



השפעתם של שינויי האקלים על הביטחון הלאומי: היערכות מערכות הביטחון בישראל ובמדינות נבחרות

כתיבה: ד"ר יהודה טרואן | אישור: שירי ספקטור-בן ארי | עריכה לשונית: מערכת דברי הכנסת

תאריך: י' בתמוז תשפ"א, 20 ביוני 2021

סקירה

תוכן העניינים

1	תמצית.....	
3	מבוא.....	1.
6	רקע: שינויי אקלים.....	2.
6	2.1 מהם שינויי אקלים?.....	
11	2.2 שינויי אקלים במזרח התיכון ובישראל.....	
12	2.3 היערכות (אדפטציה) לשינויי האקלים.....	
14	2.4 הממשק בין שינויי האקלים וביטחון לאומי.....	
17	3. גיאופוליטיקה.....	3.
19	3.1 שינוי בזמינות משאבים.....	
19	3.2 הגירת אקלים.....	
21	3.3 שינויי אקלים וגיאופוליטיקה במזרח התיכון.....	
21	3.3.1 הפוטנציאל של השפעת שינויי האקלים על הגיאופוליטיקה האזורית.....	
23	3.3.2 הסכנות למדינות המזרח התיכון והשפעותיהן הגיאופוליטיות.....	
26	3.3.3 הזדמנויות מדיניות.....	
27	4. כשירות מבצעית.....	4.
27	4.1 תכנון ומבצעים.....	
28	4.2 אימונים וניסויים.....	
29	4.3 רכש והצטיידות.....	
30	4.4 תשתיות בנויות וטבעיות.....	
33	4.5 ההיערכות בצה"ל לשינויי האקלים.....	
36	5. סיוע מערכת הביטחון לאוכלוסייה אזרחית במקרה חירום.....	5.
41	6. דיון.....	6.

תמצית

שינויי אקלים הם תופעה קיימת שעתידה להתגבר בעשורים הקרובים. נכללות בה בין השאר תופעות כגון עליית הטמפרטורות, עליית פני הים, ריבוי אירועי מזג אוויר קיצוני, ובאזורים מסוימים ובהם המזרח התיכון וישראל – ירידה בכמות המשקעים ותהליכי מדבור.

לנוכח השפעות רחב של שינויי האקלים על תנאי הקיום האנושי בעולם כולו, לא רק המערכות האזרחיות נערכות לשפר את כושר ההסתגלות והחוסן האזרחי, אלא גם **מערכות ביטחון במדינות שונות מגבירות בשנים האחרונות את מאמציהן לנתח את ההשלכות הביטחוניות של שינויי האקלים ולהיערך אליהן. בישראל נקבע בהחלטת הממשלה 4079 בנושא היערכות ישראל להסתגלות לשינויי האקלים (מיולי 2018) כי על משרד הביטחון לערוך עבודת מטה לבחינת ההשפעות הצפויות של שינויי האקלים על חימוש, בטיחות, השפעות גיאופוליטיות, לוגיסטיקה, שדות מוקשים, בינוי, בריאות ומגוון ביולוגי.** כמו כן נקבע בהחלטה כי על רשות החירום הלאומית (רח"ל), שהיא גוף במשרד הביטחון, להכין תוכניות חירום לאומיות להתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוניים כדוגמת גלי חום וקור ושיטפונות.

דרך מקובלת לתאר את הקשר בין שינויי אקלים לביטחון הוא במושג **מכפיל איומים** – כלומר, שינויי האקלים מאיצים ומעצימים איומים קיימים, אף אם אינם הגורמים הבלעדיים להם. איומים בעקבות שינויי האקלים המחייבים היערכות של מערכת הביטחון עשויים להתבטא במגוון רחב של תחומים, ואלה מתוארים בסקירה זו בשלושה ראשי פרקים:

1. השפעה גיאופוליטית, ובכלל זה –

- **מחסור מחרף במים** אשר עשוי לגרום לערעור היציבות ולהגברת הפוטנציאל לסכסוכים אלימים בתוך מדינת וביניהן;
- **פגיעה בביטחון התזונתי** של מדינות עקב מגוון תהליכים ובהם עליית הטמפרטורות, תהליכי מדבור ותקופות בצורות, הצפת שטחים חקלאיים במי ים (כגון בדלתא של מצרים) ופגיעה גוברת של נחילי ארבה;
- **גלי הגירה** הקשורים בשינויי האקלים – בין שהם נובעים מאירועי מזג אוויר קיצוני ובין שהם נובעים מתהליכים אקלימיים ארוכי טווח ובהם מחסור מחרף במים ובביטחון התזונתי – שעשויים לערער את היציבות בתוך מדינת וביניהן.

2. **השפעה על כשירותן המבצעית של זרועות הביטחון לביצוע משימותיהן** בין השאר עקב הפחתת ימי האימונים, פגיעה במתקנים, בתשתיות ובלוגיסטיקה, תקלות תפעוליות באמצעי לחימה בגלל תנאי מזג אוויר קיצוני, ופגיעה בבריאות החייל וכשירותו;

3. **השפעה על מצבי חירום אזרחיים הנגזרים מאירועי מזג אוויר קיצוני**, ובהם שרפות, סופות והצפות, אשר צפוי שיהפכו תדירים ועוצמתיים יותר מאשר בעבר ויצריכו לעיתים סיוע של כוחות הביטחון.

מן הסקירה עולה כי יש קושי בהיערכות לקראת שינויי האקלים, הנובע מכך ששינויי האקלים הם תהליכים מורכבים שהוודאות בנוגע אליהם מוגבלת. **תיאור מדעי מדויק וברזולוציה גבוהה ככל האפשר של שינויי האקלים הצפויים הוא תשתית לקבלת החלטות מושכלת.** בהקשר של ישראל, הצטיידות במחשב-על והקמת מרכז חישובים

אקלימי, כפי שנקבע בהחלטת ממשלה 4079 מיולי 2018 וכפי שהומלץ לאחרונה בדוח המינהלת להיערכות לשינויי האקלים, תאפשר לשירות המטאורולוגי הישראלי להפיק מודלים אקלימיים מדויקים יותר של השינויים הצפויים בישראל ובמדינות האזור, ולגבש תרחישי ייחוס משופרים **גם עבור צה"ל ומשרד הביטחון**.

חלוצה בהיערכות מערכת הביטחון לשינויי האקלים היא ארה"ב. משרד ההגנה של ארה"ב פרסם מפת דרכים להיערכות לשינויי האקלים בשנת 2014, שעל פיה מקודמת מדיניות בתחום. דוגמה בולטת לצעדים אופרטיביים שגובשו על פי מפת הדרכים היא מדריך מפורט להתאמת מתקני הצבא לשינויי אקלים שפרסם חיל ההנדסה של צבא היבשה של ארה"ב באוגוסט 2020, ובו מיפוי שינויי האקלים הצפויים בשתי נקודות זמן עתידיות בכל אחד מ-148 מתקנים צבאים בארה"ב, ומסגרת אנליטית ומתודולוגית שתסייע לרשויות התכנון הצבאיות להיערך לשינויים אלה. על מפקדי מתקנים בצבא ארה"ב חלה חובה להשתמש במדריך ובכלי למיפוי השפעת שינויי האקלים המוטמע בו לשם תכנון המתקנים והתשתיות שבאחריותם וקביעת הנהלים הנוגעים למתקנים אלה.

אשר להיערכות מערכת הביטחון לשינויי האקלים בישראל, במידע שנמסר ממשרד הביטחון בנוגע להיערכות בצה"ל נכללו תיאורים אשר התאפיינו בכלליות והתמקדו בשלב הערכת ההשלכות האפשריות של שינויי האקלים – אולם קשה ללמוד מהם פרטים קונקרטיים על היערכות בפועל של מערכת הביטחון לסיכונים האמורים. בולט בהקשר זה **המידע החסר באשר לצעדים אופרטיביים להיערכות לשינויי האקלים במסגרת תר"ש תנופה בצה"ל (2020-2024)**. אשר לתוכניות חירום להתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוניים, נמסר כי באוקטובר 2020 רח"ל נטלה על עצמה את הובלת ועדת המשנה לחירום במסגרת מינהלת ההסתגלות לשינויי האקלים, ותוארו פעולות הננקטות במסגרת זו.

יודגש כי מעבר למורכבותם של התהליכים האקלימיים, גם **תהליכים הקשורים לביטחון, ובפרט בהקשר הגיאופוליטי, הם תהליכים מורכבים שמידה רבה של אי-ודאות נלווית אליהם**. על כן צפוי שניתוח של השפעת שינויי האקלים על הביטחון והגיאופוליטיקה יצריך שילוב של תחומי מומחיות רבים, ובהם מדעי האקלים וכדור הארץ, הידרולוגיה, חקלאות, בריאות הציבור, חקר ההגירה, הנדסה ולוגיסטיקה.

בתוך כך עולה השאלה אילו גופים מתאימים לקדם את הידע בתחום. נכון להיום, המטה לביטחון לאומי (מל"ל) – שהוא הגוף האמון על ייעוץ לראש הממשלה ולממשלה בנושאי חוץ וביטחון – כלל אינו עוסק בתחום שינויי האקלים, אך הוא נכון לעסוק בתחום אם יידרש לכך. **במשרד החוץ** פועל שליח מיוחד לשינויי אקלים וקיימות אשר מונה בשנת 2017, ותפקידו לייצג את ישראל כגורם מקצועי בזירת המשא ומתן הבין-לאומית בענייני אקלים ולהיות גורם מקצועי מנחה עבור נציגויות ישראל בעולם; מתוקף תפקידו, השליח המיוחד עוסק **בהיבטים המדיניים-דיפלומטיים של שינויי האקלים**. **בהיבט הביטחוני**, בתוך **צה"ל** הגוף שאחראי למדיניות בתחום שינויי האקלים הוא מדור תכנון סביבתי והתייעלות אנרגטית במינהל הגנת הסביבה, שהוא גוף באג"ת. אין בידינו מידע בשאלה אם וכיצד הידע והמחקר בתחום שינויי האקלים מטופל בידי **גופי המודיעין** לרבות אמ"ן, ועד כמה המערכת ערוכה ומסוגלת לעבד תחזיות אקלימיות ארוכות טווח ונגזרות גיאופוליטיות שלהן במסגרת הערכות המודיעין.

1. מבוא

סקירה זו נכתבה בכנסת ה-23 לבקשת יו"ר ועדת הפנים והגנת הסביבה דאז חה"כ מיקי חיימוביץ' לקראת דיון שתוכנן בוועדה בנושא שינויי האקלים וביטחון לאומי. לא נכלל בסקירה מידע מסווג, והיא נועדה לסרטט בקווים כלליים את השפעתם האפשרית של שינויי האקלים על הביטחון הלאומי, ולתאר את היערכות (אדפטציה) לשינויים אלה במערכת הביטחון בישראל ובמדינות אחרות.

שינויי האקלים והשפעות הרחוב שלהם על החיים האנושיים הם נושא שעולה בשנים האחרונות על סדר יומן של מדינות וגופים בין-לאומיים, ובהם האיחוד האירופי, ארגון המדינות המפותחות (ה-OECD), הברית הצפון אטלנטית (נאט"ו) והאו"ם. ביטוי בולט לחשיבות הגוברת של הנושא בזירה הבין-לאומית הוא הסכם פריז משנת 2015, שעליו חתומות 191 מדינות ובהן מדינת ישראל.¹ בהסכם נקבעו מגננונים בין-לאומיים לצמצום פליטת גזי החממה שמטרתם למתן (mitigation) את שינויי האקלים, ובמקביל נעשה ניסיון לעודד מדינות לקבוע תוכניות היערכות והסתגלות (adaptation) לשינויים הצפויים בתחומן.² ואכן, בשנים האחרונות הולך וגדל מספרן של המדינות שהנהיגו תוכניות היערכות לאומיות במגוון רחב מאוד של תחומים אזרחיים ובהם תשתיות ותכנון עירוני, שימור המגוון הביולוגי, משק המים וחקלאות.³

במקביל לתוכניות היערכות האזרחיות, גם מערכות הביטחון של מדינות שונות וגופי מחקר בין-לאומיים בתחום הביטחון מקדישים תשומת לב גוברת להשלכות האפשריות של שינויי האקלים בהיבט ביטחוני. ככל הידוע, עיסוק זה אינו רווח מאוד אולם הוא נעשה מרכזי יותר ויותר בכמה מדינות ובראשן ארה"ב.⁴ כך, לצד מדיניות להפחתת פליטות גזי חממה בצבאות ובמערכות הביטחון של מדינות שונות, שהיא נדבך בהפחתת הפליטות הלאומיות שלהן (מיטיגציה),⁵

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), [Paris Agreement – Status of Ratification](#), accessed: March 24th 2021.

² United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), [New elements and dimensions of adaptation under the Paris Agreement \(Article 7\)](#), accessed: March 10th 2021.

³ להרחבה ראו: יהודה טרואן, תוכניות היערכות לשינויי אקלים: מבט משווה ראשוני, מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 19 באוגוסט 2020. בישראל תהליך הכנת תוכנית לאומית להיערכות לשינויי אקלים בתחומים אזרחיים (ובכלל זה הפחתת סיכונים אסון באמצעות רשות החירום הלאומית, ראו [פרק 5](#) להלן) הוא באחריות מינהלת היערכות לשינויי אקלים, שפועלת מאז שנת 2018 מתוקף החלטת ממשלה 4079 מיולי 2018. במינהלת נציגים מ-33 משרדי ממשלה, רשויות ממשלתיות וארגונים לא ממשלתיים, ובראשותיה עומד סמנכ"ל אשכול משאבי טבע של המשרד להגנת הסביבה. ראו: תמר רביב ואלון זס"ק, היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים, אקולוגיה וסביבה 10(4), 2019, עמ' 19-20; המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1, אפריל 2021.

⁴ לסקירה קצרה של שינויי האקלים בתפיסת הביטחון הלאומי של מדינות בעולם (ארה"ב, רוסיה, סין, נאט"ו ומדינות המזרח התיכון), ולהמלצות להתנהלות ישראל בתחום האקלים בהיבט ביטחוני ראו: סא"ל ת' וסמ"ר ע' (משרתים באמ"ן), השפעות שינויי האקלים על עוגני תפיסת הביטחון הלאומי של ישראל, מודיעין הלכה ומעשה 5, יוני 2020, עמ' 147-163.

⁵ לפי השליח המיוחד לשינויי האקלים וקיימות של משרד החוץ, עם המעבר הגובר בעולם לכלכלה מאופסת פליטות עד אמצע המאה, הציפייה מצבאות תהיה ליטול חלק גם בהפחתת פליטות גזי חממה. בישראל, בשל גודלו של הצבא, הפחתת פליטות במגזר הצבאי היא חיונית לצורך עמידה במחויבויות הבין-לאומיות של ישראל וביעדי הסכם פריז. יש להניח כי בעתיד תוטלנה סנקציות כלכליות על

מערכות ביטחון עוסקות גם בהיערכות (אדפטציה) לקראת שינויי האקלים הצפויים, וזהו הנושא שעומד במרכז סקירה זו.⁶ ההשפעה האפשרית של שינויי האקלים על הביטחון והצורך להיערך לקראת שינויים אלה נסקרים במסמך זה בשלושה היבטים: **גיאופוליטיקה אזרחית; כשירות מבצעית; והיערכות מערכת הביטחון לסייע לאוכלוסייה האזרחית במקרי חירום של מזג אוויר קיצוני.**

יודגש כי תכליתה של הסקירה לסרטט את נקודות ההשקה האפשריות בין שינויי האקלים לבין הביטחון הלאומי ולתאר כיצד מערכות ביטחון עשויות להיערך לשינויים אלה. **הסקירה לא נועדה לספק תחזית או הערכת מצב ביטחונית ואין בה תחזית מפורטת של שינויי האקלים או ניתוח מדויק של השלכותיהם הצפויות.**

במסמך זה, המושג "ביטחון לאומי" משמעותו יכולתה של מדינה להשיג את מטרותיה ולשמר את האינטרסים שלה ואת ביטחון תושביה, על ידי שימוש באמצעים ובגופים שמטרתם להגן על המדינה (לדוגמה גופים צבאיים) וכן על ידי מדיניות חוץ. יש לציין כי המושג "ביטחון לאומי" עשוי להתפרש באופן רחב כנוגע גם לתחומים אזרחיים שעליהם ממונים גורמים כגון רשויות מקומיות ומשרדי ממשלה: הקצאות המים, יבול חקלאי וביטחון תזונתי (תחומים באחריות משרד החקלאות ורשות המים); עמידות התשתיות (באחריות הרשויות המקומיות, משרד התחבורה, משרד הבינוי והשיכון ומשרד האנרגיה והתשתיות הלאומיות); בריאות האוכלוסייה בתנאים של מזג אוויר קיצוני (באחריות הרשויות המקומיות, משרד הבריאות ומשרד הרווחה).⁷ אף על פי שגם לתחומים אזרחיים יש נגיעה לביטחון הלאומי במובן הרחב של המושג, **במסמך זה הפירוש של מושג הביטחון הלאומי הוא פירוש מצומצם, ולכן יידונו בו רק סוגיות הנוגעות לגופים שנושאי חוץ וביטחון הם עניינם המובהק ונמצאים בליבת תחום האחריות שלהם.**⁸ בהקשר

במסמך להלן הפירוש של "ביטחון לאומי" הוא פירוש מצומצם, ולכן יידונו בו רק סוגיות הנוגעות לגופים שנושאי חוץ וביטחון הם עניינם המובהק ועומדים בליבת תחום האחריות שלהם.

מדינות שלא תעמודנה ביעדי ההפחתה הגלובליים, ומכאן שיתכן כי ישראל תיאלץ לשאת בעלויות נוספות, וכנראה מיותרות, אם הצבא בכללותו לא יפעל לצמצום פליטת גזי חממה. גדעון בכר, השליח המיוחד לשינויי האקלים וקיימות, משרד החוץ, מכתב, 1 ביוני 2021.

⁶ תרומת מערכת הביטחון למיתון שינויי האקלים (מיטיגציה) – למשל על ידי התייעלות אנרגטית והפחתת השימוש בדלקים פוסיליים במסגרת הצבא – אנבה מעניינה של הסקירה. תחומים אשר רלוונטיים הן להיערכות לשינויי האקלים והן למיתונם – כגון התאמת בנייה לתנאי חום עתידיים, דבר שגם יפחית את צריכת האנרגיה התפעולית של המבנים ובכך יצמצם פליטת גזי חממה – יצינו רק בהקשר של ההיערכות לשינויים (במקרה זה, התאמת בנייה לתנאי החום), ולא בהקשר של מיטיגציה (במקרה זה, צמצום צריכת האנרגיה במבנים). על התייעלות אנרגטית בצה"ל ראו הערה 128 להלן, ולהרחבה נוספת ראו: שירי ספקטור-בן ארי, הגנת הסביבה בצה"ל, מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 1 באוקטובר 2017.

⁷ לשימוש מרחיב במושג "ביטחון לאומי" בהקשר של שינויי האקלים באופן שכולל גם סוגיות אזרחיות, ראו למשל עמ' 89 במאמרם של מיטל פלג ודב חנין, "להבין קיימות כקיום: איך יכול הממד הביטחוני לשפר את ההתמודדות עם משבר האקלים? ישראל ואירופה במבט השוואתי", בתוך סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל, בעריכת קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209, המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 113–139.

⁸ מטבע הדברים, בהיבטים מסוימים ההיערכות במערכת הביטחון עשויה להיות דומה למקבילות אזרחיות. למשל, ההיערכות לשינויי האקלים בתכנון ובנייה – לדוגמה, הצללה ותשתיות ניקוז עירוניות – תיעשה לפי עקרונות דומים בין שמדובר בבסיס צבא גדול ובין שמדובר ברשות מקומית (לדוגמה של תוכנית אזרחית ראו את תוכנית ההיערכות של עיריית תל אביב-יפו: עיריית תל אביב-יפו, תוכנית פעולה: היערכות

הישראלי יש לציין כי בהחלטת הממשלה 4079 בנושא היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים מיולי 2018 נכללה הנחיה למערכת הביטחון ובתוכה צה"ל ורשות החירום הלאומית (רח"ל) להיערך לשינויי האקלים. כמו כן, הנושא עלה גם בדוח מבקר המדינה בשנת 2019.⁹ נוכח האמור, מרכז המחקר והמידע של הכנסת פנה לצה"ל, לרשות החירום הלאומית, למטה לביטחון לאומי¹⁰ ולמשרד החוץ כדי לבחון את אופן היערכותם של הגופים הביטחוניים בישראל לשינויי אקלים.¹¹

עם זאת חשוב להדגיש כי מצוקה אזרחית וערעור הסדר במדינות שכנות עלולים להפוך לאתגר ביטחוני עבור ישראל. לכן, אף שהשפעת שינויי האקלים על התחום האזרחי בתוך ישראל אינה מעניינה של הסקירה, השפעתם של שינויי האקלים על התחום האזרחי אצל שכנותיה של ישראל תידון בפרק "גיאופוליטיקה אזרחית".

הוב המידע על צעדים שמערכות ביטחון של מדינות מערביות נקטו כדי להיערך לשינויי אקלים מקורו בארצות הברית ובבריטניה. כוחות הביטחון של מדינות אלה פרוסים ברחבי העולם ולכן חשובים במיוחד לפגיעות אפשריות של שינויי אקלים, מה שתורם להתפתחות שיח המדיניות בנושא שינויי האקלים וביטחון במדינות אלה.¹² כמו כן נזכרות במסמך מדינות אחרות שבהן ניכרת התגברות של השיח בנושא ברמה הלאומית. למשל, באוסטרליה הסתיימה במאי 2018 עבודתה של ועדת חקירה פרלמנטרית בנושא השלכות שינויי האקלים על הביטחון הלאומי,¹³ ובניו זילנד פורסמה ב-2019 תוכנית ביצוע של משרד ההגנה לנוכח משבר האקלים.¹⁴ כמו כן, נושא שינויי האקלים נדון גם בדוח משנת 2018 בנושא הגנה וביטחון לאומי בצרפת.¹⁵

בפתח הדברים, להלן מובא רקע לנושא שינויי האקלים בעולם בכלל ובמזרח התיכון וישראל בפרט. לאחר מכן הממשק בין שינויי האקלים לביטחון הלאומי מתואר כאמור בשלושה פרקים:

⁹ [לשינויי אקלים](#), 2020). עם זאת, גם בתחומים אלה לא מן הנמנע כי למערכת הביטחון ייעוד וצרכים ייחודיים כגון דרישה לרציפות תפעולית בתנאי קיצון, שמהם עשויים להיגזר הבדלים לעומת היערכות במקבילות האזרחיות.

¹⁰ החלטה 4079 של הממשלה ה-34: [היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותוכנית פעולה לאומית](#), 29 ביולי 2018; מבקר המדינה, דוח ביקורת שנתי 69 לשנת 2019, [פעילות מערכת הביטחון בתחום הגנת הסביבה](#), מאי 2019.

¹¹ המטה לביטחון לאומי פועל תחת משרד ראש הממשלה ואחראי בין השאר "להכין ולהגיש לוועדת השרים לענייני ביטחון לאומי [...] הערכה שנתית ורב-שנתית של המצב המדיני-ביטחוני, וכן להכין הערכות מצב לגבי עניינים המשיקים להן, לרבות חוות דעת וניתוח בתחומי המודיעין השונים". מתוך: [חוק המטה לביטחון לאומי, התשס"ח-2008](#).

¹² פניותינו למשרד המודיעין לא נענו, ולכן אין התייחסות למשרד זה בסקירה.

¹² Michael Brzoska, "Climate Change and Planning for the Military" in Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), [Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts](#), Hamburg University Press, 2020, pp. 229-250

¹³ Parliament of Australia, [Implications of climate change for Australia's national security – Final Report](#), May 17th 2018.

¹⁴ New Zealand Ministry of Defence, [Responding to the Climate Crisis: An Implementation Plan](#), November 2019; New Zealand Ministry of Defence, [Defence Capability Plan 2019](#), June 2019, pp. 16-17.

¹⁵ Republic of France, [Defence and National Security Strategic Review 2017](#), October 2017, "Climate change", pp. 29-30.

מצוקה אזרחית
וערעור הסדר
במדינות שכנות
עלולים להפוך לאתגר
ביטחוני עבור ישראל.

לכן, השפעתם של
שינויי האקלים על
התחום האזרחי אצל
שכנותיה של ישראל
תידון בפרק
"גיאופוליטיקה
אזרחית".

גיאופוליטיקה, כשירות מבצעית וסיוע מערכת הביטחון לאוכלוסייה האזרחית במצבי חירום. בכל אחד מן הפרקים הללו מתואר כיצד שינויי האקלים עשויים להשפיע על הביטחון, בין השאר בעזרת דוגמאות של היערכות גופי ביטחון מן העולם, וכן מובאת התייחסותם של הגורמים הרלוונטיים בארץ.

2. רקע: שינויי אקלים

2.1 מהם שינויי אקלים?

לפי הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי אקלים (IPCC),¹⁶ שינוי אקלימי הוא שינוי בתנאים המטאורולוגיים (כגון טמפרטורות ודפוס המשקעים) המתמיד עשרות שנים או יותר, ועשוי להיות מזהה על ידי שינויים בממוצע ו/או במידת התנודות סביב הממוצע.¹⁷ ואומנם, מחקרים מדעיים מקיפים הנערכים כבר עשרות שנים ברחבי העולם מצביעים על עלייה עקבית בטמפרטורת כדור הארץ ושינויים אקלימיים אחרים.

על עליית הטמפרטורות לאורך זמן מעידים ממצאים עדכניים של הארגון המטאורולוגי העולמי (WMO) שלפיהם העשור האחרון 2011-2020 הוא העשור החם ביותר שנמדד אי פעם, וגם השנים 2016-2020 הן חמש השנים החמות ביותר שנמדדו אי פעם. שנת 2020 היא אחת משלוש השנים החמות שנמדדו אי פעם: הטמפרטורה הממוצעת בעולם (global mean temperature) בשנה זו הייתה גבוהה ביחס לממוצע השנים 1850-1900 בכ-1.2 מעלות צלזיוס (חרף השפעה מצננת הקשורה לתופעת אלניו).¹⁸ כמו כן, לפי סוכנות החלל האמריקאית (נאס"א) 19 מ-20 השנים החמות ביותר שנמדדו בכדור הארץ מאז 1880 (השנה שבה החלו המדידות שבהן משתמשת נאס"א) היו בין 2000 ל-2020, והשנים 2016 ו-2020 היו החמות ביותר.¹⁹ גם לפי הסוכנות האירופית לסביבה, העשור האחרון היה החם ביותר מאז תחילת המדידות, ומגמת ההתחממות באזור הארקטי וגם באירופה מהירה מן הממוצע העולמי. כיום טמפרטורת הקרקע ביבשת גבוהה ב-1.7 עד 1.9 מעלות צלזיוס ביחס לטמפרטורה טרם העידן התעשייתי.²⁰

העשור האחרון
(2011-2020) הוא
העשור החם ביותר
שנמדד אי פעם,
השנים 2016-2020
הן חמש השנים
החמות ביותר
שנמדדו אי פעם.
שנת 2020 היא אחת
משלוש השנים
החמות שנמדדו אי
פעם.

¹⁶ IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change – הוא הגוף המדעי הבין-לאומי לחקר שינויי האקלים שהקימו הארגון המטאורולוגי העולמי (WMO) ותוכנית הסביבה של האו"ם (UNEP) בשנת 1988. הפאנל מפרסם דוחות קבועים להערכת הבסיס המדעי של שינויי האקלים, בחינת השפעותיהם והסיכונים העתידיים הנגזרים מהם, וכן דוחות בנושא האפשרויות למיתון שינויי האקלים (מיטיגציה) ולהיערכות והסתגלות אליהם (אדפטציה). וראו:

The Intergovernmental Panel on Climate Change, [IPCC Factsheet: What is the IPCC?](#), accessed: April 22nd 2021.

¹⁷ השירות המטאורולוגי הישראלי, [שינויי אקלים](#), כניסה: 8 באפריל 2021.

¹⁸ World Meteorological Organization (WMO), [State of the Global Climate 2020](#), WMO-No. 1264, 2021, pp. 6-7.

¹⁹ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Global Temperature](#), updated: April 5th 2021, accessed: April 7th 2021.

²⁰ European Environment Agency (EEA), [Indicator Assessment: Global and European temperatures](#), updated: September 30th 2020, accessed: April 7th 2021.

כבר כיום התחממות זו – אשר צפויה להתגבר בשנים הקרובות – נותנת אותותיה בתופעות אקלימיות נוספות, ובהן אלה:

- **התחממות האוקיינוסים** – מוערך שמאה המטרים העליונים של האוקיינוסים התחממו מאז שנת 1969 ב-0.3 מעלות. שינויים נוספים בסביבה הימית המשפיעים על החי והצומח בים הם **ההחמצה של האוקיינוסים** בעקבות ספיחת פחמן דו חמצני שריכוזו באטמוספירה הולך ועולה;²¹

- **הצטמקות כיסוי הקרח והפחתת הקרח הימי**²² בקטבים – מוערך שגרינלנד איבדה 279 מיליארד טון קרח לשנה בממוצע בשנים 1993-2019 ואנטרקטיקה איבדה 148 מיליארד טון בשנה בממוצע בתקופה זו. במקביל, חלה הפחתה מהירה בשטחו ועוביו של הקרח הימי בקטבים. כמו כן, נסיגת קרחונים נצפית בהרים בכל העולם ובכללם בהרי ההימליה, האלפים, הרי הרוקי והרי האנדים;²³

- **עליית פני הים** – המסת הקרח בקטבים ובקרחונים והתרחבות המים עקב התחממותם גורמות לעליית פני הים באוקיינוסים. במאה השנים האחרונות עלו פני הים בכ-20 סנטימטרים, ואילו בשני העשורים האחרונים קצב העלייה כמעט כפול מכך, ובשנים 1993-2020 עלו פני הים בכ-3.3 מ"מ בשנה בממוצע עולמי (אילו היה זה הקצב לכל אורך מאה השנים האחרונות, אזי פני הים היו עולים ב-33 ס"מ ולא ב-20 ס"מ כפי שקרה).²⁴ קצב העלייה ממשיך להתגבר מעט מדי שנה.²⁵ **המשך של מגמות אלה עשוי לסכן את ביטחון של מדינות האיים הקטנות, בעיקר באוקיינוס השקט (SIDS - Small Island Developing States), ושל ערים גדולות השוכנות לאורכם של חופי הים.**²⁶

נוסף על כך, עם שינויי האקלים נמנים גם שינוי דפוס המשקעים וריבוי אירועים של מזג אוויר קיצוני, כגון גלי חום שעשויים להפוך תדירים, ארוכים ועוצמתיים מבעבר; ריבוי סופות חזקות, ועלייה כוללת בכמות המשקעים ובעוצמתם. שלא כמו הפרשת הקרח, התחממות

²¹ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Climate Change: How Do We Know?](#) last update: April 5th 2021, visited: April 7th 2021.

²² קרח שצף בים ולא נשען על קרקע.

²³ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Climate Change: How Do We Know?](#) updated: April 5th 2021, accessed: April 7th 2021.

²⁴ World Meteorological Organization (WMO), [State of the Global Climate 2020](#), WMO-No. 1264, 2021, p. 12.

²⁵ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Climate Change: How Do We Know?](#) updated: April 5th 2021, accessed: April 7th 2021.

²⁶ Janani Vivekananda et al., [Action on Climate and Security Risks: Review of Progress 2017](#), Netherlands Institute of International Relations 'Clingendael', adelphi, SIPRI and the Center for Climate and Security, December 2017.

גובה פני הים
באוקיינוסים עולה
בהתמדה וקצב
העלייה מתגבר מעט
מדי שנה.

שינויי האקלים הם בין
השאר שינוי דפוס
המשקעים וריבוי
אירועים של מזג אוויר
קיצוני, כגון גלי חום
תדירים, ארוכים
ועוצמתיים מבעבר,
וריבוי סופות חזקות.

האוקיינוסים ועליית פני הים, שהן מגמות גלובליות, שינוי דפוס המשקעים תלוי באזור: באזורים מסוימים צפוי שתחול עלייה בכמות המשקעים, ואילו באזורים אחרים צפויים דווקא יותר תקופות יובש, בצורות ותהליכי מדבור. צפוי שאירועים אלה יגרמו לתופעות משניות כגון שיטפונות והצפות בעקבות גשמי זעף וסופות, ושרפות יער עקב תקופות יובש ובצורת.²⁷ גם באזורים שהולכים ומתייבשים עשויים להיות גשמי זעף, הצפות ושיטפונות חמורים ותדירים יותר מבעבר באותם מקרים שהמשקעים המעטים שירדו בכל זאת יתרכזו באירועי גשם ממוקדים ועזים.

ישנה כיום הסכמה מדעית רחבה מאוד שחלק ניכר מן ההתחממות הגלובלית ושינויי האקלים הנלווים לה נובעים מפעילות האדם.²⁸ גזי החממה באטמוספירה, שמקורם בין השאר בשרפת דלקים על ידי האדם, בולעים קרינה שמקורה מן השמש ותורמים בכך להתחממות האקלים.²⁹ דגימות קרח מעידות שמאז המהפכה התעשייתית חלה עלייה עקבית וחדה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה וכן בריכוז של יתר גזי החממה, שגורמים להתחממות ולשינויי אקלים נוספים. ב-800,000 השנים שעד למהפכה התעשייתית ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה היה נמוך מ-300 חלקיקים למיליון (ppm), ואילו מאז 1850 חלה עלייה עקבית וחדה בנתון זה, ובפברואר 2021 כבר נמדד שיא של 416 חלקיקים למיליון.³⁰

צפוי שבשנים הקרובות ריכוז גזי החממה באטמוספירה (פחמן דו-חמצני וגזים אחרים) ימשיך לעלות ויביא לידי עלייה נוספת בטמפרטורות ולהתעצמות של שינויי אקלים נלווים, שיתגברו ככל שריכוז גזי החממה יהיה גבוה יותר. כאמור וכפי שיתואר להלן, בהסכם פריז נקבעה מסגרת של שיתוף פעולה בין-לאומי במטרה לצמצם פליטות גזי חממה ולמתן את העלייה בטמפרטורות. לפי המודלים של ה-IPCC, עלייה גדולה משתי מעלות צלזיוס עד סוף המאה תגרום לשינויים חמורים ובחלקם בלתי הפיכים שיפגעו עוד ברווחת האדם ובכלכלה העולמית (היעד שעליו

צפוי שריכוז גזי החממה באטמוספירה (פחמן דו-חמצני וגזים אחרים) ימשיך לעלות בשנים הקרובות ויגרור עלייה נוספת בטמפרטורות והתעצמות של שינויי אקלים נלווים, שיתגברו ככל שריכוז גזי החממה יהיה גבוה

²⁷ United States Environmental Protection Agency (EPA), [Climate Change Indicators: Weather and Climate](#), updated: November 9th 2020, accessed: April 7th 2021; National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [The Effects of Climate Change](#), updated: April 5th 2021, accessed: April 8th 2021; ברוך זיו, [תופעות קיצוניות הקשורות להתחממות העולמית וזיקתן לאסונות טבע](#), [אקולוגיה וסביבה](#) 10(4), דצמבר 2019, עמ' 12-18.

²⁸ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming](#), updated: April 5th 2021, accessed: April 7th 2021

²⁹ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [The Causes of Climate Change](#), updated: April 22nd 2021, accessed: April 25th 2021.

³⁰ National Aeronautics and Space Administration (NASA), Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, [Carbon Dioxide](#), updated: April 5th 2021, accessed: April 7th 2021; US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Global Monitoring Laboratory – Earth System Research Laboratories, [Trends in Atmospheric Carbon Dioxide](#), accessed: April 7th 2021; European Environment Agency (EEA), [Atmospheric greenhouse gas concentrations](#), accessed: April 7th 2021.

המערכות האקלימיות הן מערכות מורכבות של תהליכים המזינים אלו את אלו במעגלים של היזון חוזר, וקיים קושי מובנה לחזות השלכות ישירות ועקיפות של משתנה אקלימי זה או אחר.

הוסכם בהסכם פריז הוא עלייה של לא יותר משתי מעלות צלזיוס בטמפרטורה העולמית הממוצעת עד סוף המאה, בשאיפה לעלייה מתונה יותר, של 1.5 מעלות).³¹

אשר לתרחישי עתיד, חשוב לציין שהמערכות האקלימיות הן מערכות מורכבות של תהליכים המזינים אלו את אלו במעגלים של היזון חוזר. מפאת מורכבות התהליכים, קיים קושי מובנה לחזות השלכות ישירות ועקיפות של משתנה אקלימי זה או אחר (עלייה בטמפרטורות, המסת קרחונים, בצורות ועוד). זאת ועוד, בנוגע לפרמטרים אקלימיים רבים המדע טרם זיהה את נקודת המפנה (tipping point), אשר מעבר לה צפוי שינוי אקלימי בלתי הפיך.³² לאור האמור, קיימת חשיבות לעריכת תחזית אקלימית ברזולוציה גבוהה עבור האזור שבו מבקשים לקדם מדיניות להיערכות לשינויי האקלים (לתיאור המצב בישראל ראו מסגרת).

המלצה בדבר הקמת מרכז חישובים אקלימי לאומי בישראל

לנוכח מורכבות התהליכים המטאורולוגיים, המודלים לחיזוי שינויי אקלים מורצים באמצעות מחשבי-על המפיקים תחזיות של מהלך האקלים על בסיס המשוואות הפיזיקליות השולטות בהתנהגות האטמוספירה (בדומה לאופן שבו נערכות התחזיות לימים הקרובים – אבל ברזולוציה שונה ולטווח ארוך הרבה יותר של התחזית). באמצעות מחשבי-העל מריצים כמה הדמיות של האקלים בהתבסס על תסריטים שונים של ההתנהגות האנושית הצפויה במהלך המאה – התנהגות אשר תקבע את ריכוז גזי החממה באטמוספירה. **ככל שהרזולוציה המרחבית של המודל הממוחשב גבוהה יותר כך המודל מדויק יותר ומצריך כוח מחשובי רב יותר.**³³ עם זאת, מורכבות התופעות והחישובים כמו גם אי-ודאות באשר לכמות גזי החממה שייפלטו במשך השנים פירושן שגם המודל המתקדם ביותר שמשמש במחשב החזק ביותר ובמדידות המקיפות והמדויקות ביותר יפיק תחזית שלצידה נותרת מידה של אי-ודאות.³⁴

לפי השירות המטאורולוגי הישראלי, שיפור ההיערכות לשינויי האקלים מצריך כימות של השינויים בצורה מפורטת ומדויקת ככל האפשר – שימוש במספר רב של הרצות של מודלים ברזולוציה

³¹ המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, [היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1](#), אפריל 2021, עמ' 27–31.

³² Timothy M. Lenton et al., [Climate tipping points – too risky to bet against](#), *Nature* 575, November 28th 2019, pp. 592–595.

³³ US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), [Climate Models](#), accessed: April 7th 2021.

³⁴ כדי להעריך באופן כמותי את מידת האי-ודאות, חוזרים על הרצת המודלים האקלימיים שוב ושוב, ומשנים את הנתונים המוזנים להם ואת הנוסחאות אשר משמשות אותם, כדי לקבל ייצוג של ספקטרום האפשרויות (שיטה הנקראת "אנסמבל של מודלים"). יש לבצע עשרות הרצות שונות כדי לקבל הערכה טובה של מידת האי-ודאות. ניר סתיו, מנהל השירות המטאורולוגי, משרד התחבורה, תשובה על פניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 במאי 2021. על השימוש במחשבי-על ורזולוציות התרחישים האקלימיים, ראו גם:

US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), [Climate Models](#), accessed: April 7th 2021.

מרחבית גבוהה (פחות מ-10 ק"מ, לעומת 50 ק"מ, כפי שהיה נהוג בעבר) שבאמצעותן יתקבלו הערכות מבוססות יותר, שעל בסיסן מקבלי החלטות יוכלו לקבל החלטות מושכלות יותר.³⁵ עוד נמסר מן השירות המטאורולוגי הישראלי כי המאפיינים הייחודיים של ישראל – הפרשי גובה טופוגרפי גדולים על פני מרחקים קצרים ורצועת חוף צרה שבה מתרחשות תופעות אקלימיות מרכזיות (כגון רוח ים-יבשה והיווצרות ענני גשם) – מביאים לכך שאי-אפשר לייצר תחזית אקלימית אמינה לישראל בלי להריץ מודלים ברזולוציה מרחבית גבוהה.³⁶

בהקשר זה יצוין שבהחלטת ממשלה 4079 מיולי 2018 בדבר היערכות לשינויי האקלים בישראל נקבע כי יש להקים "מרכז חישובים לאומי בעל יכולת עיבוד גבוהה אשר ישמש להרצת סימולציות אקלימיות ברזולוציה גבוהה, לבחינת תסריטים שונים והשפעותיהם האפשריות, לסימולציה של הנגזרות על ענפים שונים ולסימולציה של מידת האפקטיביות של פעולות הסתגלות שונות. המשאב יעמוד לרשותם של כל גורמי האקדמיה והגורמים הממשלתיים הזקוקים לו."³⁷ בדוח מינהלת האקלים מאפריל 2021 הומלץ כי הממשלה תממש את החלטת ממשלה 4079 בנוגע להקמת מרכז החישובים האקלימי הלאומי ותשקיע 15 מיליון ש"ח במחשב-על לחיזוי שינויי האקלים והשפעתם על אזורנו.³⁸

סימולציות אקלימיות של השירות המטאורולוגי הישראלי משרתות גם את משרד הביטחון וצה"ל. מן השירות המטאורולוגי נמסר כי לפי הבנתם, ולאחר בירור שערכו, בסוגיית שינויי האקלים נסמך משרד הביטחון – ובכלל זה צה"ל ורשות החירום הלאומית (רח"ל) – על המחקר האזרחי בתחום. מודלים של שינויי האקלים עשויים לשמש בין השאר להיערכות רח"ל לאסונות טבע, ולגיבוש הערכות של גורמי מודיעין בדבר שינויים במשק המים במדינות שכנות – נושא חשוב מבחינה גיאופוליטית (ראו פרק 3 להלן).³⁹ ממשד הביטחון נמסר כי תרחישי ייחוס שעליהם מתבסס הצבא מותאמים לתרחישים שפרסמו גופים ממשלתיים רלוונטיים, ובהם השירות המטאורולוגי.⁴⁰

³⁵ אבנר פורשפן, מנהל אגף אקלים בשירות המטאורולוגי הישראלי, משרד התחבורה, תשובה על פניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 2 בנובמבר 2020.

³⁶ ניר סתיו, מנהל השירות המטאורולוגי, משרד התחבורה, תשובה על פניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 במאי 2021.

³⁷ החלטה 4079 של הממשלה ה-34: [היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותוכנית פעולה לאומית](#), 29 ביולי 2018, סעיף 6 (אמצעי 25).

³⁸ המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, [היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1](#), אפריל 2021, עמ' 62.

³⁹ ניר סתיו, מנהל השירות המטאורולוגי, משרד התחבורה, תשובה על פניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 במאי 2021.

⁴⁰ איתן ארם, ראש חטיבת הגנת הסביבה ותשתיות, אגף מבצעים, לוגיסטיקה ונכסים, משרד הביטחון, מכתב, 4 במרץ 2021, התקבל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, דוא"ל, 16 במרץ 2021.

2.2 שינויי אקלים במזרח התיכון ובישראל

שינויי האקלים והאירועים הנלווים להם כמתואר לעיל אינם פרוסים על פני הגלובוס בצורה אחידה: באזורים מסוימים צפויה התחממות רבה יותר מבאזורים אחרים. גם השינויים במשקעים אינם אחידים, ולצד אזורים שבהם הולכים ומתרבים המשקעים יש גם מקומות שבהם פוחתים המשקעים ומתרחש תהליך מדבור.⁴¹

בתוך כך, **אזור המזרח התיכון מאופיין בתור מוקדה (hotspot) של שינויי אקלים, כלומר אזור שבו קצב השינויים ועוצמתם גבוהים ביחס למרבית האזורים בכדור הארץ.** אף בתוך אזור המזרח התיכון השינויים אינם אחידים, אך באזור בכללותו צפויות עלייה תלולה במיוחד של הטמפרטורות (במיוחד באגן הים התיכון) וירידה במשקעים (בעיקר מצפון לקו רוחב 25 מעלות, כלומר צפון אפריקה והסהר הפורה; בדרום חצי האי ערב דווקא צפויה עלייה קלה בכמות המשקעים). כמו כן אזור המזרח התיכון מתאפיין בגלי חום שהולכים ונעשים תכופים, ממושכים ועזים יותר, ואף צפויות בצורות רבות יותר מבעבר.⁴²

מגמות אלה ניכרות בישראל. דוח מחקר של השירות המטאורולוגי מצביע על שורה של שינויים אקלימיים ב-67 השנים שמ-1950 עד 2017, ובין השאר עלייה של 1.4 מעלות צלזיוס בטמפרטורה הממוצעת; התרבות הימים והלילות החמים והתמעטות הימים והלילות הקרים.⁴³ אשר למשקעים, נמצא כי ב-30 השנים האחרונות חלו ירידה בכמות המשקעים באגן ההיקוות של הכינרת ובחלקים של החוף והשפלה ועלייה בכמות המשקעים באזורים אחרים, ובהם צפון הנגב ומישור החוף הדרומי. בחישוב כלל-ארצי חלה ירידה של כ-25 מ"מ בכמות המשקעים ופחתו ימי הגשם, אם כי שינויים אלו אינם מובהקים מבחינה סטטיסטית (בשל התנודתיות הרבה ומיעוט יחסי של נקודות מדידה). מחברי הדוח צופים, בהתבסס על מודלים אקלימיים, כי שינויים שנצפו בתבניות האקלים בארץ יימשכו ואף יואצו בשנים הבאות (בשנים 2021-2050 צפויה הפחתה מתונה למדי של 7% במשקעים ביחס לשנים 1961-1990, אולם ב-2071-2100 חזויה הפחתה של 127 מ"מ גשם בממוצע – יותר מרבע מכמות הגשם השנתית הממוצעת).⁴⁴ נוסף על אלה, בים התיכון קצב התחממות מי הים, התמלחותם והחמצתם, וכן קצב עליית פני הים מהירים ביחס למגמות

⁴¹ ברוך זיו, [תופעות קיצוניות הקשורות להתחממות העולמית וזיקתן לאסונות טבע, אקולוגיה וסביבה](#) 10(4), דצמבר 2019, עמ' 12-18.

⁴² Katherina Waha et al., "Climate Change Impacts in the Middle East and Northern Africa (MENA) Region and their Implications for Vulnerable Population Groups", *Regional Environmental Change* 17, 2017, pp. 1623-1638.

⁴³ לילות קרים מוגדרים כלילות שבהם הטמפרטורות יורדת מתחת ל-7 מעלות צלסיוס, ולילות חמים מוגדרים ככאלה שבהם הטמפרטורה עולה על 20 מעלות צלסיוס; ימים חמים הם ימים שבהם הטמפרטורה עולה על 30 מעלות צלסיוס.

⁴⁴ השירות המטאורולוגי הישראלי, [שינויי האקלים בישראל: מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורה והמשקעים](#), דוח מחקר מס' 4000-0804-2019-0000075, נובמבר 2019.

העולמיות. מתוך כך נובעת סכנה להצפה של אזורים מסוימים, פגיעה בתשתיות חופיות ופגיעה במגוון הביולוגי הימי.⁴⁵

2.3 היערכות (אדפטציה) לשינויי האקלים

לשינויי האקלים צפויות השפעות על שלל היבטים הנוגעים לאורחות החיים, לסביבה ולכלכלה העולמית בטווח הקצר, הבינוני והארוך, ובהן המשך עליית פני הים וריבוי אסונות טבע, פגיעה בתשתיות, שיבוש אספקת המזון העולמית והגירה מסיבית מאזורים מוכי אסון. ההשפעות החזויות יהיו נרחבות עד כדי כך שנהוג היום לדבר לא רק על שינויי אקלים אלא על "משבר אקלים" (Climate Crisis) כלל-עולמי.⁴⁶ מיקוד תשומת הלב העולמית בסוגיה נעשה בין השאר בהסכם פריז משנת 2015, שבו התחייבו המדינות החתומות על ההסכם, ובכללן ישראל, לפעול בשתי דרכים במקביל:

- **מיטיגציה** – ניסיון למתן עד כמה שאפשר את שינויי האקלים באמצעות הפחתת ריכוז גזי החממה באטמוספירה, בעיקר בעזרת התחייבות של מדינות להפחית פליטות (למשל הפחתת שרפת דלקים פוסיליים, מעבר לאנרגיות מתחדשות וייעול אנרגטי), אך גם על ידי ספיחה של גזי חממה מהאטמוספירה (אם באמצעים טכנולוגיים ואם באמצעות נטיעה מרובה של עצים, שבגופם אצור פחמן דו-חמצני שהם סופחים מן האטמוספירה);
- **אדפטציה** – היערכות לשינוי אורחות החיים על פי תחזיות ההתחממות ושינויים נלווים בתבניות האקלים, ובתוך כך הערכת הסיכונים אך גם ההזדמנויות הנגזרות משינויים אלו. סיכונים מרכזיים הם שיטפונות עקב גשמי זעף והצפות באזורי חוף עקב עליית מפלס האוקיינוסים; שרפות יער עקב יובש ורוחות; עומס גובר על משאבי מים ואנרגיה וקשיים תפעוליים בהפקה ובאספקה שלהם; פגיעה בבריאות הציבור עקב מזג אוויר קיצוני; ירידה בפריון היבול החקלאי; הגירה המונעת משינויי אקלים בעקבות אסונות ועקב תהליכים ארוכי טווח (כגון הצפת שטחי מחיה במי אוקיינוסים ותהליכי מדבור).

על פי התחזיות, מיטיגציה אומנם עשויה למתן את קצב השינויים ועוצמתם, אך אין בכוחה למנוע אותם כליל, ולפיכך יש להיערך לשינויים (אדפטציה) שרק ילכו ויתגברו. לפי התחזיות המעודכנות, הפחתת הפליטות הגלובלית רחוקה מיעדי הסכם פריז, שנועדו להגביל את ההתחממות לשתי מעלות צלזיוס עד לסוף המאה ה-21, וכעת צופים כי אם לא ייקבעו וימומשו יעדים שאפתניים יותר מן הקבוע בהסכמי פריז תחול עלייה של שלוש

מיטיגציה אומנם עשויה למתן את קצב השינויים ועוצמתם, אך אין בכוחה למנוע אותם כליל, ולפיכך יש להיערך לשינויים (אדפטציה) שרק ילכו ויתגברו.

⁴⁵ המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, [היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1](#), אפריל 2021, עמ' 34–36.

⁴⁶ United Nations, [The Climate Crisis – A Race We Can Win](#), accessed: August 16th 2020.

מעלות לפחות עד סוף המאה.⁴⁷ במקביל לעליית הטמפרטורות צפויים שלל שינויים, ובהם התארכות תקופות השנה שבהן שורר מזג אוויר חם וקיצו והתקצרות התקופות הקרות, התגברות עומס החום, ריבוי שרפות יער עקב תנאי יובש קיצוניים, ריבוי גשמי זעף ושיטפונות ועליית פני הים בכחצי מטר עד לסוף המאה ה-21.⁴⁸

קבלת ההחלטות בדבר היערכות לשינויי האקלים צפויה להמשיך ולהתקיים בתנאים של חוסר וודאות, שתלווה את ההתמודדות עם משבר האקלים.

פערים בידע המדעי חרף ההתקדמות בחקר התהליכים האקלימיים ודיוק התרחישים משמעותם שקבלת ההחלטות בדבר היערכות לשינויי האקלים תמשיך להתקיים בתנאים של חוסר וודאות, שתלווה את ההתמודדות עם משבר האקלים. בדוח הערכה של האיחוד האירופי שבו נבחנו תוכניות היערכות לשינויי האקלים במדינות האיחוד צוין כי לצד הרחבת הידע על שינויי האקלים והשפעתם על האדם לעולם ייוותרו פערים וישררו תנאים של חוסר וודאות, ולכן הומלץ להשתמש בבסיס הידע הקיים כבר עתה לצורך קביעת מדיניות, בין השאר על סמך ניסוי וטעייה ושיתוף מידע ברמת השטח.⁴⁹

על פי האו"ם, ההתמודדות הגלובלית עם שינויי האקלים ועם השלכותיהם היא דחופה, בלתי נמנעת וחיונית כדי לאפשר פיתוח בר קיימא עבור כל המדינות.⁵⁰ יצוין כי מדינות מתפתחות חשופות במיוחד לסיכונים עקב שינויי האקלים בין השאר משום שבמקרים רבים החקלאות, שהיא תחום שרגיש במיוחד לשינויי האקלים, היא מרכיב מרכזי בכלכלה שלהן; משום שחלקה של האוכלוסייה הענייה בהן גדול במיוחד, ואוכלוסייה ענייה חשופה במיוחד להשפעות האקלים; ומשום שהיכולת הכלכלית והטכנולוגית להיערך לשינויי האקלים במדינות אלה מוגבלת.⁵¹ לנוכח הפגיעות הרבה של מדינות בלתי מפותחות להשפעות שליליות של שינויי האקלים וקושי מיוחד לתכנן ולהוציא לפועל תוכניות היערכות במדינות אלו, האו"ם פועל באמצעות אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינויי האקלים (UNFCCC) לקידום תוכניות אדפטציה לפי הסכם פריז בקרב מדינות מתפתחות. נכון להיום, באתר הייעודי של ה-UNFCCC פורסמו תוכניות אדפטציה לאומיות של 22 מדינות שהוגדרו מתפתחות, ובהן הרשות הפלסטינית, כוויית וסודאן.⁵²

⁴⁷ United Nations Environment Programme, [Emissions Gap Report 2020](#), December 9th 2020.

⁴⁸ IPCC, [Future Climate Changes, Risks and Impacts](#), accessed: August 16th 2020; World Meteorological Organization, [WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019](#), 2020.

⁴⁹ [Report From The Commission To The European Parliament And The Council: On The Implementation Of The Eu Strategy On Adaptation To Climate Change, Com\(2018\) 738 Final](#), November 12th 2018.

להרחבה על תוכניות היערכות לאומיות לשינויי האקלים בתחום האזרחי, ראו: יהודה טרואן, [תוכניות היערכות לשינויי אקלים: מידע ראשוני](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 17 באוגוסט 2020.

⁵⁰ United Nations, Sustainable Development Knowledge Platform, [Climate Change](#), accessed: June 17th 2021.

⁵¹ Ole Mertz et al., [Adaptation to Climate Change in Developing Countries](#), *Environmental Management* 43, 2009, pp. 743–752.

⁵² UNFCCC, [National Adaptation Plans](#), accessed: April 11th 2020.

2.4 הממשק בין שינויי האקלים וביטחון לאומי

בשנים האחרונות
גובר העניין של
מדינות שונות
בהיערכות לשינויי
האקלים גם בהיבט
הביטחוני.

בארה"ב מערכת
הביטחון כבר נוקטת
צעדים ממשיים
להיערכות לשינויי
האקלים.

בשנים האחרונות גובר העניין של מדינות שונות בהשפעות של שינויי האקלים לא רק בהיבט האזרחי אלא גם בהיבט הביטחוני, והנושא זוכה לבולטות חדשה בקרב קובעי מדיניות. קיימת טענה שלפיה לעיתים שינויי האקלים ממוסגרים כמשבר ביטחוני קיומי במטרה להעלות את הנושא לראש סדר היום ולהעניק לו משנה חשיבות ודחיפות, והיכן שהדבר נתפס כאינסטרומנטלי ולא אמין תיתכן דווקא תגובת נגד.⁵³ עם זאת, כפי שיוצג להלן, במדינות שונות אכן מייחסים חשיבות לבחינת הסוגיה, ובחלקן – בראש ובראשונה ארה"ב – מערכת הביטחון כבר נוקטת צעדים ממשיים כדי להיערך לשינויים אלה. מגמה זו צפויה להימשך בממשל הנשיא ביידן, אשר קידם לראש סדר יומו את המאבק בשינויי האקלים, ובכלל זה בהקשר של ביטחון לאומי. בצו הנשיאותי שפורסם בינואר 2021 הגדיר הנשיא את משבר האקלים כסוגיה של **ביטחון לאומי** והנחה שהנושא יעמוד במרכז מדיניות החוץ האמריקאית. **הסוכנויות והגופים הביטחוניים השונים התבקשו להציג סקרי השפעה ותוכניות להיערכות לקראת המשבר.**⁵⁴ בהצעת תקציב הביטחון שהוגשה לאישור הקונגרס מיועדים 617 מיליון דולר למיטיגציה ולהיערכות לשינויי האקלים.⁵⁵

⁵³ למשל, בהקשר של מיטיגציה נטען כי "הדיפלומטיה של איומי האקלים" שנקט משרד החוץ של אנגליה בשנים 2007 עד 2010, ובכלל זה העלאת הנושא במועצת הביטחון של האו"ם, נועדה למסגר הגירה ואליונות עקב שינויי האקלים כגורם למשבר ביטחוני קיומי ואגב כך לרתום מדינות למטרה של הפחתת פליטות גזי חממה; אולם דיפלומטיה זו נתפסה כמופרזת ולא אמינה, והובילה דווקא לתגובת נגד מבית ומחוץ, ובכלל זה במדינות ה-BRIC (ברזיל, רוסיה, הודו וסין). באופן דומה, בהקשר של אדפטציה, דוח נציבות הדלתא בהולנד בשנת 2008 חתר להעניק תחושת דחיפות לסכנות הביטחוניות הנגזרות משינויי האקלים בשל הסכנה להצפות נרחבות במדינה ולהצדיק השקעה עצומה בתשתיות ניקוז והגנה מהצפות; אך בסופו של דבר, הדוח נתקל בהתנגדות וביקורת נרחבת על כך שהבסיס המדעי שלו רעוע ומגמתי. נוסף על כך, הניסיונות לייצא את המודל מהולנד ולשווקו לאזורי דלתא אחרים בעולם הצריכו זניחה של ההיבט האקלימי. אם כן, בשני המקרים – בבריטניה ובהולנד, נטען כי הניסיון האינסטרומנטלי למסגר את שינויי האקלים כ"משבר ביטחוני" לא יצרו את הדחיפות המצופה, ולא הביאו לשינויים של ממש במדיניות, ואולי להפך. וראו:

Jeroen Warner and Ingrid Boas, [Securitization of climate change: How invoking global dangers for instrumental ends can backfire](#), *Environment and Planning C: Politics and Space* 37(8), 2019, pp. 1471–1488.

לטענה דומה בהקשר האמריקאי, ראו:

Daniel Abrahams, [From Discourse to Policy: US Policy Communities' Perceptions of and Approaches to Climate Change and Security](#), *Conflict Security and Development* 19(4), 2019, pp. 323–345.

⁵⁴ ראו בצו הנשיאותי של הנשיא ביידן מ-27 בינואר 2021:

The White House, [Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad](#), January 27th 2021.

ראו גם את דבריו של השליח המיוחד לנושא האקלים ג'ון קרי בכנס [Climate Change, Intelligence, and Global Security](#) שהתקיים באוניברסיטת הרווארד ב-23 באפריל 2021, וכן עמ' 83–84 במאמרם של דבורה סנדלר, מיכאל הרצוג וע'יית' אל-עמרי, "הטמעת סיכוני האקלים בתפיסת הביטחון הלאומי של ישראל: זמן לשינוי פרדיגמה", **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, בתוך קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209, המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 79–101.

⁵⁵ US Department of Defence (DoD), [The Department of Defense Releases the President's Fiscal Year 2022 Defense Budget](#), May 28th 2021, accessed: June 13th 2021.

נהוג להתייחס לשינויי אקלים בתור "מכפיל איומים", כלומר גורם שמאיץ ומעצים איומים קיימים, אף אם אינו הגורם הבלעדי להם.

דרך מקובלת להמשיג את הקשר בין שינויי האקלים לביטחון היא המושג **מכפיל איומים (threat multiplier)**⁵⁶ – כלומר, גורם שמאיץ ומעצים איומים קיימים, אף אם אינו גורם בלעדי לאיומים אלה.⁵⁷ בשנים האחרונות השימוש במושג זה נעשה מקובל בקרב מדינות וגופים בעולם. כבר במסמך של **האיחוד האירופי** משנת 2008 נקבע כי יש לראות בשינויי האקלים מכפיל איומים אשר מחמיר מגמות, מתחים ואי-יציבות קיימים.⁵⁸ באופן דומה, בדוח מזכ"ל **האו"ם** מספטמבר 2009 הובעה הכרה בעמדה כי שינויי אקלים הם גורם המכפיל איומים, ונמנו שורה של איומים הקשורים בשינויי אקלים: אובדן שטחים וקרקעות, עקירת אוכלוסיות מביתן, מחסור במשאבים וניצול יתר של משאבים ועוד.⁵⁹ באותה שנה (2009) פרסמה ממשלת **בריטניה** מסמך בנושא "ביטחון עבור הדורות הבאים", ובו הגדירה המועצה לביטחון לאומי את שינויי האקלים כמכפיל סיכון (risk multiplier) לביטחון הלאומי.⁶⁰ בסקירה הארבע-שנתית של משרד ההגנה של **ארה"ב** כבר בשנת 2010 הוזכר הקשר בין שינויי אקלים לביטחון לאומי, ושינויי האקלים תוארו בתור מכפיל איום – כלומר גורם התורם להתרחשות של אירועי מזג אוויר קיצוני, לחוסר ביטחון תזונתי וחוסר ביטחון באספקת מים, דבר שעלול להגביר מצוקות חברתיות, כלכליות ופיזיות (עוני, הידרדרות סביבתית, התגברות לחץ כלכלי וסביבתי) ולהוביל באופן עקיף לאירועי אלימות, להתגברות תנועת פליטים ואף לפעילות טרור.⁶¹ גם מליאת **נאט"ו**, כבר בשנת 2015, **קראה** למדינות החברות להכיר בסיכונים הנובעים משינויי אקלים, ולראות בשינויי האקלים מכפילי איומים ממשיים במסגרת מדיניות החוץ והביטחון של כל מדינה.⁶² מזכ"ל

⁵⁶ מושגים קרובים במשמעות דומה הם בין השאר: "מאיץ קונפליקטים" (conflict accelerant); "מכפיל סיכונים" (risk multiplier).

⁵⁷ Jürgen Scheffran, "Climate change and weather extremes as risk multipliers: Tipping points, cascading events, and societal instability" in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020.

⁵⁸ Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council, *Climate Change And International Security*, S113/08, March 14th 2008, accessed: December 27th 2020.

⁵⁹ לצד זאת צוינו בדוח שורה של "מפחיתי איומים" (threat minimizers) אשר עשויים להפחית את הסיכונים הביטחוניים הנקשרים בשינויי אקלים: צעדי מיטיגציה (הפחתת פליטת גזי חממה) ואדפטציה (היערכות לשינויי אקלים), פיתוח כלכלי, חיזוק הדמוקרטיה, שיתוף פעולה בין-לאומי, דיפלומטיה מניעתית, תמיכה במחקר והגברת זמינות המידע. בדוח בוטאה קריאה לקידום הצעדים שלעיל במסגרת הסכם בין-לאומי כולל וראו:

United Nations General Assembly, *Climate change and its possible security implications: Report of the Secretary-General*, September 11th 2009, accessed: May 31st 2021.

⁶⁰ Katie Harris, *Working Paper 342 Climate change in UK security policy: implications for development assistance?* Overseas Development Institute, January 2012.

⁶¹ US Department of Defense (DoD), *Quadrennial Defense Review Report 2010*, February 2010.

⁶² NATO parliamentary Assembly, Policy Recommendations of the NATO Parliamentary Assembly-2015, *Resolution 427 on Climate Change And International Security*, 2015.

**במסמך זה נסקרים
שלושה היבטים
שבהם שינויי האקלים
עשויים להשפיע על
הביטחון:
גיאופוליטיקה,
כשירות מבצעית של
הצבא ואירועי חירום
אזרחיים.**

הארגון אפיין לאחרונה את שינויי האקלים כ"מכפיל משברים" (crisis multiplier) והגדיר את הסוגיה כאחד הנושאים המרכזיים שעל הארגון להיערך אליהם.⁶³

הכפלת האיומים והסיכונים בשל שינויי האקלים עשויה להתבטא בהיבטים ביטחוניים שונים, ואלה יתוארו להלן בשלושה פרקים:

1. **השפעה גיאופוליטית**, כגון מחסור במים אשר עשוי לגרום לגלי הגירה, לערעור היציבות ולהגברת הפוטנציאל לסכסוכים אלימים בתוך מדינות וביניהן;

2. **השפעה על כשירותן המבצעית של זרועות הביטחון לביצוע משימותיהן**, למשל עקב הפחתת ימי האימונים, פגיעה בתשתיות ובלוגיסטיקה, תקלות תפעוליות באמצעי לחימה בגלל תנאי מזג אוויר קיצוני ופגיעה בבריאות החיילים וכשירותם;

3. **מצבי חירום אזרחיים הנגזרים ממצג אוויר קיצוני**, ובהם שרפות, סופות והצפות, אשר צפויים להפוך תדירים ועוצמתיים יותר מאשר בעבר.

מטבע הדברים, החלוקה בין התחומים לא תמיד חדה ותיתכן השפעה הדדית וחפיפה ביניהם. למשל, הגיאופוליטיקה והמוכנות למצבי חירום משפיעות על הגדרת המשימות של הצבא, שלפיהן נמדדת מוכנותו וכשירותו המבצעית.⁶⁴ עם זאת, חלוקה זו נועדה לסייע בהצגה תמציתית של הסוגיות המרכזיות באופן שחופף את חלוקת הסמכויות בין גופים שונים: בתחום הגיאופוליטיקה האזורית מתמחה משרד החוץ, מצבי חירום הם תחום שבו מתמחה רח"ל, וכל שלושת התחומים נוגעים ישירות לעבודת צה"ל, משרד הביטחון והמל"ל.

⁶³ NATO, [Remarks by NATO Secretary General Jens Stoltenberg at the Leaders Summit on Climate](#), April 22nd 2021, accessed: June 2nd 2021.

⁶⁴ למשל, תוכנית של משרד ההגנה האמריקאית מתריעה כי שינויים גיאופוליטיים שיוחרפו עקב שינויי האקלים כדוגמת אי-יציבות במדינות נחשלות, הגירה המונית וקשיי משילות המלווים בהתגברות תאי טרור, כמו גם אירועי מזג אוויר קיצוני בתוך ארה"ב, עשויים כולם להשליך על משימותיו של צבא ארה"ב ועל כשירותו לביצוען. ראו:

US Department of Defense, [2014 Climate Change Adaptation Roadmap](#), June 2014, pp. 4-5.

3. גיאופוליטיקה

להלן תיאור כללי של הממשק בין הגיאופוליטיקה – כלומר, מערכת היחסים הבין-לאומיים מנקודת מבט גיאוגרפית – לבין שינויי האקלים, ולאחריו יתמקד הדיון בגיאופוליטיקה של אזור המזרח התיכון בהקשר זה.

שינויי האקלים מתרחשים על פני הגלובוס כולו, והשפעתם על הגיאופוליטיקה מעוררת עניין גובר בקרב מדינות וגופים בין-לאומיים⁶⁵ ברחבי העולם. הנושא נדון לראשונה במועצת הביטחון של האו"ם בשנת 2007, בדיון שבו השתתפו יותר מ-50 דוברים ובהם המזכ"ל דאז באן קי-מון, אשר הצהיר כי שינויים סביבתיים והשפעותיהם כגון בצורות, פגיעה באזורי חוף ודלדול קרקעות פוריות עשויים להיות גורם מניע למלחמות ולקונפליקטים.⁶⁶ הנושא שב ועלה במשך השנים בפורמים של האו"ם, ובכלל זה בעצרת הכללית ואף בדיונים של מועצת הביטחון.⁶⁷ לאחרונה, בפברואר 2021, הנושא שוב עלה לדיון במועצת הביטחון של האו"ם, ומזכ"ל האו"ם אנטוניו גוטש אמר כי שינויי האקלים הם מכפיל משברים, ויש להם השפעה מרחיקת לכת על השלום והיציבות העולמית.⁶⁸

השפעת שינויי האקלים על הגיאופוליטיקה היא נושא שמעורר עניין ההולך וגובר בשנים האחרונות.

יש לציין כי המשגה זו של שינויי האקלים בתור מכפיל איומים אומנם קנתה לה אחיזה בשיח של גורמי ביטחון מערביים כמתואר בסעיף 2.4 לעיל, ועם זאת יש המבקרים המשגה זו בטענה שהיא כללית ועמומה ועל כן תרומתה לשדה המדיניות נותרה מוגבלת. בין השאר נטען כי חסר מידע מפורט ומדויק על המנגנונים בשטח שדרכם משפיעים שינויי האקלים על הביטחון, וחסרה הגדרה של נקודות התערבות הולמות ותוכניות היערכות שעשויות למתן את השפעת שינויי האקלים בתור מכפיל איומים ביטחוניים.⁶⁹

בתוך כך, ייתכן שהעמימות האמורה משקפת קושי למפות בדיוק את מכלול הדרכים שבהן שינויי האקלים עשויים להשפיע על הגיאופוליטיקה, שכן **הן תהליכים גיאופוליטיים והן שינויי האקלים הם תהליכים מורכבים ורבי-פנים שמתרחשים על פני תקופה ממושכת. לכן, למעט**

⁶⁵ ובכלל זה בגופי מחקר בין-לאומיים, וראו למשל:

Institute for Economics & Peace, [Ecological Threat Register 2020: Understanding Ecological Threats, Resilience and Peace](#), September 2020, accessed: October 27th 2020; International Military Council on Climate and Security, [The World Climate and Security Report 2021](#), June 2021, accessed: June 14th 2020.

⁶⁶ United Nations, [Press Release: Security Council Holds First-Ever Debate on Impact of Climate Change on Peace, Security, Hearing Over 50 Speakers](#), April 17th 2007, accessed: May 31st 2021.

⁶⁷ Dane Warren, [Climate Change and International Peace and Security: Possible Roles for the U.N. Security Council in Addressing Climate Change](#), Sabin Center for Climate Change Law, Columbia Law School, July 2015.

⁶⁸ United Nations, [Press Release: Climate Change "Biggest Threat Modern Humans Have Ever Faced", World-Renowned Naturalist Tells Security Council, Calls for Greater Global Cooperation](#), February 23rd 2021, accessed: May 31st 2021.

⁶⁹ Danial Abrahams, [From Discourse to Policy: US Policy Communities' Perceptions of and Approaches to Climate Change and Security](#), *Conflict Security and Development* 19(4), 2019, p. 330.

הן תהליכים
גיאופוליטיים והן
שינויי האקלים הם
תהליכים מורכבים
שמתרחשים על פני
תקופה ממושכת,
וככלל קשה להצביע
על קשר סיבתי
מובהק ביניהם; עם
זאת, מקובל להניח
שקשר כזה אכן קיים.

במקרים מעטים (כמו הפשרת שכבת הקרח בקוטב הצפוני, ראו מטה), קשה להצביע על קשר סיבתי מובהק בין שני התהליכים. אף על פי כן ולמרות מורכבות התהליכים, מומחים רבים מצביעים על קשר בין שינויי אקלים לגיאופוליטיקה כמתואר לעיל.⁷⁰ כפי שניסחו זאת החוקרים ארנון סופר ואנטון ברקובסקי בהתייחס לקשר בין שינויי האקלים למצבו הגיאופוליטי של המזרח התיכון, אומנם הקשר אינו ישיר או מובהק, "וקשה לבדודו משאר הגורמים המעצבים את המזרח התיכון – אך למרות זאת נראה כי אכן קיים קשר כזה. שינויי האקלים מקצין את הבעיות הקיומיות של האזור, ומדגיש את האיבה וחוסר ההסכמה הקיימים בין כל השותפות הנאבקות על המשאבים הדלילים של האזור."⁷¹

נציין כי למושג "ביטחון" הגדרות שונות אך ככלל, אפשר להגדיר ביטחון כיכולת להגן על גורמים שונים (פרטים, מבנים, ארגונים ומדינות) מפני איומים (לדוגמה, פשע ומתקפות על ידי מדינות זרות).⁷² מתוך מושג זה נגזרים מושגים נוספים, ובהם **ביטחון אנושי** (human security), המתייחס לאנשים ולקבוצות,⁷³ ו**ביטחון לאומי** (national security), המתייחס למדינות ולאזרחיהן. **הגיאופוליטיקה קושרת בין המושגים, שהרי פגיעה בביטחון האנושי של פרטים וקבוצות באזורים שונים עלולה לעורר אלימות וסכסוכים ולאיים בכך על ביטחון של מדינות.**⁷⁴ לפיכך, כפי שיתואר להלן, סיכונים הנשקפים לביטחון של פרטים וקבוצות במזרח התיכון במישור האזרחי עשויים להשפיע על הביטחון הלאומי של ישראל בהיבט הצבאי והמדיני.

ממכלול הגורמים האקלימיים שעשויים להשפיע על הגיאופוליטיקה בולטים שני תחומים, והם יתוארו בקצרה להלן: שינוי בזמינות המשאבים והגירת אקלים.

⁷⁰ Jürgen Scheffran, "Climate change and weather extremes as risk multipliers: Tipping points, cascading events, and societal instability", in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020, pp. 19-48.

⁷¹ ארנון סופר ואנטון ברקובסקי, **שינויי האקלים ומשבר המים במזרח התיכון - מפסימיות לפרגמטיות**, אקולוגיה וסביבה 8(4), 2017, עמ' 8.

⁷² Cambridge Dictionary, *Security*, Cambridge University Press, 2018.

⁷³ "ביטחון אנושי" (Human Security) הוא מושג שהאו"ם הגדיר בשנת 2012 והוא מתייחס ליכולת של אנשים וקבוצות לממש את צורכיהם, זכויותיהם וערכיהם. וראו:

United Nations Development Program (UNDP), Human Development Report Office, *Human Security*, 2013; להרחבה נוספת ראו: יניב רוזנאי, **ביטחון אנושי: מקסם שווא או שינוי פרדיגמטי ממשי בשיח הבין-לאומי**, **קרית המשפט**, התשע"ד, עמ' 263-213.

⁷⁴ צפוי ששינויי אקלים ישפיעו על הביטחון האנושי באופן ישיר וגלוי לעין, למשל עקב הצפת איים קטנים במי האוקיינוס, ובשל התרבות אירועי מזג אוויר קיצוני שעלולים לפגוע במערכות אנושיות וטבעיות, בחיי אדם, ברכוש ובתשתיות. נוסף על כך צפויות השפעות עקיפות והדרגתיות שלעיתים קשה יותר להבחין בהן, ובכלל זה פגיעה ביציבות הפוליטית, היווצרות קונפליקטים אלימים והגירה גוברת של מבקשי מקלט עקב מחסור מחריף במים זמינים, במזון ובאנרגיה. להרחבה ראו:

Derek S. Reveron and Kathleen A. Mahoney-Norris, *Human and National Security: Understanding Transnational Challenges*, Routledge, 2019 (Second Edition); Jon Barnett and W. Neil Adger, *Climate change, human security and violent conflict*, *Political Geography* 26, 2007, pp. 639-655.

3.1 שינוי בזמינות משאבים

גורם מרכזי להכפלת האיומים בעקבות שינויי האקלים הוא שינוי זמינותם של משאבים שהתחרות עליהם עלולה לגרום למאבקים אלימים. תהליכים אשר צפוי כי יוחרפו בעקבות שינויי האקלים הם בין השאר הידלדלות משאבי מים, התגברות האי-ביטחון התזונתי, פגיעה בשטחי הקרקע הפורייה וצמצום אזורי המחיה של אוכלוסיות מסוימות. תופעה בולטת במיוחד בהקשר זה היא **התגברות המתח בין מדינות שכנות הסובלות ממחסור מחריף במים**, בין השאר על רקע סכירת נהרות באופן שמונע זרימת מים ממדינה אחת לזולתה (ראו להלן [פרק 3.3](#) על המזרח התיכון). במקרה זה, מחסור גובר במים על רקע הידלדלות המאגרים וגידול האוכלוסייה הוא תהליך קיים, המועצם על ידי שינויי האקלים הפועלים בתור מכפיל איומים.

לא רק דלדול משאבים גורם לקונפליקטים אלא גם להפך: מכפיל איומים עשוי להיווצר דווקא בעקבות הנגשת משאבים חדשים והפיכתם למושא של מאבקים גיאופוליטיים. הדוגמה המובהקת לכך היא **הפיכת אזור הקוטב הצפוני לזירת התגוששות חדשה בין המעצמות עקב המסת כיסוי הקרח**: הנגישות הגוברת לנתיבי שיט, שטחי קרקע ומשאבי טבע עקב המסת הקרח מעצימה את המתח הקיים ממילא בין ארה"ב, רוסיה וסין, אשר מתחרות על השפעה במרחב הארקטי שהולך ונפתח.⁷⁵ אף שאזור הקוטב רחוק מן המזרח התיכון, המתח הגובר בין המעצמות הוא מצב מדיני שעשוי להשפיע גם על מדיניות החוץ של ישראל. כמו כן, התארכות העונה החמה, שבה מתאפשר שיט להעברת סחורות בין המזרח הרחוק לאירופה דרך נתיב הקוטב, משמעותה חלופה קצרה וזולה לתעלת סואץ, מה שצפוי לפגוע בכלכלת מצרים ובחשיבותו האסטרטגית של האזור.⁷⁶

3.2 הגירת אקלים

תופעה גיאופוליטית חשובה נוספת המושפעת משינויי האקלים היא **גלי הגירה בקנה מידה נרחב, אשר עלולים לערער את הסדר הקיים בתוך מדינות וביניהן**. הגירה המושפעת משינויי האקלים היא תופעות שקיימת משחר האנושות, אך ככל הנראה היא מתגברת בשנים האחרונות וצפוי שתתגבר עוד בעתיד. שינויי האקלים מניעים אנשים לעבור לאזורים שבהם תנאי המחיה מאפשרים קיום טוב יותר, ואף אם רובם יעברו למקומות אחרים במדינתם (עקורים) או לאזורי גבול במדינות השכנות, אחרים יהגרו אל מדינות רחוקות ובהן המדינות המערביות והמפותחות, לרבות ישראל. הגירת אקלים רחבת היקף עלולה להוביל לאלימות בין מהגרים למקומיים, ולערער את היציבות בתוך מדינות ובין מדינות (ראו בהמשך בהקשר של מלחמת האזרחים

⁷⁵ Sherry Goodman et al., [Climate Change and Security in the Arctic](#), The Center for Climate and Security (CCS) – an institute of the Council on Strategic Risks (CSR), and The Norwegian Institute of International Affairs (NUPI), January 2021;

אנטון ברקובסקי, [שינויי אקלים באזור הארקטי של רוסיה: הזדמנויות, אתגרים והשלכות אסטרטגיות](#), קתדרת חייקין לגאואסטרטגיה, אוניברסיטת חיפה, ינואר 2019.

⁷⁶ שם.

שינויי האקלים עשויים להחריף את המחסור במים ולהגביר את המתח בין מדינות שכנות, בין השאר על רקע סכירת נהרות ומניעת זרימת מים ממדינה לזולתה.

המסת כיסוי הקרח באזור הקוטב הצפוני הופכת אותו לזירת התגוששות חדשה בין המעצמות.

העברת סחורות בין המזרח הרחוק לאירופה דרך נתיב הקוטב משמעותה חלופה קצרה וזולה לתעלת סואץ ופגיעה בכלכלת מצרים ובחשיבותה האסטרטגית.

בסוריה). גלים של מבקשי מקלט עשויים להשפיע גם על המדינות המפותחות, ולהופכן ליעדים להגירה. העומס על התשתיות הפיזיות ועל השירותים החברתיים שבתחומי מדינות אלו ילך ויגבר, ובמקביל יתעצמו בהן מתחים חברתיים ופוליטיים סביב סוגיית היחס לזרים ולמבקשי מקלט.

הגירה בעקבות שינויי האקלים עשויה להתפתח לא רק עקב אירועי מזג אוויר קיצוני ופתאומי (למשל שיטפונות וסופות – בייחוד באזורים אשר אינם מורגלים בסוג כזה של מזג אוויר או שאינם ערוכים לכך), אלא גם עקב תהליכים אקלימיים ארוכי טווח כגון בצורות, המלחת מקורות מים, ירידה בפריין החקלאי והצפת איים ואזורים נמוכים הסמוכים לחוף בעקבות עליית פני הים.⁷⁷

אומנם יש קושי מתודולוגי להוכיח קשר ישיר בין שינויי אקלים להגירה, ובפרט כאשר מדובר בתהליכים הדרגתיים הנמשכים לאורך זמן רב, אך בהקשרים מסוימים נראה כי תופעות אקלימיות, שצפוי שיתעצמו עקב שינויי האקלים, הן אכן גורמים מרכזיים להגירה, ועל פי הספרות האקדמית הקיימת היום, אין לשלול קשר בין שינויי האקלים להגירה ובכלל זה גלים של מבקשי מקלט.⁷⁸ אף שאי-אפשר לנקוב במספר מדויק ומוסכם של מהגרים בעקבות שינויי האקלים, על סדר הגודל של התופעה אפשר ללמוד בין השאר מהערכות שפרסמה נציבות האו"ם לפליטים (UNHCR), שלפיהן במהלך שנת 2019 איבדו כ-24.9 מיליון אנשים את בתיהם כתוצאה מפגעי מזג אוויר.⁷⁹ אשר להשפעה עקיפה והדרגתית של שינויי אקלים על הגירה, בדוח של הבנק העולמי שבו נבחנו שלושה אזורים שבהם נמצאים 55% מאוכלוסיית המדינות המתפתחות בעולם – אפריקה שמדרום לסהרה, דרום אסיה ואמריקה הלטינית – הוערך כי שינויי אקלים באזורים אלה יגרמו להגירה פנימית בהיקף של עשרות מיליוני בני אדם. על פי התחזיות בדוח, מגמות אלה צפויות להתגבר, ואם לא יינקטו צעדים ממשיים בתחומי האקלים והפיתוח, עד שנת 2050 עתידים להימצא באזורים אלה כ-143 מיליון בני אדם (2.8% מן האוכלוסייה) שייאלצו לעקור מבתיהם בגלל שינויי האקלים.⁸⁰

הגירה בעקבות שינויי האקלים עשויה להתפתח עקב אירועי מזג אוויר קיצוני ופתאומי וכן עקב תהליכים אקלימיים ארוכי טווח כגון בצורות, המלחת מקורות מים וירידה בפריין החקלאי.

יש קושי מתודולוגי להוכיח קשר ישיר בין שינויי אקלים להגירה ובפרט כאשר מדובר בתהליכים הדרגתיים הנמשכים לאורך זמן רב, אך בהקשרים מסוימים נראה כי אכן קיים קשר כזה.

⁷⁷ International Displacement Monitoring Centre (IDMC) and the Norwegian Refugee Council (NRC), [Grid 2021: International Displacement in a Changing Climate](#), 2021, pp. 87-98.

⁷⁸ שם;

Guy J. Abel et al., [Climate, conflict and forced migration](#), *Global Environmental Change* 54, 2019, pp. 239-249; Albert Kraler et al., [Climate Change and Migration: Legal and Policy Challenges and Responses to Environmentally Induced Migration](#), European Parliament Committee on Civil Liberties, Justice and Home Affairs, July 2020.

⁷⁹ עוד הערכה היא שללא פעולות שאפתניות למניעת אסונות אקלים, עד שנת 2050 אסונות הקשורים באקלים עלולים להביא להכפלת מספר הנזקקים לסיוע הומניטרי לכדי 200 מיליון בני אדם, וראו:

The UN Refugee Agency (UNHCR), [Climate change is the defining crisis of our time and it particularly impacts the displaced](#), November 30th 2020, accessed: May 26th 2021.

⁸⁰ Kumari Rigaud et al., [Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration](#), The World Bank, 2018.

3.3 שינויי אקלים וגיאופוליטיקה במזרח התיכון

נכון להיום המל"ל אינו עוסק בנושא שינויי האקלים.

הידע בנושא שינויי האקלים במשרד הביטחון מרוכז באגף תכנון בצה"ל וכן באגף אסטרטגיה ואיראן.

מרכז המחקר והמידע של הכנסת פנה לגורמים שונים שעניינם מדיניות החוץ והביטחון של ישראל ואשר עשויים להידרש להיבטים הגיאופוליטיים האזוריים של שינויי אקלים, ובכלל זה ניתוח איומים והזדמנויות לשיתופי פעולה. **המל"ל**, שהוא הגוף האמון על ייעוץ לראש הממשלה ולממשלה בנושאי חוץ וביטחון, נשאל אם וכיצד מובאים בחשבון שינויים אקלימיים בגיבוש מפת האיומים ואיומי הייחוס של ישראל לטווח הקצר ולטווח הארוך. בתשובת המל"ל צוין כי הוא מייחס חשיבות לנושא שינויי האקלים, וכי "עד כה הנושא לא נמנה במסגרת התחומים הרבים שבהם עוסק המל"ל, אך [הוא] נכון לשתף פעולה ולסייע כנדרש".⁸¹ בתשובה על אותה השאלה נמסר **ממשרד הביטחון** כי הנושא "נמצא בעבודה בכלל הגופים האחראים על ניהול האסטרטגיה. בשלב זה טרם הבשילו התנאים לכלל הצגה". כמו כן, בתשובה על השאלה מהם הגורמים במערכת הביטחון אשר להם הידע על אודות שינויי האקלים הצפויים והשפעתם האפשרית (ישירה ועקיפה) על ישראל, נמסר ממשרד הביטחון כי הגורם האוחז בידע בתחום זה הוא אגף תכנון בצה"ל (להלן: אג"ת) וכן אגף אסטרטגיה ואיראן.⁸² בתוך כך לא צוין אם וכיצד גופי המודיעין מתייחסים לנושא זה, המצריך ידע מקצועי רב-תחומי. לעומת זאת, **במשרד החוץ** ההיבטים המדיניים-דיפלומטיים ונושא שיתופי הפעולה האזוריים מטופלים בידי **שליח מיוחד לשינויי אקלים וקיימות** אשר מונה בשנת 2017, ושתפקידו להיות הגורם המקצועי המייצג את ישראל בזירת המשא ומתן הבין-לאומית בענייני אקלים, וכן הגורם המקצועי המנחה עבור נציגויות ישראל בעולם.⁸³ נוסף על כך, לאחרונה הנחה שר החוץ ששינויי אקלים יהיו נושא ליבה של משרד החוץ ובעקבות כך הוקם צוות משימה ייעודי לעניין זה בתוך המשרד.⁸⁴ **הפרק להלן מתבסס במידה רבה על סקירה שחיבר השליח המיוחד בשיתוף המרכז למחקר מדיני במשרד החוץ באוגוסט 2020 (להלן: סקירת משרד החוץ).**⁸⁵

3.3.1 הפוטנציאל של השפעת שינויי האקלים על הגיאופוליטיקה האזורית

שני מאפיינים של אזור המזרח התיכון מגדילים את הפוטנציאל של שינויי האקלים להשפיע על הגיאופוליטיקה האזורית:

⁸¹ עידו גבאי, ראש לשכת ראש המל"ל, מכתב, 13 באוקטובר 2020.

⁸² איתן ארם, ראש חטיבת הגנת הסביבה ותשתיות, אגף מבצעים, לוגיסטיקה ונכסים, משרד הביטחון, מכתב, 4 במרץ 2021, התקבל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, דוא"ל, 16 במרץ 2021.

⁸³ גדעון בכר, "ישראל וזירת שינויי האקלים הבין-לאומית – עניין של ביטחון לאומי", בתוך **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 67-77.

⁸⁴ גדעון בכר, השליח המיוחד לשינויי האקלים וקיימות, משרד החוץ, תשובה על פנייה של מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 במאי 2021.

⁸⁵ גדעון בכר, השליח המיוחד לשינויי האקלים וקיימות, בשיתוף המרכז למחקר מדיני, משרד החוץ, **השלכות משבר האקלים על המזרח התיכון: רקע ומשמעויות**, סקירה מייעצת, 4 באוגוסט 2020. הסקירה פורסמה בנספח ה' בתוך: המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, **היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1**, אפריל 2021.

הצטלבות שני מאפיינים של המזה"ת – עוצמת שינויי האקלים וחולשת המדינות – צפויה לייצר "הכפלת אימים" גיאופוליטיים חמורה במיוחד באזור.

השלכות משבר האקלים על החוסן האזרחי של שכנותיה של ישראל עלולות להפוך לבעיה צבאית עבור מדינת ישראל.

1. **אזור המזרח התיכון הוא "מוקדה" (hotspot) של שינויי אקלים** (ראו פרק 2.2 לעיל), כלומר, באזור זה צפוי שעוצמת שינויי האקלים ובכללם עליית הטמפרטורות, התמעטות המשקעים, וריבוי אירועי מזג אוויר קיצוני תהיה גדולה במיוחד;

2. **ריבוי מדינות אשר עקב רמת פיתוח נמוכה או קשיי משילות צפוי שיתקשו במיוחד להיערך לשינויי האקלים.**

צפוי שהצטלבות שני מאפיינים אלה – עוצמת שינויי האקלים וחולשת המדינות – תייצר הכפלת אימים גיאופוליטיים חמורה במיוחד במזרח התיכון. לפי סקירת משרד החוץ, מדינות רבות במזרח התיכון סובלות מקשיי משילות ומבעיות בביטחון הפנים והכלכלה, ואתגרים אלה מועצמים על ידי שינויי האקלים, אשר צפוי שיהיו חזקים במיוחד באזור זה. עוד מוערך בסקירה כי גם מדינות באזור שבהן קיימת מודעות לפוטנציאל הנזק של שינויי האקלים יתקשו להיערך אליו. זאת ועוד, צפוי שבשל תהליכי התכנסות פנימה של המדינות ייווצר קושי בגיבוש תוכניות פיתוח אזוריות להתמודדות עם משבר האקלים.

במזכר שפרסם המכון למחקרי ביטחון לאומי הודגש כי השפעת שינויי האקלים על מדינות שכנות חשובה כי לא רק עוצמתן אלא אף חולשתן של שכנותיה עלולות להשפיע לרעה על מצבה הביטחוני של ישראל:

"עם הזמן, [דוקטרינת הביטחון הלאומי של ישראל] נאלצה [...] לתת מענה להשלכות של **חולשות** שכנותיה. אלה כוללות בראש ובראשונה מסגרות מדיניות חלולות, שבהן גורמים לא־מדינתיים או תת־מדינתיים עוינים וחמושים למכביר (כמו חזבאללה, חמאס, דאע"ש ואחרים) יכולים לצמוח ולשגשג. לנוכח ריבוי המדינות השבריריות או הכושלות בשכנות לישראל, משבר סביבתי חריף עלול להעמידה בפני אתגרים בלתי נתפסים בסדר גודל אחר מהמוכר."⁸⁶

אם כן, **האתגרים בתחום החוסן האזרחי של שכנותיה של ישראל עקב משבר האקלים עלולים להפוך לבעיה צבאית עבור מדינת ישראל.** ומנגד, סיוע של ישראל לשכנותיה בהיערכות אזרחית לשינויי האקלים (למשל במשק המים, חקלאות, ביטחון מזון, שיתוף פעולה בתחום האנרגיות המתחדשות ועוד) עשוי להשפיע לטובה על יציבות האזור ועל מעמדה של ישראל בתוכו, ומכאן ששינויי האקלים יוצרים גם שדה הזדמנויות חדש לשיתוף פעולה אזורי. לכן, אף שהיבטים אזרחיים של משבר האקלים בישראל חורגים כאמור ממסגרת הסקירה שלפניכם, היבטים אזרחיים של משבר האקלים במדינות המזרח התיכון יסקרו להלן באשר הם צפויים להשפיע על הגיאופוליטיקה האזורית ועל ביטחונה של ישראל. ראשית מתוארות הסכנות שצפויות למדינות המזרח התיכון בעקבות שינויי האקלים, ואחר כך נסקרות בקצרה משמעויות גיאופוליטיות הנגזרות מסכנות אלה.

⁸⁶ ראו עמ' 89 במאמרם של דבורה סנדלר, מיכאל הרצוג וע'יית' אל-עמרי, "הטמעת סיכוני האקלים בתפיסת הביטחון הלאומי של ישראל: זמן לשינוי פרדיגמה", בתוך **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209, המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 79-101.

3.3.2 הסכנות למדינות המזרח התיכון והשפעותיהן הגיאופוליטיות

לפי סקירת משרד החוץ, הסכנות למדינות האזור אשר מועצמות בגלל שינויי האקלים הן רבות, ובהן מחסור מחרף במים, פגיעה בחקלאות, בתיירות ובכלכלה, והגירת אקלים, שתעצים מתחים אתניים ולאומיים. סכנות אלה עלולות לערער את יציבות המשטרים במזרח התיכון, להאיץ התבססות של ארגוני טרור ולהגביר את הסבירות לסכסוכים אלימים. להלן כמה דוגמאות מתוך הסקירה:⁸⁷

1. מחסור במים הוא מאפיין של אזור המזרח התיכון הנובע מן האקלים הצחיח ובה בעת מן הגידול המתמיד בצריכה, בין השאר בשל גידול האוכלוסין. **מחסור זה צפוי להתעצם בעקבות שינויי האקלים** מכמה סיבות, ובהן התמעטות המשקעים; עליית הטמפרטורות ובעקבותיה הגברת האידוי והצורך בהשקיה; המלחת מי תהום במי ים עקב עליית פני הים. דוגמאות למחסור במים הן ירידה צפויה בכמות המים הזמינים לחקלאות ולצריכה עירונית **ברשות הפלסטינית ובירדן** ותלות גוברת במים שמועברים מישראל;⁸⁸ **בלבנון** צפויה ירידה בכמויות השלגים ובספיקות הנחלים; **ברצועת עזה** צפויה המלחת מי התהום עקב חדירת מי ים לתוכם, בין השאר בעקבות עליית פני הים; **ובמצרים** צפוי דלדול בזרימת הנילוס וירידה באיכות המים עקב ירידה במשקעים ואידוי מוגבר. כמו כן, צפוי שעלייה במפלס פני הים תביא להצפה של שטחים מעובדים נרחבים בדלתא של הנילוס ולהמלחת מי התהום – דבר שיקטין עוד יותר את זמינות המים השפירים במדינה.⁸⁹ על פי דוח מרכז הידע לשינויי אקלים משנת 2012, "עניין זה [עליית פני הים והצפתה של דלתת הנילוס המצרית] הוא אחד הדרמטיים בכל הקשור לשינויי אקלים והמזרח התיכון";⁹⁰

התמעטות המשקעים, עליית הטמפרטורות ובעקבותיה הגברת האידוי והצורך בהשקיה, כמו גם המלחת מי תהום במי ים עקב עליית פני הים – כל אלה עלולים להחרף את מצוקת המים במזרח התיכון.

⁸⁷ האמור להלן מבוסס על סקירת משרד החוץ (הערה 85 לעיל), למעט היכן שצוין אחרת במראה מקום. כמו כן להרחבה נוספת ראו: ויקטור ישראל, "שינויי האקלים ומעמדה הגיאופוליטי של ישראל", בתוך קובי מיכאל ואחרים (עורכים), **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 103-112; קולין פרייס ויואב יאיר, "ההשפעות האפשריות של שינויי האקלים על הביטחון הלאומי של ישראל", בתוך קובי מיכאל ואחרים (עורכים), **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 51-65.

Joel Adam Gordon, [Mitigation of Climate Risk and Adaptation to Climate Security In Israel and the Middle East: Policy Measures toward Geopolitical Cooperation and Regional Transformation](#), Association of Environmental Justice in Israel, The Porter School of Environmental Studies, Tel Aviv University, editor: Carmit Lubanov, August 2017.

⁸⁸ חלוקת משאבי המים הייתה חלק חשוב בהסדרים בין מדינת ישראל לשכנותיה. לדוגמה, ישראל מעבירה מדי שנה לממלכת ירדן כ-50 מיליון מ"ק מים. היו שנים בעבר שבהן הוגדלה כמות המים המועברת וזאת בשל מחסור חמור במים בירדן. וראו: מרכז הידע להיערכות לשינויי אקלים בישראל, **דוח מס' 1: סקירת ידע קיים – זיהוי פערי ידע ועדיפות להשלמתם**, עודכן: מאי 2012, עמ' 62-63.

⁸⁹ שלומית פז ואורן קידר, **שינויי אקלים: השלכות חזויות ותופעות נצפות: רקע גלובלי ומבט ישראלי**, קתדרת חייקין לגאואסטרטגיה, אוניברסיטת חיפה, אפריל 2007; ארנון סופר ואנטון ברקובסקי, **שינויי האקלים ומשבר המים במזרח התיכון: מפסימיות לפרגמטיות, אקולוגיה וסביבה** (4), 2017, עמ' 11-6.

⁹⁰ מרכז הידע להיערכות לשינויי אקלים בישראל, **דו"ח מס' 1: סקירת ידע קיים – זיהוי פערי ידע ועדיפות להשלמתם**, עודכן לאחרונה במאי 2012.

החקלאות במזה"ת,
שבחלקה הגדול
עודנה חקלאות בעל,
עלולה להיפגע בשל
המחסור המחריף
במים, תהליכי
מדבור, עלייה
בטמפרטורות, עליית
פני הים והתפשטות
מזיקים הנלווית
לשינויי האקלים.

2. **פגיעה בחקלאות**, שבחלקה הגדול עודנה חקלאות בעל, הנסמכת על גשמים, צפויה מגורמים רבים ובהם המחסור המחריף במים; שינוי דפוס המשקעים ותהליכי מדבור; עלייה בטמפרטורות; אובדן שטחים חקלאיים בשל עליית פני הים; התפשטות מזיקים. להלן כמה דוגמאות: **בסוריה ובלבנון** צפויה התחזקות תהליכי המדבור וצמצום שטחי מרעה; הצפת שטחים חקלאיים ואובדנם עקב עליית פני הים צפויה בדלתא של **מצרים** ובדלתא של נהר שט אל-ערב **בעיראק** וחבל ח'וזיסטאן **באיראן**; התפרצות מכת ארבה שהתרחשה **בתימן** בשנת 2018 מיוחסת לכמות חריגה של משקעים שיצרה תנאים נוחים להתרבות עצומה של החרק, ושינויי האקלים עלולים לגרום בעתיד להישנות מכות ארבה דומות בתדירות הולכת וגדלה;⁹¹

פגיעה בכלכלה
עלולה להיגרם עקב
פגיעה בחקלאות,
בתיירות, ובהכנסות
מנפט.

3. **פגיעה כלכלית** שנובעת במישרין ובעקיפין משינויי האקלים, ובכלל זה פגיעה בחקלאות כמתואר לעיל; פגיעה בתשתיות עקב עליית פני הים, למשל הצפת כבישי הגישה לערי החוף אלכסנדריה ופורט סעיד במצרים, שעשויות להפוך לאיים מוקפים מים; ככל שהכלכלה העולמית תעבור לאנרגיות מתחדשות במסגרת מאמצי המיטיגציה העולמיים, כן ילך ויפחת הצורך בדלקים פוסיליים ולכן יתמעטו ההכנסות מנפט של יצואניות במזרח התיכון;⁹² צמצום בתיירות בשל הרעה בתנאי מזג האוויר (למשל במצרים, שבה התיירות היא ענף כלכלי חשוב); אובדן הכנסות למצרים מתעלת סואץ ככל שתעבורה ימית בין מזרח אסיה לאירופה תעבור דרך הקוטב הצפוני עם התמוססות כיסוי הקרח (נתיב הקוטב מקצר בכחצי את משך ההפלגה ביחס לנתיב תעלת סואץ);

בצורות חמורות –
שהן אחת מתופעות
שינויי האקלים –
עלויות לגרום
להגירה מסיבית, וזו
עלולה לעורר
התפרצויות אלימות
המערערות את
היציבות באזור, כפי
שנטען בנוגע
למלחמת האזרחים
בסוריה.

4. **הגירת אקלים** באזור המזרח התיכון (ובאזורים קרובים כגון אזור הסאהל באפריקה) עשויה להתרחש בין השאר בעקבות מחסור במים ובמזון, פגיעה בחקלאות, הצפות בריכוזי אוכלוסין בסמוך לחוף, ותנאי חום קיצוניים שמקשים על קיום אנושי. **במדינות המפרץ** צפויה התחממות כה משמעותית עד כי מחקרים עדכניים טוענים כי בחודשי הקיץ אזורים נרחבים יעשו חמים מעבר לטווח נורמת המחיה.⁹³

בצורות חמורות – שהן אחת מתופעות שינויי האקלים – עלולות לגרום להגירה מסיבית, וזו עלולה לעורר התפרצויות אלימות המערערות את היציבות באזור. טענה רווחת קושרת בין שינויי האקלים להגירה ובעקבותיה להתפתחות אלימות במלחמת האזרחים

⁹¹ Abubakr A. M. Salih et al., "Climate change and locust outbreak in East Africa", *Nature Climate Change* 10, 2020, pp. 584-585.

למידע נוסף ומעקב בזמן אמת אחרי התפשטות נחילי ארבה, ראו בדף הייעודי [Locust Watch](#) שמפעיל ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (ה-FAO).

⁹² להרחבה ראו:

Dan Rabinowitz, *The Power of Desserts: Climate Change, The Middle East, and the Promise of a Post-Oil Era*, Stanford, 2020.

⁹³ Jeremy S. Pal and Elfatih A. B. Eltahir, [Future temperature in southwest Asia projected to exceed a threshold for human adaptability](#), *Nature Climate Change* 6, 2016, pp. 197-200.

בסוריה. נטען כי בצורת חריפה בסוריה בשנים 2007-2010 גרמה לדלדול ניכר של מקורות המים ולמשבר בחקלאות, ובעקבות זאת המוני משפחות שהתפרנסו מחקלאות כפרית היגרו לערים. לפי הערכות, גידול האוכלוסייה העירונית פי 1.5 בתוך שמונה שנים בלבד מכ-9 מיליון נפש בשנת 2002 לכמעט 14 מיליון נפש ב-2010 גרם לעומס על התשתיות הפיזיות והשירותים החברתיים העירוניים, הגביר מתחים חברתיים והיה אחד הגורמים שהובילו למלחמת האזרחים (שבעקבותיה מיליוני מבקשי מקלט הגיעו אל אירופה). עם זאת, נציין כי קיימת מחלוקת במחקר בנושא, ויש חוקרים הסבורים כי הטענה הרווחת מפריזה בהיקף ההגירה עקב הבצורת ובחשיבות ההגירה הפנימית בבחינת גורם לפרוץ מלחמת האזרחים.⁹⁴

לפי סקירת משרד החוץ, מן הסכנות המנויות לעיל שצפויות למדינות במזרח התיכון בתחומי המים, החקלאות, הכלכלה וההגירה נגזרים **אתגרים גיאופוליטיים רבים**, ובין השאר אלה:

1. **מאבק גובר על מקורות מים חוצי גבולות**, כגון סכסוך בין מצרים לאתיופיה על הקמת סכר התחייה במעלה הנילוס שבאתיופיה, וסכסוך אזורי על רקע סכרים שתורכיה מקימה בנהרות הפרת והחידקל, המונעים זרימת מים במורד לסוריה ולעיראק;⁹⁵
2. **ירידה בתוצרת החקלאית המקומית ותלות גוברת ביבוא מזון מחוץ לאזור**, כאשר כבר היום רוב המזון הנצרך באזור – בעיקר גרעינים לאדם ולהאבסת בעלי חיים כגון חיטה – מקורם ביבוא. יצוין בהקשר זה כי יש חוקרים הטוענים כי עליית מחירי מזון בעולם כולו בשנים 2010-2011 בין השאר בעקבות בצורת בסין הייתה אחד הגורמים לפרוץ המחאות בתקופה זו ברחבי המזרח התיכון ("האביב הערבי").⁹⁶
3. **לחצי הגירה גוברים** – פליטי אקלים עשויים להגיע מאזורי הכפר אל העיר, ממדינות המזרח התיכון לאירופה, וממדינות אחרות למזרח התיכון (למשל, הגירה מעומק אפריקה מתוך כוונה להשתקע במזרח התיכון או לעבור בו בדרך לאירופה).⁹⁷ אם כן, עבור ישראל הגירה בעקבות שינויי אקלים עשויה להשפיע על המצב הגיאופוליטי בשני היבטים לפחות:

כמה מהאתגרים הגיאופוליטיים של שינויי האקלים במזה"ת הם מאבק על מקורות מים; ירידה בתוצרת החקלאית; לחצי הגירה; וכתוצאה מכל אלה – התרבות סכסוכים וערעור היציבות.

⁹⁴ Guy J. Abel et al., "Climate, conflict and forced migration", *Global Environmental Change* 54, 2019, pp. 239-249; Christiane J. Fröhlich, "Drought, flight, conflict: 'climate migration' as a driver of conflict?", in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020. pp. 175-193

⁹⁵ להרחבה ראו: ארנון סופר ואנטון ברקובסקי, **שינויי האקלים ומשבר המים במזרח התיכון - מפסימיות לפרגמטיות, אקולוגיה וסביבה** 8(4), 2017, עמ' 6-11; ארנון סופר, "שינויי אקלים, מחסור במשאב המים והביטחון הלאומי", בתוך **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209, המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 233-250;

P. Michael Link, "Water allocation in transboundary river systems in times of climate change", in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020, pp. 103-119.

⁹⁶ Jürgen Scheffran, "Climate change and weather extremes as risk multipliers: Tipping points, cascading events, and societal instability" in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020, pp. 33-34

⁹⁷ לסקירת ספרות קצרה ראו שם, עמ' 34-36.

הפוטנציאל של ההגירה לערער את היציבות בקרב מדינות האזור; וישראל עצמה כיעד להגירת אקלים. **לחצי הגירה מן המזרח התיכון ומאפריקה עלולים לגרום לריבוי ניסיונות הסתננות של פליטים לישראל בדרך היבשה או בדרך הים, ואלו יעצימו את האתגרים בגבולותיה.**

4. **התרבות סכסוכים תוך-מדינתיים**, כפי שתואר לעיל בהקשר של מלחמת האזרחים בסוריה. בהיותו מכפיל איומים, **משבר האקלים צפוי להוסיף ולערער את היציבות הפנימית הרעועה בקרב הפלסטינים, ירדן ומצרים, מה שעלול להשפיע לרעה על יכולתה של ישראל לשתף פעולה עם שכנותיה**, למשל בתחומים של מניעת טרור והגירה, ובטיפול בסוגיות אזרחיות כגון בריאות ומניעת מחלות.

3.3.3 הזדמנויות מדיניות

במקביל לסיכונים, בסקירת משרד החוץ הודגש כי התהליכים האמורים יוצרים גם הזדמנות להגברת שיתוף הפעולה בין ישראל לשכנותיה במטרה לחזק את חוסן שינויי אקלים, למשל בתחומי המים (לרבות יצוא טכנולוגיות ישראליות להתפלת מי ים ולטיהור שפכים), החקלאות והאנרגיה.⁹⁸ אפשר לראות בכך הזדמנות משולשת: צמצום הסכנות הנשקפות לישראל מערעור היציבות אצל שכנותיה; שיפור היחסים והעלאת קרנה של ישראל באזור; והזדמנויות עסקיות לחברות ישראליות. לפי ראש אגף המחקר במשרד המודיעין ד"ר ויקטור ישראל, לשיתוף פעולה עם מדינות האזור בתחום האקלים יש "יתרונות מדיניים ברורים לישראל ופוטנציאל גם לרווחים כלכליים".⁹⁹ יצוין בהקשר זה כי בהסכמי אברהם לנורמליזציה בין ישראל לבין איחוד האמירויות מספטמבר 2020 נכלל סעיף הנוגע לשיתוף פעולה בתחום הסביבה ובכלל זה בנוגע למיטיגציה ואדפטציה לשינויי האקלים, וכן הובעה קריאה לבחון אפשרות להקים מרכז פיתוח משותף להתמודדות עם אתגרי האקלים באזורים צחיחים וצחיחים-למחצה (ארידיים וסמי-ארידיים).¹⁰⁰ יצוין כי שיתופי פעולה עם מדינות במזרח התיכון יכולים להיעשות במסגרת ממשלתית רשמית,

במקביל לסיכונים, שיתוף פעולה אזורי סביב שינויי האקלים עשוי לאפשר לישראל לצמצם סכנות הנשקפות מערעור היציבות אצל שכנותיה, לשפר את מעמדה באזור וליצור הזדמנויות עסקיות עבור חברות ישראליות.

⁹⁸ תחומים נוספים שבהם ישראל עשויה למצב את עצמה כספק פתרונות בהקשר של מאמצי המיטיגציה הם תעשיית תחליפי המזון מן החי ותחום הייעור מחדש. וראו ריאיון עם השליח המיוחד לשינויי אקלים וקיימות במשרד החוץ: אתר משרד החוץ, [שינויי אקלים יחסי החוץ של ישראל – פודקאסט עם השגריר גדעון בכר, שליח מיוחד לשינויי אקלים וקיימות במשרד החוץ](#), עודכן: 6 בינואר 2021, כניסה: 18 במרץ 2021. בהקשר זה ראו מאמר על הפוטנציאל לשיתוף פעולה ישראלי-ירדני-פלסטיני בתחומי האנרגיה והמים: גדעון ברומברג ושלבי קפלן, "משבר האקלים כמכפיל הזדמנויות: מכירה חוצת גבולות של חשמל סולארי פוטו-וולטאי (PV) ומים מותפלים כדרך לקידום הביטחון הלאומי של ישראל ושל כלל האזור", בתוך [סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל](#), קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 143-166; נורית גל ואחרים, "אנרגיה מתחדשת – שיתוף פעולה אזורי בבקעת הירדן: להפוך את טרילמת האנרגיה להזדמנות", בתוך [סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל](#), קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 167-182.

⁹⁹ ויקטור ישראל, "שינויי האקלים ומעמדה הגיאופוליטי של ישראל", בתוך [סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל](#), קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 103-112.

¹⁰⁰ ראו בנספח להסכם עם איחוד האמירויות:

[Abraham Accords Peace Agreement: Treaty Of Peace, Diplomatic Relations And Full Normalization Between The United Arab Emirates And The State Of Israel](#)

אולם גם בהיעדר יחסים דיפלומטיים או לחלופין היכן שקיימת רגישות, שיתופי פעולה במעורבות ממשלתית בין ישראל לשכנותיה יכולים להיעשות גם תחת כסות של גורמים בלתי רשמיים וארגונים לא ממשלתיים.¹⁰¹

4. כשירות מבצעית

בשנת 2014 פרסם משרד ההגנה האמריקאי מפת דרכים להיערכות לשינויי אקלים.

להלן נתאר ארבעה מישורי פעילות עיקריים שבהם שינויי אקלים עשויים להשפיע על הכשירות המבצעית של כוחות הביטחון, ונסקור צעדים שעשויים להידרש כדי להתמודד עם השפעות אלה. הצגת הדברים מבוססת על ראשי הפרקים במפת דרכים להיערכות לשינויי אקלים (אדפטציה) שפרסם משרד ההגנה האמריקאי בשנת 2014 (להלן: מפת הדרכים).¹⁰² נוסף על מפת הדרכים, המידע שיוצג מבוסס גם על דוחות שנערכו או הוזמנו על ידי גורמי ביטחון בארה"ב, בבריטניה ובניו זילנד. ארבעת ראשי הפרקים במפת הדרכים הם תכנון ומבצעים; אימונים וניסויים; רכש והצטיידות; תשתיות בנויות וטבעיות.

4.1 תכנון ומבצעים

שינויים בטמפרטורות ובאורך עונות השנה עשויים להביא לשינוי בחלונות הזמן לפעילות צבאית, ואירועים תכופים של מזג אוויר קיצוני עשויים להשפיע על מרחבי הטיסה ועל יכולות איסוף המודיעין.

על פי מפת הדרכים, תנאי מזג אוויר משפיעים ישירות על פעילות צבאית, ולכן צפוי ששינויי אקלים, המתמידים לאורך זמן, ישפיעו על תכנון ומבצעים (plans and operations). כך למשל שינויים בטמפרטורות ובאורך עונות השנה עשויים להביא לשינוי בחלונות הזמן לפעילות צבאית, ואירועים תכופים של מזג אוויר קיצוני עשויים להשפיע על מרחבי הטיסה ועל יכולות איסוף המודיעין. בהקשר של ארה"ב ויתר המדינות הפועלות באזור הקוטב, צפוי שפתיחתם של אזורי שיט באוקיינוס הארקטי בעקבות המסת קרחונים תגביר את הצורך של כוחות הביטחון לנטר את הנעשה באזור, להבטיח את חופש התנועה של כלי שיט ולפעול לשמירת היציבות האזורית.

כמו כן, על פי מפת הדרכים, על מערכת הביטחון לבחון כיצד אירועי מזג האוויר הקיצוני שהולכים ומתרבים בתוך ארה"ב יצריכו הפעלה מוגברת של כוחות צבאיים לסיוע אזרחי. אירועי קיצון ופגיעה בתשתיות אזרחיות מחוץ לארה"ב, בעיקר במדינות חלשות, עלולים לפגוע ביציבות הגיאופוליטית (כאמור בפרק 3 לעיל). על כן, במאמץ לשמור על היציבות מומלץ במפת הדרכים לבחון עד כמה ובאיזה אופן צפוי שכוחות הביטחון של ארה"ב יידרשו להעניק סיוע אזרחי

¹⁰¹ להרחבה ראו עמ' 93-98 במאמרם של דבורה סנדלר, מיכאל הרצוג וע'יית' אל-עמרי, "הטמעת סיכוני האקלים בתפיסת הביטחון הלאומי של ישראל: זמן לשינוי פרדיגמה", בתוך **סביבה, אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה לישראל**, קובי מיכאל ואחרים (עורכים), מזכר 209 של המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021, עמ' 79-101. לפרויקטים של ארגוני החברה האזרחית לשיתוף פעולה בתחומים הקשורים להיערכות לשינויי האקלים ראו למשל באתר של ארגון [EcoPeace Middle East](http://EcoPeaceMiddleEast), ושל מכון הערבה.

¹⁰² US Department of Defense, [2014 Climate Change Adaptation Roadmap](https://www.defense.gov/Portals/0/Documents/2014_Climat%20Change_Adaptation_Roadmap.pdf), June 2014.

אם לא צוין אחרת, המידע להלן מבוסס על מסמך זה.

והומניטרי בין-לאומי רב מבעבר.¹⁰³ בדומה לכך, בדוח שהוכן עבור משרד ההגנה של בריטניה בשנת 2020 הומלץ כי לנוכח שינויי האקלים על מערכת הביטחון לתגבר את ההכשרות בתחומי ההנדסה והחילוץ וכן להיערך להגברת הסיוע האזרחי בתוך בריטניה ולהענקת סיוע במשימות הומניטריות בין-לאומיות.¹⁰⁴ גם משרד הביטחון של ניו זילנד נערך לשפר את כושר הנשיאה הימי והאווירי (sealift and airlift capabilities) ולהגדיל את סדר הכוחות של צבא ניו זילנד לנוכח הצורך הגובר בפעולות חילוץ והצלה עקב שינויי האקלים בתוך ניו זילנד ובמרחב האוקיינוס השקט עד לאנטארקטיקה.¹⁰⁵ אם כן, במדינות אלו מודגש הצורך בהצטיידות והכשרת כוח אדם לשם שיפור המענה שהצבא ייתן לאירועים אזרחיים והומניטריים הנובעים משינויי האקלים (להרחבה על סיוע צבאי לאוכלוסייה אזרחית במקרה חירום ראו [פרק 5](#) להלן).

4.2 אימונים וניסויים

כדי לשמור על מוכנות מבצעית וכחלק משגרת פעילות, זרועות הביטחון נדרשות לקיים אימונים וכן לערוך ניסויים לבחינת נשק וציוד. תנאי לביצוע פעולות אלה הוא נגישות לסביבת אימונים בעלת מאפיינים דומים לסביבת הפעילות המבצעית ביבשה, באוויר ובים. אלה הן כמה מההשפעות האפשריות של שינויי אקלים על מערך האימונים והניסויים:

- **ביטול ימי אימונים** רבים עקב הכרזה על עוצר אימונים בשטח בשל תנאי מזג אוויר קיצוני או סכנת שרפות חורש ויער (ראו מסגרת).

שרפה שפרצה בגלל ירי אש חיה באימון חי"ר ומסוקים בקולורדו התפשטה לשטח של 3,300 אקר (כ-13,340 דונם), כילתה שלושה בתים והביאה לפינויים של 250 בתים.¹⁰⁶ בישראל, תרגיל חטיבתי שנערך באוקטובר 2020 בצפון הארץ במקביל לאימון צה"ל "חץ קטלני" גרם לשרפה נרחבת של כ-1,000 דונם בשמורת החרמון.¹⁰⁷

- **שחיקת שטחי האימונים** (decreased land carrying capacity to support testing and training) עלולה להיגרם מפגיעה לאורך זמן בקרקעות שעליהן מתקיימים אימונים וניסויים כך שחלק מהקרקעות יהפכו לבלתי שמישות למטרות אלה, ויווצר צורך להכשיר שטחי אימונים חדשים. לפי דוח של משרד ההגנה האמריקאי משנת 2019, בסיסי הצבא קמפ וברטס בקליפורניה ובסיס הטילים וייט סאנדס בניו מקסיקו מועדים לתהליכי מדבור

¹⁰³ שם, עמ' 4-5.

¹⁰⁴ Kate Cox et al., [A Changing Climate: Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security](#), RAND corporation, 2020.

¹⁰⁵ New Zealand Ministry of Defence, [Responding to the Climate Crisis: An Implementation Plan](#), November 2019; New Zealand Ministry of Defence, [Defence Capability Plan 2019](#), June 2019, pp. 16-17.

¹⁰⁶ US Department of Defense (DoD), [Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense](#), January 2019, p. 7.

¹⁰⁷ איתי לשם, יועץ מנכ"ל רשות הטבע והגנים, שיחת טלפון, 8 ביוני 2020.

שעלולים להשפיע לרעה על תנאי הקרקע ולהגביל אימונים וניסויים עתידיים. חששות דומים קיימים גם באשר לארבעה בסיסים של חיל האוויר (קירטלנד, קריץ', נליס והיל).¹⁰⁸ כמו כן, פגיעה במינים בסכנת הכחדה ובבתי גידול בתוך מתקני מערכת הביטחון או בסמיכות אליהם תחייב השקעה נוספת בנושא שימור טבע וניהול קרקעות.

- **ייצור מוגבר של אבק בזמן אימונים באזורים שעוברים תהליכי מדבור** עלול לפגוע בפעולה של ציוד רגיש ולהגביר את הצורך באחזקת ציוד ותיקונו, ולהצריך שימוש נרחב יותר באמצעים להתמודדות עם אבק.
- **צורך גובר במעקב ובטיפול רפואי לכוח האדם הביטחוני** עקב סכנה מוגברת לבטיחותם ולבריאותם של האנשים בתנאי מזג קיצוני.

על פי מפת הדרכים, המערכת תצטרך לבחון את הצורך בשינוי עתידי של תוכניות האימונים (מיקומם, תדירותם ומשך האימון), של תפרוסת הבסיסים והמתקנים ושל אופן עריכת מעקבים רפואיים בקרב כוח האדם הביטחוני ותדירותם של מעקבים אלה.

4.3 רכש והצטיידות

לפי מפת הדרכים, שינויי אקלים עשויים להשפיע על שרשרת האספקה וההצטיידות של משרד ההגנה האמריקאי במכלול היבטיה, ובהם מחקר ופיתוח, רכש, הטמעה, אחסון ותחזוקה. מומלץ להעריך את ההשפעה האפשרית של שינויי האקלים על מגוון מערכות הנשק אשר בשימוש כוחות הביטחון, ובכלל זה בחינה של הפעלתן, אחזקתן, והצורך ברכישת ציוד נוסף כדי להפעיל את מערכות הנשק בסביבה פיזית משתנה. כמו כן, במפת הדרכים נקבע כי יש לבחון אם צפויים שינויים בשרשראות האספקה ובדרכי השינוע של מערכות הנשק, ובמערך התחזוקה והאחסון.

גם בדוח שהוכן עבור משרד ההגנה של בריטניה יש התייחסות להשפעה אפשרית של שינויי האקלים בתחום הציוד, ובכלל זה עיכובים בשרשראות האספקה עקב אירועי מזג אוויר קיצוני; פגיעה בהפעלת ציוד עקב טמפרטורות גבוהות וסופות אבק – לדוגמה, באפגניסטן, נפגעה יכולתם של מסוקים להתרומם ולשאת משקל עקב החום הרב;¹⁰⁹ ריבוי סופות ים שעלולות להאט את תנועתם של כלי שיט צבאיים ולהגביר את הבלאי והצורך בתחזוקה, להאריך את משך ההשבתה לצורך תחזוקה ולהגדיל את העלויות הכרוכות בה; צורך גובר בבקרת טמפרטורה במחסנים; התחממות כלי מתכת בתנאי חום קיצוני עד כדי כך שלא יתאימו למגע אדם.¹¹⁰

¹⁰⁸ US Department of Defense (DoD), [Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense](#), January 2019, pp. 6-7.

¹⁰⁹ למחקר הממפה השפעות אפשריות של שינויי אקלים על תחום התעופה, ובכלל זה על המשקל שכלי טיס יכולים לשאת ועל אורך המסלולים הדרושים בתלות בתנאי אקלים משתנים, ראו:

Ethan D. Coffel et al., ["The impacts of rising temperatures on aircraft takeoff performance"](#), *Climate Change* 144, 2017, pp. 381-388.

¹¹⁰ Kate Cox et al., [A Changing Climate: Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security](#), RAND corporation, 2020, pp. 12-13.

4.4 תשתיות בנויות וטבעיות

לשינויי אקלים עשויה להיות השפעה גדולה על יכולתה של מערכת ביטחון לשמר ולתחזק את התשתיות הבנויות והטבעיות הנחוצות לפעילותה ולמוכנותה. אלה הן כמה מההשפעות האפשריות של שינויי האקלים על התשתיות:

- נזק מוגבר לתשתיות משחיקה טבעית (בעיקר מרוח וממים), משיטפונות והצפות (flooding) ובכלל זה הצפה של מתקנים על קו החוף עקב עליית פני הים וסערות;
- שינוי הצורך בקירור ובחימום, אשר ישפיע על עלויות התפעול והאנרגיה של מבנים ומתקנים ביטחוניים;
- הפרעה אפשרית לאספקה סדירה של מים ואנרגיה למתקנים ביטחוניים;
- נזק מהפשרת קפאת העד (permafrost) באלסקה ובאזור הקוטב;
- התרבות האתגרים בניהול מערכות אקולוגיות, ושינוי בתפוצת נשאי המחלות (וקטורים), כך שהמאמצים לניהול מחלות יהפכו מורכבים ויקרים יותר;
- צורך בהשקעה גוברת באחזקת כבישים ודרכים על מנת שיתאימו לתנאי הטמפרטורות המשתנים (עלייה בטמפרטורות).

דוגמה בולטת בישראל לפוטנציאל הפגיעה בכשירות המבצעית ולנזק כלכלי בעקבות שינויי אקלים היא נזק למטוסי קרב והשבתתם עקב הצפת הדירים התת-קרקעיים בבסיס חיל האוויר בחצור בפברואר 2020, בעת שסערה עזה פקדה את האזור וגרמה לשני נחלים סמוכים לעלות על גדותיהם.¹¹¹ בעקבות תחקיר צוות מומחים, הנחה מפקד חיל האוויר ליישם את מסקנות התחקיר, "לרבות כתיבת פקודה חילונית למצבי מזג אוויר קיצון, הן באוויר והן בקרקע. עוד הנחה על השלמת עבודת המטה ומימושה בנושא הסדרת תשתיות הנחלים, בשיתוף עם אגף התכנון ומשרד הביטחון".¹¹²

במפת הדרכים של משרד ההגנה האמריקאי הומלץ להעריך את ההשפעות האפשריות של שינויי אקלים על מגוון תחומים, ובהם אלה:

- תכנון, תפעול ותחזוקה של בניינים ושל תשתיות תחבורה;

¹¹¹ אתר חיל האוויר, [סיכום מפקד חיל האוויר לתחקיר הביניים באירוע ההצפה בבסיס חצור](#), 4 בפברואר 2020, כניסה: 13 ביוני 2021.

¹¹² הודעת דובר צה"ל, סיכום תחקירי אירוע ההצפה בבסיס חיל האוויר בחצור, 25 במרץ 2020.

- ניהול תשתיות טבעיות, לרבות אזורים בעלי ייחודיות נופית ואקולוגית, ובמיוחד בתי גידול ואזורי סביבה טבעית התומכים במיני בעלי חיים רגישים ובמינים בסכנת הכחדה;¹¹³
- תכנון, הקמה ואחזקה של תשתיות אנרגיה, דלק, אספקת מים, ומערכות אספקת משאבים כגון רשת החשמל, צנרת אספקת המים, תשתיות ביוב, ומערכות חימום באמצעות גז וקיטור;
- כושר ההתמודדות של מערכת ניקוז עם אירועי משקעים אינטנסיביים ותכופים;
- מוכנות מערכות החירום;
- מוכנות תשתיות הבריאות להתמודדות עם שינויים בתפוצתן ובחומרתן של מחלות, ובהשפעתן האפשרית על בריאותן ובטיחותן של כוח האדם במערכת הביטחון.

במהלך השנים יזם משרד ההגנה האמריקאי מחקרים ותוכניות רבים בנושא השפעת שינויי האקלים על פעילות המשרד.

במקביל לגיבוש ויישום מפת הדרכים לאדפטציה, **ובעקבות חוקים שהוביל הקונגרס והוראות נשיאותיות שפורסמו בשנים 2014-2016, יזם משרד ההגנה כמה תוכניות מחקר שמטרתן לזהות ולפיין באופן מלא את ההשפעות האפשריות של שינויי אקלים על מערכת הביטחון האמריקאית.** בתוכניות מחקר אלה נבחנו בין השאר גם נקודות התורפה של המערכת והסיכונים האפשריים. משרד ההגנה פעל לפיתוח מתודולוגיה להערכה רוחבית של פגיעותם של מתקנים צבאיים אמריקאיים ברחבי העולם (בעיקר מתקנים הממוקמים על קו החוף). כמו כן, גופי המחקר של המשרד פועלים לחקר השפעות שינויי האקלים באזורים מסוימים בעולם, כדי שהמידע ישמש בסיס לפיתוח תוכניות ואמצעי מדיניות.¹¹⁴ בין השאר נכתבו המסמכים האלה: דירקטיבה של משרד ההגנה ליישום מפת הדרכים של 2014, ובה פורטו גורמי המשרד הרלוונטיים לגיבוש תוכניות היערכות בתחומים שונים ובהם רכש, טכנולוגיה, לוגיסטיקה, סיוע הומניטרי והצלה, כוח אדם ומודיעין;¹¹⁵ דוח מעקב בנושא ההטמעה בפועל של צעדי היערכות לשינויי אקלים (אדפטציה) במשרד ההגנה שפרסם משרד מבקר המדינה האמריקאי בנובמבר

¹¹³ בעניין זה פורסם דוח בחסות משרד ההגנה בשנת 2019:

Bruce A. Stein et al., [Climate Adaptation for DoD Natural Resource Managers: A Guide to Incorporating Climate Considerations into Integrated Natural Resource Management Plans](#), Washington, D.C.: National Wildlife Federation, 2019.

¹¹⁴ US Department of Defense (DoD), [Global Change Research Program](#), accessed: October 2018.

¹¹⁵ US Department of Defense (DoD), [DoD Directive 4715.21 – Climate Change Adaptation And Resilience](#), January 14th 2016.

**באוגוסט 2020 פרסם
חיל ההנדסה של צבא
היבשה של ארה"ב
מדריך מחייב
להתאמת מתקני
הצבא לשינויי אקלים.**

2017;¹¹⁶ הנחיות בדבר משאבים ותשתיות טבעיות.¹¹⁷ כמו כן, חקיקה של הקונגרס לשנות התקציב 2015 ו-2018 חייבה את משרד ההגנה להגיש דוח בנושא היערכות המשרד לשינויי האקלים. בדוח שפורסם בשנת 2019 פורטו ממצאי סקר אשר בו נבחנה הימצאותם של חמישה משתנים הקשורים בשינויי האקלים (הצפות חוזרות ונשנות, בצורות, מדבור, שרפות חורש ויער, הפשרת קפאת העד) ב-79 מתקנים של צבא ארה"ב.¹¹⁸

בינואר 2017 פרסמה מפקדת ההנדסה של חיל הים של ארה"ב מדריך להיערכות לשינויי האקלים בתכנון בסיסיים,¹¹⁹ וכמו כן באוגוסט 2020 פרסם חיל ההנדסה של צבא היבשה של ארה"ב (US Army Corps of Engineers) **מדריך להתאמת מתקני הצבא לשינויי אקלים (Army Climate Resilience Handbook - ACRH)**, זאת בהמשך למפת הדרכים משנת 2014 ולנוכח אומדן הנזק מאירועי מזג אוויר קיצוני למתקני צבא ארה"ב בכמה מיליארדי דולרים.¹²⁰ **על מפקדי מתקנים בצבא ארה"ב חלה חובה להשתמש במדריך ובכלי למיפוי השפעת שינויי האקלים המוטמע בו לשם תכנון המתקנים והתשתיות שבאחריותם ולקביעת הנהלים למתקנים אלה.**¹²¹ מטרת מדריך ה-ACRH לספק מסגרת אנליטית ומתודולוגית שתסייע לרשויות התכנון הצבאיות להתחשב בשינויי האקלים הצפויים, ובכלל זה בכל הקשור להכנת תוכניות מתאר צבאיות (Real Property Master Plans - RPMPs), תכנון מתקני מים

¹¹⁶ US Government Accountability Office, Report to Congressional Requesters, [Climate Change Adaptation, DoD Needs to Better Incorporate Adaptation into Planning and Collaboration at Overseas Installations](#), November 2017.

בדוח המבקר נבחנו הפרמטרים האלה: באיזו מידה משרד ההגנה זיהה את הסיכונים המבצעיים והתקציביים הנובעים מהשפעות אירועי מזג אוויר הנקשרים לשינויי אקלים במתקני הצבא במדינות השונות; באיזו מידה משרד ההגנה אוסף מידע ונתונים הנחוצים כדי לנהל את הסיכונים שלעיל; באיזו מידה משרד ההגנה מטמיע שיקולים אקלימיים בשלבי התכנון של מתקנים ושל פרויקטים; באיזו מידה משרד ההגנה משתף פעולה עם המדינות שבהן ממוקמת התשתית הצבאית של ארצות הברית ברחבי העולם בנושא התאמת תשתיות לשינויי אקלים בעתיד, ובאיזו מידה מושגת הסכמה בין המדינות בדבר חלוקת עלויות היישום של צעדי האדפטיבה.

¹¹⁷ [Department of Defense Manual NUMBER 4715.03](#), November 25th 2013; Bruce A. Stein et al., [Climate Adaptation for DoD Natural Resource Managers: A Guide to Incorporating Climate Considerations into Integrated Natural Resource Management Plans](#), Washington, D.C.: National Wildlife Federation, 2019.

¹¹⁸ US Department of Defense (DoD), [Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense](#), January 2019; US Department of Defense (DoD), [DoD Releases Report on Security Implications of Climate Change](#), July 29th, 2015, accessed: June 7th 2021.

¹¹⁹ Naval Facilities Engineering Command, [Installation Adaptation & Resilience Climate Change Planning Handbook](#), January 2017.

¹²⁰ Pinson, A. O. et al., [Army Climate Resilience Handbook](#), US Army Corps of Engineers, August 2020.

אומדן עלות הנזק כולל נזק לפורט בנינג (Ft. Benning) בעקבות משקעים אינטנסיביים בשנת 2015, שיטפונות בזק בפורט הוד בשנת 2016, שרפות יער בפורט קארסון בשנת 2018 וסופת הוריקן בפורט בראג בשנת 2018. נזקים נוספים למתקנים של משרד ההגנה האמריקאי הם הצפות בבסיס חיל האוויר אופאט (Offut AFB) בשנת 2019 והצפות בזמן גאות הים, שהולכות ונעשות תדירות בבסיס חיל הים בנורפוק (Naval Station Norfolk). ראו שם, עמ' 1.

¹²¹ חובה זו מעוגנת בתזכיר שפרסם תת-מזכיר הצבא [צבא היבשה] במשרד ההגנה האמריקאי בספטמבר 2020:

US Department of Defence (DoD), Secretary of the Army, [Army Directive 2020-08 \(U.S. Army Installation Policy To Address Threats Caused by Changing Climate and Extreme Weather\)](#), September 11th 2020.

במדריך נכלל מיפוי של השפעות שינויי האקלים הצפויים ב-148 מתקנים בארה"ב בשתי נקודות זמן עתידיות (2085, 2050).

ואנרגיה והכנת תוכניות מתאר בתחום משאבי טבע (Installation Natural Resources Master) (Plans - INRMPs).

במסגרת מדריך ה-ACRH פותח **כלי ייעודי למיפוי השפעות שינויי האקלים הצפויים בשתי נקודות זמן עתידיות (2085, 2050) בכל אחד מ-148 המתקנים בארה"ב (בעתיד יכללו בו מתקנים נוספים בכל רחבי העולם)**. עבור כל אחד מן המתקנים נעשה מיפוי של השלכות שינויי האקלים לפי כמה פרמטרים ובהם הצפות בחופים; הצפות בנהרות; בצורות; תנאי חום; שרפות; הגרעת קרקע (land degradation); צריכת אנרגיה.

4.5 היערכות בצה"ל לשינויי האקלים

כאמור, במסמך ההמלצות לתוכנית הלאומית להיערכות לשינויי אקלים אשר אושר על ידי ממשלת ישראל ביולי 2018 נזכרת גם ההשפעה האפשרית של שינויי אקלים על מערכת הביטחון:

"ההשפעה על מערכת הביטחון תהיה רחבה ותכלול את תחומי הלוגיסטיקה (התאמת מדים, ימ"חים, מיקום בסיסים ואיטום גבולות), חימוש (התאמת רכבים ומכלולים), הנדסה (מיקוש), חיל הים (עלייה בפני הים והגנה על מקורות אנרגיה), חיל הרפואה (מחלות, שעות אימון, ועוד), כוח אדם (תגבור משמר הגבול, משטרה וכד'), וחיל האוויר (שינוי זמני אימונים, התאמת פעילות החיל למצבי מזג אוויר קיצוניים, אימון/השתתפות במשימות כיבוי שרפות מקומיות ובין-לאומיות)."¹²²

בהחלטת הממשלה 4079 (יולי 2018) נקבעה שורה של תחומים שבהם על משרד הביטחון לערוך עבודת מטה לבחינת ההשפעות הצפויות של שינויי האקלים.

לפיכך, על פי החלטת הממשלה 4079 בנושא היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים (יולי 2018), על משרד הביטחון לערוך עבודת מטה לבחינת ההשפעות הצפויות של שינויי האקלים על חימוש, בטיחות, השפעות גיאופוליטיות, לוגיסטיקה, שדות מוקשים, בינוי, בריאות ומגוון ביולוגי.¹²³ יצוין כי בדוח משרד מבקר המדינה בנושא פעילות מערכת הביטחון בתחום הגנת הסביבה משנת 2019 קבע המבקר כי על משרד הביטחון להיערך לשינויים סביבתיים ארוכי טווח, ובהם שינויי אקלים, לרבות בתר"ש העתידית:

"נוכח שינויים סביבתיים ארוכי טווח כגון שינויי אקלים, לא די בניהול שגרתי [...] על מנכ"ל משהב"ט ועל סגן הרמטכ"ל להנחות את הגורמים הרלוונטיים במשהב"ט ובצה"ל לפעול בשיתוף עם כל הגורמים הנוגעים בדבר כדי להיערך לשינויים סביבתיים ארוכי טווח. כמו כן על מנכ"ל משהב"ט ועל סגן הרמטכ"ל לקיים תהליך לזיהוי השפעותיהם הביטחוניות של שינויים

¹²² המשרד להגנת הסביבה, היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: המלצות לממשלה לאסטרטגיה ותוכנית פעולה לאומית, 31 בדצמבר 2017.

¹²³ החלטה 4079 של הממשלה ה-34, היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותוכנית פעולה לאומית, 29 ביולי 2018.

כאלה ולגבש תפיסה אסטרטגית בנושא שתבוא לידי ביטוי בתהליכי התכנון, לרבות בתר"ש העתידית לשנים 2021-2025.¹²⁴

בתשובה על שאלות מרכז המחקר והמידע של הכנסת על היערכות צה"ל ומשרד הביטחון לשינויי האקלים, ובכלל זה במסגרת התוכנית הרב-שנתית (תר"ש) תנופה (2020-2024), העביר משרד הביטחון את המידע הזה:¹²⁵

- נושא שינויי האקלים הוא חלק בלתי נפרד ממדיניות צה"ל להגנת הסביבה ולפיתוח בר קיימא. **בשנת 2019 החלה עבודת מטה ייעודית להיערכות לשינויי האקלים כחלק מן היערכות לתר"ש תנופה.** במסגרת עבודת המטה החל צה"ל בביצוע הערכות וניתוחים של ההשפעה האפשרית של שינויי האקלים. גופי צה"ל השונים התבקשו להציג הערכה של השפעות בתחומי האקלים במסגרת תהליך התכנון השנתי. עוד נמסר כי גופי צה"ל השותפים לעבודת המטה מתבססים גם על מחקרים בחו"ל ובהם מחקרים של משרד ההגנה האמריקאי וצבא ארה"ב, מתוך התאמתם למאפייני צה"ל ולתנאי האקלים באזור המזרח התיכון.
- הגוף שאחראי למדיניות בתחום זה הוא מדור תכנון סביבתי והתייעלות אנרגטית במינהל הגנת הסביבה, שהוא גוף באגף התכנון (להלן "אג"ת).¹²⁶ תרחישי הייחוס שעליהם מתבסס הצבא תואמים את אלה שפרסמו הגופים האזרחיים – משרדי הממשלה, מינהלת שינוי האקלים, השירות המטאורולוגי ואחרים. ניתוח משמעותי במגוון תחומים (ראו להלן) בהתאם לתרחישים אלה נעשה על ידי גופים צבאיים רלוונטיים בשיתוף משרד הביטחון ומתוכלל על ידי אג"ת.
- במסגרת עבודת מטה להיערכות לשינויי האקלים שמוביל אג"ת בשיתוף משרד הביטחון מופו כמה תחומים שבהם תיתכן השפעה של שינויי האקלים:
 - **אימונים ומשטר פעילות** – ובכלל זה פגיעה במשטר האימונים, באיסוף מודיעין ובתנועה רגלית;
 - **אמצעי לחימה** – השפעות על כלי רכב קלים וכבדים, כלי טיס ושיט ועוד;
 - **בטיחות** – השפעות על חומרים מסוכנים, על שרפות הנוגעות למחנות צה"ל ועל החשיפה לבעלי חיים;

¹²⁴ מבקר המדינה, דוח ביקורת שנתי 69 בשנת 2019, [פעילות מערכת הביטחון בתחום הגנת הסביבה](#), מאי 2019, עמ' 2224.

¹²⁵ איתן ארם, ראש חטיבת הגנת הסביבה ותשתיות, אגף מבצעים, לוגיסטיקה ונכסים, משרד הביטחון, מכתב, 4 במרץ 2021, התקבל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, דוא"ל, 16 במרץ 2021.

¹²⁶ להרחבה על המבנה והתפקיד של מינהל הגנת סביבה ראו: שירי ספקטור-בן ארי, [הגנת הסביבה בצה"ל](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 1 באוקטובר 2017, עמ' 21-23.

- **הגורם האנושי** – השלכות האקלים על תחלואה; פגיעות המזון; ציוד תואם אקלים כגון ביגוד; חשיפת האדם לפגעי אקלים ועוד.

- **בינוי ותשתיות** – ובכלל זה שרידות מבנים והתאמתם לאקלים, רציפות תפקודית, תחזוקה, עלייה בצריכת החשמל והמים, והטמעת בנייה בת קיימא.

היבטים של היערכות לשינויי אקלים שולבו בהוראות מטכ"ל ובפקודות הנוגעות לתהליך תכנון תשתיות צבאיות,¹²⁷ ותקן לבנייה בת קיימא נכלל בהוראת קבע אג"ת 05-05 "בנייה בת-קיימא בצה"ל". בהתאם לכך, בתכנון מחנות חדשים מובאים בחשבון שינויי האקלים הצפויים באזור המיועד וניתן פתרון תכנוני לאתגרים הקשורים להיבטים של אקולוגיה, הגנה על הטבע והגברת תחושת הנוחות של המשרתים העתידיים.¹²⁸

בתום המיפוי הראשוני, גופי צה"ל הרלוונטיים הונחו להרחיב ולהעמיק את ניתוח המשמעויות והסיכונים, ולתעדף את הפעולות הנדרשות לנוכח סיכונים אלה. **תהליך זה עודנו בעיצומו, ובתשובה שהתקבלה במרץ 2021 נמסר שצפוי כי המלצות יוצגו לאג"ת עד תחילת 2021.** עוד צוין כי משימות למימוש בטווח זמן קצר ישולבו בתוכנית הרב-שנתית תנופה, ושילובן של תוכניות בטווח הארוך ייבחן בתוכניות אסטרטגיות של צה"ל. אג"ת הוא שיערוך בקרה למימוש התוכניות. **יצוין כי לא קיבלנו תשובה על השאלה כיצד, אם בכלל, הבשילו הערכות אלה לכדי צעדים אופרטיביים במסגרת תר"ש תנופה. בהיעדר פרסום ולו חלקי של מסקנות תהליך המיפוי וההמלצות האופרטיביות שנגזרו ממנו אי-אפשר להעריך את טיבו של התהליך ותוצאותיו.**

- פעולות רבות הקשורות לשינויי האקלים נעשות לאורך השנים כדבר שבשגרה, ובהן אלה: התאמת סרגל המאמצים לתנאי האקלים; התאמות לבוש; עדכון תקן המגורים הצה"לי; עדכון מערכות לחימה.

בהקשר של עדכון מערכות הלחימה יש לציין כי מערכות צבאיות מתוכננות באופן שפעולתן הרציפה תתאפשר גם בתנאי קיצון הקשורים בשינויי האקלים, ותהליכי פיתוח הנדסי והחלפת מערכות וציוד הם מהירים יותר מתהליכי השתנות התנאים הסביבתיים והתפעוליים עקב שינויי האקלים. כך להערכת מנהל המרכז למחקרים צבאיים (מחצ"ב) ברפאל ד"ר עילם גופר, שולי התכן (design margins) ההנדסיים של המערכות הצבאיות רחבים דיים כך שבמהלך שנות השימוש המבצעי בהן לא צפוי קושי תפעולי בעקבות שינויי אקלים. כמו כן, במערכות הצבאיות החדשות שמחליפות בהדרגה את הישנות לא צפוי קושי תפעולי, שכן שולי התכן מתעדכנים בהתאם לתנאי האקלים המשתנים. לתפיסתו,

¹²⁷ הק"א אג"ת 10/3 והק"א אג"ת 10/4. נכון למועד מסירת המידע במרץ 2021, פקודות אלה היו בשלבים מתקדמים של תהליך עדכון.

¹²⁸ עוד נמסר כי בשנת 2017 הגדיר אג"ת את יעדי צה"ל להתייעלות אנרגטית ולאנרגיה מתחדשת בהתאם ליעדי המדינה שנקבעו בהחלטת ממשלה. הרחבת השימוש באנרגיות מתחדשות בצה"ל, ובכלל זה הקמה של כ-70 מתקנים פוטו-וולטאים במחנות צה"ל בשנים הקרובות, נעשית מתוך הבנה כי למהלך יתרונות סביבתיים וכלכליים.

**ממשרד הביטחון לא
נמסר על צעדים
אופרטיביים במסגרת
תר"ש תנופה, ואין
באפשרותנו להעריך
את טיב עבודת
המטה ותוצאותיה.**

האתגרים המרכזיים של מערכת הביטחון בישראל לשינויי האקלים אינם בתחום ההנדסי, אלא בעיקר קשורים בהיבטים הגיאופוליטיים.¹²⁹

5. סיוע מערכת הביטחון לאוכלוסייה אזרחית במקרה חירום

בשל יכולותיהם הייחודיות, כוחות צבא ומערכות ביטחון נקראים מעת לעת לסייע לאוכלוסייה אזרחית במצבי חירום לצד ארגונים אזרחיים, למשל כאלה שעוסקים בחילוץ, הצלה, רפואת חירום ורווחה (ראו דוגמאות במסגרת).

בשל יכולותיהם
הייחודיות, כוחות
צבא ומערכות ביטחון
נקראים מעת לעת
לסייע לאוכלוסייה
אזרחית במצבי
חירום.

דוגמאות מן השנים האחרונות לסייע צבאי לאוכלוסייה אזרחית במצבי חירום הם מבצע חילוץ והצלה של צבא **אוסטרליה** בעקבות שרפות הענק בחורף 2019-2020, שכלל פריסה רחבה של כלי טיס, כלי שיט וחיל רגלים;¹³⁰ ומבצע הסייע של צבא **ארה"ב** בעקבות הוריקן הארווי בשנת 2017, שבו הופעלו יותר מ-700 כלי רכב, 90 מסוקים ו-16,000 חיילים.¹³¹ גם **בישראל** צה"ל סייע באסון השרפה בכרמל בשנת 2010 ובזמן השלג בירושלים בשנת 2013.¹³²

סייע צבאי לאוכלוסייה אזרחית במצבי חירום – למשל בחילוץ ובהצלה, בטיפול רפואי ובלוגיסטיקה (ובכלל זה אספקת מחסה ראשוני, מים ומזון) – עשוי להיות אחת המשימות המוטלת על הצבא בהגדרת תפקידיו הרשמית. חקיקה אמריקאית מסמיכה את הממשל הפדרלי להטיל על משרד ההגנה – ובאמצעותו על המטות המשולבים של צבא ארה"ב – ביצוע משימות סיוע והצלה במקרי חירום, ובהם כאלה שנגרמים בעקבות אירועי מזג האוויר קיצוני כגון סופות הוריקן, טורנדו, שיטפונות, הצפות, מפולות בוץ, סופות שלגים, בצורות ושרפות.¹³³

בישראל המעורבות של צה"ל בפעולות הצלה וחילוץ אינה מוסדרת בחוק, למעט בפקודת המשטרה [נוסח חדש], תשל"א-1971, אשר בה נקבע שצה"ל ושירות ההתגוננות האזרחית (שהוא בפועל פיקוד העורף) יסייעו למשטרה בטיפול באירוע חירום אזרחי ובהיערכות אליו,

¹²⁹ ד"ר עילם גופר, מנהל המרכז למחקרים צבאיים (מחצ"ב), רפאל – מערכות לחימה מתקדמות בע"מ, שיחה, 28 בינואר 2021.

¹³⁰ Australian Government – Department of Defense, [Operation Bushfire Assist 2019-2020](#), March 13th 2020, accessed: November 16th 2020.

מעניין לציין בהקשר זה כי עוד בשנת 2018 הומלץ בדוח של ועדת החוץ, הביטחון והסחר של הסנאט האוסטרלי (להלן הערה 141) כי מערך הכיבוי האווירי יערוך בדיקת עלות-תועלת בדבר האמצעים למאבק בשרפות בעתיד, בין השאר בהתחשב בתחזיות על התגברות שרפות עקב שינויי אקלים.

¹³¹ Dustin D. Biven, [Soldiers Take Pride as Hurricane Harvey Response Continues](#), US Department of Defense, September 3rd 2017, accessed: November 16th 2020.

¹³² על תרומתו של צה"ל לסייע באסון השרפה בכרמל ראו: מבקר המדינה, דוח מיוחד, [על השרפה בכרמל - דצמבר 2010: מחדלים, כשלים ומסקנות](#), יוני 2012.

¹³³ להרחבה ראו בדוח מבקר משרד ההגנה האמריקאי בנושא:

Inspector General – US Department of Defense (DoD), [Audit of the DoD's Preparation for Natural Disasters](#), May 16th 2019.

ושהסיוע יינתן בהיקף כוח אדם ובאמצעים שיקבעו שר הביטחון או הממשלה. עוד נקבע כי בסמכות שר הביטחון להורות כי תפקידי הפיקוד והשליטה באירוע, כולם או חלקם, יועברו לצה"ל, וסמכויות השוטרים יהיו נתונות לחיילים. עם זאת, הסיוע של צה"ל בחילוץ ובהצלה באירועים אזרחיים – ובהם אסון הכרמל ב-2010, סופת השלגים ב-2013 וחלוקת מנות מזון במהלך סגרי מגפת הקורונה – לא היה מכוח חוק כזה או אחר; עד כה אירוע חירום אזרחי הוכרז רק פעם אחת, ובמהלכו המשטרה לא הסתייעה בצבא ולא העבירה לו את האחריות לאירוע.¹³⁴

לנוכח התחזיות בדבר עלייה בתדירותם של אירועי מזג אוויר קיצוני, מדינות רבות מייחסות חשיבות לא רק להיערכות אזרחית אלא גם להיערכות הצבא ומערכת הביטחון לסייע לאוכלוסייה אזרחית במצבים אלה.¹³⁵ כך על פי מחקר שבו נסקרו 53 מסמכים רשמיים בדבר מדיניות הגנה וביטחון שפרסמו 38 מדינות (רובן מערביות) בשנים 2001–2013, הנושא "חילוץ וחירום" בקשר לשינויי האקלים הוזכר ב-38% מן המסמכים הללו – יותר מכל נושא אחר.¹³⁶ בתוך כך, היערכות מערכות ביטחון למתן סיוע לאוכלוסייה אזרחית בעת חירום עשויה להתבטא בשני מישורי פעולה:

- **בהיערכות מבצעית** כגון רכש ציוד לחילוץ והצלה, הקצאת כוח אדם, הכשרה ואימונים;
- **בעבודת מטה** למיפוי תרחישי ייחוס לחירום, ולתכנון ותיאום הסיוע שייתנו הגופים הרלוונטיים בכל תרחיש, ובכלל זה הגופים האזרחיים.

דוגמה לפעולה אפשרית במישור המבצעי היא המלצה בדוח שהוכן למשרד ההגנה של **בריטניה** לתגבר את ההכשרות בתחומי ההנדסה והחילוץ – לקח מן השרפות הנרחבות באוסטרליה בשנים 2019–2020, שבהמלכן התגלה שהיעדר הכשרה של אנשי צוות אוויר בכיבוי שרפות היווה בעיה.¹³⁷ דוגמה נוספת היא תוכנית של משרד הביטחון **בניו זילנד** לשפר את כושר הנשיאה הימי והאווירי (sealift and airlift capabilities) ולהגדיל את סדר הכוחות של הצבא על רקע צורך גובר בפעולות חילוץ והצלה בניו זילנד ובמרחב האוקיינוס השקט עד אנטארקטיקה עקב שינויי האקלים.¹³⁸ יצוין כי בתשובת צה"ל ומשרד הביטחון על שאלות מרכז המחקר והמידע של הכנסת

¹³⁴ עו"ד עידו בן יצחק, הצוות המשפטי לוועדת החוץ והביטחון של הכנסת, דוא"ל, 7 ביוני 2021. להרחבה נוספת ראו: הכנסת ה-24, צוות הייעוץ המשפטי לוועדת החוץ והביטחון, **סקירה משפטית: הכרזה על אירוע חירום אזרחי**, הכנסת, 12 במאי 2021.

¹³⁵ מדובר הן בסיוע לאוכלוסייה בתוך המדינה והן בסיוע הומניטרי בין-לאומי. **פרק זה מתמקד בסיוע לאוכלוסייה אזרחית בתוך המדינה.** עם זאת יצוין כי לסיוע הומניטרי מחוץ למדינה עשויה להיות משמעות גיאופוליטית, הן כביטוי לקשרי ידידות בין מדינות והן כפעולה ממשית להגברת היציבות, במיוחד במדינות חלשות, כאמור ב**פרק 3 לעיל**.

¹³⁶ Michael Brzoska, "Climate Change and Planning for the Military", in *Climate Change, Security Risks, and Violent Conflicts*, Michael Brzoska and Jürgen Scheffran (eds.), Hamburg University Press, 2020. pp. 229-250

¹³⁷ Kate Cox et al., *A Changing Climate: Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security*, RAND corporation, 2020, pp. 9-10.

¹³⁸ New Zealand Ministry of Defence, *Responding to the Climate Crisis: An Implementation Plan*, November 2019; New Zealand Ministry of Defence, *Defence Capability Plan 2019*, June 2019, pp. 16-17.

לנוכח התחזיות בדבר עלייה בתדירותם ובעוצמתם של אירועי מזג אוויר קיצוני, מדינות רבות מייחסות חשיבות להיערכות הצבא ומערכת הביטחון לסייע לאוכלוסייה אזרחית.

לא דובר על שינויים מתוכננים בהכשרות, ברכש וציוד או בסדרי הכוחות שמיועדים לסייע לאוכלוסייה האזרחית בעת חירום בעקבות פגעי מזג האוויר.¹³⁹ כמו כן אין בידינו מידע בשאלה אם ובאיזה אופן חיל האוויר שינה את היערכותו לאימונים ולמשימות כיבוי שרפות מקומיות ובין-לאומיות בהתאם להחלטת ממשלה 4079.

אשר לעבודת מטה, עשויה להתעורר שאלה מהו המודל הארגוני הרצוי לגוף שירכז את עבודת המטה. דוח של ה-OECD מתריע כי בהיערכות לחירום עקב אירועי מזג אוויר קיצוני פיצול סמכויות בין גורמים שונים עלול לגרום לחוסר תיאום; כך היערכות לשינויי האקלים היא במקרים רבים באחריות משרדי ממשלה העוסקים בסביבה או בתשתיות, ואילו מצבי חירום הם באחריות משרד הביטחון או משרד הפנים. המלצת ה-OECD היא להבטיח מנגנוני תיאום בין התחומים והמשרדים הנוגעים בדבר, ועם זאת להימנע משילוב מלא ביניהם (full integration).¹⁴⁰

דוגמה למודל אפשרי היא ההמלצה בדוח מיוחד של ועדת החוץ, הביטחון והסחר של הסנאט של אוסטרליה בשנת 2018 (כלומר עוד טרם שרפות הענק ב-2019-2020) שלפיה משרד ההגנה יקצה תקן ניהולי בכיר שמטרתו לנהל את מהלכי הסיוע ההומניטרי וההתמודדות עם מצבי אסון בתוך אוסטרליה ומחוצה לה. הנחת מחברי הדוח היא שהצורך בסיוע שכזה יגבר במהלך השנים, בין השאר בגלל שינויי אקלים.¹⁴¹

בישראל, הגוף במשרד הביטחון שאחראי **לעבודת מטה לאירועי חירום בעורף**, ובכלל זה מצבי חירום הנובעים מאסונות טבע, הוא **רשות החירום הלאומית (להלן: רח"ל)**.¹⁴² על פי החלטת הממשלה, רח"ל תעדכן את תוכניות החירום הלאומיות להתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוניים כדוגמת גלי חום וקור ושיטפונות.¹⁴³

בתשובה על שאלות מרכז המחקר והמידע של הכנסת על היערכות ישראל למצבי חירום בעקבות אירועי מזג אוויר קיצוני עקב שינויי האקלים, מסרה רח"ל באוקטובר 2020 כי לאחרונה נטלה על עצמה את הובלת ועדת המשנה לחירום במסגרת מינהלת ההסתגלות לשינויי האקלים

לאחרונה נטלה על עצמה רח"ל את הובלת ועדת המשנה לחירום במסגרת מינהלת ההסתגלות לשינויי האקלים.

¹³⁹ רס"ן גיא הראל, רמ"ד תכנון סביבתי והתייעלות אנרגטית, אגף התכנון, מכתב, 26 בנובמבר 2020, התקבל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, דוא"ל, 20 בדצמבר 2020; איתן ארם, ראש חטיבת הגנת הסביבה ותשתיות, אגף מבצעים, לוגיסטיקה ונכסים, משרד הביטחון, מכתב, 4 במרץ 2021, התקבל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, דוא"ל, 16 במרץ 2021.

¹⁴⁰ עוד צוין כי בשל התפתחות היסטורית שונה בתחום ניהול הסיכונים לעומת היערכות לשינויי אקלים, כל אחד מן התחומים מתאפיין בחלוקת סמכויות וגישות מקצועיות שונות. אחת הסיבות להימנע משילוב מלא של התחומים היא צורך להימנע מהטיית סדר היום של רשויות החירום לתחום שינויי האקלים על חשבון תחומים חשובים אחרים (למשל, רעידות אדמה). וראו:

OECD, [Common Ground between the Paris Agreement and the Sendai Framework: Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction](#), 2020, p. 26-27.

¹⁴¹ Parliament of Australia, [Implications of climate change for Australia's national security- Final Report](#), May 17th 2018.

¹⁴² אתר משרד הביטחון, [רשות החירום הלאומית \(רח"ל\)](#), כניסה: 8 בנובמבר 2021.

¹⁴³ החלטה 4079 של הממשלה ה-34, [היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותוכנית פעולה לאומית](#), 29 ביולי 2018.

(החלטת ממשלה 4079). בתשובה מאוקטובר 2020 נמסר כי בהמשך עתידה להיבנות תוכנית עבודה ארוכת טווח עם כלל הגופים.¹⁴⁴ לדברי אלון זס"ק, יו"ר המינהלת להיערכות לשינוי אקלים, ועדת המשנה קיימה בעבר כמה פגישות למיפוי התהליכים הנדרשים ופעלה אל מול השירות המטאורולוגי לבחינת תרחישי ייחוס עדכניים בנושאי שרפות ושיטפונות. הוועדה, שעברה לפעול בראשות רח"ל, ממשיכה בעבודתה לקראת הכרזה על תרחיש האיום הלאומי.¹⁴⁵ עוד נמסרו מרח"ל הפרטים האלה:¹⁴⁶

רח"ל מעדכנת את מפת האיומים והתרחיש הלאומי לקראת התר"ש הקרובה לשנים 2021–2025. במפת האיומים החדשה יהיה משקל רב יותר מבעבר לאיומים אזרחיים, ובכלל זה איומים אקלימיים.

1. תרחיש הייחוס לתוכנית הרב-שנתית (תר"ש) הקודמת, אשר נכללו בו איומים הנובעים מאירועי אקלים כגון שרפות ומזג אוויר קיצוני, אושר בשנת 2016 והיה בתוקף עד 2020. לקראת התר"ש לשנים 2021–2025 מעדכנת רח"ל את מפת האיומים והתרחיש הלאומי בעבודת מטה מול שלל גורמים הנוגעים בדבר ובהם משרדי ממשלה ורשויות ייעודיות שאיומים קיימים שייכים לתחום סמכותם. בתוך כך, **רח"ל בוחנת את כלל השפעות שינויי האקלים מתוך הבנה שלצד מגמות הנובעות מעיור, דמוגרפיה ושינויים בתחום התשתיות, שינויי האקלים יגרמו למצבי חירום מתפרצים רבים יותר בעתיד. במפת האיומים החדשה יינתן משקל רב יותר מבעבר לאיומים אזרחיים (כפי שנקבע עוד טרם משבר הקורונה) ובכלל זה איומים אקלימיים.**
2. היערכות לכל אחד ממגוון האיומים שבמפת האיומים נגזר מחומרת האיום ומן הסבירות שיתרחש. בכל הקשור לשינויי האקלים, הערכה של סבירות האיומים וחומרתם מתבססת על מפת האיום העולמית של פורום דאבוס (היבטים כלכליים) ועל התייחסות הגופים המוסמכים בארץ לשינויים באזורנו, ובעיקר השירות המטאורולוגי.
3. לאחר אישור מפת האיומים, הגופים המוסמכים יידרשו לכתוב תרחישי ייחוס לכל אחד מן האיומים (חלק מן הגופים כבר החלו בכך, במקביל לעדכון מפת האיומים). בתרחישים נבחנו אירועי עבר ונזקים שנבעו מהם, ובמקביל הם צופים פני עתיד לנוכח תחזית של החמרה בעוצמת אירועי מזג אוויר קיצוניים.
4. אלה הן כמה מן הפעולות שרח"ל נוקטת בנושא השפעת שינויי האקלים על אירועי החירום במדינת ישראל:

¹⁴⁴ איתן יצחק, סגן ראש רח"ל, משרד הביטחון, מכתב, 11 באוקטובר 2020, התקבל בדוא"ל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, 19 באוקטובר 2020.

¹⁴⁵ אלון זס"ק, יו"ר המינהלת להיערכות לשינוי אקלים וסמנכ"ל בכיר למשאבי טבע במשרד להגנת הסביבה, מסרון, 14 ביוני 2021.

¹⁴⁶ איתן יצחק, סגן ראש רח"ל, משרד הביטחון, מכתב, 11 באוקטובר 2020, התקבל בדוא"ל מעו"ד רות בר, עוזרת שר הביטחון, 19 באוקטובר 2020.

- 4.1. בניית אסטרטגיה לאומית להפחתת סיכוני אסון כחלק ממחויבות ישראל למסגרת סנדאי של האו"ם,¹⁴⁷ ובה דגש רב על האיומים הנובעים משינויי האקלים;
- 4.2. סיוע לחמ"ל השיטפונות הלאומי שמובילים השירות המטאורולוגי והשירות ההידרולוגי, ושותפות בפעילות היערכות לעונת החורף (שיטפונות ושלגים) ולעונת השריפות בהובלת המשרד לביטחון הפנים ומשטרת ישראל;
- 4.3. בחינת דרכי הפחתת הסיכון לשרפות באמצעות מחקר בנושא קווי חיץ, שתוצאותיו יפורסמו בחודשים הקרובים. יצוין בהקשר זה כי בדוח מינהלת האקלים הומלץ בנוגע לאזורי חיץ למניעת שרפות כי "יש לקדם את התקנות לאזורי חיץ ואת תקצובן. ללא אישור התקנות יהיה קשה להבטיח את ההגנה על יישובים. ישנה טיטוט תקנות מוסכמת שיישומה מתעכב בשל מגבלות תקציביות."¹⁴⁸

¹⁴⁷ מסגרת סנדאי של האו"ם לצמצום הסיכון מאסונות (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) עוסקת באסונות טבע, לרבות התפרצות מגפות, באסונות מעשי ידי אדם כגון מתקפת סייבר, ובאסונות עקב שינויי אקלים. להרחבה על מסגרת סנדאי בהקשר של היערכות לשינויי האקלים, ראו:

OECD, [Common Ground Between the Paris Agreement and the Sendai Framework: Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction](#), 2020.

¹⁴⁸ המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, [היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1](#), אפריל 2021, עמ' 52.

6. דין

שינויי אקלים הם תהליך קיים שעתיד להתגבר בעשורים הקרובים. בין השאר נכללות בו תופעות כגון עליית הטמפרטורות, עליית פני הים, ריבוי אירועי מזג אוויר קיצוני, ובאזורים מסוימים ובהם המזרח התיכון וישראל – ירידה בהיקף המשקעים ותהליכי מדבור.

לשינויי האקלים יש השפעות רחב על תנאי הקיום האנושי בעולם כולו. לצד המערכות האזרחיות אשר נערכות לשפר את כושר ההסתגלות והחוסן האזרחי לקראת שינויים אלה, גם מערכות ביטחון ברחבי העולם – בראש ובראשונה בארה"ב – מגבירות בשנים האחרונות את מאמציהן לנתח את ההשלכות הביטחוניות של שינויי האקלים ולהיערך אליהן. אף בישראל, נקבע בהחלטת הממשלה 4079 מיולי 2018 כי על משרד הביטחון לערוך עבודת מטה לבחינת ההשפעות הצפויות של שינויי האקלים על חימוש, בטיחות, השפעות גיאופוליטיות, לוגיסטיקה, שדות מוקשים, בינוי, בריאות ומגוון ביולוגי, וכי על רשות החירום הלאומיים (רח"ל) לעדכן את תוכניות החירום הלאומיות להתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוני.

השפעת שינויי האקלים על הביטחון נבחנה במסמך זה בשלושה היבטים: גיאופוליטיקה אזורית; כשירות מבצעית של צה"ל; מוכנות מערכת הביטחון לאירועי חירום אזרחיים. בשני התחומים האחרונים הובאה התייחסות משרד הביטחון ובתוכו צה"ל ורח"ל, ובה תיאור המהלכים הננקטים כדי להיערך לשינויי האקלים. אשר לתוכניות חירום להתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוניים, נמסר כי באוקטובר 2020 נטלה על עצמה רח"ל את הובלת ועדת המשנה לחירום במסגרת מינהלת ההסתגלות לשינויי האקלים, ותוארו פעולות הננקטות במסגרת זו. במידע שנמסר בנוגע להיערכות בצה"ל נכלל תיאורים כלליים שהתמקדו בשלב הערכת ההשלכות האפשריות של שינויי האקלים על היבטים שונים במערכת הביטחון. ואולם, קשה ללמוד מהם פרטים קונקרטיים על ההיערכות בפועל של מערכת הביטחון לסיכונים האמורים. בולט בהקשר זה המידע החסר באשר לצעדים אופרטיביים להיערכות לשינויי האקלים במסגרת תר"ש תנופה בצה"ל (2020-2024). כמו כן, לא נמסר לנו מידע מפורט על הסכנות הצפויות למתקני צה"ל או על אופן ההתמודדות עם סכנות אלה. דוגמה לניתוח שכזה נמצאת במדריך שפרסם צבא ארה"ב בשנת 2020, שבו מיפוי מפורט של האיומים הנשקפים למתקני הצבא בעקבות שינויי האקלים והנחיות מפורטות להתמודדות עם איומים אלה. גם בסוגיות אחרות – כגון רכש והצטיידות, אימונים ולוגיסטיקה – חסר מידע קונקרטי על האופן שבו סכנות הקשורות בשינויי האקלים מובאות בחשבון ובאות לידי ביטוי מעשי במדיניות הצבא.

אשר להשפעות על הגיאופוליטיקה האזורית, האחריות לנושא במשרד החוץ היא של השליח המיוחד לשינויי אקלים וקיימות, שתפקידו לייצג את ישראל בתור הגורם המקצועי בזירת המשא ומתן הבין-לאומית בענייני אקלים ולהיות גורם מקצועי מנחה עבור נציגויות ישראל בעולם. מתוקף תפקידו, השליח המיוחד פרסם כאמור סקירה על ההשפעה של שינויי האקלים בהיבטים המדיניים-דיפלומטיים, על הסכנות וההזדמנויות הגלומות בהם.

אשר להיבטים הצבאיים של השפעת שינויי האקלים על הגיאופוליטיקה, מן המידע שנמסר לא ברור אם וכיצד מובאים בחשבון שינויים אקלימיים בגיבוש מפת האיומים ואיומי הייחוס של ישראל לטווח הקצר ולטווח הארוך. בתשובה על שאלנו בעניין זה נמסר **ממשרד הביטחון** כאמור כי הנושא נמצא בעבודה אצל הגופים הרלוונטיים אך טרם הבשילו התנאים להצגה. ואילו מן **המטה לביטחון לאומי**, שהוא גוף מטה המייעץ לראש הממשלה בענייני חוץ וביטחון, נמסר כי המל"ל אינו עוסק בתחום שינויי האקלים.

כפי שהובהר בפתח הדברים, סקירה זו לא נועדה לספק תחזית או הערכת מצב ביטחונית ואין בה תחזית מפורטת של שינויי האקלים או ניתוח מדויק של השלכותיהם הצפויות. עם זאת, לאור הסקירה מתעוררת השאלה עד כמה תשתית הידע הקיימת בישראל עונה על צרכי מערכת הביטחון לאפיין את האיומים הנשקפים משינויי האקלים ולהיערך לקראתם.

תיאור מדעי מדויק וברזולוציה גבוהה ככל האפשר של שינויי האקלים הצפויים הוא תשתית בסיסית לקבלת החלטות מושכלת. דוגמה לתשתית מעין זו שנזכרה בסקירה היא מיפוי השפעות שינויי האקלים לפי שמונה פרמטרים בשתי נקודות זמן עתידיות (2050, 2085) עבור 148 מתקנים של צבא ארה"ב, במסגרת המדריך שפרסם חיל ההנדסה להתאמת מתקני הצבא לשינויי האקלים. בהקשר של ישראל, הצטיידות במחשב-על והקמת מרכז חישובים אקלימי כפי שנקבע בהחלטת ממשלה 4079 מיולי 2018 וכפי שהומלץ לאחרונה בדוח המינהלת להיערכות לשינויי האקלים תאפשר לשירות המטאורולוגי הישראלי להפיק מודלים אקלימיים מדויקים יותר של השינויים הצפויים בישראל ובמדינות האזור, ולגבש תרחישי ייחוס משופרים גם עבור צה"ל ומשרד הביטחון.

על גבי תשתית זו אפשר לבחון מגוון איומים שבהם לשינויי האקלים יש פוטנציאל להיות מכפיל איומים. בחינה מעין זו מצריכה מחקר של מומחים מתחומים שונים כדי להפוך את הכפלת האיומים ממושג עמום להערכה מבוססת, בעיקר בתחום הגיאופוליטי. להלן כמה דוגמאות לשאלות אפשריות ולתחומי המומחיות הדרושים למענה עליהן:

1. **לנוכח משבר האקלים, עד כמה צפוי שהמחסור במים יחריף ויגביר מתחים אזוריים?** הערכה מבוססת מצריכה ניתוח של הידרולוגים ומומחים בתחום ההנדסה האזרחית והחקלאות במדינות האזור;

2. **עד כמה שינויי האקלים מחמירים את האתגרים ליציבותה של מצרים בטווח הקצר, הבינוני ובטווח הארוך לנוכח הצטלבות של כמה וכמה תהליכים אקלימיים המשפיעים עליה?** תחזיות בדבר אובדן שטחים מאוכלסים ומעובדים והמלחת מקורות מים שפירים עקב הצפת הדלתא עשויות להצריך מחקר, בין השאר, של הידרולוגים ומומחים בחקלאות ובגיאוגרפיה של מצרים, וניתוח השפעות צפויות של צמצום התעבורה דרך תעלת סואץ עקב פתיחה הולכת וגוברת של נתיב הקוטב מעלה את הצורך במומחיות בתחום הספנות והסחר הבין-לאומי;

3. **עד כמה ומתי צפוי שתתהווה פגיעה ממשית בביטחון התזונתי של מדינות האזור?**
בהינתן מודלים של שינויי האקלים ושינויים במשק המים, יידרשו מומחים בתחום החקלאות כדי להעריך מגמות צפויות בתחום הייצור החקלאי והביטחון התזונתי;

4. **על רקע התהליכים האמורים לעיל, עד כמה חמורה ומיידידת הסכנה של גלי פליטים מאזור המזרח התיכון ומאפריקה (במיוחד אזור הסאהל) שיאתגרו את גבולות ישראל בים וביבשה, וכיצד אפשר לפעול לצמצום התופעה ולהתמודדות מיטבית עימה?** כאמור, תופעת ההגירה היא תופעה מורכבת בשל ריבוי גורמים המשפיעים עליה. מומחים במדעי החברה ובפרט בתחום ההגירה יכולים למפות מקורות צפויים של ההגירה, גורמיה ומאפייניה על בסיס גוף הידע המצטבר על שינויי האקלים והתמורות הנלוות במשק המים והחקלאות, ובתוך כך לסייע בביסוס תרחישי ייחוס בתחום ההגירה ובגיבוש מדיניות להתמודדות עימה.

לא כל הסוגיות וכל הזירות הנוגעות בדבר מתמצות בשאלות שלעיל, אך עולה מהן בבירור כי **ניתוח של השפעת שינויי האקלים על הביטחון יצריך מומחיות בתחומים רבים, לרבות מדעי האקלים וכדור הארץ, הידרולוגיה, חקלאות, בריאות הציבור, חקר ההגירה, הנדסה ולוגיסטיקה.**

בתוך כך, דומה שההיערכות הביטחונית למגוון ההשלכות הצפויות של שינויי האקלים כרוכה **בשני אתגרים בולטים:**

1. **היעדר ידע וחוסר ודאות** בנוגע לחומרת האיומים ופרק הזמן שבו הם עשויים להתממש. כאמור, אתגר זה קשה במיוחד בהיבט הגיאופוליטי, שבו ממילא התהליכים מורכבים וחוסר הוודאות רב;

2. **הידחקות העיסוק בתהליכים הדרגתיים, ארוכי טווח וכאלה הכרוכים במידה רבה של חוסר ודאות מפני נושאים בוערים**¹⁴⁹ – קל וחומר במדינה בעלת סדר יום ביטחוני גדוש כמו ישראל.

בהינתן החלטה כי יש לייעד משאבים להעמקת הידע על השפעת שינויי האקלים על הביטחון בישראל, עולה שאלה לא רק באשר להיקף המשאבים שיש להשקיע אלא גם באשר להיבט הארגוני – כלומר, אילו גופים מתאימים לקדם את הידע בתחום. תגובת המל"ל שלפיה "עד כה הנושא לא נמנה במסגרת התחומים הרבים בהם עוסק המל"ל, אך [הוא] נכון לשתף פעולה ולסייע כנדרש" מעלה את השאלה אם ועד כמה המל"ל ערוך לרכז ולפתח מומחיות וידע בתחום שינויי האקלים. בתוך צה"ל, הגוף שאחראי למדיניות בתחום זה הוא מדור

¹⁴⁹ זה אחד ההסברים לפער בין הרטוריקה למדיניות הלכה למעשה באירופה שעליו הצביע מאמר מ-2014, וראו:

Richard Youngs, [Climate Change and EU Security Policy: An Unmet Challenge](#), Carnegie Endowment for International Peace, May 2014.

תכנון סביבתי והתייעלות אנרגטית במינהל הגנת הסביבה, שהוא גוף באג"ת. כמו כן, ידע על אודות שינויי האקלים והשפעתם האפשרית על ישראל מרוכז גם באגף אסטרטגיה ואיראן. עם זאת, אין בידינו מידע מפורט על תקינת כוח האדם העוסק בתחום והרקע המקצועי של כוח אדם זה, ואין בידינו להעריך אם יכולותיו המחקריות בתחום השפעות שינויי האקלים תואמות את הצרכים. כמו כן אין בידינו מידע אם וכיצד הידע והמחקר בתחום שינויי האקלים מטופל בידי גופי המודיעין לרבות אמ"ן, ועד כמה המערכת ערוכה ומסוגלת לעבד מידע בדבר תחזיות אקלימיות ארוכות טווח והשפעות הרחב שלהן בזירות השונות במסגרת הערכות המודיעין.

המידע המוגבל שנמסר במענה על שאלות מרכז המחקר והמידע של הכנסת מעלה שאלה נוספת באשר לקושי המובנה של גופים אזרחיים ובפרט של הרשות המחוקקת לקבל מידע ולפקח על גופים ביטחוניים שעבודתם מסווגת. לא מן הנמנע כי חלק מן הדיון בסוגיות ביטחוניות הוא מסווג ולכן שיתוף הרשויות האזרחיות בו נתון למגבלות. ועם זאת, בסקירה זו שימשו מקורות רשמיים מגוונים הפתוחים לציבור, ובכלל זה דוחות פתוחים של משרד ההגנה האמריקאי בנושא היערכות המשרד לשינויי האקלים. זאת ועוד, חלק מן הדוחות הוגשו במסגרת חקיקה של הקונגרס שחייבה את הגשתם. באוסטרליה פעלה ועדה פרלמנטרית מיוחדת לנושא שינויי אקלים וביטחון, שפרסמה את מסקנותיה לציבור. דוגמאות אלה ממחישות כיצד אפשר להידרש לנושא היערכות הביטחון לשינויי האקלים גם במסגרת פעילות פרלמנטרית גלויה, אשר עשויה להגביר את השקיפות, הדיווחיות ושיתוף בעלי עניין וידע מן החברה האזרחית בתהליך קבלת ההחלטות.