

תוכניות היערכות לשינוי אקלים – מידע ראשוני

מסמך זה נכתב לבקשת חברת הכנסת מיקי חיימוביץ', יושבת-ראש ועדת הפנים ואיכות הסביבה, לקראת דיון שכותרתו "משבר האקלים – היערכות לשינוי אקלים קיצוניים ברמה המקומית והלאומית". במסמך מובאת סקירה ראשונית של תוכניות פעולה בתחום היערכות לשינוי האקלים, בדגש על תוכניות המיושמות במדינות האיחוד האירופי.

בתחילת המסמך יובא רקע קצר על היערכות לשינוי אקלים (אדפטציה), ואחריו יובא תיאור קצר של התוכנית האסטרטגית של האיחוד האירופי משנת 2013 ושל תוכניות היערכות לאומיות באוסטריה, בגרמניה, בספרד ובצרפת. יצוין כי בחרנו במדינות מערביות בעלות מאפיינים דומים לאלה של ישראל, בין השאר ברמת הפיתוח הכלכלי. עם זאת, צפויה שונות רבה בכל הקשור בהשפעות שינוי האקלים בכל מדינה, הן בשל הבדלים גיאוגרפיים ואקלימיים והן בשל הבדלים במאפייני הפיתוח והמאפיינים החברתיים-כלכליים.

יודגש כי סקירה זו היא ראשונית, ולא מפורטות בה שלל פעולות היערכות שננקטות בכל אחת מהמדינות הנסקרות. אפשר לפתח את הדיון בעתיד באמצעות הרחבת היריעה ובחינת מדינות אחרות ובאמצעות כניסה מעמיקה לפרטי התוכניות, למשל המבנה ארגוני של הגוף שממונה על היערכות, תהליכי קבלת החלטות ותעדוף הנושאים, מימון, אופן הטמעת היערכות בחקיקה וברגולציה והשפעת כל אלה על יישום התוכניות.

1. רקע

זה כמה עשורים דפוסי האקלים ברחבי העולם כולו משתנים: טמפרטורות עולות, אוקיינוסים מתחממים, מפלס הים עולה ואירועי מזג אוויר קיצוני – סערות עזות, גשמי זעף, בצורות, גלי חום כבדים – הולכים ונעשים תדירים ועוצמתיים. פריסת אירועים אלו על פני הגלובוס אינה אחידה; כך, באזורים מסוימים הולכים ומתרבים גשמי זעף וגוברת סכנת השיטפונות, ואילו באזורים אחרים דווקא פוחתים המשקעים ומתרחש תהליך מדבור.¹

זה כמה עשורים
דפוסי האקלים
ברחבי העולם כולו
משתנים:
טמפרטורות עולות,
אוקיינוסים
מתחממים, מפלס
הים עולה ואירועי מזג
אוויר קיצוני הולכים
ונעשים תדירים
ועוצמתיים

¹ ברוך זיו, "תופעות קיצוניות הקשורות להתחממות העולמית וזיקתן לאסונות טבע", אקולוגיה וסביבה, כרך 10, גיליון 4, דצמבר 2019, עמ' 12-18.

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.² אשר למשקעים, נמצא כי ב-30 השנים האחרונות חלה ירידה במשקעים באגן ההיקוות של הכינרת ובחלקים של החוף והשפלה ועלייה במשקעים באזורים אחרים, ובהם צפון הנגב ומישור החוף הדרומי. בחישוב כלל ארצי חלה ירידה של כ-25 מ"מ במשקעים וירד מספר 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).³

2. היערכות להשלכות שינויי האקלים (אדפטציה)

שינויי האקלים צפויים להשפיע על שלל היבטים הנוגעים לאורחות החיים, לסביבה ולכלכלה העולמית בטווח הקצר, הבינוני והארוך, ובכלל זה המשך עליית פני הים וריבוי אסונות טבע, שיבוש אספקת המזון העולמית והגירה מאסיבית 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.⁴ מיקוד תשומת הלב העולמית בסוגיה נעשה בין השאר בהסכם פריז משנת 2015, שבו התחייבו המדינות החתומות על ההסכם, ובכללן ישראל, לפעול בשתי דרכים במקביל:

שינויי האקלים צפויים להשפיע על שלל היבטים הנוגעים לאורחות החיים, לסביבה ולכלכלה העולמית בטווח הקצר, הבינוני והארוך, ובכלל זה המשך עליית פני הים וריבוי אסונות טבע, שיבוש אספקת המזון העולמית והגירה מאסיבית 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.⁴ 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 על ידי הפחתת ריכוז גזי החממה באטמוספירה, בעיקר באמצעות 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 מאסיבית של עצים, שבגופם אצור פחמן דו-חמצני שהעצים סופחים מן האטמוספירה);

- **אדפטציה** – היערכות לשינויי אורחות החיים על פי תחזיות ההתחממות ושינויים נלווים בתבניות האקלים, ובתוך כך הערכת הסיכונים אך גם ההזדמנויות הנגזרים משינויים אלו. סיכונים מרכזיים הם שיטפונות עקב גשמי זעף והצפות באזורי חוף עקב עליית

² לילות קרים מוגדרים כלילות שבהם טמפרטורת המינימום נמוכה מ-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.

³ השירות המטאורולוגי הישראלי, **שינויי האקלים בישראל: מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורה והמשקעים**, דוח מחקר מס' 4000-0804-2019-0000075, נובמבר 2019.

⁴ United Nations, [The Climate Crisis – A Race We Can Win](#), accessed: August 16th 2020.

שתי דרכי הפעולה
נוכח שינויי האקלים:
מיטיגציה – ניסיון
למתן את שינויי
האקלים על ידי
הפחתת ריכוז גזי
החממה
באטמוספירה;
אדפטציה – היערכות
לשינויי אורחות החיים
על פי תחזיות
ההתחממות ושינויים
נלווים בתבניות
האקלים

מפלס האוקיינוסים; שרפות יער עקב יובש ורוחות; עומס גובר על משאבי מים ואנרגיה
וקשיים תפעוליים בהפקה ובאספקה; פגיעה בבריאות עקב מזג אוויר קיצוני; ירידה
בפריון היבול החקלאי.

ביעד מס' 13 ברשימת היעדים לפיתוח בר-קיימא לשנת 2030 (SDGs – Sustainable Development Goals) שאימץ האו"ם (SDG13-Climate Action) מוצבות הן מטרות מתחום המיטיגציה והן מטרות מתחום האדפטציה. הצורך בהיערכות לשינויי אקלים בתחומים השונים מתבטא במגוון יעדים אחרים, כגון SDG6 בנושא מים, SDG7 בנושא אנרגיה ו-SDG11 בנושא עירוניות. כך, יעד מס' 11, אשר עניינו קידום עירוניות בת-קיימא, נקבע מתוך הכרה בחשיבות ההיערכות לשינויי אקלים לחוסן העירוני, ולפיכך אחת המטרות המוגדרות בו היא גיבוש מדיניות ותוכניות פעולה לקידום מיטיגציה ואדפטציה לשינויי האקלים ברמת השלטון המקומי.⁵

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, גם אם כל המדינות יעמדו ביעדי הסכם פריז צפויה התחממות של בין 1.5 ל-2 מעלות עד לסוף המאה ה-21 (לעומת התחממות של 4 מעלות באותה תקופה לפי תרחישים אחרים), ולצידה התארכות תקופות השנה שבהן שורר מזג אוויר חם וקיצו על חשבון התקופות הקרות, עלייה בעומס החום, ריבוי שרפות יער עקב תנאי יובש קיצוניים, ריבוי גשמי זעף ושיטפונות ועליית פני הים בכחצי מטר עד לסוף המאה ה-21.⁶

תשומת הלב הגוברת
לצורך באדפטציה
נובעת מן העלייה
בשכיחות אירועי מזג
אוויר קיצוני והסכנות
הנשקפות מהם

יצוין בהקשר זה כי **תשומת הלב הגוברת לצורך באדפטציה נובעת מן העלייה בשכיחות אירועי מזג אוויר קיצוני והסכנות הנשקפות מהם.** כך, דוח שפרסם הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי (ה-OECD) בנושא היערכות לסיכונים הנובעים משינויי האקלים בשנת 2015 מלמד שאירועי מזג אוויר קיצוני בכמה מדינות הובילו לאימוץ מדיניות אדפטציה, שכן תוצאות האירועים הובילו לעלייה במודעות הציבורית לנושא והצביעו על נקודות תורפה בהתמודדות המדינה עם אירועי קיצון אקלימיים. לדוגמה, גל החום באירופה בשנת 2003, אשר לפי הערכות גרם למותם של 35,000 איש באירופה – כ-15,000 מהם **בצרפת** – הוביל לאימוץ תוכנית להתמודדות עם גלי חום בצרפת; בתוכנית האסטרטגית שגובשה בארצות הברית הוטמעו לקחים מהתמודדות המדינה עם הוריקן סנדי, שפקד את המדינה בשנת 2012. בסקר שערכה בשנת 2014 הסוכנות האירופית להגנה על הסביבה, **הרוב הגדול של 30 המדינות שנסקרו העידו כי אירועי מזג האוויר הקיצוני היו אחד משלושת הגורמים המרכזיים אשר הובילו אותן לאמץ תוכניות פעולה בנושא היערכות לשינויי אקלים.** גורמים אחרים היו מדיניות

⁵ יעד משנה 11.B, [המפורט בדף של ארגון האו"ם](#).

⁶ 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.

האיחוד האירופי בנושא ההיערכות לשינויי אקלים, הערכה של נזקים קיימים ונזקים עתידיים שייגרמו משינויי אקלים ומחקרים מדעיים רלוונטיים.⁷

נזק שעלול להיגרם משינויי האקלים הוא גם בעל ביטוי כלכלי, וחרף הקושי לכמת במדויק את הנזק הצפוי במונחים כלכליים,⁸ הרצון לצמצם עלויות עשוי אף הוא לעמוד ברקע ההיערכות לשינויים. כך, בדוח של האיחוד האירופי צוין כי **בשנים 2016-1980 דיווחו 28 מדינות האיחוד על נזקים ישירים מפגעי מזג אוויר בסכום כולל של 436 מיליארד אירו.**⁹ חלק מן ההפסדים האמורים נובעים מנזקי תשתיות, ואלה עתידיים להאמיר עקב שינויי האקלים החזויים; בתנאי "עסקים כרגיל" ההערכה היא כי עד סוף המאה **הנזק לתשתיות חיוניות** באיחוד האירופי משינויי האקלים יגדל פי עשרה, **מ-3.4 מיליארד אירו בשנה היום ל-34 מיליארד אירו בשנה בסוף המאה.**¹⁰

הנזק הצפוי משינויי האקלים תלוי מצד אחד במאפייני האקלים של כל מדינה או כל אזור גיאוגרפי ומצד שני ברמת הפגיעות הפיזית והארגונית של כל מדינה ומאופן ההיערכות שלה לשינויים הצפויים. לדוגמה, מדינות אשר הכלכלה שלהן מסתמכת על חקלאות מסורתית, הנתונה במידה רבה לחסדי מזג האוויר, או מדינות אשר משק המים ומשק האנרגיה שלהן מבוססים על מקור יחיד ומתאפיינים בחוסר גמישות, יהיו פגיעות יותר לשינויי האקלים. מאפיינים אלו באים לידי ביטוי לעיתים קרובות במדינות מתפתחות. בשל כך, הצורך בסיוע למדינות מתפתחות בגיבוש, מימון ומימוש של תוכניות היערכות לשינויי אקלים הוא במרכז עשייתם של ארגונים בין-לאומיים הנוגעים בדבר.

⁷ שירי ספקטור-בן ארי, [היבטים בגיבוש ויישום תוכניות אסטרטגיות בנושא היערכות לשינויי אקלים – מבט משווה בדגש על מדינות אירופה](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 29 בדצמבר 2016. לדוח ה-OECD ראו:

OECD, [Climate Change Risks and Adaptation](#), Chapter 2: Approaches to Managing Climate Risks, 2015.

⁸ על הקושי לייצר מודלים של עלויות שינויי אקלים, ובכלל זאת עלויות חיצוניות בהקשר של אדפטציה, ראו במאמרו של הכלכלן חתן פרס נובל ויליאם נורדהאוס, ובעיקר עמ' 1998-2000, בתוך:

William Nordhaus, [Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics](#), *American Economic Review* 109(6), 2019, pp. 1991-2014.

⁹ הנזקים המדווחים אינם אחידים: בצד אחד של הטווח נמצאות לטביה ואסטוניה, שבתקופה האמורה דיווחו על הפסדים מצטברים נמוכים יחסית, של כ-100 אירו לנפש וכמה אלפי אירו לקמ"ר; מן העבר השני נמצאות גרמניה, איטליה ודנמרק, שדיווחו על הפסדים מצטברים המסתכמים ביותר מ-1,000 אירו לנפש וביותר מ-200,000 אירו לקמ"ר – פי עשרה ויותר מן ההפסדים בלטביה ואסטוניה. הנתונים – לפי התרשמים בעמ' 1-2 בתוך:

[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](#), 12.11.2018.

¹⁰ הפגיעה הצפויה אינה אחידה אלא שונה בכל מדינה ומדינה על פי מאפייניה, ובכלל זה שינויי האקלים החזויים בה (שם). יצוין כי בדוח נכתב כי מעבר להפסדים עקב שינויי אקלים ופגעי מזג אוויר בתוך שטחה של אירופה, גוברות העדויות לשינויי האקלים במדינות שמחוץ לתחומי היבשת משפיעים על כלכלת אירופה בעקיפין, למשל בשל שינויים בסחר בין-לאומי, במימון בין-לאומי, בהגירה ובביטחון.

לפחות שלושה ארגונים על-מדינתיים מרכזיים פועלים כיום לקידום ההיערכות לשינויי האקלים בקרב מדינות החברות בהם:

- **האוי"ם** פועל באמצעות אמנת המסגרת של האוי"ם בדבר שינויי האקלים (UNFCCC) לקידום תוכניות אדפטציה לפי הסכם פריז,¹¹ ובייחוד במדיניות מתפתחות (National Adaptation Plans [NAPs] from developing countries). **עד כה הגישו תוכניות אדפטציה לאומיות 20 מדיניות מתפתחות: ברזיל, בורקינה פאסו, קמרון, צ'ילה, קולומביה, אתיופיה, פיג'י, גרנדה, גואטמלה, קניה, קיריבטי, פרגוואי, סנט לוסיה, סנט וינסנט והגרנדינים, סרי לנקה, הרשות הפלסטינית, סודאן, סורינאם, טוגו ואורוגוואי.**¹²
- **ה-OECD** מקדם שיתוף פעולה בין מדינות מפותחות החברות בו לשיפור היערכותן לשינויי האקלים באמצעות מחקר ושיתוף ידע, סיוע בגיבוש תוכניות היערכות לאומיות, יישומן של תוכניות אלו והערכתן.¹³ יצוין כי לאחרונה הקים הארגון "כוח משימה" להיערכות לשינויי האקלים (TFCCA – Task Force on Climate Change Adaptation), והוא קיים מפגש ראשון בפברואר 2020.¹⁴ בחודשיים האחרונים ראו אור מחקרי מדיניות של הארגון בנושא אדפטציה והפחתת סיכונים מאסונות¹⁵ ובנושא היערכות באמצעים טבעיים לסכנות הנשקפות למקורות מים עקב שינויי האקלים.¹⁶
- **האיחוד האירופי** נדרש לנושא ההיערכות לשינויי האקלים כבר בשנת 2009,¹⁷ ובשנת **2013 השיק תוכנית אסטרטגית לאדפטציה.**¹⁸ להלן תוצג התוכנית, ובכלל זה לקחים מתוך הערכה שנעשתה לתוכנית בתום חמש שנות פעילות. לאחר מכן יתוארו בקצרה התוכניות באוסטריה, בגרמניה, בצרפת ובספרד.

¹¹ UNFCCC, [New elements and dimensions of adaptation under the Paris Agreement \(Article 7\)](#), accessed: August 16th 2020.

¹² UNFCCC, [NATIONAL ADAPTATION PLANS](#), accessed: August 16th 2020.

¹³ OECD, [Adapting to the impacts of climate change: Policy Perspectives](#), 2015, accessed: August 16th 2020.

¹⁴ OECD, [Adaptation to climate change](#), accessed: August 16th 2020.

¹⁵ OECD, [Common Ground between the Paris Agreement and the Sendai Framework: Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction](#), August 2020.

¹⁶ OECD, [Nature-based solutions for adapting to water-related climate risks](#), OECD Environment Policy Paper no. 21, July 2020.

¹⁷ [WHITE PAPER – Adapting to climate change: Towards a European framework for action. COM \(2009\) 147 final](#), accessed: August 16th 2020.

¹⁸ [An EU strategy on adaptation to climate change.COM \(2013\) 0216 final](#).

3. תוכנית אסטרטגית לאדפטציה של האיחוד האירופי (2013)

כאמור, בשנת 2013 השיק האיחוד האירופי תוכנית אסטרטגית להיערכות לשינויי אקלים. בתוכנית הוצבו שמונה כיווני פעולה לשלוש מטרות מרכזיות:

1. **שיפור החוסן (resilience) של מדינות, אזורים ורשויות מקומיות על ידי פעולה בכל רמות הממשל** – המדינתית, האזורית והמקומית;

2. **טיוב תהליכי קבלת ההחלטות** בתחום האדפטציה;

3. **שיפור חוסנם של מגזרים פגיעים וטיוב מדיניות האיחוד האירופי בתחום.**

שמונה כיווני הפעולה להשגת המטרות הללו:

1. **תכנון ברמה לאומית** – עידוד כל מדינות האיחוד לאמץ תוכנית לאומית לאדפטציה;

2. **מימון** – שימוש בקרן LIFE, הקרן האירופית לסביבה ולאקלים, לתמיכה בצעדי אדפטציה;¹⁹

3. **פעולה ברמה המקומית** – רתימת "אמנת ראשי הערים" (Covenant of Mayors), ארגון וולונטרי של ראשי רשויות שהתחייבו לפעול לקידום יעדי האיחוד בתחום האקלים והאנרגיה;

4. **צמצום פערי ידע;**

5. **פיתוח הפלטפורמה Climate Adapt** כמוקד (one-stop shop) לשיתוף מידע על אדפטציה באירופה;

6. **פיתוח מכוון-אדפטציה** – קביעת חובה לשקול את נושא האקלים כחלק אינטגרלי של תוכניות פיתוח (climate proofing);

7. **שיפור עמידות התשתיות באקלים המשתנה;**

8. **קידום פתרונות ביטוח ומוצרים פיננסיים** אחרים לעידוד השקעות והחלטות עסקיות שמקדמות עמידות לשינויי אקלים.

כאמור, אחת משלוש המטרות של התוכנית האסטרטגית של האיחוד האירופי משנת 2013 היא **שיפור עמידותם של מגזרים בפעילות החברתית-כלכלית ושל גורמים במערכת האקולוגית הפגיעים לשינויי אקלים (Key vulnerable sectors)**. לפיכך, בהיערכות לשינויים אקלימיים יש

¹⁹קרן LIFE נוסדה בשנת 1992. סכום המימון לשנים 2014-2020 הוא 3.4 מיליארד אירו.

European Commission, [Life programme](#), accessed: August 6th 2020.

בהיערכות לשינויי האקלים יש להביא בחשבון סוגיות רבות במגוון תחומים רחב. עד כה האיחוד האירופי סימן שורה של תחומים שמצריכים תוכניות אדפטציה

להביא בחשבון סוגיות רבות במגוון תחומים רחב. האיחוד האירופי סימן שורה של תחומים שמצריכים תוכניות אדפטציה. להלן העיקריים שבהם:²⁰

1. **אנרגיה (Energy)** – משק האנרגיה עומד במוקד המאמצים להתמודדות עם שינוי האקלים (מיטיגציה), בין השאר באמצעות מעבר משימוש במקורות אנרגיה פוסיליים למקורות אנרגיה מתחדשים. עם זאת, צפוי שמשק האנרגיה יושפע מהשינויים האקלימיים, הן בשל השינויים הצפויים בדפוסי הצריכה העונתיים לחימום ולקירור והן בשל סיכונים והזדמנויות בכל הקשור לייצור אנרגיה ולאספקתה. הסיכונים הם בין השאר שינוי הנצילות (efficiency rates) של תחנות כוח, קשיים בקירור מתקנים ונזק לתשתיות בעקבות אירועי מזג אוויר קיצוני ותנאי אקלים משתנים.
2. **בנייה (Buildings)** – צפוי ששינויי האקלים ישפיעו על ענף הבניין הן בשל הסיכונים הצפויים לבניינים משינויי מזג האוויר ואירועי מזג אוויר קיצוני (סכנת קריסה, בלאי של המבנה, קיצור חיי המבנה, ירידת ערך עקב ריבוי אירועים של מזג אוויר קיצוני ועוד) והן בשל הירידה הצפויה באיכות האקלים בחללים פנים-מבניים ועלייה בצורכי האקלים של הסביבה הבנויה (למשל יגבר הצורך לקרר מבנים בקיץ במדינות אירופה).
3. **בריאות (Health)** – השפעות ישירות לבריאות צפויות מעלייה בתדירותם ובחומרתם של אירועי מזג אוויר קיצוני כגון גלי חום והצפות, שעשויים להביא לתחלואה ולתמותה; השפעות עקיפות צפויות בין השאר עקב שינוי בתפוצת חרקים ומכרסמים נושאי מחלות ושינויים באיכות המים, המזון והאוויר.
4. **הסביבה החופית (Coastal areas)** – עליית פני הים עלולה לגרום להצפות, בליה ואובדן מערכות אקולוגיות הסמוכות לים ולהביא לחדירת מי מלח לאזורי החוף. מי הים עלולים להתחמם ולהפוך חומציים יותר, והדבר ישפיע על המערכות האקולוגיות הימיות.
5. **חקלאות (Agriculture)** – שינויי האקלים צפויים להשפיע על משרע הטמפרטורות ועל משטר המשקעים, והדבר עלול להשפיע על התנובה החקלאית. לפי הערכות, שינויי האקלים יפגעו בתנובת היבולים בדרום אירופה וישפרו את תנאי הגידול בצפון, אולם הפגיעה בחקלאות בשל אירועי קיצון עתידה להחמיר.
6. **הסביבה הימית ודיג (Marine and fisheries)** – השפעות שינויי האקלים על הסביבה הימית ועל ענף הדיג צפויות להיות חמורות: התחממות המים, שתשפיע על זרמי ים,

²⁰ מתוך פלטפורמה האינטרנטית [Climate-ADAPT](https://climate-adapt.eea.europa.eu/) שמפעילה נציבות האיחוד האירופי בשיתוף סוכנות הסביבה של האיחוד (EEA). עבור כל אחד מן התחומים יש דף המרכז מידע ובו מדדים לבחינת שינויים בפעילות בתחום, משאבים רלוונטיים למדיניות בתחום ורשימה של מקרי בוחן (case studies) שאפשר ללמוד מהם על ניסיונות היערכות שכבר נעשו.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>, accessed: August 16th 2020.

ועלייה בחומציות הים ישנו את המאזן האקולוגי, יצמצמו את המגוון הביולוגי הימי ויפגעו בענפי הדיג והחקלאות הימית.

7. **יערות (Forestry)** – יערות עלולים שלא לעמוד בקצב ההסתגלות הנדרש לשינויי האקלים המואצים, הגוררים איומים על היערות כגון סערות, שרפות, מזיקים ומחלות. כל אלה מסכנים את היערות ואת יכולתם להביא תועלת לסביבה, למשל בספיחת פחמן דו-חמצני מן האטמוספירה (כאמור, אחד האמצעים למיטיגציה).²¹

8. **כספים ומימון (Financial)** – נזקי אירועים קשים של שרפות, הצפות וסערות באירופה גרמו בשנים האחרונות להפסדים של מיליארדי אירו. לפיכך, היערכות מגזרי המימון והביטוח היא נדבך חשוב בצמצום הפגיעות של המשק בכללותו לסיכונים הצפויים משינוי האקלים.

9. **מגוון ביולוגי (Biodiversity)** – המגוון הביולוגי משפיע על האקלים אך גם מושפע ממנו. מגוון ביולוגי ומערכות אקולוגיות מספקות לאדם מזון, בריאות ותרופות, חומרי גלם, נופש, פנאי וחוסן. כדי לשמור על המגוון הביולוגי אימץ האיחוד האירופי בשנת 2020 תוכנית אסטרטגית בתחום לעשור הקרוב.²²

10. **מצבי חירום (Disaster risk reduction)** – בעשורים האחרונים חלה עלייה בתדירות אירועי מזג אוויר ואקלים קיצוניים ובעוצמתם, ובכללם תקופות בצורת, שרפות, גלי חום וגשמי זעף. מגמות אלו עלולות להימשך ואף להחמיר עקב שינויים חברתיים-כלכליים וסביבתיים, כגון פיתוח דמוגרפי ושינויים ביעודי הקרקע.

11. **ניהול משאבי מים (Water management)** – ניהול משאבי מים (ובכללם מים מתוקים – עליים ומי תהום – הצפות וחלחול) להבטחת כמות ואיכות מספקות הוא תחום חיוני למערכות אקולוגיות, להבטחת מי שתייה, לטיפול בשופכין, לחקלאות ולתהליכים תעשייתיים רבים. שינויי האקלים משפיעים על ניהול המים בדרכים רבות, ובהן שינוי בפריסה העונתית של משקעים והצפות.

12. **ערים (Urban)** – השפעת שינויי האקלים שונה בכל מקום ומקום. עם זאת, כל הערים תושפעה משינויי האקלים, בין השאר באספקת שירותים כגון תחבורה, מים, אנרגיה, דיור, שירותי בריאות ורווחה. תכנון עירוני לקוי יחריף את הקשיים שייגרמו משינויי האקלים; למשל, מחסור בגנים ובצמחייה יחריף את תופעת "אי החום העירוני", וכיסוי

²¹ לכן קבע האיחוד האירופי אסטרטגיה ליערות בשנת 2013. דוח התקדמות של התוכנית פורסם בשנת 2018:

European Commission, [Progress in the implementation of the EU Forest Strategy, COM\(2018\) 811 final](#), Brussels, December 7th 2018.

²² [EU Biodiversity Strategy to 2030\(2020\)](#), accessed: August 16th 2020.

מופרז של הקרקע במשטחים אטומים יצמצם את חלחול המים ובכך יחריף את הסכנה של הצפות בעיר.

13. **תחבורה (Transport)** – פגיעה בפעילות השוטפת של מערכות תחבורה – למשל בזמן סופות ומזג אוויר קיצוני או בשל פגיעה בתשתיות עקב בלאי מוגבר הנלווה לשינויי האקלים – גוררת עלויות כלכליות נכבדות וצפויה להזיק במיוחד לאוכלוסיות חלשות ולאזורים בדרגת פיתוח נמוכה. בתוכניות לפיתוח תשתיות התחבורה באיחוד האירופי יש להתחשב בשינויי האקלים (climate proofing), ובכלל זה להיערך לשינויים הצפויים.

3.1 דוח להערכת יישום התוכנית האסטרטגית לאדפטציה באיחוד האירופי, 2018²³ בשנת 2018 ל-28

מ-33 מדינות באירופה היו תוכניות אסטרטגיות לאומיות להיערכות לשינויי האקלים, ול-17 מהן היו גם תוכניות אופרטיביות בתחום

בדוח להערכת יישום התוכנית האסטרטגית לאדפטציה מ-2013 שפורסם בשנת 2018 הוצגה שורה של הצלחות: **תוכניות אדפטציה לאומיות אומצו ב-26 מדינות אירופיות (ראו פירוט בתרשים למטה); קרן LIFE תמכה בסכום כולל של 184 מיליון אירו ב-60 פרויקטים הקשורים לאדפטציה שצפוי שישפיעו על כרבע משטח היבשת (כ-1.8 מיליון קמ"ר); חמש הקרנות האירופיות המיועדות לפיתוח הקצו בשנים 2014-2020 סכום כולל של 453.7 מיליארד אירו, ובהם 13.9 מיליארד אירו (3.1%) לאדפטציה באופן בלעדי ו-48.5 מיליארד אירו (10.8%) לתמיכה משולבת באדפטציה ובמיטיגציה.**²⁴

הלקחים המרכזיים שהובאו בדוח:

לפי דוח של האיחוד האירופי, פערי מידע ותנאים של חוסר ודאות יהיו תמיד, ולכן מומלץ להשתמש כבר עתה בבסיס הידע הקיים לצורך קבלת החלטות, בין השאר על סמך ניסוי וטעייה ושיתוף מידע ברמת השטח

1. **פערי ידע.** בדוח נקבע כי לצד יצירת ידע חדש בתחום, לעולם ייוותרו פערים וישררו תנאים של חוסר ודאות. לכן מומלץ להשתמש בבסיס הידע הקיים כבר עתה לצורך קבלת החלטות, בין השאר על סמך ניסוי וטעייה ושיתוף מידע ברמת השטח, תוך שמירה על עקרון הזהירות המונעת (the precautionary principle). כמו כן מודגש הצורך ביצירת מסגרות לשיתוף פעולה בתחומי המדע ומדיניות האדפטציה.
2. בדוח נקבע כי חיוני ש**בהשקעות ארוכות טווח בתשתיות טובא בחשבון העמידות האקלימית של התשתיות.** מומלץ לעשות זאת בין השאר על ידי התניית מימון אירופי למיזמי תשתית בקיום תהליך לבחינת השפעות אקלים (climate proofing), ובפרט כאשר התשתית חיונית למאמצי הפחתת פליטות.

²³ [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](#), 12.11.2018.

²⁴ לפרטים על חמש קרנות הפיתוח ראו בדף European Structural and Investment Funds. פירוט ההוצאות של כל אחת מן הקרנות הקשורה בתחום האקלים מופיע בעמ' 8 בדוח האירופי.

בדוח של האיחוד
האירופי מובאת
המלצה להגביר את
הפעולה ברמה
המקומית ואת
התמיכה הטכנית
והכספית ברשויות
מקומיות שמקדמות
היערכות לשינויי
האקלים

3. **היערכות של השלטון המקומי** – מחברי הדוח מצאו כי אף שיותר מ-1,000 רשויות מקומיות ברחבי האיחוד התחייבו לקיים הערכת פגיעות (vulnerability assessment) וליישם תוכניות אדפטציה,²⁵ **הקצב שבו רשויות מקומיות מאמצות תוכניות נותר נמוך ואינו עומד בציפיות**. כדי להגבירו, מומלץ לעודד מדינות **להקים מסגרות להאצת הפעולה ברמה המקומית**. כמו כן מומלץ לפעול להעלאת המודעות לחשיבות הפעולה ברמה המקומית ולהגביר את התמיכה הטכנית והכספית ברשויות מקומיות שפועלות בתחום.

4. סקירת תוכניות אדפטציה במדינות נבחרות

במסגרת מנגנון הניטור והדיווח באיחוד האירופי המדינות החברות מחויבות למסור מידע בדבר יישום מדיניות בתחומים כגון שינויי האקלים. המידע שהמדינות מוסרות על **היערכות לשינויי אקלים** מתפרסם במאגר מידע אינטרנטי ייעודי – Platform Adaptation Climate European. במאגר יש מידע על 33 מדינות: כל מדינות האיחוד האירופי וכן נורבגיה, טורקיה, ליכטנשטיין ושווייץ. התקדמות המדינות באימוץ תוכנות לאומיות **עד שנת 2018** מוצגת בתרשים להלן.²⁶ כפי שאפשר לראות, **עד שנת 2018, 28 מדינות – כל המדינות חוץ מחמש (בולגריה, קרואטיה, לטביה, איסלנד וליכטנשטיין) – אימצו תוכניות אסטרטגיות לאומיות להיערכות לשינויי האקלים (NAS – National adaptation strategy)**. מהן, ב-17 מדינות היו גם תוכניות אופרטיביות בתחום (NAP – National adaptation plan).

²⁵ האוכלוסייה של רשויות אלו מונה יחד כ-60 מיליון תושבים. לפי הערכות, כ-40% מן הערים באירופה שבהן 150,000 אזרחים לפחות אימצו תוכניות להגנה מפני השפעות אקלימיות.

²⁶ European Environment Agency, [Overview of national climate change adaptation strategies and plans in Europe](#), accessed: August 16th, 2020.

EEA Member states	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Austria													*	
Belgium														
Bulgaria														
Croatia														
Cyprus														
Czech Republic														
Denmark														
Estonia														
Finland										*				
France														
Germany														
Greece														
Hungary														
Ireland														*
Italy														
Latvia														
Lithuania														
Luxembourg														
Malta														
Netherlands												*		
Poland														
Portugal											*			
Romania												*		
Slovakia														
Slovenia														
Spain														
Sweden														
United Kingdom														
Iceland														
Liechtenstein														
Norway														
Switzerland														
Turkey														

	No policy
	National adaptation strategy (NAS) adopted
	National adaptation strategy (NAS) and national adaptation plans (NAP) in place
*	National adaptation strategy (NAS) updated

להלן יוצגו היבטים בגיבוש וביישום של תוכניות אסטרטגיות להיערכות לשינויי אקלים על סמך המידע שמוצג במאגר האיחוד האירופי על אוסטריה, גרמניה, ספרד וצרפת.

4.1 אוסטריה

ממשלת אוסטריה קיבלה תוכנית לאומית לאדפטציה בשנת 2012, ובשנת 2013 אימצו אותה מושלי המחוזות במדינה. התוכנית עודכנה בשנת 2017. בתוכנית זו שמה לה ממשלת אוסטריה למטרה להימנע מן ההשלכות השליליות הצפויות משינויי האקלים לסביבה, לחברה ולכלכלה, וכן לנצל ככל האפשר הזדמנויות ששינויי האקלים טומנים בחובם.

בתוכנית מפורטות 135 דרכי היערכות מומלצות המאורגנות ב-14 תחומי פעולה: חקלאות; יערות; משאבי מים; תיירות; אנרגיה (בדגש על חשמל); הגנה מפני אסונות טבע; שיכון ובינוי;

ניהול סיכונים; בריאות; מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי; תשתיות תחבורה והיבטים של נייודות; תכנון מרחבי; תעשייה מסחר ותעסוקה; ערים (בדגש על מרחב ירוק פתוח).

בכל אחד מ-14 התחומים גובשו המלצות קונקרטייות, ובכלל זה הגורמים המרכזיים הקשורים בו, מחלוקות אפשריות ומסגרת הזמן המשוערת ליישום. הקצאת המשאבים נסמכת על הנחות המוצא האלה:

1. יישום ההמלצות ייעשה בהתאם לסמכויות של כל אחת מרשויות השלטון – הממשלה המרכזית, המחוזות והרשויות המקומיות;

2. עלות יישום ההמלצות תמומן מן המשאבים העומדים לרשות המגזר הציבורי – בממשלה המרכזית, במחוזות וברשויות המקומיות;

3. עלויות היישום ימומנו על ידי קביעת סדר העדיפויות והסטת כספים במסגרת התקציב.

מחברי התוכנית נמנעו מקביעת סדר עדיפויות ביישומה, אך הובאו בה קריטריונים לתעדוף, ובהם מתן עדיפות לצעדים שתצמח מהם תועלת גם ללא שינויי האקלים (win-win) או שלא יגרמו נזק במקרה ששינויי האקלים לא יתממש על פי התחזיות (no-regrets).

התוכנית נועדה להביא לכך שההיערכות לשינויי האקלים תהיה חלק אינטגרלי של תהליך קבלת ההחלטות בתחומים שונים (mainstreaming of adaptation). דוגמה לכך היא חוק הערכת ההשפעה הסביבתית (EIA – Environmental Impact Assessment), שנקבעה בו חובה לקיים סקר סביבתי בפרויקטים באוסטריה,²⁷ ובעקבות תיקון בשנת 2018 נכללת בו חובה להביא בחשבון את שינויי האקלים.

הערכה ראשונה של התוכנית פורסמה בשנת 2015, וההערכה השנייה אמורה להתפרסם בשנת 2020.

4.2 גרמניה

תוכנית אסטרטגית לאדפטציה התקבלה בגרמניה בשנת 2008, ותוכנית פעולה לאדפטציה התקבלה בשנת 2011. ברמה הלאומית, כמעט כל משרדי הממשלה הפדרלית שותפים ל"קבוצת העבודה הבין-משרדית להיערכות לשינויי האקלים" בהובלת המשרד להגנת הסביבה של גרמניה. בשנת 2009 הוקמה ועדה קבועה של שרי הסביבה במדינות המחוז לתיאום פעולתן להיערכות לשינויי האקלים.

תוכניות הפעולה שבתוכנית האסטרטגית להיערכות לשינויי האקלים בגרמניה מתעדכנות מדי חמש שנים במסגרת דוחות התקדמות שמוגשים לאישור הממשלה. בשנת 2018 הושק הפורטל הממשלתי KLiVO לריכוז כל המידע בתחום ההיערכות לשינויי האקלים בגרמניה.

²⁷ Federal Ministry of Agriculture, [Regions and Tourism, General facts about the Environmental Impact Assessment \(EIA\)](#), accessed: August 16th 2020.

התוכנית האסטרטגית בגרמניה מקיפה 15 תחומים: בינוי; מגוון ביולוגי; קרקע; אנרגיה; המגזר הפיננסי; דיג; יערות; מסחר ותעשייה; חקלאות; בריאות; תיירות; תחבורה; ניהול משאבי מים והגנת הסביבה הימית; תכנון עירוני ומרחבי; הגנה אזרחית.

4.3 ספרד

ספרד קבעה תוכנית היערכות לאומית ראשונה לשינויי האקלים כבר בשנת 2006; תוכנית שנייה התקבלה בשנת 2009, ותוכנית שלישית – בשנת 2014. התוכניות נבדלות זו מזו בין השאר בתחומים שהן עוסקות בהם: **התוכנית הראשונה** התמקדה בפיתוח תרחישי ייחוס אזוריים לשינויי האקלים ולהערכת ההשפעות של שינויי האקלים בתחום משאבי המים, המגוון האקולוגי ואזורי החוף; **בתוכנית השנייה** התווספו יערות, חקלאות, בריאות ותיירות; בתוכנית השלישית התווספו איים, המרחב הכפרי והמרחב העירוני. **תוכנית היערכות השלישית** עוסקת בתחומים האלה: מגוון ביולוגי; יערות; מים; קרקע; חקלאות, דיג וחקלאות ימית; תיירות; בריאות; מימון וביטוח; אנרגיה; תעשייה; תחבורה; עירוניות ובנייה; ציד ודיג פנים-יבשתי. בתוכנית מפורטים האזורים שהיא נוגעת להם: איים; סביבה ימית; אזורי הכפר; אזורים עירוניים; הרים; אזורי חוף.

המשרד לשינויי האקלים של ספרד – גוף בתוך משרד האקולוגיה הממשלתי – הוא שאחראי לתיאום האסטרטגיה הלאומית והתוכניות שנגזרות ממנה, לניהול התוכניות ולפיקוח על יישומן. מטרת-העל של האסטרטגיה היא להטמיע היערכות לשינויי האקלים כחלק מבני בתהליך התכנון והניהול של מגזרים פגיעים בספרד. המטרות הספציפיות:

1. פיתוח תרחישי ייחוס לשטח הגיאוגרפי של ספרד;
2. פיתוח ויישום של שיטות וכלים להערכת ההשלכות של שינויי האקלים, מידת הפגיעות לשינויים של מגזרים ומערכות אקולוגיות שונים והיערכות לשינויי האקלים בכלל המגזרים והמערכות האקולוגיות;
3. זיהוי הנושאים שבהם היערכות להשפעת שינויי האקלים דחופה במיוחד ושילובם במערכת המחקר, הפיתוח והיזמות של ספרד;
4. איסוף מידע על פעולות התוכנית ותוצאותיהן והפצת המידע דרך קבע;
5. שיתוף כל בעלי העניין במגזר הפרטי והציבורי והטמעת היערכות לשינויי האקלים כחלק אינטגרלי של תהליכי קביעת המדיניות בכל מגזר;
6. הליך מתמיד של ביקורת והערכה של תוכניות פרטניות ושל התוכנית כולה (היערכות של התוכנית כולה פורסמו בשנים 2008, 2011, 2013 ו-2018).

הטמעת היערכות לשינויי האקלים בתהליך קבלת ההחלטות בשנים האחרונות באה לידי ביטוי בחקיקה לאומית, ובכללה: צו מלכותי בדבר הערכה וניהול של סיכוני הצפה; חוק להגנת הסביבה

מאז 2006 היו
בספרד שלוש
תוכניות היערכות
לאומיות לשינויי
האקלים

**הטמעת היערכות
לשינויי האקלים
בתהליך קבלת
ההחלטות בספרד
באה לידי ביטוי
בשורה של חוקים
לאומיים**

הימית; חוק בריאות הציבור; חוק בדבר נכסי טבע לאומיים והמגוון הביולוגי; חוק הסקר הסביבתי; חוק שימוש בר-קיימא בחוף הים.

כיום אסטרטגיות, תוכניות או צעדים להיערכות לשינויי האקלים קיימים גם ברוב הגדול של המחוזות האוטונומיים של ספרד. נוסף על כך, ברמה המקומית ארגון הגג הוולונטרי של הרשויות המקומיות בספרד (RECC) פועל לקדם את היערכות ברשויות, ומסתייע לשם כך בחומרי הדרכה להכנת תוכניות היערכות מקומיות שהכין השלטון המרכזי. כמו כן, עד מרץ 2019 חתמו יותר מ-1,800 רשויות ספרדיות על "אמנת ראשי הערים" האירופית, ובכלל זה 335 רשויות שהתחייבו לעמוד ביעדים הקשורים באדפטציה.

4.4 צרפת

בצרפת קבעה הממשלה תוכנית היערכות אסטרטגית בשנת 2006 ותוכנית פעולה בשנת 2011. תוכנית פעולה נוספת אושרה בשלהי שנת 2018 על סמך הנחת העבודה שעד אמצע המאה הנוכחית יעלו הטמפרטורות בשתי מעלות ביחס לרמתן לפני העידן התעשייתי.

תוכנית הפעולה השנייה מתוקצבת לחמש השנים 2018-2022 ב-3.5 מיליארד אירו. הגוף המתכלל את התוכנית הוא המכון הלאומי להשפעות ההתחממות הגלובלית (ONERC), הכפוף למינהלת האנרגיה והאקלים. היחידות במשרדי הממשלה הן שממונות על יישום סעיפי תוכנית היערכות בנושאים שבתחום אחריותן, ואילו ה-ONERC מתכלל את הפעילות ומפקח עליה. הגופים הרלוונטיים לכל אחת מן הפעולות הכלולות בתוכנית מופו, ולעיתים כמה גופים (משרדי ממשלה, מחלקות, רשויות לאומיות) נדרשים לעבוד יחד. התוכנית כוללת מנגנון מובנה לקיום הערכת ההתקדמות מדי שנה.

תוכנית הביצוע המעודכנת נחלקת לשישה תחומי מדיניות ראשיים:

- השפעה על הרמה האזורית ושיתוף הציבור ביישום התוכנית ובפיקוח עליה (**תחת הכותרת "משילות"**);
- הפצת מידע עדכני ואיכותי לציבור כדי לרתום אותו להתמודד עם שינויי האקלים באמצעות אדפטציה ומיטיגציה (**תחת הכותרת "ידע ומידע"**);
- נקיטת אמצעים להגן על נפש ורכוש מפני נזק (**תחת הכותרת "מניעה וחוסן"**);
- הכנת המגזרים הכלכליים לשינויים הצפויים (**תחת הכותרת "מגזרים כלכליים"**);
- העדפה של פתרונות המבוססים על המערכות הטבעיות ככל האפשר (**תחת הכותרת "סביבה טבעית"**);
- למידה מהניסיון שצברו מדינות אחרות וחיוזוק יכולתם של בעלי עניין צרפתיים ללוות מדינות מתפתחות במאמצייהן לקדם מדיניות היערכות לשינויי האקלים (**תחת הכותרת "בין-לאומיים"**).