

אמנת שטוקהולם יישומה במדינות השונות ופערים העומדים בפני אישורה בארץ



אדם טבע ודין
ינואר 2025

אמנת שטוקהולם - יישומה במדינות השונות ופערים העומדים בפני אישורה בארץ

תוכן עניינים

2	מבוא	א.
2	תרכובות ה-PFAS	ב.
3	הסכנות הבריאותיות מהחשיפה לתרכובות PFAS	ג.
6	הסיכון הסביבתי בשימוש בכימיקלי PFAS	ד.
7	השימוש וההשפעות של חומרים אלו בראי משבר האקלים	ה.
11	אמנת שטוקהולם – רקע, היסטוריה, מטרות ותוכן	ו.
12	בחינת אופן יישומה של האמנה במדינות השונות בדגש על תקינה וחקיקה פרטנית בכל אחת מן המדינות	ז.
13	1. האיחוד האירופאי	
16	2. ארצות הברית	
19	3. קליפורניה	
20	4. קנדה	
22	5. אוסטרליה	
23	ח. אמנת שטוקהולם בישראל	
23	1. סקירת הרקע להצטרפות ישראל לאמנה	
24	2. מיפוי הסיבות והגורמים לכך שהאמנה לא אושרה עד כה בישראל והפערים שמנעו את אשרורה עד כה	
24	ט. סיכום והמלצות	

המסמך נכתב בתמיכה כספית של המשרד להגנת הסביבה אולם אין בכך בהכרח הסכמה של המשרד לתכנים המופעים בו

מתוקף ההבנה שלמפגעים סביבתיים יש השלכות גלובליות, כוננה הקהילה הבינלאומית שורה של אמנות סביבתיות. אמנות אלו מטרתן להוות כלי שבאמצעותו הקהילה הבינלאומית יכולה לפעול לטיפול במפגעים סביבתיים משותפים לטובת הכלל.

כך היא אמנת שטוקהולם, אשר מטרתה למנוע התפשטות וחשיפה למזהמים מסוכנים שהם פוגעים בבריאות. אמנת שטוקהולם עוסקת באופן הטיפול בקבוצת חומרים מזהמים אורגניים לא פריקים (POPs - Persistent Organic Pollutants) הפוגעים בבריאות האדם והסביבה. האמנה מחייבת את החתומות עליה, 182 מדינות, לנקוט באמצעים לאיסור או הפחתת פליטתם של POPs לסביבה. ישראל חתמה על האמנה במאי 2001.

כפי שיוצג במחקר שלהלן, הכימיקלים אשר הוסדרו באמנה הם מסוכנים במיוחד לבריאות האדם, לבעלי החיים לאדמה ולסביבה בכלל. המחקר יציג את החומרים הרלוונטים, את ההיבטים האקלימיים ואת ההשפעות ההרסניות שלהם. זאת ועוד, המחקר יציג את הפערים לגיבוש מדיניות ואסדרה כוללת של ישראל לעומת שאר מדינות העולם אשר פעלו ועדיין פועלים למען כך.

ב. תרכובות ה-PFAS

תרכובות ה-PFAS (Per and polyfluoroalkyl substances) הן משפחה רחבה של כימיקלים המיוצרים באופן סינתטי משנות הארבעים של המאה הקודמת למטרות מגוונות. למזהמים אלו תכונות המאפשרות דחיית שמן, מים וכתמים וכן עמידות כימית ותרמית גבוהה. בשל תכונות ייחודיות אלו, כימיקלים מקבוצת PFAS משמשים בטווח רחב מאוד של מוצרים כמו: ציפוי מחבתות וסירים; תוספים דוחי שמן ומים לבדים; תוסף מעכב בערה לאריגים ומזרונים; מוצרי קוסמטיקה; קצף כיבוי אש ולצדו התעשייה המייצרת חומרים אלו ועוד.

משפחת כימיקלי PFAS מכילה 4700 תרכובות שונות המסווגות לתרכובות קצרות שרשרת (C6) ותרכובות ארוכות שרשרת (C8). שתי התרכובות ארוכות שרשרת הנפוצות הן PFOA ו-PFOS אשר הוכחו במחקרים רבים כתרכובות רעילות ביותר גם בחשיפה לריכוזים מזערניים. תרכובות אלו מצויות בקצפי כיבוי המשמשים לכיבוי שרפות.

משפחת ה-PFAS מוגדרת גם כמזהמים אורגניים עמידים (POP's) הידועים ביציבותם ארוכת השנים בסביבה וביכולתם להצטבר במערכת האקולוגית. כפי שיוצג להלן, ההערכות של כל הגורמים הרלבנטיים בעולם ובארץ הן כי השימוש הרווח בקצפי כיבוי (הן לכיבוי שריפות והן באימונים) הוא הזולג ביותר לסביבה המימית ומשפיע ביותר על הפגיעה הבריאותית והסביבתית.

כאמור, כמזהמים אורגניים עמידים, תרכובות ה-PFAS הן יציבות במיוחד ואינן נוטות להתפרק בסביבה, כאשר זמן מחצית החיים (כלומר, הזמן שבו מחצית מהתרכובות מתפרקות) שלהן

בסביבה המימית עומד על 41 שנים. על כן, הן מכונות בעגה המקצועית "כימיקלי נצח"¹. יציבותן ניכרת גם בגוף האדם, כאשר זמן מחצית החיים בגוף האדם עומד על 15 שנים.

יציבות התרכובות מביאה להצטברותן בסביבה ולהמשך התפשטות הזיהום. להצטברותן והתפשטותן בסביבה, במים ובגוף האדם השפעות בריאותיות שליליות קשות מאוד, וזאת כבר בריכוזים נמוכים. המסיסות הגבוהה של תרכובות PFAS במים, גורמות לתרכובות PFAS להגיע למי התהום ולהתפשט במהירות, באופן שמזהם קידוחים סמוכים להפקת מי שתייה. לכן, מיליוני צרכני מים במדינת ישראל נחשפים באופן מתמשך ומשמעותי לתרכובות אלו.

ג. הסכנות הבריאותיות מהחשיפה לתרכובות PFAS

בשנים האחרונות מחקרים אינספור הוכיחו את הקשר בין חשיפה לכימיקלי PFAS לתחלואות בריאותיות שונות.

כך לדוגמה, האקדמיה הלאומית למדעים, הנדסה ורפואה בארה"ב הקימה ועדת מומחים לגבי PFAS והשפעותיו הבריאותיות. הוועדה פרסמה דוח מקיף בשנת 2022². ועדת המומחים מצאה ראיות מספקות בנוגע לקשר בין PFAS ובין פגיעות בריאות חמורות כגון: פגיעה בפעילות נוגדים, dyslipidemia, פגיעה בגדילה של עוברים ותינוקות, סיכון מוגבר לסרטן כליות בבוגרים. הוועדה אף מצאה ראיות חלקיות לקשר עם שורה ארוכה של נזקים נוספים כגון סיכון מוגבר לסוגים שונים של סרטן, פגיעה בכבד וקוליטיס כיבית (דלקת במעי הגס).

הרשות האירופאית לבטיחות מזון אף מצאה סיכונים נוספים, כגון ראיות מובהקות הקושרות את החשיפה לתרכובות PFAS כגורם לרמות גבוהות של כולסטרול³. בין היתר קיימים מחקרים לכך שתרכובות אלה יכולות לעבור לילודים במהלך הריון ולידה⁴. כך למשל מחקר מקיף של הסוכנות הסביבה האירופית (European Environment Agency) EEA⁵ מצא כי חשיפה למזהמי PFAS עלולה לגרום, בסבירות גבוהה, לסיכון מוגבר למחלה בבלוטת התריס, עלייה ברמת הכולסטרול, נזק לכבד, סרטן כליות וסרטן אשכים וכן סיכון לעוברים שטרם נולדו - פגיעה בהתפתחות בלוטות החלב, פגיעה במערכת החיסונית ומשקל עובר נמוך.

קשר בין חשיפה לתרכובות PFAS לבין סיכונים בריאותיים נמצא גם במחקרים שנערכו באוהיו (ארה"ב), באיטליה ובשוודיה⁶.

¹ Kwiatkowski, Carol F., et al. "Scientific basis for managing PFAS as a chemical class." *Environmental Science & Technology Letters* 7.8 (2020): 532-543. <https://www.aces.su.se/events/aces-seminar-series-panel-discussion-on-pfas-and-the-essential-use-concept>

² National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. Guidance on PFAS Exposure, Testing, and Clinical Follow-Up. Washington, DC: The National Academies Press. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2020>

³ Novack et al. Levels of PFAS concentrations in the placenta and pregnancy complications

⁴ Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2019). Emerging chemical risks in Europe—'PFAS'. Pg.1-8

⁶ <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-020-00588-9>

בנוסף לכל אלה, מצאו המחקרים האמורים, כי החשיפה לתרכובות אלו עלולה להוביל, בסבירות נמוכה, לסרטן השד, מחלות מעי דלקתיות, עיכוב בכניסה להריון, רעלת הריון הנגרמת מיתר לחץ דם, השמנת יתר, התפתחות מוקדמת של גיל ההתבגרות, סיכון להפלות וכן ספירת זרע נמוכה.

במחקר ראשוני בישראל אשר נערך ע"י התכנית הלאומית לניטור ביולוגי במשרד הבריאות⁷ נמצאו החומרים PFOA, PFHxS ו-L-PFOS בכל הנבדקים. משמע, זוהו שני סוגים של תרכובות ארוכות שרשרת **בכל הנבדקים**. כפי שצוין, תרכובות ארוכות שרשרת, הוכחו כרעילות גם בריכוזים מזערניים. הסקר מצומצם ונעשה על 20 משתתפים בלבד, אך מדגיש את החשיבות של המשך איסוף נתונים באוכלוסייה וקידום מסגרת רגולטורית לשימוש ב-PFAS.

כמו כן, גם במחקר שפורסם ב-2023 באוניברסיטת בן-גוריון בקרב יולדות בישראל בו נבדקו כימיקלים מסוג PFAS בשליה נמצאה חשיפה רחבת היקף למגוון תרכובות. הסיכון לסיבוכי הריון מסוגים שונים נמצא קשור לחשיפה גבוהה ל-PFOA⁸.

נוסף לסיכונים מצריכת מי שתייה מזוהמת בתרכובות PFAS ישנו סיכון מחשיפה דרך מזון. בישראל כמעט ואין נתונים על PFAS במזון ובאריזות מזון לרבות גידולים המושקים במי קולחין. זאת, למרות שחשיפה דרך המזון הוכחה כאפשרית ולמרות היקף השימוש הגדול במי קולחין בישראל. בהעדר הגבלות על הזרמה של PFAS לקולחין, תיתכן עלייה בחשיפה ממזון.

הסוכנות הבינלאומית למחקר על סרטן של ארגון הבריאות העולמי (The International Agency for Research on Cancer (IARC)) סיווגה את המזהם PFOA כמחולל אפשרי לסרטן בבני אדם. בסקירה ספרותית משנת 2017 הסוכנות מציגה עשרות מחקרים המצביעים על קשר בין חשיפה למזהמי PFAS שונים ובין פגיעות בריאותיות שונות ובפרט סרטן הכליות וסרטן האשכים⁹.

ברקע מחקרים מרכזיים אלו, נמצאו עשרות מחקרים וסקירות בינלאומיות המאוששות את החששות הבריאותיים של עולם המחקר באשר לחשיפה למזהמי ה-PFAS^{10,11}.

1. PFAS והפגיעה בבריאות – היבטים משפטיים

ניתן לטעון אפוא כי הפגיעות הבריאותיות כה משמעותיות ומסוכנות בחשיפה לחומרים אלו, והיעדר הרגולציה על חומרים שהוכחו כחומרים רעילים, המגיעים למקורות המים, **עולה לכדי פגיעה בזכות למים נקיים ובזכות לבריאות.**

⁷ https://www.gov.il/BlobFolder/reports/pfas/he/files_publications_MISC_PFAS.pdf

⁸ Novack et al. Levels of PFAS concentrations in the placenta and pregnancy complications (under review)

⁹ IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. "Some chemicals used as solvents and in polymer manufacture." (2017). Pg. 49-110

¹⁰ <https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe>
¹¹ Grandjean, P. (2018). Delayed discovery, dissemination, and decisions on intervention in environmental health: a case study on immunotoxicity of perfluorinated alkylate substances. Environmental health, 17(1), 1-6

Cordner, A., De La Rosa, V. Y., Schaidt, L. A., Rudel, R. A., Richter, L., & Brown, P. (2019). Guideline levels for PFOA and PFOS in drinking water: the role of scientific uncertainty, risk assessment decisions, and social factors. Journal of exposure science & environmental epidemiology, 29(2), 157-171

Pelch, K. E., Reade, A., Wolffe, T. A., & Kwiatkowski, C. F. (2019). PFAS health effects database: Protocol for a systematic evidence map. Environment international, 130, 104851

יוזכר כי עם חקיקת חוקי היסוד, זכו זכויות היסוד לחיים, לשלמות הגוף ולכבוד האדם למעמד חוקתי. כך, סעיף 2 לחוק-יסוד: כבוד האדם וחירותו קובע: "אין פוגעים בחייו, בגופו, או בכבודו של אדם באשר הוא אדם". בסעיף 4 לחוק היסוד: "כל אדם זכאי להגנה על חייו, על גופו ועל כבודו". בית המשפט העליון, בשורה של פסקי דין, הכיר בכך שהזכות לבריאות נגזרת מהזכות לחיים וכבוד. כך לדוגמא נקבע בעניין בג"ץ 1105/06 קו לעובד נ' שר הרווחה (נבו 22.6.2014) (עמ' 5)

"ללא תלות בשאלה החוקתית (או הבינלאומית), ברי כי הזכות לבריאות היא אחת מהזכויות הבסיסיות והחיוניות הנתונות לאדם. **לזכות זו השפעה שלא ניתן להפריז בחשיבותה על קיום האדם, חייו ואיכותם**".

מעבר לכך, בית המשפט העליון עמד על כך כי הזכות לבריאות כוללת בחובה את הזכות לנגישות למים ראויים ונקיים לשתייה. כך בעניין בג"ץ 11044/04 דימיטרי סולומטין נ' שר הבריאות, סד(3) 778 (2011) (פסקה 11).

"הזכות לבריאות עשויה להתייחס, בהיבטיה השונים, גם לגורמי רקע הנוגעים בה, כגון מזון ותזונה, דיור, נגישות למים נקיים וראויים לשתייה, תנאי תברואה הולמים, תנאי עבודה בטוחים ובריאים, ואיכות סביבה נאותה"

יפים לעניין זה גם דבריה של הנשיאה דאז בייניש בעניין בג"ץ 3071/05 גילה לוזון נ' ממשלת ישראל, סג(1) 1 (2008)

"הזכות לבריאות כוללת היבטים נוספים המשפיעים על בריאות האדם, כגון- הסברה וגישה למידע בנושאי בריאות, גישה למזון ולמים ראויים לשתייה בתנאי תברואה הולמים, איכות סביבה שאינה פוגעת בבריאות האדם ועוד"

ועל הצורך בהגנה חוקתית על הזכות להנות ממי שתייה ראויים ללא זיהום, עמדה השופטת א' פרוקציה בעניין ע"א 9535/06 עבדאללה אבו מסאעד נ' נציב המים (נבו 5.6.2011) (פסקה 22):

"...חשיבותה המהותית של זכות האדם לקיום מינימלי בכבוד הינה בכך שהצורך ליישמה במצבים קיצוניים עשוי להוביל לכך שעל המדינה תוטל חובה חוקתית להבטיח כי יעמדו לרשות האדם צורכי קיומו הבסיסיים ביותר, ובכלל זה מים .. נגישות למקורות מים לצורך שימוש אנושי בסיסי נופלת בגדרי הזכות לקיום מינימלי בכבוד. מים הם מצרך חיוני לאדם, ובלא נגישות בסיסית למצרך זה באיכות סבירה אין האדם יכול להתקיים. לפיכך, יש להשקיף על הזכות למים כחלק מהזכות לקיום

אנושי בכבוד, הזוכה להגנה חוקתית מכח הזכות החוקתית לכבוד האדם, המעוגנת בחוק יסוד: כבוד האדם וחירותו".

כמו-כן, מחויבותה של מדינת ישראל לשמירה על בריאותם של בני האדם באה לידי ביטוי בהצטרפותה בשנת 1991 לאמנה בינלאומית בדבר זכויות כלכליות, חברתיות ותרבותיות, 1966, (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)¹² לפיה "מדינות שהן צד לאמנה זו מכירות בזכותו של כל אדם ליהנות מרמת הבריאות הגופנית והנפשית הגבוהה ביותר שאפשר להשיגה". הזכות למים הוכרה כחלק מהזכות לרמת חיים נאותה המעוגנת באמנה, ובפרט בהערה כללית מספר 15. סעיף 8 להערה קובע כי יש למנוע זיהום של מקורות מים בחומרים מסוכנים: "States parties should ensure that natural water resources are protected from contamination by harmful substances".

ד. הסיכון הסביבתי בשימוש בכימיקלי PFAS

מלבד הסיכון הבריאותי המשמעותי הקיים בחשיפה לכימיקלים אלו, קיים סיכון לסביבה. הסיכון לסביבה נובע מהעובדה שמדובר במזהמים שקשה יחסית לטפל בהם עקב היותם לא פריקים ביולוגית בצירוף עם העובדה שהם גורמים זיהום בריכוזים נמוכים מאוד. בשימוש התעשייתי, עשויים לקרות גם אירועים של דליפה העלולים להוביל לפגיעה סביבתית מתמשכת או אף לאירועי שפך, המהווים סיכון לפגיעה סביבתית חמורה יותר.

גם במקרה של אירוע שריפה גדול, נעשה שימוש בכמות גדולה של קצפי כיבוי המכילים את הכימיקלים האמורים. הסיכון לסביבה נוצר מזיהום הקרקע והמים לאחר כיבוי השריפה, משאריות הכימיקלים על פני השטח והיעדר הניקוי של השטח לאחר כיבוי השריפה (כגון איסוף ופינוי האדמה שנמצאת באזור שבו כובתה השריפה או שאריות החומרים ששימשו לכיבוי).

אופן האחסנה של קצפי הכיבוי, הטיפול בהם לאחר שפך תוקפם גם הם אינם מוסדרים – דבר המהווה פוטנציאל נוסף לפגיעה בסביבה ובפרט סיכון מוגבר לזיהום מקורות המים והקרקע.

ממצאי סקרים שבוצעו בהקשר זה^{13,14} מראים כי נמצאו מוקדי מי תהום מזוהמים ליד מפעלי תעשייה העושים שימוש בכימיקלים האמורים או אפילו רק עלולים לאחסן אותם באופן בלתי ראוי ומוסדר. בנוסף נמצא כי במתקני טיהור שפכים (מט"שים) אליהם מוזרמים שפכים תעשייתיים ממפעלים העושים שימוש בתרכובות PFAS נמצאו מי קולחין מזוהמים ב-PFAS עם ריכוז גבוה יחסית של מזהמים. ממצאים אלו מעלים חשש לזיהום הגידולים החקלאיים המושקים במי קולחין.

¹² https://www.nevo.co.il/law_word/law09/amana-1037.pdf

¹³ <http://www.gov.il/he/pages/pfas-report>

¹⁴ <http://www.gov.il/he/pages/pfas-report-2021-3>

ממצאים של המשרד להגנת הסביבה ורשות המים הצביעו על כך, שאירועי שריפה של נזלים דליקים שטופלו באמצעות שימוש בקצף המכיל תרכובות PFAS כללו הזרמה של המים ששימשו לכיבוי אש ממפעל אל עבר נחל סמוך ו/או מטי"ש וגרמו לזיהום מים. בנוסף באתרים אלו ישנם גם אירועים של זיהום מתמשך לתת הקרקע ופגיעה במי תהום כתוצאה משימוש בקצפים לצורך אימונים ובדיקות תקופתיות של מערכות הכיבוי.

ה. השימוש וההשפעות של חומרים אלו בראי משבר האקלים

תופעת שינוי האקלים היא תופעה כלל עולמית המעצבת מחדש את המערכות בכדור הארץ, הפיזיות, האקולוגיות והאנושיות, וגוררת אי וודאות גדולה בקשר לטיבם של שינויים אלה והסיכונים שהם מציבים לאדם ולסביבה. מטבעה הגלובלי, היא קושרת את כלל מדינות העולם ומצריכה פעולה גלובלית נחושה לבלימה והיערכות למשבר ששינוי האקלים יגרור. ההסכמות העולמיות בתחום האקלים מציבות את הרף העליון לעליית הטמפרטורה הממוצעת בעולם ב-2°C. רף זה נבחר בשל החשש מפני חציית נקודות מפנה אקלימיות (tipping points) וערעור שיווי המשקל של המערכות המווסתות את האקלים בכדור הארץ, אשר ישתנו באופן בלתי לינארי בתגובה לשינוי וצפויות להוביל לאפקט "כדור שלג" בכל הנוגע לשינויים וקצביהם¹⁵.

מזהמים אורגניים עמידים (Persistent Organic Pollutants - POPs), כאמור, נמצאים בריכוזים הולכים וגדלים בפאזות שונות בכדור הארץ ומסוגלים לנוע על פני טווח גיאוגרפי נרחב. הם נעים בתוך האטמוספירה באמצעות משטר הרוחות וחודרים למחזור המים ולאוקיינוסים באופן ישיר באמצעות נגר עילי וסדימנטים¹⁶. הצטברותם ברקמות שומניות של אורגניזמים מאפשרת את חדירתם למארג המזון והובלה על פני מרחקים כתלות במרחקי הנדידה והתנועה של הנ"ל¹⁷. טבעם חוצה הגבולות של כימיקלים אלו דורש אף הוא תגובה גלובלית מתואמת על מנת לבלום את התפשטותם ואת הסכנות הבריאותיות והסביבתיות שהם מציבים.

השינויים האקלימיים והסביבתיים שמשבר האקלים גורר משפיעים באופן מהותי הן על ריכוזי המזהמים והובלתם, הן על קצבי הצטברותם והתפרקותם, והן על החשיפה והסיכון הנשקף מהם. עליית הטמפרטורות, שינויים במשטר הרוחות והמשקעים, שריפות, עליית גובה פני הים וירידה בכיסוי קרחונים ושלג משפיעים על מאזן ה-POPs בפאזות השונות של כדור הארץ. POPs עשויים להשתחרר ממאגרים שונים כגון קרחונים, קרקעות שעברו בלייה וקרקעות קפאת עד (permafrost); שינוי מאזן הקרינה ועליית הטמפרטורות בלבד עשויים לערער מזהמי POPs בלתי יציבים ולהעבירם לפאזה גזית. עליית הטמפרטורה וכניסת מסות של מים מתוקים לאוקיינוסים

¹⁵ גרוס א. ולוקשין א. (2024). נקודות המפנה האקלימיות בכדור הארץ – מה יקרה אם הקרח בגרינלנד יימס, יערות

האמזונס יתייבשו ויצטמצמו, ומערכת הזרמים באוקיינוס האטלנטי תיעצר: *אקולוגיה וסביבה*. 60–68. 15(3):

¹⁶ United Nations Environment Programme (2011). *Climate Change and POPs: Predicting the Impacts*.

Report of the UNEP/AMAP Expert Group; Nadal, M., Marquès, M., Mari, M., & Domingo, J. L. (2015).

Climate change and environmental concentrations of POPs: A review. Environmental research, 143,

177-185; De Wit, C. A., Vorkamp, K., & Muir, D. (2022). *Influence of climate change on persistent*

organic pollutants and chemicals of emerging concern in the Arctic: state of knowledge and

recommendations for future research. Environmental Science: Processes & Impacts, 24(10), 1530-1543.

¹⁷ שם

משנות את מאזן הטמפרטורה והמליחות, המעצבים את משטר הזרמים הגלובלי ועל כן גם משפיעים על הסעה של מזהמי POPs.¹⁸

רכיב חשוב במחזור ה-POPs הגלובלי הינו מערכות אקולוגיות, בשל הצטברות המזהמים הללו ברקמות ביולוגיות ועלייה בריכוזם עם העלייה ברמות ההזנה (trophic levels) במארג המזון. שינוי האקלים משפיע באופן משמעותי על יצרנים ראשוניים ביבשה ובאוקיינוסים. כתוצאה מכך ובאופן דומה, גם רמות הזנה אשר נשענות על יצרנים ראשוניים יעברו שינוי משמעותי. ביבשה, צפויים שינויים משמעותיים והסטה של חגורות הצמחייה הגלובליות לקווי רוחב ולגבהים (altitude) גבוהים יותר. כך לדוגמה, צפויה קריסה של מערכות של יערות מחטניים והרחבת טווח התפוצה של מערכות עשבוניות. באוקיינוסים, השינויים הגלובליים בטמפרטורת האוקיינוסים ובמשטר הזרמים ישפיעו על תפוצת יצרנים ראשוניים, שינויים אשר יתבטאו, בין השאר, בהסטה של תפוצה של מינים לקווי רוחב גבוהים יותר, לסביבות עמוקות יותר ולשינוי בהרכב המינים המהווים את הבסיס למערכת אקולוגית נתונה.¹⁹ השינויים המשמעותיים במערכות האקולוגיות ובתפוצת מינים ישפיעו על החשיפה ל-POPs דרך רקמות ביולוגיות ומזון.

מזהמי POPs מסוג PFAS מוכרים כפוגעים בפרוטסטינזה, תזונה, חילוף חומרים, גדילה והתפתחות של פטופלנקטון המהווים את הבסיס של המערכת האקולוגית הימית. הם גם פוגעים ביכולת של זואופלנקטון לצרוך פחמן ביוגני במים ובהתמרת פחמן אטמוספרי בים. לבסוף, הם פוגעים בתפקוד והרכב החברה המיקרוביאלית האחראית על משאבת הפחמן – התהליך רחב ההיקף ההופך צורני פחמן זמין ביולוגית לצורני פחמן העמידים בפני פירוק – ובכך מאפשר את קיומו של מבלע הפחמן (Carbon sink) באוקיינוסים. כל אלה עשויים להחמיר את הסיכונים הצפויים למערכות אלה, ממילא, כתוצאה משינוי האקלים ולהאיץ את החצייה של נקודות מפנה אקלימיות.²⁰

הצטברויות של מוקדות (hotspots) הנמצאות בסיכון מוגבר להשלכות משבר האקלים וחוות קצב שינוי מוגבר, ומוקדות הנמצאות בסיכון מוגבר להצטברות ריכוזים גבוהים של POPs ולפגיעה מוגברת במערכות טבעיות ואנושיות, יוצרות מכפילי סיכון. הקטבים מהווים אזורים פגיעים במיוחד לשני השינויים הגלובליים, וכן גם מערכות של חופים ברחבי העולם. האחרונים מהווים מוקד להתיישבות אנושית צפופה ועמוסת שימושים, ומשכך הם פגיעים להשלכות משבר האקלים כגון עליית גובה פני הים והתגברות שכיחותן של תופעות מזג אוויר קיצוני, אך גם מהווים מוקד פליטת מזהמי POPs לסביבה הימית בשל הפעילות האנושית המתקיימת בהם. השפעות של POPs שונים על מערכות אקולוגיות חופיות, אשר הוכרו כמבלעי פחמן (Carbon sinks) בעלי השפעה אקלימית, כוללות פגיעה תפקודית, תמותה ושינויים גנטיים בקרב אצות, דגים, חסרי חוליות, זוחלים ועופות. מכאן שעולה הצורך לפתח תוכניות ניטור ומחקר לחופים שיכללו ניטור מזהמי POPs ולכלול התייחסות מתאימה במתווי ניהול חופי משולב.²¹

¹⁸ שם

Fischer, H., Meissner, K.J., Mix, A.C. et al. (2018). [Palaeoclimate constraints on the impact of 2 °C anthropogenic warming and beyond](#). Nature Geoscience, 11, 474–485.

Mahmoudnia, A. [The role of PFAS in unsettling ocean carbon sequestration](#). Environ Monit Assess 20 (2023) 195, 310.

Lu, Y., Yuan, J., Lu, X., Su, C., Zhang, Y., Wang, C., ... & Sweijid, N. (2018). [Major threats of pollution and climate change to global coastal ecosystems and enhanced management for sustainability](#). Environmental Pollution, 239, 670-680.

רכיב חשוב נוסף במחזור ה-POPs הינו היקף וטיב הפעילות האנושית, אשר מטבע הדברים מושפעת משינוי האקלים באופן מהותי. כך לדוגמה, מזיקים, מחלות ווקטורים להעברת מחלות לגידולים חקלאיים וחיות משק ישנו את תפוצתם ומשך פעילותם בשל שינוי האקלים וכתוצאה מכך צפוי להתגבר השימוש בחומרי הדברה וזליגתם לסביבה. גם שיבושים בתפעול ופגיעה בתשתיות פסולת, אתרי כרייה והטמנה בשל השלכות של משבר האקלים יובילו לעלייה בפליטת מזהמים לסביבה.²² לבסוף, הסבת שטחים לחקלאות ופרקטיקות חקלאיות הכרוכות בחריש של הקרקע עשויות לגרום לחלק ניכר מפליטות POPs כתוצאה משינוי האקלים; זאת בעוד הסבת קרקע בלתי מעובדת לבתה או ליער עשוי להוביל לשטף שלילי של POPs מן האטמוספירה לקרקע.²³

גם החשיפה למזהמים והפגיעה הבריאותית הנלווית תלויה במגוון פקטורים הקשורים בפעילות אנושית. כך, שינוי במשך ההשהות במבנים במשבר האקלים עשוי להוביל לחשיפה מוגברת למזהמי POPs הקשורים במבנים. בנוסף, אזורים בהם קיימת הצטלבות בין ריכוזי אוכלוסייה מוחלטת לבין מוקדי זיהום ב-POPs, אשר כזכור הינם בעלי השפעה מזיקה על המערכת החיסונית, יהיו פגיעים במיוחד בפני התפשטות של מחלות זיהומיות על רקע שינוי האקלים. לדוגמה, אזורים שיהפכו חמים ולחים יותר עשויים לחוות התפרצויות חדשות או תכופות יותר של מחלות המועברות על ידי וקטורים, כגון מלריה, קדחת מערב הנילוס, ועוד.²⁴

הן לשינוי האקלים והן להגבלת התפוצה של POPs ישנה מסגרת פעולה גלובלית המבוססת על הסכמים בינלאומיים. מסגרת העבודה עבור POPs מתרכזת בזיהוי סיכונים הקשורים בהם וניהולם על ידי יצרנים ויבואנים – אולם לא נותנת מענה להטמעה של השפעות שינוי האקלים על הערכת הסיכונים האלה וניהולם. זאת ועוד, ההנחיות והתקנים הקיימים עשויים להיות לא רלוונטיים יותר לאור אי-הוודאות הנלווית לתחזיות שינוי האקלים, ובייחוד כאלו ברזולוציה עיתית ומרחבית גבוהה. מכאן שבוודאי שגם קיימת אי-וודאות לגבי השפעת תופעות אלה על היקף וקצבי השינוי בזיהום ה-POPs העולמי. קיימים מודלים אשר יכולים לסייע לחזות התנהגות של חומרים שונים תחת תנאים ותרשישים שונים, אולם אלה אינם מספיק מדויקים בסקאלות שונות של זמן ואזורים גיאוגרפיים. שיטה נוספת המשמשת חוקרים היא השוואה של מגמות עונתיות וההשתנות שלהן לאורך שנים, תוך הישענות על מאגרי נתונים מניטור ארוך טווח או על ניתוח פליאו-אקלימי. שיטה זו גם מאפשרת לחזות שינויים קצרי טווח שהם חלק מהמחזורים העונתיים. המידע הזה יכול לסייע למקבלי החלטות וקובעי מדיניות לחזות את הסכנות הקיימות ממזהמי POPs בעתיד וכן להעריך אפקטיביות של יישום צעדי מדיניות שונים.²⁵

אלא שבסיס הידע הקיים אינו מספק ואינו מאפשר תחזיות מהימנות, שכן איסוף נתונים רציף לגבי ריכוזי POPs אטמוספריים החל רק בשנות ה-80. המודלים גם לא כוללים התייחסויות לאירועים

United Nations Environment Programme (2011). [Climate Change and POPs: Predicting the Impacts](#).²²
Report of the UNEP/AMAP Expert Group; United Nations Environment Programme. (2021).
[Chemicals, wastes and climate change—Interlinkages and potential for coordinated action](#)
Komprda, J., Komprdová, K., Sánka, M., Možný, M., & Nizzetto, L. (2013). [Influence of climate and land use change on spatially resolved volatilization of persistent organic pollutants \(POPs\) from background soils](#). Environmental science & technology, 47(13), 7052-7059.²³
United Nations Environment Programme (2011). [Climate Change and POPs: Predicting the Impacts](#).²⁴
Report of the UNEP/AMAP Expert Group; United Nations Environment Programme. (2021).
[Chemicals, wastes and climate change—Interlinkages and potential for coordinated action](#)
Lamon, L., Dalla Valle, M., Critto, A., & Marcomini, A. (2009). [Introducing an integrated climate change perspective in POPs modelling, monitoring and regulation](#). Environmental Pollution, 157(7), 1971-1980.²⁵

בלתי צפויים ופתאומיים או לחצייה של נקודות מפנה אקלימיות. על כן, יש להעלות את רמת המורכבות של המודלים הקיימים כך שיכללו את התהליכים הכימיים והמחזור שמהמי POPs עוברים בסביבה; התייחסות לביומסה של צמחייה ובע"ח; התייחסות לשינויים עונתיים בפרמטרים הסביבתיים המכתיבים את המודל.²⁶

המדיניות הנגזרת ממסגרות העבודה הבינלאומיות בתחום האקלים ובתחום ה-POPs עשויה לייצר הן הזדמנויות לסינרגיה בין צעדי המדיניות במסגרות פעולה השונות, והן שקלול תמורות (trade-off), דהיינו מקרים בהם מדיניות שתקדם תחום אחד תעכב או תפגע בהתקדמות בתחום האחר. ניצול ההצטלבויות בין התחומים עשוי להוביל לטיוב פעולות הניטור והמחקר וכן להטמעה של מדיניות מותאמת והוליסטית בכלל החזיתות. אין ספק כי באופן כללי, ניתן לומר כי הפחתה בפליטת גזי חממה צפויה גם להוביל להידוק הרגולציה והפחתה בפליטת מזהמים לאוויר, ולהיפך, ומכך שכבר בהיבט זה קיימת סינרגיה בין מסגרות הפעולה. הזדמנויות לסינרגיה כוללות מגזרים מסוימים שתרומתם, הן לפליטת גזי חממה והן לפליטת POPs, היא גבוהה.²⁷

בין המגזרים הללו ניתן למנות את מגזר הפסולת ומגזר התעשייה והכרייה, בדגש על תעשיית הכימיקלים. פליטת חומרים מסוכנים מסקטור הכימיקלים מתקיימת לכל אורך שרשרת ההפקה והייצור – הפקת חומרי הגלם, עיבוד ראשוני ומשני, שימוש במוצר וסילוק הפסולת. יישום תהליכי כלכלה מעגלית וגישת מחזור החיים לתכנון מערכות, תהליכים ומוצרים יסייעו בצמצום פליטה גם של גזי חממה וגם של כימיקלים מזהמים.²⁸ דוגמאות למוצרי קצה בתעשיית הכימיקלים הם חומרי הדברה, חומרים המשמשים למיזוג אוויר וקירור, מעכבי שריפה והתלקחות, חומרי הקצפה ושימושים נוספים. נוסף על כך, כימיקלים משמשים ביצור של סחורות – לדוגמה מעכבי שריפה בתעשיית הטקסטיל והרהיטים, התעופה והרכב, הבנייה והחקלאות. כימיקלים מסוכנים גם משמשים לייצור מתקני אנרגיה מתחדשים, בתעשייה הרפואית ובמשקי הבית. כל אלה צריכים להיות מסולקים כיאות על מנת למנוע מהם להגיע לזרם הפסולת הכללי בסוף חיי המוצר.²⁹

אתרים וישויות כלכליות הפועלים בסקטורים עתירי פליטות נדרשים לבצע פעולות היערכות ושדרוג תשתיות ואופרציות לצורך צמצום פליטות גזי חממה, התאמתן להשלכות משבר האקלים ולקידום חוסן אקלימי. בתוך כך, הפליטות הפוטנציאליות של POPs כתוצאה מהשלכות האקלים יצטמצמו משמעותית כתוצאה נלווית. כרייה והפקת מינרלים המשמשים חומרי גלם בתעשיית הכימיקלים, וכן תהליך הייצור עצמו, צריכים ליישם Best Available Technology/Best Environmental Practices (BAT/BEP) לצורך התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גז"ח וחומרים מסוכנים ומכאן שמעבר לאנרגיות מתחדשות משרת את שני המטרות.³⁰

לבסוף, כפי ששינוי ייעודי קרקע הינו גורם סיכון לעלייה בפליטת POPs, שכן הסבה של שטחים טבעיים לחקלאות ולשטחים מבונים מוכרת כתופעה אשר תורמת להיקף הפליטות הגלובלי. על כן,

²⁶ שם
²⁷ United Nations Environment Programme (2011). [Climate Change and POPs: Predicting the Impacts](#). Report of the UNEP/AMAP Expert Group; United Nations Environment Programme. (2021). [Chemicals, wastes and climate change—Interlinkages and potential for coordinated action](#)

²⁸ שם
²⁹ שם
³⁰ שם

שיקום תפקודים ומערכות אקולוגיות הינו בעל תועלות נלוות הן בתחום האקלים והן עבור בלימת פליטה והתפשטות של מזהמי POPs.³¹

ו. אמנת שטוקהולם – רקע, היסטוריה, מטרות ותוכן

בשנת 2001 וועידת שטוקהולם קבעה הגבלות ואיסורים על השימוש, בין השאר, בתרכובות אלו העומדות בתנאים להיות מזהמים אורגניים עמידים (POP's – persistent organic pollutants) באמנה בינלאומית, היא אמנת שטוקהולם. נוסח אמנת שטוקהולם אומץ על ידי ועידת הנציגים ב-22 במאי 2001 ונכנס לתוקף ב-17 במאי 2004. האמנה כוללת כ-30 כימיקלים והיא קובעת נהלים מפורטים לרישום POPs חדשים בנספחים A, B ו/או C. נספחי האמנה מפרטים את **החומרים האסורים לשימוש** (בנספח א'), את אלו **המוגבלים לשימוש** (בנספח ב'), ואת **דרכי צמצום/מניעה** של שחרור לאוויר POP שלא בכוונה (בנספח C).

תהליך גיבוש אמנת שטוקהולם החל במאי 1995 כאשר ביקשה מועצת המנהלים של UNEP לבצע תהליך הערכה בינלאומי עבור רשימה ראשונית של 12 POPs. בנוסף, ביקשה המועצה כי הפורום הבין-ממשלתי לבריאות כימית (IFCS) יכתוב המלצות למען פעולה בינלאומית, במטרה שמועצת המנהלים של UNEP ואסיפת הבריאות העולמית, יבחנו את הנושא, לא יאוחר מ-1997. ביוני 1996, IFCS הגיע למסקנה שקיים מספיק מידע המחייב לבצע פעולות בינלאומיות, על מנת להתחיל לפעול נגד הסיכונים הסביבתיים והבריאותיים המתקיימים מ-12 POPs באמצעות קביעת אמצעים להפחתה ו/או ביטול פליטות.³²

סעיף 1 לאמנה, מגדיר את מטרת האמנה, "להגן על הבריאות האדם והסביבה מפני מזהמים אורגניים מתמשכים".³³ מדובר במזהמים המגדילים את הסיכון לבעיות בריאותיות והם נחשבים לרעילים במידה בינונית עד גבוהה.³⁴ כחלק מדרכי ההתמודדות, האמנה משתמשת במגוון אמצעים ומגוון טכניקות יעילות וחדשניות לסילוק והפחתת שחרור POPs לסביבה. האמנה מבוססת על מחקרים והיא מתחדשת מעת לעת, תוך שהיא מתאימה עצמה למידע ומחקר חדש בנוגע להימצאות הכימיקלים הרעילים. כך למשל, תרכובת ה-PFOS המהוות כאמור חלק ממשפחת ה-PFAS, הוכנסו תחת נספח ב' לאמנת שטוקהולם בשנת 2009, ותרכובת ה-PFOA נכנסו תחת נספח א' לאמנה בשנת 2019. בשנת 2022 רשמה ועידת הצדדים את מלחיו ותרכובותיו הקשורות ל-PFHxS בנספח A לאמנת שטוקהולם. בנוסף נקבע כי קצפי הכיבוי המכילים תרכובות PFOA אסורים לשימוש ואלו המכילים PFOA/PFOS מוגבלים בייבוא וייצוא. האמנה מתירה את השימוש בקצפי כיבוי קיימים המכילים את החומרים בעתות חירום ואוסרת על השימוש בהם באימונים.³⁵

ואלה עיקרי האמנה:

³¹ Barati, A. A., Zhoolideh, M., Azadi, H., Lee, J. H., & Scheffran, J. (2023). [Interactions of land-use cover and climate change at global level: How to mitigate the environmental risks and warming effects](https://www.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx). Ecological Indicators, 146, 109829

³² <https://www.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx>

³³ <https://www.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3351/Default.aspx>

³⁴ European environment agency/ publications/ Emerging chemical risks in Europe/ PFAS

³⁵ דו"ח תמונת מצב בישראל: תרכובות PFAS "אפריל 2022, משרד הבריאות

בין היתר, הוראות האמנה מחייבות כל צד :

- לאסור ו/או לבטל את הייצור והשימוש, כמו גם את היבוא והיצוא, של ה- POPs המיוצרים והרשומים בנספח א' לאמנה (סעיף 3).
נספח א' מאפשר רישום של פטורים ספציפיים לייצור או שימוש ב- POPs ברשימה, בהתאם לאותו נספח ולסעיף 4, תוך התחשבות שחלים על PCB כללים מיוחדים. היבוא והיצוא של כימיקלים המפורטים בנספח A יכולים להתבצע בתנאים מגבילים ספציפיים, כמפורט בפסקה 2 בסעיף 3.
- להגביל את הייצור והשימוש, כמו גם את היבוא והיצוא, של ה- POPs שיוצרו בכוונה, המפורטים בנספח B לאמנה (סעיף 3).
נספח ב' מאפשר רישום של מטרות מקובלות לייצור ולשימוש ב- POPs המפורטים, בהתאם לאותו נספח ולרישום פטורים ספציפיים לייצור ושימוש ב- POPs המפורטים, בהתאם לאותו נספח ולסעיף 4 יבוא ויצוא של כימיקלים המפורטים בנספח B יכולים להתבצע בתנאים מגבילים ספציפיים, כמפורט בפסקה 2 של סעיף 3.
- לצמצם או להעלים שחרורים מ- POPs שיוצרו שלא מתכוון, המפורטים בנספח C לאמנה (סעיף 5).
האמנה מקדמת את השימוש בטכניקות הזמינות הטובות ביותר ובשיטות הסביבתיות הטובות ביותר למניעת שחרורים של POPs לסביבה.
- לוודא שמאגרים ופסולת המורכבים, מכילים או מזוהמים עם POPs מנוהלים בצורה בטוחה ובצורה שקולה לסביבה (סעיף 6).
האמנה דורשת שמאגרים ופסולת כאלה יזוהו וינוהלו כי לצמצם או לחסל את שחרורי POP ממקורות אלה. האמנה גם דורשת שפסולת המכילה POP תועבר על פני גבולות בינלאומיים תוך התחשבות בכללים, תקנים והנחיות בינלאומיים רלוונטים.
- האמנה קובעת בסעיף 8 נהלים מפורטים לרישום POPs חדשים בנספחים A, B ו/או C. ועדה המורכבת ממומחים להערכה או ניהול כימיקלים- הוועדה לבחינת מזהמים אורגניים מתמשכים מוקמת לבחינת הצעות לרישום כימיקלים, בהתאם לתהליך הקבוע בסעיף 8 ולדרישות המידע המפורטות בנספחים ד', ה' ו-ו' לאמנה.
- הוראות אחרות של האמנה מתייחסות לפיתוח תוכניות יישום (סעיף 7), חילופי מידע (סעיף 9), מידע ציבורי, מודעות וחינוך (סעיף 10), מחקר, פיתוח וניטור (סעיף 11), סיוע טכני (סעיף 12), משאבים ומנגנונים כספיים (סעיף 13), דיווח (סעיף 15), הערכת יעילות (סעיף 16) ואי ציות (סעיף 17).

ז. בחינת אופן יישומה של האמנה במדינות השונות בדגש על תקינה וחקיקה פרטנית בכל אחת מן המדינות

פעולות רגולטוריות פנים מדיניות של המדינות אשר אשרור את האמנה

בשנת 2001 חתמו מדינות רבות, ובהן מדינת ישראל, על אמנת שטוקהולם. נכון להיום, האמנה אושררה על ידי 180 מדינות אשר עגנו ברגולציה מקומית את הוראותיה³⁶. חמש מדינות בלבד חתומות על האמנה אך לא אשררו אותה, כלומר לא קבעו תקנות מכוחה ולא יישמו אותה, אחת מהן היא ישראל.

תחום הסדרת השימוש ב-PFAS הינו תחום מתפתח בעולם. לאחר הבנת הנזקים המשמעותיים שעלולים להיגרם עקב שימוש בלתי הולם במוצרים המכילים PFAS ובפסולת שחומרים אלו מייצרים, סוכנויות שונות בעולם קובעות את המדיניות בשימוש במוצרים אלו. להלן פירוט הפעולות שנעשות כיום באירופה ובארצות הברית על מנת למזער ולהתמודד עם נזקי החומרים המסוכנים.

בשונה ממדינת ישראל, עדכוני האמנה לעניין PFOS ו-PFOA אושררו על ידי מרבית המדינות וחלקן ביקשו תקופת מעבר של 5 עד 10 שנים עד להשלמת ההוצאה הכוללת משימוש של PFOA בקצפי כיבוי במדינה. כפי שיוצג להלן, ישראל מפגרת אחרי העולם המערבי בעניין זה.

1. האיחוד האירופאי

באיחוד האירופאי, החומרים אסורים לשימוש תחת הרגולציה – Regulation (EU) 2019/1021 – POPs (persistent organic pollutants) regulations³⁷. הרגולציה פועלת באמצעות: איסור או הגבלת הייצור, השיווק והשימוש ב-POPs; מזעור שחרור תוצרי לוואי של POPs לסביבה; ניהול בטוח של מאגרי POP מוגבלים; פיקוח על סילוק נאות של פסולת POPs או פסולת מזוהמת על ידי POPs.

חברות מסחריות נדרשות לדווח על השימוש ב-POPs במוצרים שלהן למדינותיהן, כאשר כל מדינת איחוד מכינה דו"ח על חברות אלו. חברות אלו כוללות יצרנים, יבואנים ומוכרים של כימיקלים או פריטים שמכילים או משחררים POPs. הדו"ח מתעדכן פעם בשנה אם קיים מידע חדש ובמקרה שאין מידע כזה, לפחות כל שלוש שנים.

המדינות שהגישו דו"חות אלו הן: בלגיה, בולגריה, קרואטיה, קפריסין, צ'כיה, דנמרק, אסטוניה, פינלנד, צרפת, גרמניה, אירלנד, איטליה, לטביה, ליטא, לוקסמבורג, מלטה, הולנד, נורבגיה, פולין, פורטוגל, סלובניה, ספרד ושבדיה.

דוגמא לדיווח של בלגיה, פברואר 2024:

³⁶ אלו המדינות אשר אשררו את האמנה ומצב האישור העדכני:

<https://chm.pops.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesandSignatoires/tabid/4500/Default.aspx>
³⁷ <https://faolex.fao.org/docs/pdf/eur187992.pdf>

Code assigned to the stockpile for the report	BE0000000012
Date of Notification	08/10/2021
Substance or Group of Substances	Perfluorooctanoic acid (PFOA), its salts and PFOA-related compounds
Substance member of a group	Pentadecafluorooctanoic acid
EC number	206-397-9
CAS number	335-67-1
Stockpile type	mixture
Description of the mixture (optional)	Fire-fighting foam
Total mass of the stockpile (tonnes)	1.89
Concentration of the POP in the mixture or article (mg/kg)	0.239
Quantity of the Substance (tonnes)	0.00000045171
Management Measures in place	Fire-fighting foam is stored in tank. Released liquid can be collected and processed.
Intended use / article description	Stockpiles of fire-fighting foam containing PFOA for liquid fuel vapour suppression and liquid fuel fire (Class B fires) already installed in systems
Additional information	

מבחינת האכיפה, כל מדינה אחראית על אכיפה בתחומה. בפברואר 2023, נכנסו הגבלות על חומצות קרבוקסיליות פרפלואוריניות³⁸ (C9-14 PFCAs), המלחים והתרכובות שלהם.

לכמה מהחומרים ישנן כיום תקנות סיווג ותיוג (לייבלינג):

- חומצה perfluorooctanoic (PFOA);
- אמוניום pentadecafluorooctanoate (APFO);
- חומצה perfluorononanoic-1-oic (PFNA) ומלחי הנתרן והאמוניום שלה;
- חומצה nonadecafluorodecanoic (PFDA) ומלחי הנתרן והאמוניום שלה;
- חומצה perfluoroheptanoic (PFHpA).

בנוסף לאמור, באירופה קיים מנגנון רגולטורי לרישום והסדרת כימיקלים בשם REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)³⁹, התקף בכימיקלים בשימוש תעשייתי, בכימיקלים במים ומוצרי צריכה. אותו מנגנון אחראי על מחקר, איסוף מידע וגיבוש הערכת סיכונים בכל הנוגע לרישום חומרים. הרגולציה מקנה לרשויות אפשרות לאסור או להגביל שימוש של חומרים המהווים סיכון סביבתי או בריאותי.

המדינות גרמניה, הולנד, דנמרק, נורווגיה ושוודיה יזמו בשנת 2020 הצעה במסגרת מנגנון ה-REACH באיחוד האירופי שתגביל או תאסור לחלוטין שימוש בכלל חומרי ה-PFAS, בניגוד למנגנון הקיים המתייחס לכל חומר במשפחה בנפרד, ההצעה הוגשה ל-ECHA, הסוכנות האירופית לכימיקלים, והיא פרסמה את אותה הצעה, עם שינויים קלים ב-7 בפברואר 2023. אותה הצעה

³⁸ https://echa.europa.eu/documents/10162/2324906/polymers_en.pdf/9a74545f-05be-4e10-8555-4d7cf051bbcd?t=1676975081896

³⁹ <https://echa.europa.eu/regulations/reach/understanding-reach>

מכסה למעלה מ-10,000 סוגי PFAS שונים, ה-ECHA תיאר את אותה כ"ההצעה הרחבה ביותר שהוגשה". מאז שהוגשה אותה הצעה, התקיימו התייעצויות ציבוריות וועדות מדעיות מקצועיות אשר בחנו אותה וגיישו חוות דעת עליה (הוועדה להערכת סיכונים RAC והוועדה לניתוח סוציו-אקונומי SEAC). באוקטובר 2023, RAC פרסמה שישנם חלקים מעורפלים בהצעה שמקשים על יישום בפועל של אותן הגבלות. בחינת ההצעה עודנה מתקיימת, נבחנות כלל הערות הציבור והוועדות ומתקיימות ישיבות עם גורמים המושפעים מההצעה (חברות קוסמטיקה, מתכות, טקסטיל ועוד). כעת, צפויה להתקבל חוות דעת סופית מטעם ה-ECHA, ובמידה ואכן תתגבש ההצעה, ההגבלות צפויות לחול משנת 2026/2027.⁴⁰

הצעה נוספת אשר עומדת על הפרק הינה הצעה המעוניינת להסדיר את עניין קצפי הכיבויש המכילים PFAS ולאסור את השימוש בהם, ההצעה גם כוללת חלופות אחרות. ה-RAC וה-SEAC העריכו לחיוב את אותה הצעה, כעת נדרש שהנציבות האירופית תציע תקנות רלוונטיות לאותו נושא ועל מימוש בפועל בכלל האיחוד האירופי. הצפי לקידום הצעה זאת הוא בשנת 2025.⁴¹

בנוסף, ישנו מנגנון רגולטורי ספציפי ל-POPs – POPs Regulation (Regulation (EU) – (2019/1021),⁴² שמטרתו הפסקה הדרגתית של שימוש בחומרים אלה, הגבלת שימוש ייצור וייבוא והגדרת סטנדרטים לטיפול בפסולת, המיושם החל מ-2020 עבור PFOS. קצפי הכיבויש המכילים PFOS הוצאו משימוש באיחוד האירופי כבר בשנת 2011 בעוד שתוקף הפטור ל-PFOA הוא עד יולי 2025.⁴³

האיחוד האירופי הוציא המלצות על תחליפים נטולי PFAS לקצפי כיבוי מבוססי PFAS. כמו כן, בתקנת מי השתייה באיחוד האירופי (98/83/EC) קיים תקן לנוכחות של 20 חומרים במשפחה, כך שכמותם לא תעלה על 0.1 מיקרוגרם לליטר, וכן עבור כלל חומרי ה-PFAS, כך שכמותם המצטברת לא תעלה על 0.5 מיקרוגרם לליטר.⁴⁴ למדינות החברות יש שנתיים להפוך הנחיות אלה לחקיקה מקומית.⁴⁵

הצעת הסוכנות האירופאית לכימיקלים⁴⁶:

חמש מדינות חברות הגישו הצעה לאיסור כולל לשימוש בחומרי PFAS בפברואר 2023. ההצעה כוללת את כלל קבוצת חומרי PFAS על מנת למנוע מצב בו חומר אחד מוחלף באחר. ההצעה נדונה בתהליך של שישה חודשים בין מרץ לספטמבר 2023. בנוסף, יצאה ההצעה להערות הציבור והתקבלו מעל ל-5600 הערות אשר נידונות עכשיו. סטטוס ההצעה כעת הינו "Opinion development". לאחר עיבוד המידע מהציבור וקבלת חוות דעת של הוועדות המדעיות המייעצות לסוכנות, הנציבות האירופאית תנסח הצעה, והמדינות החברות יצביעו האם לאמץ אותה (תהליך ארוך). ההצעה אינה כוללת קצפי כיבוי אש, אלו נדונים בהצעה אחרת.

בהצעה זו החומרים הנכללים הם אלו הנכללים בהגדרת OECD ל-PFAS (כל חומר המכיל לפחות אטום פחמן מתילן-(CF₃) או מתילן-(CF₂) עם פלואור מלא, ללא H/Cl/Br/I מחובר אליו). אלו

⁴⁰ <https://www.gleisslutz.com/en/news-events/know-how/pfas-restriction-proposal-eu-level>

⁴¹ <https://www.gleisslutz.com/en/news-events/know-how/pfas-restriction-proposal-eu-level>

⁴² <https://www.legislation.gov.uk/eur/2019/1021/2019-10-31>

⁴³ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0032:0034:en:PDF>

⁴⁴ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>

⁴⁵ https://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/review_en.html

⁴⁶ <https://echa.europa.eu/-/echa-publishes-pfas-restriction-proposal>

יותר מ-10,000 חומרים. ההצעה כוללת שתי אופציות שונות לתחילת ההגבלה: איסור מלא עם תקופת מעבר של 18 חודשים או איסור עם חריגות מוגבלות בזמן הספציפיות לשימוש.

האופציה השנייה תאפשר תקופת מעבר של 18 חודשים ושימוש בחריגות מוגבלות בזמן למספר מגזרים. החריגות המוגבלות בזמן ומשך הזמן שלהן (5 או 12 שנים מתום תקופת המעבר הכללית של 18 חודשים) מבוססים על שיקולים סוציו-אקונומיים וזמינות חלופות. בנוסף, מוצעות כמה חריגות בלתי מוגבלות בזמן, כגון PFAS המשמש כחומרים פעילים במוצרים להגנת הצומח, במוצרים ביוצידיים (כימיקלים), שמטרתם העיקרית היא להרוג או לשלוט באורגניזמים מזיקים, כגון מיקרובים, וירוסים ועובש, לדוגמת כלור) ובמוצרים רפואיים ווטרינרים, שכן אלה מטופלים במסגרת התקנות שלהם.

מבחינת קצפי כיבוי אש, ההצעה הוגשה כבר בינואר 2022, ונמצאת בסטטוס "Opinions adopted". ההצעה אוסרת על שיווק, שימוש והפקה של כל חומרי PFAS בקצפי כיבוי אש לאחר תקופת מעבר מסוימת. במהלך תקופת המעבר, על המשתמשים בקצפים מבוססי PFAS להבטיח מזעור פליטות/שחרור לסביבה. בנוסף, יהיה עליהם לדאוג לסילוק נאות עבור פסולת קצפים שפג תוקפם וכל פסולת קצף.

ההצעה עברה כבר את שלב חוות הדעת של הוועדות המייעצות (הוועדה להערכת סיכונים והוועדה לניתוח חברתי כלכלי), כאשר שתי הוועדות תומכות בהצעה. כעת, על הנציבות האירופאית לפרסם את נוסח ההצעה עליו יצביעו המדינות החברות.

בנוסף לאלו, גרמניה הציעה הגבלה נוספת לחומצה undecafluorohexanoic (PFHxA), המלחים שלה וחומרים נלווים, (נמצאים בשימוש בדר"כ בבדים עמידים לכתמים, אריזות מזון מנייר, שטיחים ולייצור סרט צילום). הצעה זו עדיין בבחינה.

2. ארצות הברית

בשנים האחרונות בארה"ב ישנם תהליכי חקיקה ורגולציה משמעותיים המקדמים את יעדי האמנה. בארה"ב ישנן מספר מדינות אשר העבירו חקיקה המגבילה ואוסרת שימוש בקצפי כיבוי המכילים PFAS. אותן מדינות כוללות את מדינת ג'ורג'יה, מישגן, קליפורניה, וירג'יניה, אריזונה, קולורדו, מינסוטה, קנטאקי וושינגטון. בארה"ב עברה חקיקת מסגרת מ-2019⁴⁷, המסמיכה את הסוכנות להגנת הסביבה האמריקאית ("EPA") ומחייבת אותה לנקוט בשורת צעדים להגנה על הסביבה ובריאות הציבור מהשלכות זיהום PFAS. ב-2020 הבית הלבן הודיע על תוכנית אסטרטגית בת 3 שנים למחקר וניטור זיהומים, הגבלת שימוש, ייצור וייבוא מוצרים המכילים PFAS ושיקום אתרים מזוהמים.⁴⁸

חקיקה נוספת מ-2020 מחייבת את משרד ההגנה האמריקאי (U.S. Department of Defense) לוודא כי אלטרנטיבות נטולות PFAS לקצפי כיבוי יהיו זמינות לשימוש עד אוקטובר 2023 בכל

⁴⁷ <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/535#:~:text=This%20bill%20revises%20several%20environmental,have%20adverse%20human%20health%20effects>
⁴⁸ <https://www.epa.gov/infrastructure/water-infrastructure-investments>

המתקנים שבאחריותו, וכי ייפסק באופן גורף השימוש בקצפי כיבוי המכילים PFAS עד אוקטובר 2024⁴⁹. נדגיש שכבר ב-2011 משרד ההגנה האמריקאי החל בצעדים וולונטריים להפחתת שימוש ושחרור לסביבה של קצפי כיבוי המכילים PFAS. בשנת 2021 מנהל ה-EPA הסמיך גוף בשם ECP (EPA Council on PFAS) שתפקידו לתאם בין הרשויות השונות המתעסקות בטיפול ב-PFAS הוא גם הגוף שכתב תוכנית אסטרטגית להתמודדות עם PFAS⁵⁰.

באוקטובר 2021 החיל ה-EPA את חוק ניהול החומרים המסוכנים האמריקאי⁵¹ (Toxic Substances Control Act) על PFAS, כך שבסמכותו לקבל מימון למחקרים וניטור בנושא מהגופים המזהמים⁵².

החל מאוקטובר 2021 נעשים צעדים לכלול את תרכובות ה-PFAS תחת Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), דבר שיאפשר לפתח אסטרטגיית טיפול בפסולת PFAS, בדומה לנעשה עבור חומרים מסוכנים הנכללים תחת אותו החוק⁵³. בנוסף, נעשות פעולות לפיתוח תקן סביבתי למזהמי PFOS ו-PFOA במקווי מים מתוקים⁵⁴.

באוגוסט 2022 ה-EPA הגיש בקשה להכיר ב-PFOS ו-PFOA כחומרים מסוכנים תחת חקיקת CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act), דבר אשר יאפשר לחייב גילוי מיטבי של פליטות ושימוש בחומרים אלה וכן לחייב מזהמים לשאת בעלויות טיהור אתרים מזהמים⁵⁵.

בסוף 2021 נכנסה רשימה של 29 מזהמי PFAS במי שתייה לניטור שיתבצע בין 2023-2025 לפי חוק The Safe Drinking Water Act (SDWA)⁵⁶. כמו כן, ה-EPA הוציא הנחיות המגבילות כמויות של ארבעה סוגי PFAS במי שתייה, לרבות PFOS ו-PFOA⁵⁷. הנחיות אלה שונות מ-National Primary Drinking Water Regulations⁵⁸, והן אינן תקנות מחייבות על פי חוק, אלא מדובר בהנחיות לספקי מים ורשויות מקומיות האחראיות על בריאות צרכני המים המקומיים.

בתחילת 2021 ה-EPA הודיע על התנעת תהליך הוצאת PFOA ו-PFOS עבור Primary Water Regulation, תהליך הצפוי להסתיים בסוף 2023⁵⁹. ההצעה לרגולציה המדוברת במי השתייה

SEC. 322. REPLACEMENT OF FLUORINATED AQUEOUS FILM-FORMING FOAM WITH FLUORINE FREE FIRE-FIGHTING AGENT⁴⁹

<https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-116publ92/pdf/PLAW-116publ92.pdf>

<https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-04/documents/per-and-polyfluoroalkyl-substances-memo-signed.pdf>⁵⁰

<https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-10/pfas-natl-test-strategy.pdf>⁵¹

<https://www.epa.gov/pfas/epa-actions-address-pfas>⁵²

<https://www.epa.gov/newsreleases/epa-responds-new-mexico-governor-and-acts-address-pfas-under-hazardous-waste-law>⁵³

<https://www.epa.gov/newsreleases/epa-delivers-three-water-commitments-agencys-pfas-strategic-roadmap>⁵⁴

<https://www.epa.gov/superfund/proposed-designation-perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctanesulfonic-acid-pfos>⁵⁵

<https://www.epa.gov/dwucmr/fifth-unregulated-contaminant-monitoring-rule>⁵⁶

<https://www.epa.gov/sdwa/drinking-water-health-advisories-has>⁵⁷

<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations#Organic>⁵⁸

<https://www.epa.gov/sdwa/and-polyfluoroalkyl-substances-pfas>⁵⁹

בארה"ב פורסמה במרץ 2023, עברה את שלב ההערות וכרגע נמצאת לקראת מתן ההחלטה. ריכוזי התרכובות לפי הצעה זו⁶⁰:

Compounds	Proposed Maximum Contaminant Levels
PFOS	4 parts per trillion (4.0 ng/L)
PFOA	4 parts per trillion (4.0 ng/L)
PFHxS	Hazard Index = 1.0 (unitless)*
GenX Chemicals	
PFNA	
PFBS	

* כלי המשמש להערכת סיכונים בריאותיים מחשיפה בו-זמנית לתערובות של כימיקלים מסוימים. כדי לקבוע את מדד הסיכונים עבור ארבעת ה-PFAS הללו, מערכות מים יפקחו ותעשה השוואה של כמות ה-PFAS במי השתייה לריכוז המים בריאים, שהיא הרמה שמתחתיה לא צפויות השפעות בריאותיות. מערכות מים יוסיפו את ערכי ההשוואה עבור כל PFAS הכלול בתערובת. אם הערך גדול מ-1.0, תהיה זו חריגה.

מבחינת מזון, האישור נעשה דרך ה-FDA. בפברואר 2024, אסר ה-FDA לשימוש חומרים חסיני שומן המכילים PFAS. ה-FDA מנסה בעיקר להפסיק שימוש בחומרי PFAS דרך "הפסקת שימוש מרצון" בשוק.

להלן הצעדים שביצעה הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב (EPA) בשנים 2023-2024

שנת 2023

- פרסום מסגרת לטיפול בחומרים ושימושים חדשים של PFAS במסגרת חוק בקרת החומרים הרעילים (TSCA). המסגרת תבטיח שלפני שהכימיקלים הללו יורשו להיכנס למסחר, EPA תבצע הערכה מקיפה כדי להבטיח שהם אינם פוגעים בבריאות האדם והסביבה
- פרסום קבוצת הנתונים הראשונה שנאספה במסגרת הניטור החמישי של מזהמים לא מפותחים (UCMR 5). נתונים אלה משפרים את ההבנה של EPA לגבי ההימצאות של PFAS וליתיום במערכות מי השתייה של המדינה, ובאילו רמות.
- פרסום יוזמות העמידה בתנאים והאכיפה לשנים 2024-2027, כולל "טיפול בחשיפה ל-PFAS". יוזמה זו תתמקד ביישום מפת הדרכים האסטרטגית של PFAS והטלת האחריות עבור מי שייצרו PFAS ו/או השתמשו ב-PFAS בתהליך הייצור, מתקנים פדרליים ששחררו PFAS וגורמים תעשייתיים אחרים שתורמו באופן משמעותי לשחרור PFAS לסביבה.
- פרסום התקנות במסגרת חוק בקרת החומרים הרעילים (TSCA) אשר מחייב את כל היצרנים (כולל יבואנים) של מוצרים המכילים PFAS בכל שנה מאז 2011 לדווח ל-EPA מידע על השימוש כולל נפחי ייצור, סילוק, חשיפות וסכנות.
- פרסום רגולציה לשיפור הדיווח על PFAS ל-Toxics Release Inventory (TRI) על ידי ביטול פטור שאפשר למתקנים להימנע מדיווח בשימוש בריכוזים קטנים.

⁶⁰ https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-04/Public%20FAQs_PFAS_NPDWR_Final_4.4.23.pdf

- השלמת הכלל שמונע מחברות להתחיל או לחדש את הייצור או העיבוד של 329 חומרי PFAS שלא יוצרו או נעשה בהם שימוש במשך שנים רבות ללא סקירת EPA מלאה וקביעת סיכונים. ללא כלל זה, חברות היו יכולות לחדש את השימושים ב-PFAS אלה בהיעדר הודעה ובדיקה של ה-EPA.
- הכרזה על הוספה אוטומטית של שבעה חומרי PFAS לרשימת הכימיקלים על ידי ה TRI (toxics release inventory). הדיווח ידרש עבור שבעת PFAS אלה לשנת הדיווח 2024.⁶¹
- פרסום שתי הצעות לתקנות במסגרת חוק שימור המשאבים (RCRA): הוספה של תשעה חומרי PFAS לרשימת המרכיבים המסוכנים של RCRA ודרישה של ניקוי של כל מגוון החומרים ש-RCRA התכוון אליהם. התקנות מציעות לשנות את ההגדרה של פסולת מסוכנת כפי שהיא חלה על ניקיון במתקני פסולת מסוכנת מותרים. שינוי זה יבטיח סמכות ל- EPA והמדינות המורשות לדרוש ניקוי של כל מגוון החומרים המצוינים בחוק לרבות PFAS, במתקנים המותרים.
- הצעת שינוי תקנות ה-RCRA להוספת תרכובות PFAS מרובות כמרכיבים מסוכנים. PFAS אלה יתווספו לרשימת החומרים שזוהו לצורך התייחסות בהערכות מתקנים, ובמידת הצורך, המשך חקירה וניקוי באמצעות תהליך הפעולה המתקנת במתקני טיפול, אחסון וסילוק פסולת מסוכנת.

3. קליפורניה

מדינת קליפורניה והמשרד להערכת סיכונים לבריאות וסביבה בקליפורניה (OEHHA) פעלו רבות בשנים האחרונות למען הערכות סיכונים בריאותיים והתמודדות עם סיכוני PFAS בהווה ועתיד. קליפורניה פועלת למען יעדי ההגנה הסביבתית על אזרחיה באמצעות חקיקה, מחקר ואכיפה, באופן תדיר היא מעדכנת ומתעדכנת במזהמים חדשים ודרישות מחמירות.

דוגמא לעדכונים המתמידים ניתן לראות בהתנהלותה במהלך השנים, למשל **בשנת 2017** OEHHA הוסיף PFOA ו PFOS לרשימת הכימיקלים הידועים למדינה כגורמים לרעילות רבייה.⁶² ב- 2018 קבעה מועצת המים של המדינה סף רמות להודעות לציבור על חשיפה למזהמים עבור PFOA ו-PFOS על ריכוזים במי שתייה המצדיקים הודעה לציבור והערכה נוספת.⁶³ **בשנת 2019** נקבעה המלצה על רמת סיכון ל-PFOA ו-PFOS במי תהום.⁶⁴ בדצמבר 2021, המשרד להערכת סיכונים לבריאות וסביבה (OEHHA) הוסיף למטרות חוק מי שתייה בטוחים ואכיפת רעלים משנת 1986

⁶¹ <https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/addition-certain-pfas-tri-national-defense-authorization-act>

⁶² <https://oehha.ca.gov/media/downloads/cnr/listingnotice111017.pdf>

⁶³ https://www.waterboards.ca.gov/press_room/press_releases/2019/pr082319_pfoa_pfos_guidelines_new_release.pdf

⁶⁴ <https://media.defense.gov/2020/Feb/06/2002245003/-1/-1/1/PFAS-101-V2.PDF>

חומצה סולפונית פרפלוורואוקטן (PFOS) ואת מלחיה לרשימת הכימיקלים הידועים כגורמים לסרטן.⁶⁵

בנוסף, **ביונאר 2020** נכנסה לתוקף הצעת חוק 756, המחייבת עיריות להודיע לצרכנים על PFAS שזוהה מעל רמות ההגבלה.⁶⁶

בספטמבר 2020 נחתם חוק SB 1044 המוסיף נוסח לקוד הבריאות והבטיחות האוסר על יצרני קצפי כיבוי לייצר, לייבא, למכור ביודעין, להציע למכירה או להפיץ בקליפורניה.⁶⁷

הסוכנות להגנת הסביבה של קליפורניה (CalEPA) עובדת בתיאום עם המשרד להגנת הסביבה בארה"ב וסוכנויות ממשלתיות אחרות בנוגע לחששות PFAS מאז 2012. בין השנים 2012-2015, CalEPA תיאמה עם ה-EPA האמריקאי ניטור של המזהמים המפוקחים באופן שסיפק בסיס לפעולות רגולטוריות עתידיות להגנה על בריאות הציבור.⁶⁸ במהלך תקופה זו, המשרד להגנת הסביבה של ארה"ב דגם 2,807 בארות אספקת מים ציבוריות בקליפורניה עבור 6 תרכובות PFAS ((PFBS, PFHpA PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS)).

הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב (EPA) ממשיכה לעדכן ולחדד את הקריטריונים לאיכות המים, מים מלוחים ומים מתוקים, היא הכריזה על תקנת מי שתיה ראשיים לאומית (NPDWR).⁶⁹ כלל קביעות אלו מחייבות משפטית את מדינת קליפורניה לפעול בהתאם לאותם סטנדרטים ומפקחת על כך שמתבצעים בפועל.

4. קנדה

ב-2006 השיקה ממשלת קנדה את Action Plan for the Assessment and Management of Perfluorinated Carboxylic Acids and their Precursors – תוכנית לאומית תומכת רגולציה של תרכובות PFAS במדינה.⁷⁰

התוכנית הלאומית ביצעה שינויים חקיקה חשובים. כך לדוגמה, PFOS, PFOA ו-PFCAs ארוכי שרשרת מסווגים בקנדה כחומרים רעילים תחת ה- Canadian Environmental Protection Act, 1999.

חקיקה נוספת נחקקה בשנת 2012 - Prohibition of Certain Toxic Substances Regulations- והיא אוסרת על שימוש, ייצור, ייבוא ומכירה של PFOA, PFOS ו-9 תרכובות PFAS נוספות (לרבות PFNA ו-PFHxS), אשר נכנסו לתחולה החל משנת 2016, עם החרגה של שימושים מוכרים

⁶⁵ <https://oehha.ca.gov/proposition-65/crn/notice-interested-parties-chemicals-listed-effective-december-24-2021-known>

⁶⁶ https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200AB756

⁶⁷ https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200SB1044

⁶⁸ <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2012-05-02/pdf/2012-9978.pdf>

⁶⁹ <https://www.epa.gov/sdwa/proposed-pfas-national-primary-drinking-water-regulation>

⁷⁰ <https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/countryinformation/canada.htm>

בחומרים אלה בקצפי כיבוי.⁷¹ ב-2018 הוציאה קנדה הנחיות מחייבות להימצאות PFOA, PFOS ו-9 תרכובות PFAS נוספות.⁷²

באפריל 2021, ממשלת קנדה הודיעה על כוונתה להתקדם בפעילות הטיפול ב-PFAS ופירסמה דוח מצב המסכם את המידע הרלוונטי בנושא זה.⁷³ באותה שנה, קנדה לקחה חלק בועדת שטוקהולם, בישיבה ה-18, שם דנו בנושא ה-POPs והוחלט לאמץ את פרופיל הסיכון ולהתקדם לשלב הערכת ניהול סיכונים של תהליך הרישום (2022 POPRC).⁷⁴

הצעת חוק מעודכנת פורסמה במאי 2022 להערות הציבור,⁷⁵ ההצעה קובעת תקנות איסור חומרים רעילים מסוימים אשר נועדו להפחית את הסיכון לחדירת אותם רעילים לסביבה הקנדית. אותם תקנות הן שיציבו את קנדה במעמד מדינה שאישרה את אמנת שטוקהולם. ההצעה כוללת גם תיקון לחומרים המנויים בחוק Canadian Environmental Protection Act, 1999 האסורים בייצוא כך שיכללו את התוספות לחוק המקדים את מהלכי החקיקה האלה הסכם שחתמה הממשלה ב-2010 עם ארבע יצרניות חומרי PFAS מרכזיות.⁷⁶ עבור אותה הצעה התקיים כבר שלב הערות הציבור אך היא עדיין תלויה ועומדת ועדיין לא נכנסה לתוקף. באפריל 2021, ממשלת קנדה הודיעה על כוונתה להתקדם בפעילות הטיפול ב-PFAS ופרסמה דוח מצב המסכם את המידע הרלוונטי בנושא זה.⁷⁷ באותה שנה, קנדה לקחה חלק בועדת שטוקהולם, בישיבה ה-18, שם דנו בנושא ה-POPs והוחלט לאמץ את פרופיל הסיכון ולהתקדם לשלב הערכת ניהול סיכונים של תהליך הרישום (2022 POPRC).⁷⁸ בשנת 2022 ממשלת קנדה פרסמה את אסטרטגיית האגמים הגדולים שמטרתו להגן עליהם מפני PFOS ו-PFOA, אותן פעולות קידמו את קנדה אל עבר הגנה יעילה ונכונה יותר באיכות המים.

במאי 2023, התפרסמה טיוטת דוח מצב ה-PFAS, שם הוצע להכניסו תחת סעיף 64 לחוק הגנת הסביבה הקנדי (CEPA) המגדיר חומר כ"רעיל", בשל הוכחתו כמזיק לסביבה ולחיי ובריאות האדם.⁷⁹ ביולי 2024, ממשלת קנדה פרסמה דרישת דיווח חדשה לפי סעיף 71 ל-CEPA במטרה שעבור אותם מייצרים, מייבאים ומשתמשים בחומר ה-PFAS התגבשו נתונים אשר יקבעו פעולות מנע עתידיות. אותן חובות דיווח נדרשות עד ינואר 2025 ופורסם מדריך הנחיות דווח מדויק.⁸⁰ פעולה נוספת שהתבצעה לאחרונה על ידי ממשלת קנדה היא עדכון היקף ניהול הסיכונים שלה עבור PFAS. הממשלה פרסמה שיטה הדרגתית לרגולציה עתידית, אותו פרסום היה פתוח להערות הציבור עד ספטמבר 2024.⁸¹

בנושא מי השתיה ו-PFAS ממשלת קנדה עובדת בשיתוף פעולה עם הוועדה הפדרלית למי השתיה לקביעת הנחיות. שיתוף פעולה זה הביא לך שבפברואר 2023 פורסם מסמך התייעצות בהימצאות

⁷¹ <https://pollution-waste.canada.ca/environmental-protection-registry/regulations/view?Id=114>

⁷² <https://www.canada.ca/en/services/health/publications/healthy-living/water-talk-drinking-water-screening-values-perfluoroalkylated-substances.html>

⁷³ <https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p1/2021/2021-04-24/html/notice-avis-eng.html#nl5>

⁷⁴ <file:///C:/Users/michal/Downloads/UNEP-POPS-POPRC.18-11-Add.2.English.pdf>

⁷⁵ <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2022/2022-05-14/html/reg2-eng.html>

⁷⁶ <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/environmental-performance-agreements/list/perfluorocarboxylic-acids-overview.html>

⁷⁷ <https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p1/2021/2021-04-24/html/notice-avis-eng.html#nl5>

⁷⁸ <file:///C:/Users/michal/Downloads/UNEP-POPS-POPRC.18-11-Add.2.English.pdf>

⁷⁹ טיוטת דו"ח מצב החומרים פרפלואורואלקילים ופולפילואורואלקילים (PFAS) - Canada.ca
⁸⁰ <https://www.intertek.com/blog/2024/09-12-pfas-and-regulatory-updates-in-canada-including-a-canadian-pfas-reporting-rule>

⁸¹ <https://www.exponent.com/article/canadas-new-pfas-reporting-requirement>

PFAS במי השתיה (2023HC) ובמאי 2023 פרסמה ממשלת קנדה את טיוטת דוח המצב של חומרי PFAS, הערכה איכותית של מקורות המים וההשפעות הפוטנציאליות של חומרים אלו על הסביבה ועל בריאות האדם. עד כה, עדיין מתקיים פיתוח הקו המנחה להנחיות איכות מי השתייה בקנדה, העדכון האחרון התבצע באוגוסט 2024.⁸²

5. אוסטרליה

ב-2018 נחתמה Intergovernmental Agreement on a National Framework for Responding to PFAS Contamination בין כלל המדינות בפדרציה.⁸³ הסכם זה הינו בעל מעמד המחייב את הצדדים לפעול בהתאם להסכמות שהושגו בנושא, והוא כולל הכנת תוכנית לאומית לטיפול ב-PFAS. בספטמבר 2022 פורסם להערות הציבור עדכון (עדכון שלישי מאז התוכנית המקורית ב-2018) לתוכנית הלאומית לניהול סביבתי של תרכובות PFAS (PFAS NEMP), המשותף לאוסטרליה וניו זילנד. הבסיס לתוכנית הלאומית החל עוד ב-2016, כאשר מטרתה היא לספק לגופים ממשלתיים ולקובעי מדיניות כיצד לחקור ולזהות מקורות זיהום PFOS ו-PFOA, לנתח את הסיכונים שהם מהווים ולבנות תוכנית פעולה לטיפול, מסמך זה מהווה תשתית אחידה לצמצום סיכונים. הפרסום כולל מדריך ליישום וכן ביצוע מפגשי ייעוץ פרונטליים ודיגיטליים בכלל המדינות והטריטוריות באוסטרליה.⁸⁴

מדינת קווינסלנד אימצה ב-2016 מדיניות של הפסקה הדרגתית של שימוש בקצפי כיבוי המכילים PFAS עד 2019, עם החרגת מקרים מיוחדים. המדיניות נכנסה לתוקף ב-2019 וכללה מעבר לשימוש באלטרנטיבות נטולות PFAS, נקיטת צעדים למניעת זליגת קצף לסביבה וכן הנהגת מדיניות לטיפול נאות בפסולת.⁸⁵ בתחילת שנת 2018 הטילה מדינת דרום אוסטרליה איסור על קצפי כיבוי המכילים PFAS, לאחר תיקון בחוק להגנה על איכות המים (2015).⁸⁶ ה-Department of Defense האוסטרלי וה-Airservices Australia (גוף ממשלתי המספק שירותי אוויר, ובכללם חילוץ והצלה ושירותי כיבוי לתעופה) עוברים באופן וולנטרי לשימוש בקצפי כיבוי נטולי PFAS ארוכי שרשרת, המכילים PFAS קצרי שרשרת או נטולי PFAS לחלוטין, כאשר הצעדים כוללים השמדת מלאי קיים.⁸⁷ כמו כן, באוסטרליה פועלת תכנית וולנטרית להעלאת המודעות לסכנות ה-PFAS בסקטור התעשייתי.⁸⁸

⁸² <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/objective-drinking-water-quality-per-polyfluoroalkyl-substances.html#a3>

⁸³ <https://federation.gov.au/about/agreements/intergovernmental-agreement-national-framework-responding-pfas-contamination>

⁸⁴ https://www.dcceew.gov.au/environment/protection/chemicals-management/pfas#frequently-asked-questions_2

⁸⁵ <https://www.qld.gov.au/environment/management/environmental/incidents/pfas/firefighting-foam>

⁸⁶ [https://www.legislation.sa.gov.au/_/legislation/lz/c/pol/environment%20protection%20\(water%20quality\)%20policy%202015/current/2015.-.auth.pdf](https://www.legislation.sa.gov.au/_/legislation/lz/c/pol/environment%20protection%20(water%20quality)%20policy%202015/current/2015.-.auth.pdf)

⁸⁷ <https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/countryinformation/australia.htm>

⁸⁸ https://webarchive.nla.gov.au/awa/20091030155531/http://www.nicnas.gov.au/Publications/NICNAS_Alerts.asp

באוסטרליה ישנן הנחיות למי השתייה, הנחיות רגולטוריות עבור ניטור וניהול איכות מי השתייה. אותן הנחיות מתעדכנות באופן תדיר במיוחד, כלל העדכונים מאז 2013 נמצאים בקישור הבא: <https://www.nhmrc.gov.au/about-us/publications/australian-drinking-water-guidelines>.

העדכון האחרון בוצע ע"י המועצה הלאומית לבריאות ורפואה של אוסטרליה NHMRC אשר פרסמה באוקטובר 2024 טיוטת הנחיות לרמות המקובלות של PFAS במי השתייה.⁸⁹ אותן הנחיות מציעות הפחתה מקסימלית עבור הכימיקלים: PFAS, PFOS, PFOA, PFBS, PFHxS. הטיוטה הייתה פתוחה להערות הציבור עד נובמבר 2024 והנחיות סופיות צפויות להתפרסם באפריל 2025.

ח. אמנת שטוקהולם בישראל –

1. סקירת הרקע להצטרפות ישראל לאמנה

הצטרפות ישראל לאמנת שטוקהולם התרחשה במסגרת מאמצים בינלאומיים להגביל ולהסדיר את השימוש בכימיקלים מסוכנים, מתוך דאגה לשמירה על בריאות הציבור והסביבה.

הסיבות המרכזיות להצטרפות ישראל לאמנה כוללות:

מחויבות סביבתית גלובלית: ישראל, כחלק מהקהילה הבינלאומית, ראתה צורך להשתתף במאמץ המשותף לטיפול בזיהום עולמי הנגרם משימוש בכימיקלים מסוכנים, מתוך הבנה שזיהום סביבתי אינו מוגבל לגבולות מדיניים.

שיפור בריאות הציבור: חומרים אורגניים עמידים הוכחו כמסרטנים, כמסוכנים למערכת ההורמונלית וכגורמי נזק למערכות חיסוניות ועצביות. הצטרפות לאמנה מאפשרת לישראל לפעול להפחתת חשיפת אזרחיה לחומרים אלו.

שיתוף פעולה בינלאומי: ההצטרפות לאמנה מאפשרת לישראל גישה למידע, טכנולוגיות ושיתופי פעולה בינלאומיים בנושאי ניטור, טיפול וסילוק של כימיקלים מסוכנים.

תמיכה בקיימות ובסביבה: ישראל ביקשה לשדרג את המדיניות הסביבתית שלה ולחזק את תדמיתה כמדינה שמחויבת לשמירה על איכות הסביבה והמשאבים הטבעיים לדורות הבאים.

עמידה בסטנדרטים בינלאומיים: כמדינה עם קשרים מסחריים נרחבים, התאמת המדיניות והרגולציה של ישראל לסטנדרטים בינלאומיים מאפשרת ייצוא סחורות ויצירת קשרים כלכליים ברמה הגלובלית.

הצטרפות ישראל לאמנה צריכה לבוא לידי ביטוי בעדכון החקיקה והרגולציה המקומית, פיתוח תוכניות לניהול נכון של חומרים מסוכנים, והתחייבות לשיתוף פעולה עם מדינות אחרות בנושאי סביבה.

⁸⁹ <https://theconversation.com/draft-guidelines-for-forever-chemicals-have-been-released-heres-what-it-means-for-drinking-water-safety-in-australia-241773>

2. מיפוי הסיבות והגורמים לכך שהאמנה לא אושרה עד כה בישראל והפערים

שמנעו את אשרורה עד כה

על אף שיש למדינה סמכויות משפטיות חשובות לפעולה בנושא מתוקף החקיקה הקיימת (ואשר יפורטו בהמשך), הרי שלשם אשרור האמנה במתכונתה הנוכחית נדרשים בישראל תיקוני חקיקה שיאפשרו לעמוד במחויבויות המוטלות על המדינה מכוחה. ככל הידוע לנו, תהליך אשרור האמנה טרם צלח מסיבות שונות, בין היתר בשל היעדר משאבים, פערים ברמת המידע הנדרש וכן רמת מורכבות מקצועית ורגולטורית גבוהה. בנוסף, ייתכן שחוסר האשרור נובע גם מחששות לגבי העלויות הכרוכות ביישום דרישות האמנה ומציאת חלופות לתעשייה המקומית.

עניין נוסף הגורם להתמשכות תהליך אשרור האמנה והתקנת תקנות מכוחה קשור עם חוק עקרונות האסדרה, התשפ"ב-2021 הקובע כי גיבוש רגולציה חדשה כרוך בעבודת מטה מקצועית וסדורה, הכוללת את בחינת המצב בישראל, בחינת רגולציה מקבילה בעולם, בחינת חלופות שונות לקביעת הרגולציה, הערכת עלויות ותועלות, קיום שיח עם בעלי עניין והיועצות עם רגולטורים רלוונטיים.

ט. סיכום והמלצות

אין ספק כי מדינת ישראל מפגרת אחר העולם בכל הנוגע לטיפול בכימיקלי PFAS וקיים חשש ממשי לפגיעה בבריאות הציבור עקב היעדר רגולציה מתאימה.

על מדינת ישראל להתחיל באופן מידי בביצוע פעולות ואסדרה כוללת באופן השימוש, האחסנה, ההחזקה והטיפול בכימיקלים אלו. כפי שניתן לראות לעיל בפרק ז', מדינות העולם אשר אשרור את אמנת שטוקהולם, החלו בפעולות אסדרה ותקינה מחייבת לטיפול וניהול נכון של הכימיקלים המסוכנים המצויים תחת האמנה. ככל שמדינת ישראל תקדים באשרור האמנה, ומתוקפה תתקין רגולציה מתאימה, כך תוכל להימנע המשך פגיעה בבריאות הציבור ובסביבה.

מלבד אשרור האמנה - אשר יש לבצע בהקדם האפשרי - נמליץ על הפעולות המפורטות להלן:

1. התקנות תקנות מתוקף חוק חומרים מסוכנים (יישום אמנת שטוקהולם בדבר מזהמים

אורגניים בלתי פריקים) – סעיף 12 לחוק חומרים מסוכנים מקנה לשר.ה להגנת הסביבה את הסמכות להתקין תקנות מכוח חוק חומרים מסוכנים המגבילות את השימוש, הייצור, הייבוא וההחזקה בחומרים המכילים תרכובות PFAS. וכך קובע סעיף 12 לחוק חומרים מסוכנים: "השר רשאי להתקין תקנות בדבר – (1) הטיפול בחומרים מסוכנים והשימוש בהם, ייצורם, ייבואם, ייצואם, אריזתם, המסחר בהם, ניפוקם, העברתם, החסנתם והחזקתם, ובכלל זה הוראות לעניין ניטור, דיגום, דיווח, רישום ותיעוד, וכן הטיפול בפסולת חומרים מסוכנים וסיווג חומרים מסוכנים לפי השיקולים האמורים בסעיף 10(1);"

יודגש, כי התקנת תקנות לטיפול בחומרים המסוכנים האמורים - לאו דווקא מכוחה של אמנת שטוקהולם אלא מכוח חוק חומרים מסוכנים - היא הדרך הנכונה לטפל בזיהום הנוצר מכימיקלי PFAS; שכן מדובר בתקנות שתכליתן **איסור** שימוש בתרכובות הרעילות

האמורות בשונה מאסדרת **אופן השימוש** בכימיקלים אלו, שבכך מטפלים למשל היתרי הרעלים. כך שהעיכוב בקידומו של עניין זה הוא בעל משמעות קריטית מבחינת יכולת ההתמודדות עם הפסקת התפשטות הזיהום המדובר.

2. יש לפרסם תנאים נוספים בהיתרי רעלים למחזיקי כלל חומרי ה-PFAS – מתוקף

סמכות השרה להגנת הסביבה לפי סעיף 3 לחוק חומרים מסוכנים, ניתן להתנות את היתר הרעלים של מחזיקי ככל חומרי ה-PFAS. בהתאם לכך, בנובמבר 2024, פרסם המשרד להגנת הסביבה תנאים נוספים בהיתר הרעלים, ⁹⁰ אולם, תנאים אלו נוקבים במועדים רחוקים לביצוע הפעולות האמורות בהם וכן מותירים בחלק מן המקרים את הטיפול בבעיה לשיקול הדעת של העוסקים עצמם. כך לדוגמא כפי שניתן לראות (ה"ש 90), בתנאים הנוספים בהיתר רעלים העוסקים נדרשים לבצע בתוך שנה בחינה של האפשרות להחלפה או צמצום השימוש ברעלים המכילים תרכובות PFAS – דרישה שמשאירה את מלוא שיקול הדעת בידי העוסקים; העוסקים נדרשים להציג תוך 18 חודשים תוכנית לניהול פליטות PFAS בעסק; תוך 18 חודשים העוסקים נדרשים לעבור לביצוע בדיקות של תקינות של מערכות כיבוי האש בעסק באמצעות שימוש במים בלבד, ללא שימוש בקצף או שימוש בקצף חלופי ללא PFAS; בתוך 6 חודשים ממועד קבלת התנאים, העסק יאחסן פסולת מסוכנת המכילה תרכובות PFAS באופן שימנע ערבוב עם פסולות אחרות.

לאור כך, נמליץ כי ייקבעו תנאים במועדים קרובים יותר לביצוע וזאת על מנת להשפיע בטווח נראה לעין על התפשטות הזיהום. יש להטמיע את התנאים בטווח המיידי.

3. אסדרה ביחס לעסקים המחזיקים תרכיזי קצפי כיבוי המכילים PFAS – נמליץ כי

יפרסמו הנחיות לאופן השימוש בקצפי כיבוי המכילים PFAS, לרבות הנחיות על שימוש בקצפי כיבוי כאמור בתרגילים וכן על אופן הסילוק של החומרים האלו בתום השימוש. הנחיות אלו תתייחסנה גם למעבר לקצפי כיבוי נטולי PFAS. כיום, במדינת ישראל פועלים יותר מ-500 עסקים אשר המשרד להגנת הסביבה קבע שסביר להניח כי הם מחזיקים תרכיזי קצף כיבוי המכיל תרכובות PFAS בכמות העולה על 100 ק"ג. מדובר בנתון מדאיג המעיד על סכנה מיידית לבריאות הציבור.

יודגש כי לעסקים אלו אין דרישות בנוגע לאופן האחסון של קצפי הכיבוי המכילים את הכימיקלים המסוכנים; אין הנחיות לטיפול בקצפי הכיבוי שפג תוקם; אין הנחיות לגבי אופן הסילוק של השאריות לאחר אימון או שריפה ועוד. אסדרה רחבת היקף לרבות הנחיות מיידיות לניהול וביצוע שימוש בקצפי כיבוי אלו אצל העוסקים בארץ היא פעולה שיש לעשותה באופן מידי על מנת להימנע מזיהום נוסף של מקורות מים בישראל.

4. תרכיזי כיבוי חדשים ללא PFAS – נמליץ לרגולטור לחייב את מחזיקי קצפי הכיבוי

המכילים PFAS לעבור לשימוש בקצפי כיבוי נטולי PFAS; לשם כך יכולה המדינה לפרסם הנחיות שאינן צריכות לעבור תהליך RIA, שייכנסו לתוקף באופן מידי ויצמצמו משמעותית את הזיהום. יובהר כי בשוק מוצרי הכיבוי העולמי קיימים תרכיזי כיבוי ללא PFAS המיועדים לשימוש בתרחישי שריפה קטנים בינוניים אשר עברו אישורי התקנה בארה"ב (הנדרשת גם בישראל).

⁹⁰ https://www.gov.il/BlobFolder/generalpage/pfas-group/he/hazardous_materials_conditions.docx

5. **הכנת עדכון למדריך סיווג פסולת מסוכנת באופן שיכלול פסולת המכילה PFAS – יש**
להורות לעסקים המחזיקים בקפצי כיבוי המכילים PFAS והן לאתרי פסולת המטמינים
או שורפים פסולת המכילה PFAS, כיצד לקלוט את הפסולת ולטפל בה באופן שלא ייצור
זיהום נוסף.

6. **חקירה וטיפול בקרקעות מזוהמות באתרים חשודים – נמליץ על הטלת חובות לחקור**
ולטפל בקרקעות מזוהמות ובמים מזוהמים על הגורמים אשר גרמו לזיהומם. כאמור לעיל,
בעקבות הישרדות הכימיקלים, והתפשטותם לקרקע למקורות המים, קיימים בישראל
מספר לא מבוטל של שטחים ומקורות מים אשר נמצאו מזוהמים ב-PFAS. לאור כך, על
הרגולטור להוציא דרישה למפעלים ועסקים החשודים בגרימת הזיהומים לבצע פעולות
לזיהוי הפעילויות המזהמות ולמנוע אותן ולאתר את מוקדי הזיהום בקרקע ולטפל בהם.