מודיעין ושינוי אקלים:

לקחים מדיווחי ESG (סביבה, חברה וממשל תאגידי) בעולם העסקי

ניתוח מתודולוגיות ושיטות מחקר

ד"ר שי הרשקוביץ

אוקטובר 2022

על המחקר

מחקר זה נעשה על-ידי המכון לחקר המתודולוגיה של המודיעין לבקשת ובשיתוף מכון "גזית" באמ"ן בחטיבת המחקר לבקשת ובמימון משרד המודיעין כחלק ממגמת פיתוח המודיעין הלאומי שהמשרד מקדם.

המכון לחקר המתודולוגיה של המודיעין במרכז למורשת המודיעין הוקם בשנת 2016 ועוסק בפיתוח תפיסות פעולה ומתודולוגיות לצורכי קהילת המודיעין ולטובת פיתוח המודיעין במגזרים הממשלתיים, האקדמיים והאזרחיים.

מכון "גזית" הוא מכון מחקר העורך מחקרים מודיעיניים מתקדמים, יישומים ועתירי דאטה. המכון הוא זרוע של חטיבת המחקר והוקם בשנת 2021.

על המחבר

ד"ר שי הרשקוביץ הוא עמית מחקר בכיר המכון לחקר המתודולוגיה של המודיעין ומתמחה בהשלכות שינויי אקלים על הביטחון הלאומי. הוא בעל למעלה מ-20 שנות ניסיון בתחומי הייעוץ האסטרטגי ומחקר שוק, כמו גם בתחומי הביטחון הלאומי ומודיעין. כל זאת, במקביל לעבודתו בחברות הזנק. שי לימד בעבר באוניברסיטת תל-אביב ובר-אילן וכיום הוא חבר במועצת המנהלים באגודה הבין-לאומית ליחסים בינ"ל (ISA). שי פרסם עשרות ספרים ומאמרים בתחומי הביטחון הלאומי והמודיעין, כולל עבור אמצעי תקשורת בישראל (כגון הארץ וגלובס) ובארה"ב דוגמת Wired, TechCrunch, The Hill.

ספרו החדש – The Future of National Intelligence: How Emerging Technologies Reshape Intelligence Communities – עוסק באופן שבו טכנולוגיות מפציעות מעצבות ומשפיעות על המפעל המודיעיני ברמת הלאומית.

תקציר מנהלים

בשנים האחרונות גוברת ההבנה בקרב ארגוני ביטחון ומודיעין, כי למשבר האקלים השלכות גיאו-אסטרטגיות נרחבות. עם זאת, קהילות מודיעין משתרכות מאחור בכל האמור לפיתוח כלים אנליטיים להערכת סיכוני אקלים והשפעתם על הביטחון הלאומי; וכפועל יוצא, גיבוש אסטרטגיה מתאימה.

בעולם התאגידי-כלכלי, משבר האקלים נבחן כאחד הגורמים החיצוניים המאיימים על שורות הרווח של תאגידים. בעשורים האחרונים מתקיים דיון עמוק ומתפתח סביב השפעות סביבתיות ואקלימיות, כמו גם היבטים חברתיים וניהוליים של מדדים של אחריות תאגידית. מדדים אלו זוכים כיום לכינוי ESG (ראשי תיבות של: Environmental, Social, Governance) ועיסוקם הוא בהשפעות ההדדיות שבין תחומים 'רכים' אלו לבין התאגיד כבעל אחריות לרווחי בעלי מניותיו. בפועל, מדובר בשילוב בין הרצון לוודא כי הכספים המושקעים אינם משפיעים באופן שלילי על החברה ועל הסביבה, משלבים שיקולי אחריות תאגידית ובה בעת עומדים בדרישות רגולטוריות הקשורות בהיבטים אלו.

ההיבט הסביבתי (E) מתמקד בסוגיות אקולוגיות, דוגמת שינויי אקלים, כריתת יערות, זיהום אוויר ומים, ניצול קרקע ואבדן מגוון ביולוגי. לכן, קומה זו מעריכה את המאמצים של חברות במונחים של יעילות אנרגטית, פליטת גזי-חממה ופסולת, וניצול מים ומשאבי-טבע אחרים – גם על-מנת לייעל את פעילות החברה ולעמוד ברגולציה מדינתית בתחומים אלו, אך גם במטרה להציג 'פנים ירוקות' כחלק מחזון כללי של צמצום פגיעה בסביבה. ההיבט החברתי (S) כולל סוגיות הקשורות להגנה על זכויות-אדם ועובדים מדיניות גיוון והכלה, בטיחות במקום העבודה ובטיחות המוצרים שהחברה מייצרת, השפעה על בריאות הציבור והיבטים אחרים המשפיעים על שביעות הרצון של העובדים. ההיבט האחרון (G) קשור לסוגיות של ניהול הארגון, לדוגמא, עצמאות מועצת המנהלים, זכויות בעלי המניות, תגמול בכירים, נהלי בקרה והקפדה על חוקים ותקנות.

יצירת מסגרת אנליטית אחידה ומקובלת, המגובה ברגולציה מתאימה, לסוגיית הדיווח והערכת החשיפה לסיכוני ESG אינה משימה פשוטה. מספר רב של גופים, ארגונים וחברות מייצרים מגוון רחב מדי של סטנדרטים לניתוח ודיווח ולעתים מדובר בפעילות וולונטרית בלבד. כל אלה מביאים לספקנות עמוקה

בקרב חברות וארגונים, שכן נטל הדיווח הופך להיות כמעט בלתי-אפשרי לאור שורת קווים מנחים, גישות ושיטות שהוצגו חדשות לבקרים בעשור האחרון. במקביל, נזקי האקלים כבר ברורים גם למי שאינו מדען. לכן, רגולטורים ומפקחים של מערכות פיננסיות ברחבי העולם כבר מגבשים כללים חדשים לניהול סיכוני אקלים.

אלא שתחום מתפתח זה עדיין אינו מוסדר, בוודאי לא בקצב המדביק את צמיחתו. משקיעים, מנהלים, רגולטורים וקובעי מדיניות זקוקים להבנה מעמיקה יותר של תחום ה-ESG, בדגש על השפעות מדדי ESG על ביצועים פיננסיים. בתגובה לפערי ידע אלה, מחקר אקדמי בתחום מתפתח בקצב אדיר, בעיקר סביב ארבעה נושאים מרכזיים: (1) השפעת מדדי ESG על ביצועים פיננסיים של חברות; (2) השפעת ציוני ESG על דירוגי אשראי; (3) המאפיינים הייחודיים של דירוגי ESG; וספציפית (4) המתודולוגיות הרבות והמגוונות לביצוע דירוגים אלה.

אכן, יותר ויותר חברות הרחיבו משמעותית את דיווחי ה-ESG שלהן בעשור האחרון. אך מגוון סטנדרטי הדיווח יוצר את האפשרות להתאמת-יתר מלאכותית בין מה שהחברות חושפות ובין המתודולוגיה. שישה גורמים מונעים דירוג שקוף ואובייקטיבי: (1) העדר סטנדרטיזציה, (2) חוסר אמינות ו/או זמינות של המידע, (3) הטיות מחקריות, (4) פשרות שהמדווחים נאלצים לנקוט בהן, (5) העדר שקיפות ו-(6) חוסר עצמאות של הגורמים המדווחים ו/או המדרגים.

בתוך ממד ה-E, להערכת סיכוני אקלים יש מאפיינים ייחודיים. כלים קונבנציונליים לניהול סיכונים עשויים אמנם להוות את התשתית למדידת סיכוני אקלים. אלא שסיכוני אקלים מאופיינים בממד אי-ודאות ומורכבות עמוקים הרבה יותר, והם נוצרים כתוצאה משרשרת סיבתית ולולאות-משוב מורכבות. למורכבות זו יוצרת אתגר של ממש בניסיון למדל סיכונים הנובעים משינויי אקלים, בפרט כאשר הערכת הסיכון מתייחסת לנכסים ספציפיים המאופיינים בהטרוגניות גבוהה ביותר (לדוגמא, סקטורים, רגולציות או גאוגרפיות שונים). אל זאת נוסיף גם מורכבות הנובעת ממגוון רחב של נתונים מתחומים שונים, מודלים שונים ומגוונים ובאופן כללי, היכולת המוגבלת של העבר לשמש כמדריך או אינדיקציה להערכת התפתחויות עתידיות.

לצד המדדים לסיכוני אקלים שפותחו עבור תאגידים כלכליים פותחו שיטות להערכת סיכוני אקלים ברמת המדינה (ברובם עושים שימוש בשיטות איכותניות על פני כמותיות) דוגמת ND-GAIN ודוח של משרד המודיעין האמריקני (ODNI) הובאו והוסברו לשם השוואה למודל ה – ESG המצוי במרכזו של מחקר זה.

משמעויות למודיעין בישראל

ההשפעות המתגברות של שינויי אקלים מופיעות באותו רגע היסטורי ממש שבו קהילות מודיעין ואופי המודיעין עצמו – עוברים מהפכה. קו פרשת מים זה בדברי ימי המודיעין והביטחון הלאומי בכלל, מצריך חשיבה חדשנית על-מנת שארגוני מודיעין יוכלו להסתגל למציאות הגלובלית החדשה, לצפות ולהעריך את איומי הביטחון הלאומי הנגזרים משינויי אקלים, ולספק לקברניטים את הידע הנחוץ לקבלת-החלטות בנושא.

המשמעות המרכזית הנגזרת מעבודה זו היא, כי התמודדות עם שינויי האקלים – במובנם הרחב הכולל גם היבטים מסוימים ממשל וחברה – היא עניין רחב הרבה יותר מאתגר מודיעיני גרידא. התמודדות כזו מחייבת הגדרה רחבה של מהות הביטחון הלאומי, כזו הכוללת גם היבטי אקלים (ומגפות, חוסן חברתי ועוד) לצד 'החשודים המיידיים' של הביטחון הלאומי, דוגמת אתגרי נב"ק, צבא וטרור. כפי שראינו בעבודה, מגוון גופים מפתחים ידע עמוק סביב הערכת סיכוני האקלים: משרדי ממשלה, הסקטור הפרטי, האקדמיה.

תפקידו של המודיעין להפיץ את המסר לפיו שינויי אקלים, המשפיעים לכאורה על סוגיות שאינן קשורות לביטחון הלאומי, הם בעלי השפעה דרמטית על הביטחון הלאומי ויש להם משמעות גלובלית, אזורית ומקומית כאחד. שינויי האקלים מהווים איום ביטחוני קיומי גלובלי, על-מדינתי, מה שהופך אותו לשונה מהותית מאיומי העבר. כך, להשפעות ישירות של שינויי אקלים דוגמת מחסור ביבול, העלמות דגה, חוסר ביטחון תזונתי, מחסור במים והצפת אזורי חוף – כל אלו מגבירים ועוד יגבירו את הלחצים בפניהן עומדות מדינות וחברות (Societies). במדינות ובאזורים שבריריים, בהם מתקיימים ממילא עימותים על משאבי טבע מוגבלים בין שחקנים מדינתיים ותת-מדינתיים, שינויי אקלים רק יחריפו את הבעיה ובמובן זה הם מהווים מכפיל איומים הנוגע בכל היבט של הביטחון הלאומי.

קהילת המודיעין חייבת לתת לשינויי האקלים את תשומת הלב הראויה. אופיו חסר התקדים של האתגר דורש חשיבה חדשה של מקבלי ההחלטות, כולל אלה במעגלים המודיעיניים. ללא שינוי רדיקלי, קהילת המודיעין תמשיך להשתמש ביכולותיה הנוכחיות במקום לזהות ולפתח יכולות חדשות הנחוצות כדי לענות על האיום החדש. על קהילת המודיעין לנצל את יתרונותיה היחסיים, בראש ובראשונה, היכולת לאסוף ולעבד מידע בכמויות עצומות. התמודדות עם אתגר האקלים מחייבת בקיאות עמוקה במרחב אדיר של מידע אקלימי וכלכלי זמין וגלוי, כמו גם יכולת להתמודד עם סוגים רבים ומגוונים של מידעים ממגוון תחומי ידע. על הקהילה למנף את יכולותיה האנליטיות כדי להציג ההערכות אקלימיות למקבלי-החלטות; ועליה למנף את קשריה עם שותפים גלובליים ומקומיים, ממשלות זרות, תאגידים, מוסדות אקדמיים, קבוצות ויחידים על-מנת לעמוד במשימה זו.

הצורך של קהילת המודיעין להיכנס בעובי הקורה של סוגיית האקלים הוא רגע משבש (Disruptive), מאחר ועל הקהילה יהיה לאמץ גישות וכלים חדשים לפיתוח ושיתוף ידע. על קהילת המודיעין לעבוד בצמוד לקהילה המדעית והסקטור העסקי, שכן התמודדות מודיעינית עם אתגר האקלים תחייב יצירת שותפויות ציבוריות – פרטיות חדשניות ואסטרטגיה משותפת. תנאי הכרחי להצלחת מפעל כזה תהיה הפגנת רמה גבוהה של שקיפות מצד הקהילה, באופן שיאפשר למגזר הפרטי והמדעי לאתר תמריצים למחקר ופיתוח.

ארגוני מודיעין יכולים ללמוד רבות מהפיתוחים המתודולוגיים בתעשיית הסיכון הפיננסי: השימוש בשיטות מחקר כמותניות להערכת וניהול סיכונים ולגיבוש תרחישים בצורה מובנית; השילוב בין שיטות מחקר שונות (כמותניות, איכותניות, חוכמת-ההמונים, סקרים ועוד) לכדי תוצר אנליטי אחד; והאופן שבו תחזיות מוצגות – כטווח סטטיסטי ולא כאוסף תרחישים בדידים (כפי שמבוטא בתפישת הדפ"אות).

עם זאת, ראיית עולם ניהול סיכוני האקלים כאוסף של כלים מתודולוגיים היא גישה צרה מדי. יצירת מבנה שיתופי ושפה משותפת (כמו שחותרות לעשות תעשיות ה-ESG והסיכון) היא הרבה מעבר לייבוא מתודולוגיות. מדובר בניהול יחסי הגומלין המורכבים המתרחשים בכמה רשתות שונות (מחקר, אופרציה, רגולציה, קבלת-החלטות) סביב עקרון הסיכון. הערך שניתן ללמוד מהאופן בו ארגונים פיננסיים מנהלים סיכונים טמון ביכולת לפתח שפה משותפת להערכת סיכונים ולדיון בהם על-ידי חלקי הארגון השונים,

מה שמביא בתורו לכך שרמת השיח על-אודות סיכון היא מדויקת כך שלמונחים ולקטגוריות הסיכון יש משמעות עקבית.

תוכן עניינים

תקציר מנהלים 3

הקדמה 9

רקע 11

כיצד מודדים ESG? 14

מדידת סיכון אקלימי של נכסים פיננסיים 21

מתודולוגיות מדידה של סיכוני אקלים פיננסיים 22

שימוש בתרחישים ומבחני קיצון 27

מאפיינים כלליים לניתוח תרחישים 29

ניתוח תרחישים על-ידי גופי פיקוח 30

גישות ספקי-שירותים 30

הבעיה עם הגישות הנוכחיות לניתוח תרחישים 31

מתודולוגיה לניתוח סיכוני אקלים ברמת המדינה 33

מתודולוגית בנק ההשקעות האירופי להערכת סיכוני אקלים 34

מתודולוגית 'יוזמת ההסתגלות הגלובלית של אוניברסיטת נוטרדאם' (ND-GAIN) 37

הערכת סיכוני אקלים ברמה הלאומית 42

משמעויות לארגוני מודיעין 45

כללי 45

לקחים מעולם ה-ESG והסיכון הפיננסי – אקלימי 48

נספח א': השוואת מתודולוגיות דירוג 52

נספח ב': מונחי-יסוד 56

נספח ג': דוגמאות למאגרי ומקורות מידע לנתוני אקלימיים 60

הקדמה

בשנים האחרונות גוברת ההבנה בקרב ארגוני ביטחון ומודיעין, כי למשבר האקלים השלכות גיאו-אסטרטגיות נרחבות. עם זאת, קהילות מודיעין משתרכות מאחור בכל האמור לפיתוח כלים אנליטיים להערכת סיכוני אקלים והשפעתם על הביטחון הלאומי; וכפועל יוצא, גיבוש אסטרטגיה מתאימה.

בעולם התאגידי-כלכלי, משבר האקלים נבחן כאחד הגורמים החיצוניים המאיימים על שורות הרווח של תאגידים. בעשורים האחרונים מתקיים דיון עמוק ומתפתח סביב השפעות סביבתיות ואקלימיות, כמו גם היבטים חברתיים וניהוליים של מדדים של אחריות תאגידית. מדדים אלו זוכים כיום לכינוי ESG (ראשי תיבות של: Environmental, Social, Governance) ועיסוקם הוא בהשפעות ההדדיות שבין תחומים 'רכים' אלו לבין התאגיד כבעל אחריות לרווחי בעלי מניותיו. בפועל, מדובר בשילוב בין הרצון לוודא כי הכספים המושקעים אינם משפיעים באופן שלילי על החברה ועל הסביבה, ובה בעת עומדים בדרישות רגולטוריות הקשורות בהיבטים אלו. במיוחד בעשור האחרון, ניכר עיסוק גובר מצד רגולטורים ומשקיעים בעולם בתחום 'ההשקעות האחראיות' או 'השקעות אימפקט', וניתן דגש לכלים למדידת זיקות אלו, גם על מנת להוכיח עמידה בשיקולי האחריות התאגידית (ESG).[1]

גם בסביבה הכלכלית הישראלית חלו בשנתיים האחרונות התפתחויות משמעותיות בכל האמור למתן מידע מצד חברות (ציבוריות ופרטיות) על-אודות אחריותן התאגידית וחשיפתן לסיכוני ESG, כמו גם ביחס להכללת שיקולים הנוגעים להיבטי איכות סביבה, חברה וממשל תאגידי במדיניות ההשקעה של משקיעים – בעיקר מוסדיים. עם זאת, הרגולציה עדיין בחיתוליה והדיווחים עדיין ברובם וולנטריים, ואינם עומדים לגמרי בתווי-התקן המתודולוגיים מקובלים בעולם.

ברקע לדברים, הצורך הגובר של תאגידים ומשקיעים להגנה – הן מביקורת ציבורית ורגולטורית גוברת הדורשת אחריות תאגידית, והן מנזקים להשקעות הנובעים ישירות משינויי האקלים לאורך זמן ו/או התגברות אירועי מזג אוויר קיצוני בשנים האחרונות. גם דרישות כוח-העבודה, במיוחד בני דור Z, מחייבות

[1] יש לחדד, כי קיים הבדל בין השקעות 'אימפקט' ובין השקעות של 'אחריות תאגידית. מדוייק יותר יהיה לראותן כטווח (ספקטרום) שבקצהו האחד השקעות 'מסורתיות' ובקצהו השני פילנתרופיה. בתווך מצויות השקעות מסוגים שונים בהתאם למידת הסיכון שהמשקיעים מוכנים לשאת, ההחזר הרצוי על ההשקעה ומידת הרצון ליצור השפעה סביבתית או חברתית.

דיווח על ביצועי ESG, לצרכי גיוס, רווחה או מיתוג. נוכח זאת, בשנים האחרונות חלה קפיצת מדרגה במאמצים לפתח מתודולוגיות וכלים אנליטיים לאיסוף ולניתוח סיכוני ESG.

עניינה של עבודה זו לפתוח צוהר לעולם המחקר והדיווח של מדדי ESG, בדגש על רכיב האקלים תחת ממד 'הסביבה' (Environmental) שבמשולש זה. המטרה היא לאפשר למקבלי-החלטות ולגורמי תכנון, מחקר והערכה ללמוד מהמתרחש בחזית מרתקת זו בה נפגשים תחומי ניהול סיכונים פיננסיים, כלכלה, מדעי האקלים ומדע הנתונים (Data Science). אנו מקווים, שעבודה זו תהווה מקור השראה לעשיית מודיעין לאומי בהיבטים תפישתיים ומתודולוגיים.

במוקד העבודה עומדת **שאלת המחקר הבאה:** "כיצד תאגידים, משקיעים מוסדיים, מפקחים ונותני שירותים בעולם מבצעים הערכת סיכוני ESG, בדגש על סיכוני אקלים?" מתוך שאלה זו נגזרות שתי שאלות משנה:

1. מהן המתודולוגיות שנעשה בהן שימוש לאיסוף, עיבוד וניתוח הערכות סיכוני אקלים כחלק מניהול סיכוני ESG?
2. מהם הלקחים הרלוונטיים עבור קהילות מודיעין?

מבנה המחקר הוא כדלקמן: ראשית, נציג את הרקע לפופולריות הגוברת של דיווח מדדי ESG וכפועל יוצא מכך, העלייה הדרמטית במתודולוגיות הערכה ודירוג כמו גם במספר ספקי השירותים בתחום. שנית, נסקור ממבט-על את המתודולוגיות השונות ונעמוד על נקודות העוצמה והחולשה שלהן. שלישית, נתמקד בממד האקלימי של משולש ה-ESG; ונבחן את מתודולוגיות הערכת החשיפה של נכסים פיננסיים לסיכוני אקלים, לרבות המגבלות הקיימות וכיווני הפיתוח העתידיים. רביעית, נדון במשמעויות הנגזרות מסקירה זו לארגוני מודיעין המבקשים לשלב פרקטיקות דומות בתהליכי מחקר והערכה ו/או לבצע בעצמן הערכות דומות עבור בעלי העניין שלהן.

רקע

המונח ESG הוטבע בשנת 2004 עת יוזמת האו"ם UN Global Compact, תאגיד המימון הבינלאומי (International Finance Corporation – IFC) והממשלה השוויצרית פרסמו דו"ח בשם Who Cares Wins.[2] הדו"ח היה ניסיון שאפתני לאגד שלושה מעמודי התווך של המימון האתי: סביבה (Environment), חברה (Society) וממשל תאגידי (Governance). איגוד מגוון רחב זה של תחומים יכול – לפחות תאורטית – לסייע בהערכת הביצועים של חברות או נכסים פיננסיים.

ההיבט הסביבתי (E) מתמקד בסוגיות אקולוגיות, דוגמת שינויי אקלים, כריתת יערות, זיהום אוויר ומים, ניצול קרקע ואבדן מגוון ביולוגי. לכן, קומה זו מעריכה את המאמצים של חברות במונחים של יעילות אנרגטית, פליטת גזי-חממה ופסולת, וניצול מים ומשאבי-טבע אחרים – גם על-מנת לייעל את פעילות החברה ולעמוד ברגולציה מדינתית בתחומים אלו, אך גם במטרה להציג 'פנים ירוקות' כחלק מחזון כללי של צמצום פגיעה בסביבה. ההיבט החברתי (S) כולל סוגיות הקשורות להגנה על זכויות-אדם (כולל זכויות-עובדים), מדיניות גיוון והכלה (לדוגמא, מגדר), בטיחות במקום העבודה ובטיחות המוצרים שהחברה מייצרת, השפעה על בריאות הציבור, חלוקת השכר והיבטים אחרים המשפיעים על שביעות הרצון של העובדים. ההיבט האחרון (G) קשור לסוגיות של ניהול הארגון, לדוגמא, עצמאות מועצת המנהלים, זכויות בעלי המניות, תגמול בכירים, נהלי בקרה והקפדה על חוקים ותקנות.

השקעות אחריות חברתית, שהיו נהוגות עוד בשנות ה-60 על-ידי ארגוני דת ומוסדות אקדמיים, הפכו למיינסטרים בעשור וחצי האחרונים, הפעם תחת מעטפת ה-ESG, כאשר משקיעים מוסדיים גלובליים החלו להבין לעומק את ההשפעה של מדדי ESG על הסיכונים והסיכויים הנוגעים לפורטפוליו הנכסים שבבעלותם. תהליך זה מתחולל במקביל לעלייה הדרמטית במודעות הציבורית לנושאי ESG מרכזיים, ובראשם שינויי אקלים, גיוון (Diversity), זכויות אדם ושקיפות תאגידית.

[2] הדו"ח ניתן להורדה כאן.

במידה רבה מדובר במעבר מתפישה של 'עליונות בעלי-מניות' (Shareholder Primacy) – מושג שטבע הכלכלן מילטון פרידמן,[3] לתפישה של 'קפיטליזם של בעלי עניין' (Stakeholder Capitalism) – מונח שטבע הפורום הכלכלי העולמי (World Economic Forum – WEF) – לפיה חברות "מחפשות יצירת ערך לטווח ארוך על ידי התחשבות בצרכים של כל מחזיקי העניין שלהן, והחברה בכללותה".[4] נסביר: לגישתו של פרידמן, האחריות העיקרית של חברה היא מיקסום תשואות בעלי המניות.[5] במשך עשרות שנים, מדדי ESG לא רק שנחשבו לא רלוונטיים על-ידי רוב החברות שהתמקדו במיקסום רווחיהן – הם נחשבו כנטל המעמיס על עלויות החברה ולכן שוחקים את הרווחיות. לעומת זאת, גישת ה-WEF מבטאת פילוסופיה אחרת – כזו הרואה בסוגיות סביבתיות, חברתיות וממשלות כבעלות השפעה דרמטית לא רק על הרווחיות, אלא גם על הכדאיות הפיננסית של חברות.

המשבר הכלכלי של שנת 2008 תרם דרמטית לשינוי תפישתי זה, שכן הוא העלה לתודעה הציבורית מונחים של אחריות תאגידית – חברתית והדגיש את החשיבות של כללי ממשל תאגידי. מגפת הקורונה הציבה את השקעות ה-ESG עוד יותר באור הזרקורים והדגישה את החוסן הפיננסי של חברות המשקיעות בנכסי ESG – שווי השקעות אלו זינק בין השנים 2016 ו-2020 מ-20 ל-40 טריליון דולר. במילים אחרות, המגיפה הראתה, כי חברות המושקעות בנכסי ESG איתנות מבחינה פיננסית ולא הושפעו לרעה (או שהושפעו במידה פחותה) מהמהלומה שגרמה המגיפה לכלכלה הגלובלית.[6] ביום, השקעות ESG מהוות כשליש מהנכסים הגלובליים והן צפויות להגיע לשיעור של למעלה מ-50 טריליון דולר עד שנת 2025.[7]

אחד הנושאים המרכזיים שנדונו בכנס האקלים COP-26 שנערך בגלזגו ב-2021,[8] היה התפקיד של הסקטור הפיננסי בהאצת המעבר לכלכלה מופחתת פחמן ובקידום היעד של הגבלת התחממות כדור

[3] Friedman F, 1962, *Capitalism and Freedom*, University of Chicago, Chicago www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf

[4] הדו"ח בשם: Measuring Stakeholder Capitalism: Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation ניתן להורדה באן.

[5] בישראל, ראה את סעיף 11 לחוק החברות הקובע, כי אחריות החברה היא להשיא רווחים לבעליה.

[6] ראוי לציין, כי לאחרונה התפרסמו מספר מחקרים החותרים תחת הטענה, כי מניות ESG נוטות להפגין ביצועים טובים יותר. ראה לדוגמא: Sanjai Bhagat, An Inconvenient Truth About ESG Investing, *Harvard Business Review*, March 31, 2022.

[7] Bloomberg Intelligence, *ESG Assets May Hit $53 Trillion by 2025, a Third of Global AUM*. February 23, 2021. https://www.bloomberg.com/professional/blog/esg-assets-may-hit-53-trillion-by-2025-a-third-of-global-aum

[8] בוועידת שינוי האקלים של האו"ם (Conference of Parties - COP) משתתפות כל המדינות החתומות על אמנת האו"ם לשינוי האקלים (UNFCCC). מזה שלושה עשורים נפגשים, מדי שנה, מנהיגים, נציגי ממשלות, חברות, ארגוני המגזר השלישי ואקדמיה, כדי לבחון את יישום

הארץ לשיעור של עד 1.5 מעלות צלזיוס מעל לרמה הקדם-תעשייתית. אחד ממוקדי הדיון היה יצירת סטנדרטיזציה בדיווח מדדי ESG שכרגע סובלים מבעיות קשות (עליהן נעמוד בעמודים הבאים ,(הן ככלי לניהול הסיכון של השקעות כלכליות והן ככלי להוכחת 'ניקיון כפיים אקלימי' גם כדרך לגיוס מימון (לדוגמא, הנפקת Green Bonds הנשענות על רצון של ציבורים גדולים להימנע מהשקעה בחברות מזהמות).

יצירת מסגרת אנליטית אחידה ומקובלת, המגובה ברגולציה מתאימה, לסוגיית הדיווח והערכת החשיפה לסיכוני ESG אינה משימה פשוטה. מספר רב של גופים, ארגונים וחברות מייצרים מגוון רחב מדי של סטנדרטים לניתוח ודיווח. נוסיף את העובדה שלעיתים חובת הדיווח של חברות וארגונים היא וולונטרית בלבד, ונקבל מצב של ספקנות עמוקה בקרב חברות וארגונים. התחוור להן, כי נטל הדיווח הופך להיות כמעט בלתי-אפשרי לאור שורת קווים מנחים, גישות ושיטות שהוצגו חדשות לבקרים בעשור האחרון כשבמקביל, נזקי האקלים כבר ברורים גם למי שאינו מדען. אין זה מפתיע אפוא, כי מדינות דוגמת בריטניה הכריזו לאחרונה על מהלכים להפיכת הדיווח של מדדי ESG לעניין של חובה ולא וולונטרי; והקרן הבינלאומית לתקני דיווח פיננסי (International Financial Reporting Standards – IFRS) הכריזה כבר בשנה שעברה על הקמת גוף חדש – המועצה הבינלאומית לתקני קיימות (– International Sustainability Standards Board ISSB) – שתפקידו לייצר מערך חדש ואחוד של סטנדרטים שיחייב חברות לפעול לפיו.[9]

לצד זאת, מתגברים הלחצים הרגולטוריים על מוסדות (בעיקר, אך לא רק, פיננסיים) להגן על עצמם מפני חשיפה לנזקי אקלים ולהתאים עצמם לאג'נדת הקיימות הגלובלית. רגולטורים ומפקחים של מערכות פיננסיות ברחבי העולם כבר מגבשים כללים חדשים לניהול סיכוני אקלים, ומשקיעים רבים כבר לוקחים בחשבון גורמי ESG באסטרטגיות ההשקעה שלהם. מגמות אלו מעידות, כי טווחי הזמן של סיכוני האקלים עולים בקנה אחד עם פרופילי הסיכון של המשקיעים. סיכוני אקלים, שעד לא מזמן נחשבו למעבר לקו

האמנה ולקבל החלטות בנוגע להתמודדות העולמית עם שינויי האקלים. הכנס נערך לראשונה בשנת 1995, והשנה יערך בשארם אלשיח' במצרים.

[9] ראה באתר ה-IFRS על-אודות ISBB.

האופק, הופכים להיות מוחשיים הרבה יותר ולכן, בעלי פוטנציאל השפעה על נכסים ממשיים – וכפועל יוצא על שורות הרווח של החברות.

הנה כי כן, בשנים האחרונות הולך ומתפתח תחום חדש בשוק סוכנויות הדירוג, ושלוש סוכנויות דירוג האשראי הגדולות (Moody'S, S&P, Fitch) החלו לכלול הערכת ESG בדירוגים שלהן. זאת ועוד, שוק הנתונים בהקשרי ESG מתפתח בזכות עצמו: על-פי ההערכות שווי השוק נאמד בשנת 2022 בכ-2.2 - 2.3 מיליארד דולר והוא צפוי להכפיל עצמו עד שנת 2025.[10] בשנים האחרונות השוק חווה תהליך של האחדה (קונסולידציה) – לא רק עם תהליכי מיזוג ורכישה בין סוכנויות דירוג ה-ESG הקיימות אלא גם כניסה של סוכנויות דירוג פיננסי וספקי מידע בשחקניות מרכזיות.

אלא שכפי שכבר ציינו, תחום מתפתח זה עדיין אינו מוסדר, בוודאי לא בקצב המדביק את צמיחתו. משקיעים, מנהלים, רגולטורים וקובעי מדיניות זקוקים להבנה מעמיקה יותר של תחום ה-ESG, בדגש על השפעות מדדי ESG על ביצועים פיננסיים. אין זה מפתיע אפוא, כי בתגובה לפערי ידע אלה, מחקר אקדמי בתחום מתפתח בקצב אדיר, בעיקר סביב ארבעה נושאים מרכזיים: (1) השפעת מדדי ESG על ביצועים פיננסיים של חברות; (2) השפעת ציוני ESG על דירוגי אשראי; (3) המאפיינים הייחודיים של דירוגי ESG; וספציפית (4) המתודולוגיות הרבות והמגוונות לביצוע דירוגים אלה.[11]

ביצד מודדים ? ESG

שלוש מסגרות הדיווח המרכזיות ביותר הן תקני 'יוזמת הדיווח העולמית' (GRI), 'כוח המשימה בנושא גילויים פיננסיים הקשורים לאקלים' (TCFD), ותקני SASB. האחרונים פופולריים במיוחד – למעלה ממחצית החברות במדד S&P Global 1200 עושות בהם שימוש. אלא שאחת התלונות המרכזיות של משקיעים וארגונים כאחד היא שהמספר העצום של מסגרות ESG ותקני דיווח שהם ספציפיים לתעשיות

[10] Environmental Finance, ESG data market 'to more than double, to $5bn', June 26 2020, https://www.environmental-finance.com/content/ news/esg-data-market-to-more-than-double-to-$5bn.html

[11] Billio, M and Costola, M and Hristova, I and Latino, C and Pelizzon, L, Inside the ESG Ratings: (Dis)Agreement and Performance (June 15, 2020). *SAFE Working Paper* 284, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3659271

– יותר מ-600 נכון לשנת 2020 – מקשה עליהן להחליט ביצד לדווח על-אודותם ומקשה על רגולטורים ומשקיעים להעריכם.[12]

אכן, יותר ויותר חברות הרחיבו משמעותית את דיווחי ה-ESG שלהן בעשור האחרון: אחד המחקרים שסקר את 100 החברות המובילות בעולם מצא, כי 80 אחוז מתוכן כוללות דיווח משמעותי על מדדי ESG (הגם שלא בהכרח על כולם), אך רק מעט למעלה מ-40 אחוזים מכירות פומבית בסיכונים הפיננסים של שינויי אקלים. בארצות-הברית, מתוך מדד ראסל 1000 (העוקב אחר 1000 החברות המובילות במדינה מבחינת שווי שוק), 70 אחוזים מהחברות מדווחות על נושאי קיימות. מבין 500 החברות המובילות לפי מדד S&P, למעלה מ-90 אחוזים כוללות דיווחים מסוג זה, לעומת 20 אחוזים בלבד לפני עשור [13].

אלא שמגוון סטנדרטי הדיווח יוצר את האפשרות להתאמת-יתר מלאכותית בין מה שהחברות חושפות ובין המתודולוגיה. אכן, מסגרות דיווח מסוימות נפוצות יותר מאחרות, אך השונות הגדולה בין אזורים גיאוגרפיים ובין תעשיות וסוגי חברות גורמים לכך שחברות מפתחות לעצמן מתודולוגיות מדידה ודיווח, ואפילו משנות את המתודולוגיות של עצמן לאורך זמן. החברות מצידן טוענות – במידה רבה של צדק – כי מתודולוגיות-מדף עשויות להיות לא רלוונטיות וגורמות להן למלא נתונים שאינם רלוונטיים עבורן ובכך לפגוע באמינות הדיווח.[14]

לכן, בתגובה לביקוש הגובר לנתוני ולדירוגי ESG אמינים, החל מתפתח שוק הדירוג הער והדינמי אותו הזכרנו למעלה. סוכנויות הדירוג הופכות בעלות השפעה רבה (ולכן גם בעלות אחריות רבה) על התנהגות השחקנים בשווקים הפיננסיים, אך גם על מיסוד ניהול הקיימות בארגונים גדולים, בדגש על חברות ציבוריות.[15]

בניגוד לשוק הממוסד של דירוגי וסיכוני אשראי, הערפול במדידת ESG והעדר הגדרות משותפות מקובלות, תקני דיווח, וסטנדרטי מידע המשותפים לכל ספקי הדירוג – מביאים לכך שדירוגי ESG נגזרים

[12] Economist, 2022, *The ESG Conundrum: How Investors and Companies Can Find Common Purpose in ESG*.

[13] שם.

[14] Berg, F and Kölbel, J and Rigobon, R, Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings (August 15, 2019). *Forthcoming Review of Finance*, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3438533

[15] Esceiza J and Holger H and Viscardi S, 2020, "Banking Imperatives for Managing Climate Risk", *McKinsey & Company Risk Practice*, May.

מהגדרות מתחרות. כך, דירוגים מסוימים מבוססים אך ורק על מידע חוץ-פיננסי בעוד שאחרים משלבים נתונים פיננסיים וחוץ-פיננסיים כדי להעריך ערך וקיימות לטווח ארוך. הם משתמשים בכמות גדולה של מידע המתקבל מהחברות עצמן, מפיצים שאלונים ומבצעים תהליכים מפרכים של ניתוח מידע ציבורי (דיווחים, חדשות וכו') הנבדק על ידי צוותי עבודה בינתחומיים באזורים גיאוגרפיים שונים.[16]

כל זאת גורם לקושי להעריך את קיימות החברה. כך, מחקר שנערך לאחרונה על ידי 'הארגון הבינלאומי לניירות-ערך' (IOSCO – International Organization of Securities Commissions) מצא חוסר שקיפות לגבי המתודולוגיות העומדות בבסיס הדירוגים ומוצרי הנתונים, שונות גבוהה בין סוגי המידעים, וביסוי לא אחיד של מוצרים על-פני תעשיות ואזורים גיאוגרפיים, מה שעלול להוביל לפערים ולחוסר עקביות – עניין קריטי עבור מנהלי השקעות ונכסים המשתמשים בדירוגים אלה כדי לקבוע אסטרטגיות השקעה.[17] אין זה מפתיע שכל חברת דירוג, מידע או מחקר מתייחדת במתודולוגיה משלה: מדובר בעניין של בידול תחרותי, לצד גורמים תרבותיים ואידאולוגיים. עם זאת, בתהליכי ההערכה השונים של סוכנויות הדירוג תמיד נלקחים בחשבון שלושה היבטי מדידה: (1) שלוש הקטגוריות הבסיסיות (סביבה, חברה וממשל תאגידי), (2) פירוק כל קטגוריה לרכיבים ולמשקולות, ו-(3) התאמת הדירוגים לתעשיות קונקרטיות.

ניתן להצביע על שישה גורמים החוסמים דירוג שקוף ואובייקטיבי: (1) העדר סטנדרטיזציה, (2) חוסר אמינות ו/או זמינות של המידע, (3) הטיות מחקריות, (4) פשרות שהמדווחים נאלצים לנקוט בהן, (5) העדר שקיפות ו-(6) חוסר עצמאות של הגורמים המדווחים ו/או המדרגים.[18] לזאת נוסיף את העובדה שהמתודולוגיות מנסות להגיב לאירועי השעה (לדוגמא, המלחמה באוקראינה) על-ידי התאמה ועדכון קריטריוני ההערכה כמעט בזמן אמת, מה שהופך את תהליכי ההערכה והדיווח למורכבים ביותר. גם העובדה שלעתים קריטריוני ESG מסוימים הופכים לכלי ניגוח פוליטי אינה מוסיפה אמינות לתחום. הנה המקרה של חברת הדירוג Sustainalytics שנרכשה על-ידי ענקית הפיננסים Morningstar: האחרונה

---

[16] Berg, et.al, *Ibid*.

[17] Economist, *Ibid*.

[18] Windolph, S H (2011) "Assessing Corporate Sustainability Through Ratings: Challenges and Their Causes," *Journal of Environmental Sustainability*: Vol. 1 : Iss. 1 , Article 5.

הודתה, כי דירוגי Sustainalytics מוטים לעתים קרובות כנגד ישראל ונשענים, בין היתר, על מקורות הקשורים לתנועת ה-BDS.

השבריריות של המסגרות המתודולוגיות הקיימות מביאות בתורה לשלושה אתגרים מרכזיים: העדר הסכמה בנוגע למדדי ה-ESG, העדר הסכמה לגבי דירוגי החברות עצמן, והעדר הסכמה בנוגע להשפעת מדדי ה-ESG על ביצועים פיננסיים.[19]

הטבלאות בנספח א', המשוות בין תשע חברות מחקר מרכזיות, ממחישות את הבעייתיות באזור בלתי מוסדר זה: העדר אחידות במקורות הנתונים, העדר הסכמה לגבי סוג הנתונים הנחוץ ו/או מספרם, העדר אחידות בנוגע לציונים ומשקלות והעדר אחידות של קריטריוני הסיכון שיש להביא בחשבון.

הממצאים המוצגים בטבלאות מגלים תמונה בעייתית:

- ראשית, מקורות המידע משתנים מסוכנות דירוג אחת לאחרת. לדוגמה, ISS-Oekom ובלומברג ממנפות את המגע הישיר עם החברה המוערכת, בעוד שתומסון-רויטרס בוחנת גם דיווחים בורסאיים של החברה עצמה. RobecoSAM, לעומת זאת, מתחילה את ההערכה בהזמנת החברות הבורסאיות הגדולות בעולם להשתתף בשאלון אשר יחד עם המידע שסופק, משלים לכאורה את כל המידע החסר.
- שנית, הדרך שבה מעובד המידע עשויה להיות שונה. כך, מספר האינדיקטורים המוערכים משתנה בין חברות הדירוג השונות: המדדים של MSCI ו-FTSE Russell מייצגים שני מקרי קצה שכן הם מעריכים 37 ו-300 קריטריוני ESG בהתאמה. Sustainalytics ו-RebecoSAM מעריכות מדדים שונים בכל ענף בו פועלת החברה.
- שלישית, ממדי הניתוח עצמם שונים: לדוגמה, ECPI מחשיבה שני ממדים ברי-קיימא מכיוון שהיא משלבת את הממד החברתי בתחום הממשל התאגידי.RobecoSAM לעומת זאת מחליפה את ממד הממשל התאגידי (G) בממד כלכלי, הכולל גם ממשל תאגידי.

[19] Escrig-Olmedo, E.; Fernández-Izquierdo, M.Á.; Ferrero-Ferrero, I.; Rivera-Lirio, J.M.; Muñoz-Torres, M.J. Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles. *Sustainability* 2019, *11*, 915.

- רביעית ואחרון, למרות שכמעט כל סוכנויות הדירוג מדייקות את הדירוג הסופי שלהן על-ידי שילוב נושאים ספציפיים לענף הנחשב, רק מקצתן מפרסמות את המשקולות שהוקצו לכל מדד. לכן, אי-ההתאמה בין הדירוגים עשויה להיות תוצאה של משקלות שונים המוענקים פוטנציאלית לאותם מדדים.

הנה דוגמה נוספת מאותו המקור, הממחישה את הפערים המתודולוגיים העמוקים בין חברות ומתודולוגיות הדירוג: כאן ההשוואה היא בין ארבעה ספקי דירוג מובילים (Sustainalytics, RobecoSAM, MSCI, Refinitiv)

Company	Sustainalytics	RobecoSAM	Refinitiv	MSCI
Nissan Motor	6	77	72	CCC
Verizon Communications	91	20	67	BB
Oracle	78	8	63	BB
Goodman Group	86	21	58	AA

הטבלה מציגה דירוג ESG של ארבע חברות, כל אחת בסקטור שונה: יצרנית הרכב Nissan, חברת הטלקום Verizon, חברת התוכנה Oracle וחברת הנדל"ן המסחרי Goodman Group. הנה כמה ממצאים המדגימים את עוצמת הבעיה:

- סולם הדירוג של Sustainalytics, RobecoSAM ו-Refinitiv נע בין 0 ל-100 בעוד ש-MSCI מספקת טקסונומיה קלאסית הנעה מסולם CCC ועד AAA.
- הדירוגים עצמם שונים במידה ניכרת בין חברות הדירוג: Sustainalytics ו-MSCI מעניקות דירוג נמוך ל-Nissan בעוד ש-RobecoSAM ו-Refinitiv מעניקים לה ציון מצוין. ניתן לתלות פערים אלו בעובדה שגם Sustainalytics וגם MSCI מתמקדות בחשיפת החברה לסיכוני ESG ובאסטרטגיית הפחתת פליטת הפחמן שלה, בעוד ש-Refinitiv מתמקדת בפעילות Nissan בתחומי הממשל התאגידי, ו-

RobecoSAM מעניקה משקל יתר לחדשנות שמפגינה חברת הרכב בתחומי ה-Cleantech (ביחס לחברות האחרות בסקטור – 32 במספר).

דוגמא אחרונה אפשר לראות בדירוג ה-ESG של חברת הרכב החשמלי המובילה בעולם – טסלה. מאחר שחשמול תחבורה נחשב לאבן-יסוד באסטרטגיות הגלובליות להפחתת זיהום אוויר, אפשר היה לצפות כי טסלה תפגין ביצועים חזקים ברכיב הסביבתי (E) במדדי ה-ESG. כך לפחות קבעה חברת הדירוג MSCI. אך במקביל, חברת הדירוג FTSE דירגה את הביצועים הסביבתיים של טסלה כ-"אפס" והעמידה אותה מאחורי יצרנית האנרגיה (והמזהמת הגדולה) ExxonMobil, רק בשל העובדה שענקית האנרגיה השיקה מגוון יוזמות קיימות. אבסורדים מעין אלה לא רק פוגעים ביכולת של משקיעים לקבל החלטות מושכלות, אלא גם שוחקים את אמון השוק בתפישת ה-ESG עצמה.[20]

עם זאת, קיימים בהחלט מדדים (או אינדקטורים) נפוצים המופיעים, כך או אחרת, אצל מרבית המדרגים: לדוגמא, בתחום ה-E, סיכוני אקלים כוללים: פליטת גזי חממה (ופליטת חומרים מזהמים בכלל), עליית מפלס פני-הים (כולל הצפת נהרות), צקלונים/טייפונים/הוריקנים (תלוי אזור גאוגרפי), אירועי גשם קיצוניים והצפות, בצורות ומחסור במים, גלי חום ושריפות.[21] אלה יופיעו כמובן ככל שהם רלוונטיים לחברה/נכס/מדינה. עוד בתחום הסביבה, שימוש בחומרים (Materials Use) ומידת מיחזורם, ועמידה בסטנדרטי אקלים, דוגמת ISO 14001:2015 (ניהול סביבתי) או ISO 50001:2018 (ניהול אנרגטי). בתחום ה-S אינדקטורים נפוצים הינם בטיחות, מגוון ושוויון מגדרי, שימור עובדים, הגנה על זכויות אדם ועובדים, קשר עם הקהילה ועוד. בתחום ה-G, אנו מוצאים התנהלות מול הדירקטוריון ותפקידו בחברה, מדיניות תגמול העובדים (בדגש על בכירים), מבנה הבעלות והשליטה, עמידה בבדיקות פיננסיות, עמידה בתשלום מיסים והתדיינויות משפטיות של החברה.[22]

---

[20] Wall Street Journal, 2018, "Is Tesla or Exxon More Sustainable? It Depends Whom You Ask", September 17.

[21] The Global Research Institute, 2017, Measuring Physical Climate Risk in Equity Portfolios. November. Also see: Committee on Climate Change, 2018, Developing Indicators of Climate Change, October.

[22] הדו"ח הבא, מטעם חברת הכימיקלים SIKA הוא דוגמא טובה לאופן בו חברות מדווחות על ביצועי ה-ESG שלהם. הוא כולל פרמטרים נפוצים בקרב חברות אחרות, כולל חברות הדירוג:
https://www.sika.com/content/dam/dms/corporate/media/glo-ar-2021-Sika_ESG_KeyIndicators_2017-2021.pdf

נסכם אפוא: ריבוי החברות ומתודולוגיות ההערכה מציבות לשוק מספר אתגרים: (1) העדר שקיפות, (2) העדר התאמה גם כאשר מדובר בפרמטרים זהים, (3) יחסים בלתי-ברורים בין הקריטריונים השונים (לדוגמא, מי חשוב יותר ומי פחות), ו-(4) העדר דירוג כללי המוסכם על הכל. בעיות אלו מחייבות אותנו לבחון את תוצאות סוכנויות הדירוג בצורה ביקורתית תוך מודעות למרחב הפרשני הניכר שמקבלי-החלטות עשויים להיתקל בו.

במטרה לפתור, לפחות חלקית, מצבור בעיות זה, נעשים ניסיונות בקנה מידה גלובלי לאחד את מסגרות הגילוי (Disclosure) של תחום ה-ESG. הניסיון הבולט בהקשר זה הוא של 'מועצת הדיווח המשולבת הבינלאומית' (International Integrated Reporting Council – IIRC) ו-'המועצה לסטנדרטי חשבונאות ברי-קיימא' (Sustainability Accounting Standards Board – SASB) שהתמזגו בשנת 2021 והפכו ל-'מוסד לדיווח ערכי' (ל-Value Reporting Foundation – VRF). ה-VRF, יחד עם 'יוזמת הדיווח העולמית' (GRI -Global Reporting Initiative), 'פרויקט גילוי הפחמן' (CDP – Carbon Disclosure Project ו-'מועצת הסטנדרטים לגילוי אקלים' (CDSB- Climate Disclosure Standards Board), מהווים את מה שמכונה 'קבוצת החמישה' או 'הברית'. בשנת 2020 השיקה הקבוצה אב-טיפוס לתקן דיווח על קיימות עולמית.

כפי שציינו קודם לכן, קרן IFRS – המפקחת על מועצת התקינה הבינלאומית לחשבונאות (IASB), המפתחת ומאשרת את 'תקני הדיווח הפיננסי הבינלאומיים' (IFRS – International Financial Reporting Standards), יוצרת כעת מועצת 'תקנים בינלאומיים לקיימות' (ISSB – International Sustainability Standards Board), אשר עד סוף שנת 2022 תאחד את ה-VRF ו-CDSB.[23] הסטנדרטים והמסגרות הטכניות של CDSB, VRF, 'כוח המשימה לגילוי פיננסי הקשור לאקלים' (TCFD – Task Force on Climate-related Financial Disclosures) ומדדים שונים שיצר הפורום הכלכלי העולמי (WEF) יספקו את הבסיס לאב הטיפוס של ISSB ולהתכנסות גלובלית של דרישות גילוי מדדי ESG. ה-CDP אמור אמנם להיוותר נפרד מה-ISSB, אך שתי הקבוצות הסכימו ליישר קו עם הסטנדרטים החדשים.

[23] תקני IFRS משמשים ב-140 מדינות, כאשר החריג העיקרי הוא ארצות-הברית. עם זאת, ה-IASB פועל עם מועצת התקינה הפיננסית כדי להתאים את התקנים באופן הדוק ככל האפשר לעקרונות החשבונאות המקובלים של ארצות-הברית (GAAP).

ואחרון, 'יוזמת הדיווח העולמית' (GRI), שתישאר עצמאית, בונה כעת את תקני הדיווח האירופי בנושאי קיימות עם 'קבוצת הייעוץ האירופית לדיווח פיננסי' (European Financial Reporting Advisory Group – EFRAG) – קבוצה הכוללת נציגות רחבה של ארגוני וחברות חשבונאות אירופיים.

מדידת סיכון אקלימי של נכסים פיננסיים

לאחר למעלה מעשרת אלפים שנות יציבות אקלימית יחסית, האקלים של כדור הארץ משתנה. העלייה ההדרגתית בממוצע הטמפרטורות הגלובלי מביאה בתורה מפגעי אקלים שהופכים להיות חריפים יותר ויותר, הם מבחינת עוצמתם והם מבחינת תדירותם. חלק מהמפגעים הם סיכונים פיזיים (לדוגמא, גלי-חום, שיטפונות) בעוד שאחרים הם סכנות כרוניות, כגון בצורת או עליית מפלס פני-הים.

בהשוואה לתחום הערכת הסיכון הפיננסי המתאפיין במתודולוגיות עשירות, עמוקות ובעיקר – מקובלות על התעשייה כמו גם על רגולטורים ומקבלי-החלטות בעולם, להערכת סיכוני אקלים יש מאפיינים ייחודיים. אכן, כלים קונבנציונליים לניהול סיכונים עשויים להוות את התשתית למדידת סיכוני אקלים. אלא שסיכוני אקלים מאופיינים בממד אי-ודאות ומורכבות עמוקים הרבה יותר, והם נוצרים כתוצאה משרשרת סיבתית ולולאות-משוב מורכבות: לדוגמא, פליטות גזי חממה משפיעות על האקלים הגלובלי אך גם יוצרות וריאציות אזוריות המשפיעות בתורן על מפגעי אקלים ספציפיים, דוגמת בצורת באזור גיאוגרפי מסוים, הגוררת בתורה נזקים פיזיים מקומיים, דוגמת מחסור ביבול או נזקים לתשתיות. מורכבות זו יוצרת אתגר של ממש בניסיון למדל סיכונים הנובעים משינויי אקלים, בפרט כאשר הערכת הסיכון מתייחסת לנכסים ספציפיים המאופיינים בהטרוגניות גבוהה ביותר (לדוגמא, סקטורים, רגולציות או גאוגרפיות שונים). אל זאת נוסיף גם מורכבות הנובעת ממגוון רחב של נתונים מתחומים שונים, מודלים שונים ומגוונים ובאופן כללי, היכולת המוגבלת של העבר לשמש כמדריך או אינדיקציה להערכת התפתחויות עתידיות.[24]

[24] Basel Committee on Banking Supervision, *Ibid*.

הערכת סיכונים הקשורים לאקלים דורשת גם סוגים חדשים וייחודיים של נתונים, שאינם זהים בהכרח לאלה שתעשיית הסיכון עושה בהם שימוש בניתוחי סיכונים פיננסיים: נתונים המתרגמים גורמי סיכון אקלים לגורמי סיכון כלכליים; נתונים המקשרים בין גורמי סיכון כלכליים מותאמי-אקלים לחשיפות נכסים לסיכונים אלה; ונתונים הנוגעים לתרגום סיכון-כלכלי-מותאם-אקלים לסיכון פיננסי. אחרון, מיפוי של גורמי סיכוני אקלים לחשיפות פיננסיות מחייב גם סיווג ואבחנה של הסיכונים עצמם.[25]

המודלים המפותחים להערכת סיכון מסתמכים אפוא על שלל הנחות המוכלות על כל השרשרת הסיבתית כמו גם על לולאת המשוב בין רכיבים שונים. לדוגמא, היקפי פליטת גזי חממה, היכולת למתן אותם, השילוב של מודלי אקלים גלובליים ואזוריים, הערכת נזק פיזי ועוד. מובן לכן מדוע ככל שמתרחקים בשרשרת הסיבתית, כך גדלה אי הוודאות המהותית של המודלים.[26]

מתודולוגיות מדידה של סיכוני אקלים פיננסיים

עתה נבחן מתודולוגיות מדידה של סיכוני אקלים פיננסיים המקובלות על הסקטור הפיננסי (במיוחד בנקאות) ועל רגולטורים ומפקחים (להלן: מפקחים). הסיבה שבחרנו להתמקד בזווית זו היא שמדובר במרחב המפותח ביותר מבחינה מתודולוגית, המתאפיין גם ברמה גבוהה של שקיפות, שכן המוסדות הפיננסיים מחויבים על-פי חוק לגלות כיצד הם מבצעים את הערכות הסיכון הללו. בחינה ממוקדת זו תוכל לסייע לנו להבין היטב מהן המתודולוגיות המתקדמות ביותר, אך גם את הבעייתיות של הגישות הקיימות להערכת סיכוני אקלים.

<u>משפחת מתודולוגיות: בחינת חשיפת פורטפוליו וסקטור</u>

גישות אלו בוחנות עד כמה פורטפוליו השקעות מסוים בסקטור נתון (לדוגמא, חקלאות, בניין, רכב) חשוף לסיכון אקלימי מהותי. מדדים שנעשה בהם שימוש כוללים מדדי עוצמת פליטת פחמן, יעילות אנרגטית או חשיפה לסיכונים פיזיים של נכסים הממוקמים באזורים בעייתיים. במקומות שחסר בהם מידע כמותי, מוסדות פיננסיים פיתחו גישות איכותניות להערכת סיכונים.

[25] ראה נספח ג': דוגמאות למקורות מידע בתחומי האקלים
[26] Ibid

מדדים המשמשים למיפוי, מדידה וניטור חשיפות נחלקים בדרך-כלל לשני סוגי סיכון: (1) סיכוני מעבר ו-(2) סיכונים פיזיים. נפרט:

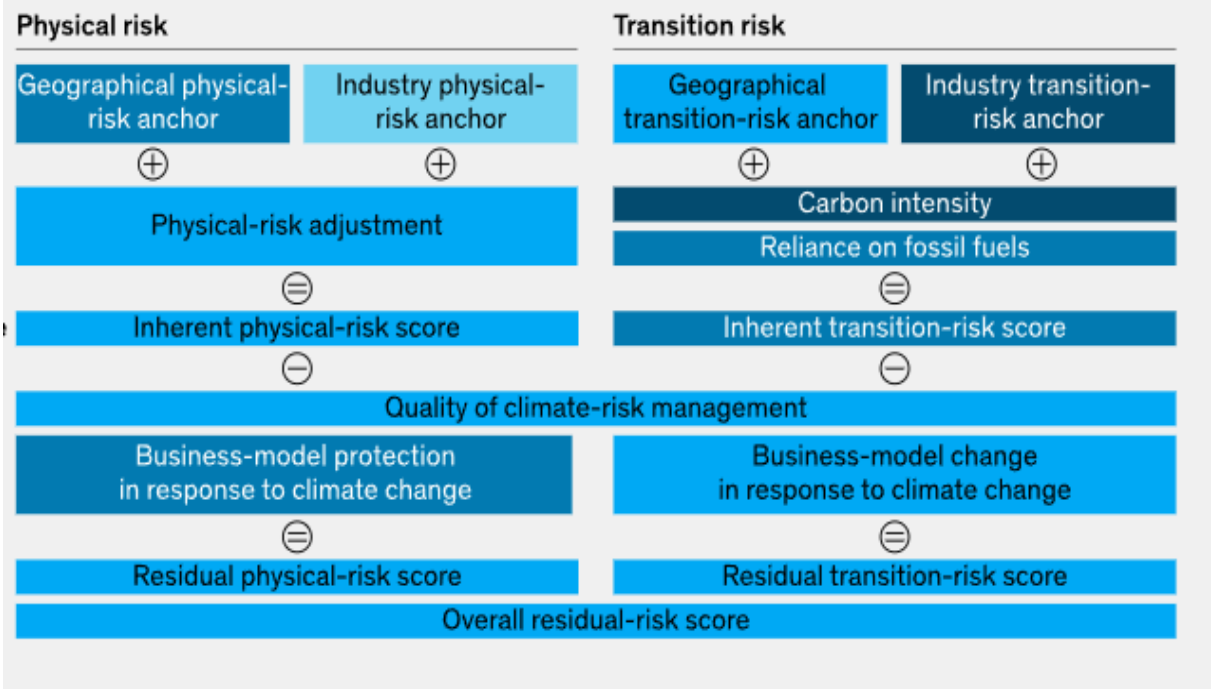
1. **סיכוני מעבר** – מוסדות פיננסיים מנתחים בדרך כלל כיצד ובאיזו מידה סקטורים מסוימים עלולים להיות מושפעים ממעבר לכלכלה דלת-פחמן, על-ידי זיהוי הממדים המועדים לזעזועים בסקטורים אלה וגיבוש תרחישים שונים לטווחי זמן שונים. הסקטורים שבדרך כלל מבוצעים לגביהם ניתוחים מסוג זה כוללים נפט וגז, תעשיית השירותים, תחבורה וייצור מכוניות, מתכות וכרייה ובנייה. הגישה הכללית מנסה לזהות 'כיסי סיכון' פוטנציאליים, במיוחד בהקשר לתהליכים הקשורים לניסיונות להפחית את פליטת הפחמן של הסקטור. פרקטיקה נוספת היא חישוב טביעת הרגל הפחמנית כמתווך (פרוקסי) של סיכוני מעבר. לעתים ההערכה זו מיושמת על פורטפוליו מלא (בלומר על כל התעשיות שהפורטפוליו כולל), אך בדרך כלל היא מכסה רק מגזרים שזוהו כרגישים לסיכוני מעבר. בהתבסס על חישוב טביעת הרגל הפחמנית, המוסדות הפיננסיים מעריכים את הרגישות של תיקים מסוימים לתנודתיות של מחירי הפחמן השונים. פרקטיקה נוספת בהקשר זה היא בחינה האם תיקי השקעות מסוימות עולים בקנה אחד עם יעדי אקלים ספציפיים ובאיזו מידה הבנק יצטרך לשנות את הרכב הפורטפוליו שלו כדי לעמוד ביעדים אלה. גישה זו מאפשרת להבין את התרומה הפוטנציאלית של המוסד הפיננסי לעמידה ביעדי אקלים, אך גם מספקת תובנות לגבי האופן שבו המוסד חשוף לסיכון מעבר.
2. **סיכונים פיזיים** – כדי להעריך סיכונים פיזיים, מבוצע מעקב אחר סט אינדיקטורים ברמת תיק ההשקעות, במטרה לזהות ריכוזי סיכון גאוגרפיים, סוג המפגע, הסתברות התממשותו והחומרה הפוטנציאלית שלו.[27] ציוני הסיכון מעריכים לדוגמא רגישות לסיכונים פיזיים חריפים או כרוניים. אלה עשויים לכלול ציוני סיכון פיזיים מבוססי-מיקום המכסים מגוון רחב של גורמי סיכון פיזיים דוגמת חום, שריפות, שיטפונות ועליית פני הים. עבור כל אחד מגורמי סיכון אלה זוהו אינדקטורים הכוללים שינויים מוחלטים ויחסיים בתנאים הפיזיים, לעתים עד רמת הנכס הבודד (לדוגמא, בית חרושת). המוסדות הפיננסיים עושים שימוש בנתונים גיאו-מרחביים לצורך זה. כך לדוגמא, בנק הולנד עושה

[27] NGFS, 2020, "Case studies of environmental risk analysis methodologies", *NGFS Occasional Papers*, September.

שימוש במפות סיכוני שיטפונות הזמינות לציבור במטרה לקבוע את סיכון פורטפוליו המשכנתאות שלו לסוג זה של סיכון פיזי.[28]

מדדים עשויים להתבסס על מאפיינים ברמת הסקטור, אשר לאחר-מכן מותאמים להקשר הספציפי של חברה נתונה. לדוגמה, מדדים המשמשים כפרוקסי לסיכוני מעבר הם מדדי עוצמת פחמן כגון 2CO המופק ליחידת אנרגיה (CO2/kWh) עבור מגזר ייצור החשמל, או 2CO המופק למרחק נסועה (CO2/km) עבור תעשיית הרכב. לצורך כך נעשה שימוש באמות המידה המקובלות בכל סקטור.[29] לצד זאת, הבנקים משלבים מידע איכותני במתודולוגיות הדירוג שלהם, לדוגמא כדי להבין ולהעריך את אסטרטגיית האקלים של הלקוח, את יכולת ההנהלה להתמודד עם סיכונים או כדי לזהות הזדמנויות וסיכונים רחבים יותר.

להמחשה, נביט באופן שבו חברת הייעוץ מקינזי מתארת תהליך ההערכה מעין זה:[30]



[28] Moody's Analytics, 2022, The ECB 2022 Climate Stress Test: Location Matters for Dutch Mortgages,April.

[29] NGFS, 2020, "A status report on financial institutions' experiences from working with green, non green and brown financial assets and a potential risk differential", *NGFS technical document*, May.

[30] Mckinsey & Company, 2020, *Banking Imperatives for Managing Climate Risk*, June. https://www.mckinsey.com/business-functions/risk-and-resilience/our-insights/banking-imperatives-for-managing-climate-risk

ראשית, נעשית חלוקה לסיכונים פיזיים ולסיכוני מעבר. שנית, כל אחד משני סוגי סיכון אלו מתפצל בתורו לשני תת-סוגי סיכון: (1) באלה הקשורים למיקום הגיאוגרפי של מושא המחקר (לדוגמא, נכס המצוי בקרבה לחוף הים יושפע מעליית מפלס פני-הים יותר מנכס הנמצא על הר במרכז המדינה); (2) באלה הקשורים לתעשיית הספציפית אותה מנתחים (לדוגמא, תעשיית החקלאות פגיעה יותר לסופות קשות מאשר תעשיית ה-IT). שלישית, לכל אחד מסוגי הסיכון ניתן ציון מסוים העובר מניפולציה סטטיסטית ויחדיו כל הציונים מעניקים ציון סיכון כולל עבור טווח זמן מוגדר. רביעית, מתוך ציון זה מחסירים את הציון הניתן ליכולת הסקטור או התעשיה להתמודד עם סיכוני האקלים שצוינו למעלה (בהתבסס על מתודולוגיות איכותניות בעיקר) וכך מתקבל ציון הסיכון האקלימי (פיזי או מעבר) עבור סקטור או תעשייה. חמישית ואחרון, לאחר שמבצעים מניפולציות סטטיסטיות נוספות מתקבל ציון כולל לסקטור, תעשיה, או חברה (נניח, הסיכון של תעשיית החקלאות במדינת ישראל לשינויי אקלים – פיזיים ומעבר – עד שנת 2030 מוגדר כציון X מתוך Y).

<u>משפחת מתודולוגיות: פיקוח על מוסדות פיננסיים</u>

רגולטורים וגופי פיקוח אחרים עושים גם הם שימוש בשיטות למדידה והערכת חשיפת המוסדות הפיננסיים, בעיקר בנקים, לסיכונים אקלימיים. על-פי רוב שיטות אלו דומות לאלו שהמוסדות הפיננסיים עצמם עושים בהם שימוש – כלומר, מדידה והערכת החשיפה ביחס לתיק השקעות או למאפיינים סקטוריאליים או גיאוגרפיים; ובדומה למוסדות פיננסיים, גם כאן המתודולוגיות נחלקות להערכת סיכוני מעבר ולסיכונים פיזיים.

סיכוני מעבר – כדי להעריך את ההשפעה של סיכוני מעבר על חשיפות הבנקים, הערכות המפקחים מבוססות על מידע רגולטורי או סקרים אד-הוק המאפשרים להתאים אינדיקטורים הקשורים לסיכון מעבר לבנקים.[31] עבור תיקים שאינם תיקי נדל"ן, המפקחים מודדים את עוצמת הפליטה, טביעת הרגל הפחמנית או רגישות למדיניות אקלים – ברמת החברה או הסקטור. נקודת המבט של המפקחים, בניגוד לזו של הבנקים, היא רחבה יותר ומיועדת לבחון את מידת החשיפה לסיכוני אקלים של הסקטור הפיננסי

[31] ראה לדוגמא: Bank of England, 2018, *Transition in thinking: the impact of climate change on the UK banking sector*, September.

כולו במדינה מסוימת – על-פי מסגרות סיווג לאומיות שונות. לכן, לאחר הערכת החשיפה בכל סקטור, מבוצעת אגרגציה של כל החשיפות למגזרים פגיעים והסקטור הפיננסי כולו מוערך.

סיכונים פיזיים – כדי להעריך את חשיפת המערכת הבנקאית לגורמי סיכונים פיזיים, המפקחים מזהים את הסיכונים הרלוונטיים ביותר בתחומי השיפוט שלהם, ובתוך אלה את האזורים הספציפיים הפגיעים יותר לסכנות אלו. כדי לבצע ניתוח כזה, הרשויות מסתמכות לעתים קרובות על מידע מצדדים שלישיים כדי לזהות את האזורים הגיאוגרפיים העיקריים בסיכון ואת היקף הסכנה: (1) מידע זמין לציבור, המסופק בדרך כלל על ידי סוכנויות ממשלתיות או גופים אחרים במגזר הציבורי, המתאר סכנות בעבר, לפי אזורים גיאוגרפיים ואזורים קשורים לסיכונים עתידיים באקלים משתנה; וכן (2) ציוני סיכון האקלים המוצעים על ידי ספקים מסחריים. מדדים בשימוש נפוץ עשויים לתאר סיכונים בודדים ו/או פגיעות של מיקומים מסוימים למפגעים אלה, ציוני סיכונים מרובי סיכונים או מצטברים ומפות חום.

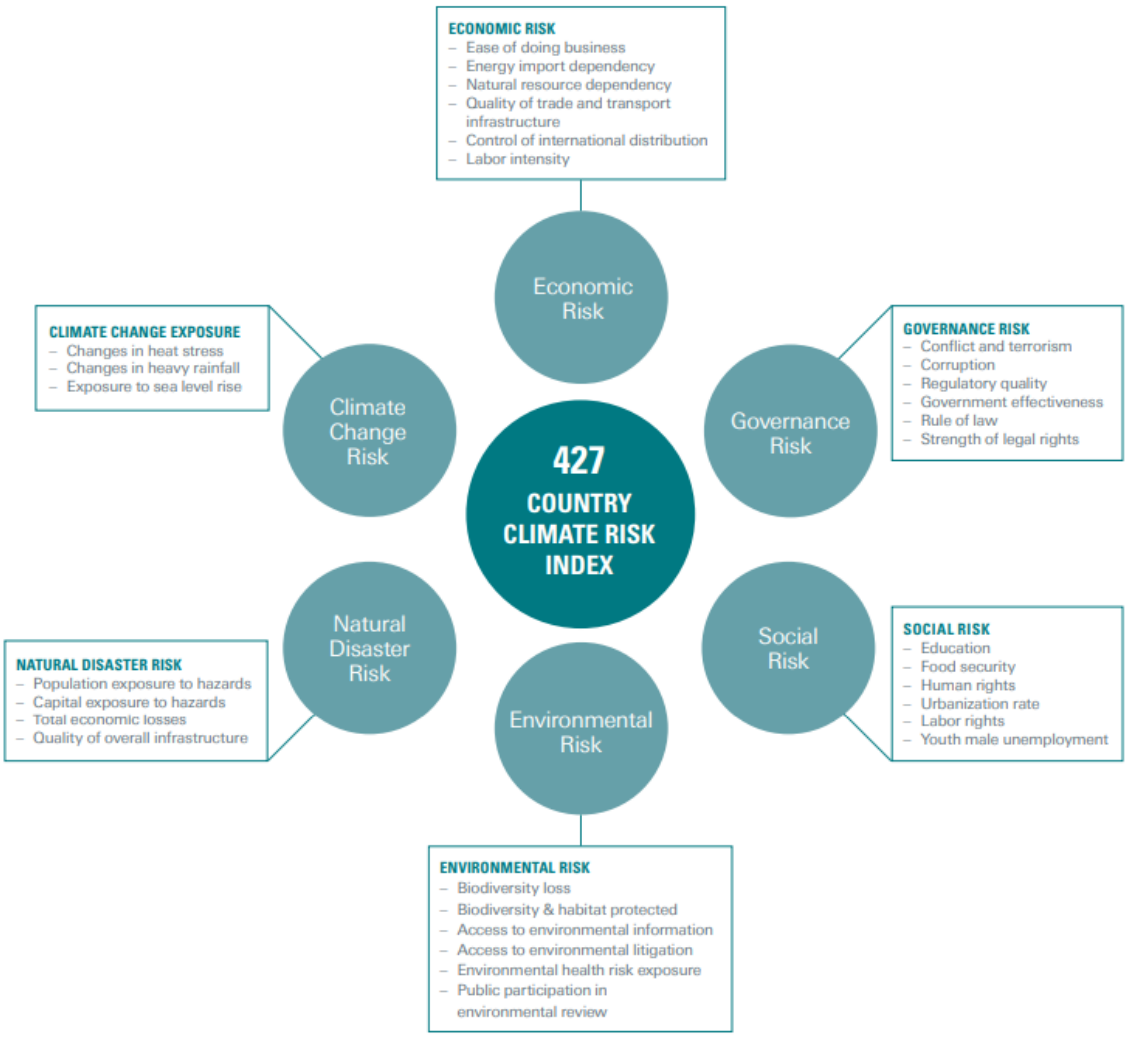
שימושים באינדיקטורים אלה משתנים במונחים של סיכון, פירוט גיאוגרפי ומורכבות. הדוגמאות כוללות שימוש במפות שיטפונות כדי להעריך את ההסתברות שאזור מיקוד מסוים עשוי להיות נתון להצפה בתוך מסגרת זמן קבועה מראש;[32] הערכת גובה המים במיקומים גיאוגרפיים של מתקנים תעשייתיים בודדים;[33] הערכת האובלוסייה באזורים מתחת לגובה מסוים (למשל 5 מטרים מעל פני הים); חקלאות כאחוז מהתמ"ג; או הערכת האזורים העיקריים של פגיעות לשינויי אקלים.[34] כך או אחרת, לאחר שמבוצע ניתוח ברמת המוסד הפיננסי המפוקח, המפקחים עשויים להעריך את הסיכון לחשיפה של סקטור במדינה או של המערכת הבנקאית כולה.

[32] שם.

[33] Netherlands Bank, 2018, "An energy transition risk stress test for the financial system of the Netherlands", *Occasional Studies*, vol 16-7.

[34] Bank of Mexico, 2020, "Other risks to the financial system", *Financial Stability Report – Second Semester 2020*, December.

התרשים הבא לוכד היטב את המורכבות המתודולוגית הכרוכה בהערכת סיכוני-אקלים לנכסים פיננסיים עבור נכסים במדינה אחת בלבד:[35]



שימוש בתרחישים ומבחני קיצון

כפי שציינו, האופי המיוחד של סיכוני האקלים מציב אתגר לגישות הערכת סיכונים סטנדרטיות. לסיכוני אקלים אופקי-זמן ארוכים, וקיימת רמת אי-ודאות גבוהה לגבי האופן שבו מדיניות וגורמים סוציו-אקונומיים עשויים להתפתח. סיכוני אקלים הם גלובליים וחורגים הרבה מעבר לממד הכלכלי. הם

[35] The Global Research Institute, *Ibid*.

מורכבים ומשתנים מאזור לאזור וממגזר למגזר. מורכבות זו אינה מוכלת על-ידי גישות הערכת סיכונים הנשענות על מודלים של מלמעלה-למטה (Top-Down), מסיקות ממגמות היסטוריות, או מניחות שמבנה הכלכלה והמערכת הפיננסית יישארו ללא שינוי.

ניתוח תרחישים הוא כלי חיוני בניסיונות להתגבר על אתגרים אלו. הוא מספק מסגרת מחשבתית גמישה לבחינת האופנים בהם סיכוני אקלים עשויים להתפתח בעתיד; והם מאפשרים למגוון רחב של שחקנים להבין טוב יותר כיצד גורמי אקלים עשויים או עלולים להניע שינויים בכלכלה ובמערכת הפיננסית. עם זאת, השימוש בניתוח תרחישים הקשורים לאקלים הוא תחום חדש יחסית, המתודולוגיות השונות עדיין מתפתחות והתחום באופן כללי סובל מאותם החוליים שסובל מהם תחום דיווח מדדי ESG: קושי בביצוע אינטגרציה של סיכונים פיזיים, סיכוני מעבר והיבטים מאקרו-כלכליים; העדר נתונים ומחקר זמינים הנחוצים לכיול התרחישים ולהערכת השפעותיהם; וחוסר מומחיות טכנית במדעי-האקלים ובכלכלה סביבתית במגזר הפיננסי.

אמנם, הבנקים הגדולים מפעילים מגוון מודלים לביצוע תחזיות כלכליות. מודלים אלו מספקים מסגרת ארגונית מרכזית, אותה ניתן להכיל על מגוון רחב של מנגנונים והשפעות כלכליות. עם זאת, המודלים הכלכליים הללו סובלים ממגבלות ההופכות אותם לבלתי-מתאימים לחקר סיכוני אקלים: הם מתמקדים בשינויים בטווח הקצר ועוסקים פחות בשינויים מבניים בכלכלה; הם כוללים ייצוג מוגבל של סקטורים חשובים (לדוגמא, מערכות אנרגיה וחקלאות); הם אינם מגיעים לרזולוציות גבוהות ברמה הסקטור; ואופקי הזמן שלהם אינם חורגים, בדרך כלל, מעבר למחזור העסקים.

קיימים אמנם מודלים ספציפיים שפותחו במטרה לחקור אינטראקציות בין סיכונים פיזיים וסיכוני מעבר לבין הכלכלה. אך מודלים אלה, שפותחו בעיקר עבור מחקר אקדמי ו/או ייעוץ לקובעי מדיניות, סובלים גם הם ממגבלות: בקצה הפחות מורכב, נעשה שימוש רק במודלי צמיחה פשוטים או שהעלויות הקשורות למדיניות הפחתת פליטת גזי חממה ו/או נזקי אקלים מוערכות במונחים לא-כלכליים. בקצה השני, מודלים מורכבים יותר הנמצאים בחוד החנית של הפיתוח התיאורטי נוטים עדיין להתמקד בהיקף צר של אינדיקטורים מאקרו-כלכליים ואינם תופסים את כל המורכבות של המציאות, בוודאי לא זו העתידית.

מאפיינים כלליים לניתוח תרחישים

ניתוחי תרחישים, כולל מבחני קיצון (Stress Test), מתמקדים בדרך כלל בסוגי סיכון ספציפיים או בסוגי נכסים ספציפיים. אופק הזמן המקובל בניתוחי תרחישים נע עד כ-30 שנה, אם כי נלקחות בחשבון גם השפעות המתרחשות באופקי זמן קצרים יותר, לדוגמא 3-5 שנים, במיוחד עבור סיכוני מעבר.

תרחישי סיכוני מעבר אינם תחזיות, והתרחיש חייב להביא בחשבון סט רחב של נסיבות משתנות לאורך זמן, שיביאו בתורם להסתעפות של התרחישים האפשריים. תרחישים אלה חייבים להביא בחשבון לדוגמא, התקדמות טכנולוגית, שינוי ברגישות למחירי פחמן, אפשרויות ליישום או אי-יישום של מדיניות, שינויים בהתנהגות צרכנים, האופן שבו הכלכלה והמגזר הפיננסי יגיבו לזעזועי אקלים ועוד. לצד גורמים חיצוניים אלו, התרחישים גם מנסים להביא בחשבון גם גורמים פנימיים, כגון כיצד הגורם אשר יושפע מהתרחיש יגיב, לדוגמא, באמצעות שינוי של המבנה הארגוני, המודל העסקי ועוד.[36]

תרחישי סיכונים פיזיים סובלים גם הם מרמה גבוהה של אי-ודאות סביב ההערכות הנוכחיות של נזקים כלכליים הנובעים משינוי אקלים. הערכות סיכונים פיזיות מתמקדות בהשפעה של סיכונים פיזיים נבחרים או שינויים אקלימיים הדרגתיים על תיקי נכסים או לקוחות נבחרים (לדוגמא, קבוצת לקוחות).

הזרם המרכזי של התרחישים עדיין מתמקד בהערכה אמפירית Top-Down של סיכונים פיזיים. המודלים מכמתים מספר נתון (ההולך וגדל) של 'ערוצים' (אלה יכולים להיות סקטורים, דוגמת בריאות, תיירות וחקלאות, או סוגי תופעות אקלימיות כגון עליית מפלס פני-הים), ובוחנים כיצד תופעות אקלימיות ישפיעו על הסקטורים. כדי להוסיף למורכבות, השפעות אלו יכולות להיות ארעיות (לדוגמא, ירידה בייצור החקלאי משפיעה על צמיחת התמ"ג בטווח הקצר) או קבועות (לדוגמא עלייה בטמפרטורות המפחיתה את פריון העבודה). למרות הצמיחה האחרונה במחקרים אמפיריים, אנליסטים עדיין מבצעים הערכות גסות בכל האמור לרמה הגבוהה ביותר של השפעות כלכליות על סקטורים וכלכלות.[37]

[36] תרחישי סיכוני מעבר מתבססים לרוב על אלה שסופקו על ידי ה-IEA או לאחרונה על-ידי NGFS.
[37] NGFS, Ibid.

ניתוח תרחישים על-ידי גופי פיקוח

השימוש בתרחישים ובמבחני קיצון נועד לכמת את החשיפות של מוסדות פיננסיים לסיכוני אקלים ולהבין את רמת הפגיעות של המודלים העסקיים של מוסדות פיננסיים באשר עם מתמודדים על תרחישי אקלים ספציפיים וכדי להבין את ההשלכות על האסטרטגיה העסקית שלהם. לעומת זאת, ברמת המאקרו, כאשר המפקחים הם אלה המפתחים את התרחישים, מטרתם להבין את גודל והתפלגות סיכוני האקלים למערכת הפיננסית כולה ולהעריך האם סיכונים אלה עלולים להיות מערכתיים באופיים. עם זאת יש לציין, כי בעוד שמבחני קיצון מסורתיים נועדו לסייע למפקחים לקבוע את עמידות ההון של המוסדות להפסדים פיננסיים, ניתוח תרחישי אקלים ומבחני קיצון אקלימיים הם בדרך כלל גישושים ולפי שעה, בשל מגבלות מתודולוגיות, עדיין אינם מסוגלים להעריך בצורה מדויקת וכמותנית את ההשפעה של נזקי אקלים על עמידות ההון של המוסדות הפיננסיים.[38]

לכן, ניתוח תרחישי אקלים ומבחני קיצון אקלימיים המבוצע על ידי גופי הפיקוח, משרתים שתי מטרות עיקריות: ראשית, ככלי להשלמת הבנת המפקחים את השפעות שינויי האקלים על ניהול הסיכונים והאסטרטגיה העסקית של הבנקים המפוקחים (להבדיל מבחינת הלימות ההון של הבנקים מול הפסדים פוטנציאליים הנובעים מנזקי אקלים); שנית, כחלק ממדיניות הזהירות שלהם, כאמצעי להגביר את המודעות של התעשייה ביחס לסיכונים אלה ולתמרץ בנקים לפתח מודלים מתאימים לסיכון וממשל ולזהות פערי נתונים.[39]

גישות ספקי-שירותים

בנוסף לנתונים או מדדים ספציפיים, מפקחים ובנקים מסתמכים לפעמים על מתודולוגיות או כלים מקיפים שמסופקים על ידי צדדים שלישיים. קיימים מספר גופים בולטים האמונים על פיתוח תרחישים לחישוב חשיפה לנזקי אקלים, לדוגמא TCFD, NGFS, IEA, BLOOMBERG, IPCC ועוד.[40]

[38] Netherlands Bank, *Ibid*.
[39] Bank of England, *Ibid*.
[40] Climate Financial Risk Forum, 2021, "Scenario Analysis", *CFRF Guide 2021*, October.

בהכללה, 'התכונות המתודולוגיות' של גורמים אלה דומות בדרך-כלל לאלו שנדונו לגבי אלו של מוסדות פיננסיים ומפקחים, לרבות מיפוי החשיפות, בחירת התרחישים, שילוב תרחישי מעבר עם תרחישי סיכון פיזי, וניסיון להעריך את ההשפעות המצרפיות הללו על ביצועים פיננסיים של חברות. במיוחד עבור סיכונים פיזיים, מדד סיכון מוצע לעתים קרובות בצורה של ציון סיכון אקלים. מתודולוגיות מסוימות מקצות דירוג סיכון לחשיפה על סמך סוג המפגע שאליו הנכס או הסקטור חשוף ופגיע, בעוד שאחרות משאירות פתח לאסטרטגיות פילוח שונות שלכל אחת מהן דירוג חשיפה שונה (לדוגמא, לפי סוג ההתחייבות הפיננסית, אופי המגזר, סוג הסכנה האקלימית ועוד). ניתוח הרגישות לאירועי אקלים פיזיים מבוצע על-פי רוב על-ידי זיהוי משאבים התלויים מאוד בשינויי אקלים, כגון משאבי מים ואנרגיה, או על ידי ניתוח סוג המתקן החשוף לסיכון ספציפי (למשל מרכז אנרגיה, מחסן חיוני, משרדי תאגידים, סניפי קמעונאות וכו'). מתודולוגיות אחרות מבצעות הערכת פגיעות מבוססות על פונקציות נזק, המבטאת את הקשר (ההיסטורי) בין גודל האירוע הטבעי (למשל עומק שיטפון) לבין הנזק הנגרם לנכסים מסוימים (למשל חלק מהבניין שנהרס).

הבעיה עם הגישות הנוכחיות לניתוח תרחישים

הגישה הנוכחית לשימוש בתרחישים לניתוח סיכוני אקלים סובלת משלוש בעיות יסוד – עימן חלק מחברות הדירוג מנסות להתמודד:

ראשית, שינויי אקלים הם בעיה סטוכסטית. תהליך סטוכסטי הוא כזה שהתפתחותו תלויה בגורמים אקראיים. להבדיל מתהליך דטרמיניסטי בו כל מצב התחלתי מתפתח בהכרח למצב מסוים נתון, תהליך סטוכסטי מתחיל במצב נתון אך יכול להתפתח למספר רב (לעתים אינסופי) של מצבי סיום, שלכל אחד הסתברות מסוימת להתממשותו. חוסר הוודאות העומד בבסיס מדע האקלים (לפחות בצורתו העכשווית) הוא קיצוני כל-כך שאף מודל אינו מסוגל לתפוס בצורה מספקת את המשתנים הרבים המשפיעים על מצב אקלימי נתון עתידי.

שנית, הרכיב הגאוגרפי רלוונטי בצורה ייחודית. סיכון אקלימי לנכסים קשור קשר הדוק למיקום הגיאוגרפי שבו נמצא הנכס, ולעתים קרובות קשר גם לכל שרשרת האספקה שלו, שהיא עצמה מפוזרת על-פני גאוגרפיות שונות. זאת, בניגוד לתפישת הסיכון הפיננסי המסורתית לפיה תיק מכשירים פיננסי קשור

לשוק נתון והוא זהה ללא קשר למיקום המכשירים הפיננסיים. במילים אחרות, לשני מפעלי מלט זהים לחלוטין עשויים להיות סיכונים אקלימיים פיננסיים שונים בתכלית בהתאם למיקום שבהם נמצאים.

שלישית, בעיית קנה-מידה: מבחינה מעשית, אי-הוודאות הקיצונית של שינויי אקלים, פירושה שההשפעה העתידית של שינוי אקלים עשויה לכסות טווח רחב ביותר של תוצאות. יתרה מכך, כאשר מנסים להעריך סיכון אקלימי לחברה ספציפית לדוגמא, אי-וודאות זו חלה על כל גורם סיכון הרלוונטי לכל נכס בבעלות חברה בכל מיקום פיזי שבו שוכן נכס זה. חשבו לדוגמא על אנליסט המנסה להעריך את חשיפת חברת גוגל לסיכוני אקלים: לחברה 70 משרדים ב-50 מדינות שונות, לצד 21 מרכזי מידע (Data Centers) בארצות-הברית לבדה. חשבו על היקף בעיית ההערכה גם אם מנסים לשער מה תהיה חשיפת החברה לסיכון אקלים אחד רק בעשור הקרוב. אל אלה נוסיף גם את הצורך בהערכת 'המעגלים' השני (2 Scope) והשלישי (3 Scope) המתארים את טביעת הרגל הפחמנית של כל חברה לכל אורך שרשרת הערך. מדובר במשימה חישובית מסובכת ביותר.[41]

לכן, כדי להתאים למאפיינים אלה, כל מתודולוגיה שמטרתה למדוד באופן מקיף את ההשפעה העתידית של סיכוני אקלים, חייבת ללכוד באופן שיטתי, מכל מקור מדעי זמין, רלוונטי ומהימן, את כל מגוון האפשרויות מהתרחיש הטוב ביותר ועד לגרוע ביותר – בקנה המידה הגאוגרפי הנזכר לעיל.

לסיכום, למרות ההתקדמות התיאורטית והמעשית הניכרת, עדיין לא קיימות מסגרות אחידות המקובלות על הכל לתרגום שיטתי של תרחישי שינויי אקלים לסיכון פיננסי סטנדרטי; ועדיין נדרש שילוב של גישות, בהתאם לפוזיציה של מבצע ההערכה (המוסד הפיננסי, הגורם המפקח, או צד שלישי). ניתוחי תרחישים ומבחני קיצון מתמקדים בתיקים או חשיפות נבחרות (לסיכוני מעבר), ובסיכונים נבחרים (לסיכונים פיזיים). בשני המקרים נמשכים מאמצים לשיפור תרגום התרחישים לפרמטרי סיכון פיננסיים על-פני אופקי ניהול סיכונים טיפוסיים. האתגרים כוללים את מגוון אי-הוודאות ההשפעה, מגבלות בזמינות וברלוונטיות של נתונים היסטוריים המתארים את הקשר של אקלים לסיכונים פיננסיים מסורתיים,

[41] פרוטוקול GHG הגדיר שלוש רמות פליטות גזי-חממה הכוללות את הגורם האחראי לפליטות ואת רמת הבקרה הנחוצה בכל רמה. פליטות ברמות 1 ו-2 הן חלק מחובת הדיווח של מרבית החברות והן מתייחסות למערכות הנמצאות בשליטה ישירה של הגורם המדווח, כגון תצרוכת אנרגטית באתר מסויים או רמת הפליטה שנגרמה בעקבות רכש חומרי גלם. פליטות ברמה 3 מתמקדות במקורות חיצוניים לארגון, בעיקר אלה המצויים בשרשרת האספקה. הדיווח על פליטות היקף 3 עדיין וולונטרי, אם כי זהו המעגל בעל פוטנציאל ההשפעה הגדול ביותר על צמצום פליטת גזי-חממה.

ושאלות סביב אופק הזמן. לגבי האחרון, שיטות צופות פני עתיד נוטות לפרק זמן ארוך יותר מאשר תרגילים מאקרו-כלכליים מסורתיים, ולכן דורשות גיבוש טווח רחב של הנחות יסוד.

מהכיוון המתודולוגי, יש לקחת בחשבון את אי-הוודאות המשתרעת על פני שלושה תחומים: (1) אי-ודאות עתידית מהותית הטבועה בתחזיות של גורמי סיכון פיזיים ומעברים והבטחת תרחישים סטנדרטיים; (2) אי-ודאות במדידה הקשורה לפערים בנתונים, העלולים להגביל את התאמת הבדיקה האחורית לכיול פונקציות אובדן או נזק; ו-(3) אי-ודאות במודלים, המצריכה פיתוח להערכה כמותית חזקה של גורמי סיכוני האקלים שזוהו והשפעותיהם על בנקים – כולל סיכונים לצדדים נגדיים, נכסים, נזילות ותפעול. האופי המערכתי של שינויי האקלים עשוי לרמוז על קשרים הדדיים ולולאות משוב רבות, אי-לינאריות ונקודות מפנה.

מתודולוגיה לניתוח סיכוני אקלים ברמת המדינה

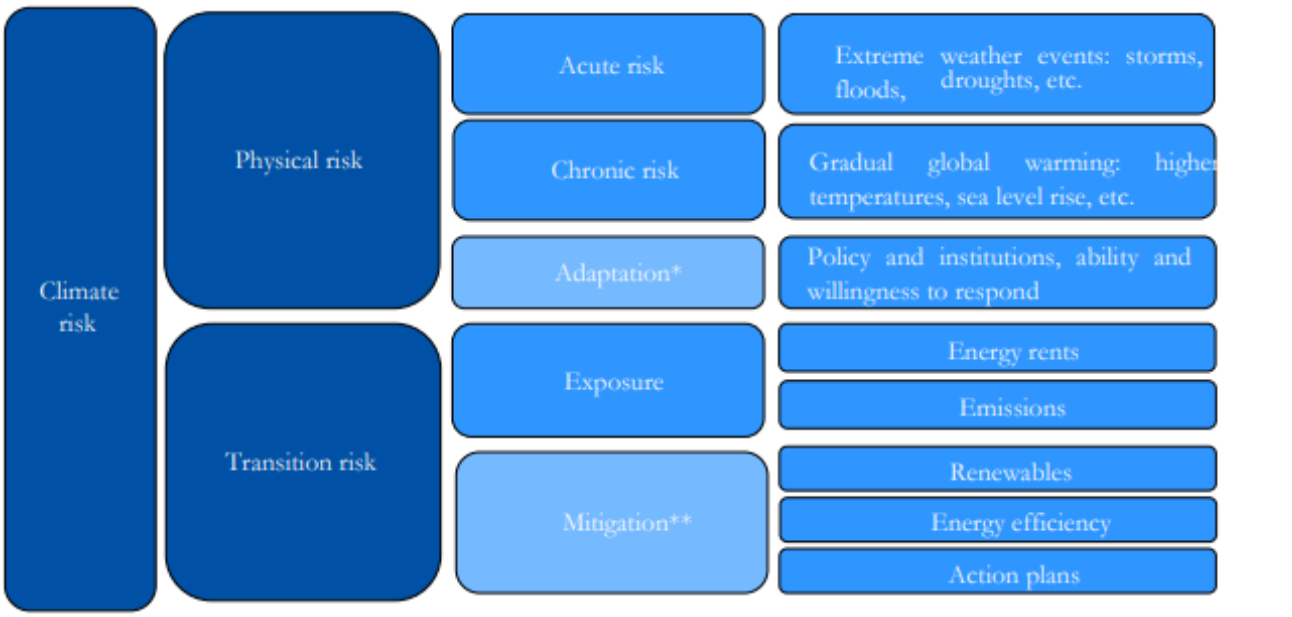
מתודולוגיות להערכת סיכוני האקלים הנשקפים למדינות נוטות להיות כלליות, רחבות ואיכותניות הרבה יותר בהשוואה למתודולוגיות להערכת סיכוני אקלים לנכסים, לחברות לאזורים גיאוגרפיים המתבססים על שיטות מחקר כמותניות. זאת, מכמה סיבות: (1) ההיקף הרחב של משתנים – אקלימיים, כלכליים ואחרים – שיש להביא בחשבון בניתוח ברמת המדינה; (2) הגיוון הגיאוגרפי של מרבית המדינות, הגוזר בתורו מגוון סיכוני אקלים ומודלים הרלוונטיים לתנאי השטח ותת-אזורי האקלים בכל מדינה; (3) הקושי באיסוף נתונים מהימנים ועקביים, בעיקר על-אודות מדינות מתפתחות; (4) הצורך לשקלל נתוני סיכוני מעבר וסיכונים פיזיים השונים באופן מהותי ו-(5) שלל הבעיות המתודולוגיות האחרות שהוצגו במחקר. כלל אצבע הוא שככל שהמתודולוגיה מוכלת על מספר רב של מדינות, כך היא תהיה כללית, רחבה ופחות קונטקסטואלית לתנאים הייחודיים של מדינה נתונה. עם זאת, קיימות מתודולוגיות שניתן לאמץ ולהתאים לקונטקסט ספציפי, לדוגמא, הערכת סיכוני אקלים הנשקפים למדינות באזור גיאוגרפי רחב בעל מאפיינים משותפים, פחות או יותר לדוגמא, המזרח-התיכון).

בפרק זה נתאר כמה מתודולוגיות להערכת סיכוני אקלים ברמת המדינה: נתחיל עם אחת המתודולוגיות הפופולריות ביותר להערכת סיכוני אקלים ברמת המדינה, אשר פותחה על-ידי 'בנק ההשקעות האירופי'

(EIB – European Investment Bank) ולאחר מכן נסקור מתודולוגיה שפותחה על-ידי 'יוזמת ההסתגלות הגלובלית של אוניברסיטת נוטרדאם' (ND-GAIN – The Notre Dame Global Adaptation Initiative). לבסוף, נדון בקצרה באופן שבו ממשלות ארצות-הברית ובריטניה מבצעות הערכת סיכוני אקלים ברמה הלאומית.

מתודולוגית בנק ההשקעות האירופי להערכת סיכוני אקלים

הערכת סיכוני אקלים של בנק ההשקעות האירופי מבוצעת בנפרד עבור סיכוני מעבר וסיכונים פיזיים כאחד:[42] זיהוי סוגי הסיכון האקלימי הרלוונטיים (לדוגמא, הצפות או גלי חום קיצוני) ושילוב סוגי הסיכונים במטרה לקבל ציון סיכון עבור כל אחד משני סוגי הסיכונים: מעבר ואקלים. כל אחד מהם מחולק בתורו כך: סיכונים פיזיים כוללים סיכונים אקוטיים וכרוניים לצד מידת היכולת להסתגל למציאות בה סיכונים כאלה שכיחים. סיכוני מעבר כוללים השלכות מאקרו-כלכליות של מעבר לכלכלה דלת-פחמן, לצד הערכת מידת היכולת להביא להפחתת פליטת גזי חממה. כמתואר בתרשים הבא:



***Adaptation**: ability to reduce vulnerability to the effects of climate change, alleviate the effects and moderate damage. It includes economic stability and institutional capacity.*
****Mitigation:** actions to reduce greenhouse gas emissions.*

[42] תיאור זה מתבסס על: EIB,Assessing Climate Change Risk at the Country Level: The EIB Scoring Model, May 2021.

מרכיב הסיכון הפיזי נאמד על-ידי שקלול נזקים, עלויות והפסדים, במונחי תמ"ג, שמדינה תצטרך לשאת כדי לקזז השפעות הקשורות לשינויי אקלים. שימוש בתמ"ג כמדד משותף מאפשר לשקלל את הרכיבים השונים על-ידי סיכום השפעות התמ"ג של כל רכיב, ובכך נמנע הצורך לקבוע משקל ספציפי לכל רכיב מראש. כימות השפעות התמ"ג מתבצע על-ידי מינוף תוצאות מחקרים אמפיריים וספרות אקדמית הקושרת בין אירועי אקלים להשפעותיהם הכלכליות, בדרך כלל במונחים של תמ"ג או במונחים של השפעה בספית המתורגמת לאחר מכן לאחוז מהתמ"ג. עבור כל קטגוריה, המודל מעריך את השפעות סיכון האקלים הפיזי המסוים במונחים של תוצר. הסכום של כל הקטגוריות מספק מדד (במונחי תמ"ג) של הנטל הכולל שמדינה תצטרך לשאת כדי לקזז את ההשפעות הקשורות לשינויי האקלים. הטבלה הבאה מסבירה מה כולל סוג סיכון אקלימי, את המשתנים ואת מקורות המידע שנעשה בהם שימוש:

Dimension	Sub-dimension	Variable used	Unit	Source
Physical risk: acute	Hydrological (floods and landslides), meteorological (extreme temperatures and storms) and climatological (droughts and wildfires) impacts	Damage	% of GDP	EM-DAT
Physical risk: chronic	Fewer crops	Agriculture	% of GDP	WDI
		Production loss	% of GDP	FAO (2017)
	Impact of higher level of seawater	GDP impact	% of total population	Diaz (2016)
		Population living in areas where elevation is below 5 metres	% of total population	WDI
		Land area where elevation is below 5 metres	% of total land area	WDI
	Need to upgrade infrastructure	Adaptation gap	% of GDP	World Bank (2016)
		Quality of infrastructure	Index	WDI
	Impact of heat on productivity	Labour productivity	%	McKinsey (2020)
		Monthly average temperatures	Degrees Celsius	World Bank
Adaptation capacity	Economic ability to respond	Fiscal revenues	% of GDP	IMF
		EIB internal sovereign rating	Rating scale	EIB/ECON
	Institutional ability and governance	Governance indicators	Index	WB
		Human Development Index	Index	UN

מטרת הערכת סיכוני המעבר היא לספק תחזית לגבי המעבר של כל מדינה לכלכלה דלת-פחמן (Decarbonization) והסיכונים הכרוכים בכך. לשם כך, נסקר מגוון רחב של אינדיקטורים הרלוונטיים להערכת שווי הנכסים של המדינה. שלושת גורמי המפתח לזיהוי גורמי ההשפעה על ביצועים כלכליים עתידיים הם: (1) מדדי הפחמן הספציפיים בגיאוגרפיה נתונה, (2) הקצב בו המעבר מתבצע או יתבצע, (3) ומידת המחויבות של כל מדינה לתוכנית הגלובלית להפחתת פליטת גזי-חממה. הסיכונים מוערכים בהתאם לשני תרחישי מעבר (Transition Scenario) המייצגים רמות שונות של התחממות בדור-הארץ (נניח, 2.5 ו-3 מעלות) ותחת אותו אופק עתיד (לדוגמא, שנת 2030).[43]

הטבלה הבא מציגה את מרכיבי סיכוני המעבר ברמת המדינה, את המשתנים ואת מקורות המידע שנעשה בהם שימוש:

Dimension	Sub-dimension	Variable used	Unit	Source
Exposure	Revenues	Oil, gas and coal rents	% of GDP	WB
	Costs	Current greenhouse gas emissions per capita	MMtonnes CO_2/capita	EIA
		Past greenhouse gas emissions per capita	Annual average change over the past five years (%)	EIA
		Future greenhouse gas emissions per capita	Gap from the 2030 global average (MMtonnes CO_2/capita)	EIA, UN
Mitigation	Energy efficiency	Current energy consumption per GDP	quad BTU/GDP	EIA
		Past energy consumption per capita	Annual average change over the past five years (%)	EIA
		Future energy consumption per capita	Gap from the 2030 global average (quad BTU/capita)	EIA, IEA, UN
	Renewables	Current renewables production in primary energy consumption	% of renewable production in primary energy consumption	EIA
		Past renewables production change	Annual average change over the past five years (%), weighted by the share of annual renewable production in primary energy consumption	EIA
	Climate ambition	Commitments to mitigate greenhouse gas emissions	0-1	CAIT/NDCs

[43] יצויין, כי קיימים למעלה מ-70 תרחישי ייחוס מקובלים להתחממות בדור-הארץ בטווחי זמן שונים.

כמו מרבית המתודולוגיות, גם זו של EIB מתבססת על גישה כמותנית המתוקפת, או מתוקנת, באמצעות חוכמת-המונים, או ליתר דיוק, חוכמת קבוצת הכלכלנים של הבנק. כך או אחרת, הציונים נקבעים בסופו של דבר בסקלה שבין 1 ל-5 (סיכון נמוך מאוד – סיכון גבוה מאוד), אך לעתים הבנק מתרגמם לסקלות מפורטות הרבה יותר.

מתודולוגית 'יוזמת ההסתגלות הגלובלית של אוניברסיטת נוטרדאם' (ND-GAIN)[44]

הערכת סיכוני האקלים של אוניברסיטת נוטרדאם היא למעשה אינדקס, נגיש לציבור, הבוחן את מידת הפגיעות והמוכנות של מדינות העולם להתמודדות עם סיכוני אקלים. האינדקס כולל 74 אינדקטורים המרכיבים בתורם 45 מדדי ליבה שעליהם מתבססת הערכת הפגיעות והמוכנות של 192 מדינות וההשתנות של אלו משנת 1995 ועד היום. מטרת היוזמה (והאינדקס) היא לספק למקבלי-החלטות בסקטור הציבורי ובמגזר הפרטי והשלישי בסיס השוואתי הנתמך בבסיס נתונים עשיר ופתוח לציבור.

המסגרת של ND-GAIN מייצרת שני מדדי-משנה: הראשון בוחן את רמת החשיפה, הרגישות ויכולת ההסתגלות של המדינה לשינויי אקלים; והשני בוחן את רמת המוכנות המדינתית לפי רכיבי כלכלה, משילות וחוסן חברתי. בבחינת רמת המוכנות הלאומית נלקחות בחשבון פעולות הננקטות ברובד הלאומי, המוניציפלי, הקהילתי, ופעולות של ארגוני חברה אזרחית, מלכ"רים וכיוצא-בזאת. יצוין, כי למרות שהאינדקס מתייחס למדינות, האינדיקטורים המרכיבים את ממדי הניתוח השונים בנויים כך שניתן יהיה להגדיל את רמת הרזולוציה – מרמת המדינה עד לרמה התת-מדינתית (לדוגמא, מוניציפלית, קהילתית או סקטוריאלית) במטרה לבצע הערכה 'עדינה' ומדויקת יותר.

הערכת החשיפה לסיכוני אקלים מבוצעת ביחס לשישה מגזרים המוגדרים כ-'תומכי-חיים' (Life Supporting): מזון, מים, בריאות, שירותי איכות-סביבה (Ecosystem Services), תשתיות וסביבת המחייה האנושית (Human Habitat). כל מגזר מיוצג בתורו על-ידי שלושה מרכיבים רוחביים: חשיפת

[44] תיאור זה מתבסס על: Chen, C; Noble, I; Hellmann, J; Coffee, J; Murillo, M; Chawla, N. University of *Notre Dame Global Adaptation Index Country Index Technical Report*, November 2015

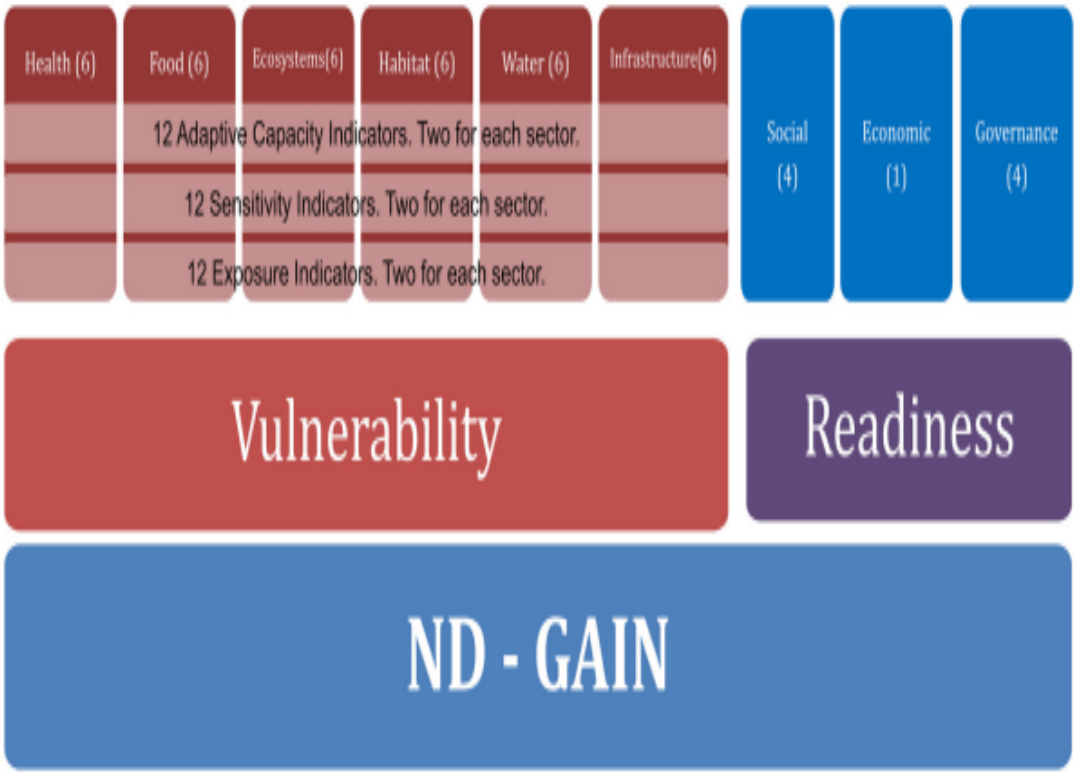
המגזר לסיכוני אקלים, הרגישות של אותו מגזר לסיכוני אקלים, ויכולת ההסתגלות של המגזר למציאות אקלימית שלילית. כך:

- חשיפת המגזר מתייחסת לגורמים פיזיים חיצוניים המאיימים על המערכת.
- רגישות המגזר מתייחסת למידת ההשפעה השלילית של הפרעות הקשורות לאקלים על המערכת.
- הסתגלות כוללת את יכולת המערכת להסתגל ו/או לצמצם את הנזק הפוטנציאלי ולהגיב להשפעות השליליות של אירועי אקלים.

הערכת המוכנות מתייחסת ליכולת המדינתית לעשות שימוש יעיל בהשקעות ציבוריות ופרטיות במטרה להסתגל למציאות אקלימית (שלילית) חדשה. המוכנות מחושבת על-ידי התבוננות בשלושה רכיבים: מוכנות כלכלית, מוכנות הממשל ומוכנות חברתית – או במילים אחרות, ESG. כך:

- מוכנות כלכלית מתייחסת לסביבה הכלכלית המאפשרת השקעות ממשלתיות וגיוסי-הון מהמגזר הפרטי.
- מוכנות של משילות מתייחסת ליציבות החברה (Society) ולהסדרים המוסדיים המאפשרים להתמודד עם סיכונים הכרוכים בהשקעות. כלומר, ככל שהמדינה יציבה ובעלת רמת משילות גבוהה יותר, כך גדלה רמת הביטחון של המשקיעים.
- מוכנות חברתית מתייחסת לתנאים החברתיים המסייעים למדינה לעשות שימוש יעיל ושוויוני בהשקעות ולהפיק מהן תועלת מרבית.

התרשים הבא מציג את המבנה המתודולוגי במלואו:



באשר למקורות המידע שנעשה בהם שימוש: חוקרי היוזמה מתבססים על הספרות המדעית הרלוונטית, מקורות מידע הפתוחים לציבור וחוות-דעת מטעם מומחים ממגוון תחומים. יצוין, כי המתודולוגיה עצמה, כולל רמות הניתוח והאינדיקטורים השונים פותחו גם הם תוך התייעצות עם מומחים מרחבי-העולם. במטרה להבטיח שקיפות, מהימנות ועקביות, על מקורות המידע לקיים את התנאים הבאים: ראשית, עליהם לכסות את מרבית המדינות בעולם;[45] שנית, עליהן לכלול סדרות-זמן (Time Series) כך שניתן יהיה לעקוב אחר שינויים לאורך זמן – כאמור משנת 1995 ועד היום; שלישית, על מסדי הנתונים להיות מטעם ארגונים אמינים ובעלי-סמכות מדעית המבצעים בעצמם בדיקות איכות של הנתונים; רביעית, על הנתונים להיות שקופים וזמינים לציבור. ואחרון, 45 האינדיקטורים שהמדד כולל מתבססים על 74

[45] בשל מחסור בנתונים הערכות מלאות מבוצעות רק עבור 185 מדינות.

מקורות. 20 מתוך 45 האינדיקטורים נשאבים ישירות מתוך מקורות המידע ויתר 25 האינדיקטורים מחושבים בהתבסס על מניפולציות של נתונים אחרים.

הטבלה הבאה מציגה את מדדי הפגיעות של כל מדינה ביחס לששת המגזרים שצוינו לעיל:

Sector	Exposure component	Sensitivity component	Adaptive Capacity component
Food	Projected change of cereal yields	Food import dependency	Agriculture capacity (Fertilizer, Irrigation, Pesticide, Tractor use)
	Projected population change	Rural Population	Child malnutrition
Water	Projected change of annual runoff	Fresh water withdrawal rate	Access to reliable drinking water
	Projected change of annual groundwater recharge	Water dependency ratio	Dam capacity
Health	Projected change of deaths from climate change induced diseases	Slum population	Medical staffs (physicians, nurses and midwives)
	Projected change of length of transmission season of vector-borne diseases	Dependency on external resource for health services	Access to improved sanitation facilities
Ecosystem services	Projected change of biome distribution	Dependency on natural capital	Protected biomes
	Projected change of marine biodiversity	Ecological footprint	Engagement in International environmental conventions
Human Habitat	Projected change of warm period	Urban concentration	Quality of trade and transport-related infrastructure
	Projected change of flood hazard	Age dependency ratio	Paved roads
Infrastructure	Projected change of hydropower generation capacity	Dependency on imported energy	Electricity access
	Projection of Sea Level Rise impacts	Population living under 5m above sea level	Disaster preparedness

הטבלה הבאה מציגה את מדדי המוכנות של כל מדינה ביחס לששת המגזרים שצוינו לעיל:

Component	Indicators			
Economic Readiness	Doing business[2]			
Governance Readiness	Political stability and non-violence	Control of corruption	Rule of law	Regulatory quality
Social Readiness	Social inequality	ICT infrastructure	Education	Innovation

לבסוף, ניתן לייצג את האינדקס גם על מטריצת פגיעות/מוכנות, כך: המטריצה כוללת ארבעה רביעים כשכל מדינה מופיעה ביחס לציון החציוני של מידת פגיעותה ומוכנותה. הרביע האדום (שמאל עליון) מתייחס לרמת פגיעות גבוהה ורמת מוכנות נמוכה. הרביע הצהוב (שמאל תחתון) מתייחס למדינות בעלת רמת פגיעות נמוכה ורמת מוכנות נמוכה. ברביע הכחול (ימין עליון) תופענה מדינות בעלת רמת פגיעות גבוהה ורמת מוכנות גבוהה. ברביע הירוק (ימני תחתון) תכללנה מדינות בעלות רמת פגיעות נמוכה ורמת מוכנות גבוהה.

הערכת סיכוני אקלים ברמה הלאומית

עבודה זו התמקדה עד כה במתודולוגיות דיווח ESG והערכת סיכוני אקלים שמבצעים הסקטור העסקי והאקדמיה. מהלכים דומים מבוצעים גם על-ידי ממשלות ברחבי העולם, בין אם באמצעות בנקים מרכזיים (כמה הוזכרו קודם לכן) ובין אם באמצעות גופים ממשלתיים אחרים. להלן נסקור שני מאמצים כאלה: הראשון, הערכת סיכוני אקלים שביצעה 'מועצת המודיעין הלאומית' (NIC) ו-'משרד מנהל המודיעין הלאומי' (ODNI) האמריקני[46]; והשני, הערכה שביצעה הממשלה הבריטית באמצעות 'ועדת שינוי האקלים' (CCC – Climate Change Committee).[47] יצוין, כי אין הכוונה כאן לסקור באופן שיטתי הערכות סיכוני אקלים שמבצעות ממשלות בכלל והאמריקנית והבריטית בפרט, ואין הכוונה להשוות בין שתי ההערכות, אלא רק להאיר כמה נקודות מתודולוגיות העולות מעיון בשתי הערכות מצב אסטרטגיות שפרסמו הגופים הנזכרים.

מסמך משמעות שינויי אקלים עבור הביטחון הלאומי האמריקני עד שנת 2040 (Climate Change and 2040 International Responses Increasing Challenges to US National Security Through) פורסם על-ידי ה-NIC בשנת 2021.[48] הוא כולל מיפוי של האתגרים והסיכונים עבור הביטחון הלאומי האמריקני בשלושה טווחי זמן: 2021, 2030 ו-2040. מטבע הדברים המסמך הוא גלובלי באופיו ומתמקד בסיכונים גיאו-פוליטיים במובנם הרחב, לדוגמא, יציבות משטרים, הגירת פליטים – כולל אל תוך ארצות-הברית, השלכות הנוגעות למוכנות הצבאית של ארצות-הברית ועוד. המסמך מתייחס למספר היבטים של סיכוני אקלים: גלי חום, הצפות, בצורות, עליית מפלס פני-הים, מצב הקרחונים, סופות (ציקלונים, הוריקנים וכד'), מצב שוניות אלמוגים, ומגוון ביולוגי (Biodiversity). המסמך סוקר גם את תמונת המצב והתחזית לפליטת גזי חממה, דן בפיתוחים טכנולוגיים להתמודדות עם אתגרי האקלים (בעיקר בתחום האנרגטי) ומציג אתגרים הנוגעים לאזורים ולמדינות ספציפיות.

[46] משרד מנהל המודיעין הלאומי האמריקני הוא הגוף האחראי על קהילת המודיעין האמריקנית ומדווח ישירות לנשיא.

[47] 'מועצת שינוי האקלים' היא גוף ציבורי עצמאי שהוקם במסגרת 'חוק שינוי האקלים' (2008) במטרה לייעץ לממשלה הבריטית בנושאי התמודדות והערכות לשינויי אקלים.

[48] NIC, Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040, 2021.

המסמך האמריקני סובל מבעיות מתודולוגיות קשות – נכון יהיה יותר לציין, כי הוא נעדר מתודולוגיה כלל והוא חסר תוקף מדעי. אמנם, ניתוח סיכוני אקלים ברמה גלובלית, בוודאי כזה החובק היבטים רבים ומגוונים מתחומי ידע שונים, אינו יכול לנתח ברזולוציות הגבוהות המאפיינות ניתוח סיכוני אקלים לנכסים פיננסיים. ובכל זאת, מן הראוי לעמוד על כמה בעיות העולות מהדו"ח:

- הדו"ח אינו כולל חלק מתודולוגי ולכן לא ניתן לעקוב אחר המהלך הלוגי שהביא את המחברים למסקנות המוצגות – לדוגמא, הערכת הסיכונים המוצגת בתרשים זה:

Risk		2021	2030	2040
Geopolitical Tensions Over Climate Responses	Perception of Insufficient Contributions to Reduce Emissions			
	Carbon Dioxide Removal not at Scale for Countries' Net-Zero Pledges			
	Developing Country Demands for Financing and Technology Assistance			
	Petro States Resisting Clean Energy Transition Away From Fossil Fuels			
	Competition With China Over Key Minerals and Clean Energy Technologies			
	Contention Over Use of Economic Tools To Advance Climate Interests			
Climate Exacerbated Geopolitical Flashpoints	Miscalculation Over Strategic Competition in the Arctic Leading to Conflict			
	Cross-Border Water Tension and Conflict			
	Cross-Border Migration Attributed to Climate Impacts			
	Ungoverned Unilateral Geoengineering			
Climate Effects Impacting Country-Level Instability	Strain on Energy and Food Systems			
	Negative Health Consequences			
	Internal Insecurity and Conflict			
	Greater Demand for Aid and Humanitarian Relief			
	Strain on Military Readiness			

- הדו"ח מבלבל בין סיבה ותוצאה, לדוגמא, בין תופעות אקלימיות (לדוגמא, התחממות כדור הארץ והאוקיינוסים) ובין תוצאותיהן (לדוגמא, העלמות שוניות אלמוגים).
- הדו"ח מתעלם לחלוטין מההבחנה בין סיכונים פיזיים וסיכוני מעבר.
- הדו"ח אינו נשען על מודלי שינוי האקלים המקובלים על-ידי הקהילה המדעית. אמנם, אחד הנספחים דן בהתפתחויות מודלי האקלים, אך הוא עושה זאת בצורה שטחית למדי וממעוף הציפור.

- הדו"ח מתייחס אל העתיד כנתון (כאמור, בשלושה טווחי זמן) מבלי לעמוד על המורכבות הכרוכה בחיזוי שינויי אקלים. אכן, הדו"ח ער לבעיות זאת וקובע בעצמו, כי רמת הביטחון של מחברי המסמך בתרחישים המוצגים מעבר לשנת 2030 היא בינונית – נמוכה, לאור "המורכבות של קבלת החלטות אנושית...והחיבור של אקלים...ומודלים סוציו-פוליטיים". עם זאת, הדו"ח אינו נותן מענה מתודולוגי הולם לבעיה זו והוא נשען על מספר הנחות יסוד בעייתיות.

ההערכה מעמיקה יותר היא זו שבוצעה על-ידי 'מועצת שינוי האקלים' עבור הכתר הבריטי.[49] למעשה מדובר בסדרת דו"חות שתכליתן הנעה לפעולה: (1) דו"ח טכני המציג ניתוח והערכה בסיסיים של סיכונים והזדמנויות בחלוקה של סיכוני אקלים לסביבה טבעית, לתשתיות, לאדם, לבריאות, לסביבה בנויה ולעסקים. (2) דו"ח הנשען על הניתוח הטכני ומציג המלצות רחבות החוצות את התחומים שהוצגו בדו"ח הטכני. (3) ניתוח של סיכונים אקלים עבור אנגליה, צפון-אירלנד, סקוטלנד ו-ווילס. (4) סדרת ניתוחים עבור סקטורים ספציפיים (לדוגמא, חקלאות, אנרגיה).

סדרת הדו"חות (ודו"ח האב) מעמידים במוקד את שאלות המחקר הבאות:

- מהן רמות הסיכון/הזדמנות הנוכחית והעתידית?
- האם הסיכון/הזדמנות מנוהלים על-ידי הממשלה בהתאם להתחייבויותיה לציבור?
- האם קיימים אזורי פעולה נוספים שיש להביאם בחשבון, מעבר לאלו המתוכננים?

הדו"ח העשיר ביותר מבחינה מתודולוגית הוא הדו"ח הטכני. קצרה היריעה מסקירת המתודולוגיה אך בקצרה נציין, כי מדובר בסדרת דו"חות המתבצעת מזה שנים ולפיכך היא בעלת יכולת לעמוד על שינויים לאורך זמן. המתודולוגיה אמנם מתעדכנת בהתאם להתפתחויות המדעיות, אך בבסיסה היא נותרת זהה ולכן מאפשרת השוואה בין הדו"חות. כך לדוגמא, הדו"ח מציין, כי להבדיל מדו"חות קודמים בסדרה, זה של שנת 2022 כולל גם סט חדש של תחזיות אקלים שפורסמו בבריטניה בשנים האחרונות ושלא נכללו בהכרח בדו"חות הקודמים. הדו"ח אף עומד על השינויים במודלים השונים ודן בדרכים השונות לפרש שינויים אלה. ואחרון, ואולי חשוב מכל, הדו"ח ער לבעייתיות שבחיזוי משטר האקלים העתידי ועומד על

[49] HM Government, UK Climate Change Risk Assessment 2022, January 2022.

ההכרח לדון בתלות ההדדית בין המשתנים השונים. הוא אף מציין את הצורך לכלול בניתוח גם תרחישים בעלי סבירות נמוכה אך עם פוטנציאל נזק גבוה.

משמעויות לארגוני מודיעין

כללי

ההשפעות המתגברות של שינויי אקלים מופיעות באותו רגע היסטורי ממש שבו קהילות מודיעין ואופי המודיעין עצמו – עוברים מהפכה. קו פרשת מים זה בדברי ימי המודיעין והביטחון הלאומי בכלל, מצריך חשיבה חדשנית על-מנת שארגוני מודיעין יוכלו להסתגל למציאות הגלובלית החדשה, לצפות ולהעריך את איומי הביטחון הלאומי הנגזרים משינויי אקלים, ולספק לקברניטים את הידע הנחוץ לקבלת-החלטות בנושא. על המודיעין להגדיר מחדש את מטרותיו האסטרטגיות בהקשר זה, וכפועל יוצא, לשנות את תהליכי בניין והפעלת-הכוח, כך שיותאמו לאתגרי השעה והעתיד.

אולם באופן כמעט פרדוקסלי, המשמעות הנגזרת מעבודה זו היא, כי התמודדות עם שינויי האקלים – במובנם הרחב הכולל גם היבטים מסוימים ממשל וחברה – היא עניין רחב הרבה יותר מאתגר מודיעיני גרידא. התמודדות כזו מחייבת הגדרה רחבה של מהות הביטחון הלאומי, כזו הכוללת גם היבטי אקלים (ומגפות, חוסן חברתי ועוד) לצד 'החשודים המיידיים' של הביטחון הלאומי, דוגמת אתגרי נב"ק, צבא וטרור. כפי שראינו בעבודה, מגוון גופים מפתחים ידע עמוק סביב הערכת סיכוני האקלים: הסקטור הפרטי, האקדמיה, גופי ממשלה – ובכלל זה רגולטורים, וגם ארגוני מודיעין.

הערכת סיכוני האקלים של המודיעין האמריקני, עליה מתחתי כאן ביקורת נוקבת, מלמדת אותנו כמה לקחים חשובים:

בראש ובראשונה, תפקידו של המודיעין להפיץ את המסר לפיו שינויי אקלים, המשפיעים לכאורה על סוגיות שאינן קשורות לביטחון הלאומי, הם בעלי השפעה דרמטית על הביטחון הלאומי ויש להם משמעות גלובלית, אזורית ומקומית כאחד. שינויי האקלים מהווים איום ביטחוני קיומי גלובלי, על-מדינתי, מה שהופך אותו לשונה מהותית מאיומי העבר. כך, להשפעות ישירות של שינויי אקלים דוגמת מחסור ביבול,

העלמות דגה, חוסר ביטחון תזונתי, מחסור במים והצפת אזורי חוף – כל אלו מגבירים ועוד יגבירו את הלחצים בפניהן עומדות מדינות וחברות (Societies). במדינות ובאזורים שבריריים, בהם מתקיימים ממילא עימותים על משאבי טבע מוגבלים בין שחקנים מדינתיים ותת-מדינתיים, שינויי אקלים רק יחריפו את הבעיה ובמובן זה הם מהווים מכפיל איומים הנוגע בכל היבט של הביטחון הלאומי. התבוננות בתופעה מנקודת מבט 'מודיעינית' גרידא תהיה חסרה – לא רק בגלל שלארגוני המודיעין עדיין אין את תשתית הידע הנחוצה לביצוע הערכה עמוקה ורחבה, אלא גם – ובעיקר – מאחר ומדובר באתגר שהמדינה, על מכלול מוסדותיה ויכולתה לשת"פ עם הסקטור הפרטי ועם האקדמיה, צריכה לקחת עליו בעלות. המודיעין בהקשר זה יהיה שחקן משמעותי, אך בוודאי לא יחיד.

אין בכך כמובן לטעון שלשינויי אקלים אין השפעה על הממדים הצבאיים של הביטחון הלאומי. תנאי האקלים המשתנים משפיעים כבר היום על תפקוד יעיל של צבאות. שדה הקרב והיכולת להפעיל עוצמה צבאית ישתנו גם הם: חשבו לדוגמא על היכולת להפעיל נשק מדויק בתנאים של סופות אבק, לבצע תמרון רחב בתנאי הצפות, או על העמידות של מערכות מתוחכמות ועדינות בתנאים של חום קיצוני. מעבר לכך, התמודדות עם סיכוני אקלים תגביר את הנטל הכלכלי על צבאות שיצטרכו לגבש מדיניות מניעה או התמודדות עם מציאות סביבתית חדשה ולהתמודד עם העלויות הכרוכות בכך, לדוגמא, בלאי הנגרם מחשיפה לסופות חול או טמפרטורות גבוהות, או הפעלת שרשראות אספקה בתנאים קשים. במילים אחרות, כאשר האקלים פוגע ביכולת צבאות לתפקד, הביטחון הלאומי כולו נמצא בסכנה.

נשוב אל קהילת המודיעין: זו חייבת לתת לשינויי האקלים את תשומת הלב הראויה. אופיו חסר התקדים של האתגר דורש חשיבה חדשה של מקבלי ההחלטות, כולל אלה במעגלים המודיעיניים. ללא שינוי רדיקלי, קהילת המודיעין תמשיך להשתמש ביכולותיה הנוכחיות במקום לזהות ולפתח יכולות חדשות הנחוצות כדי לענות על האיום החדש. על קהילת המודיעין לנצל את יתרונותיה היחסיים, בראש ובראשונה, היכולת לאסוף ולעבד מידע בכמויות עצומות. התמודדות עם אתגר האקלים מחייבת בקיאות עמוקה במרחב אדיר של מידע אקלימי וכלכלי זמין וגלוי, כמו גם יכולת להתמודד עם סוגים רבים ומגוונים של מידעים ממגוון תחומי ידע. על הקהילה למנף את יכולותיה האנליטיות כדי להציג ההערכות אקלימיות

למקבלי-החלטות; ועליה למנף את קשריה עם שותפים גלובליים ומקומיים, ממשלות זרות, תאגידים, מוסדות אקדמיים, קבוצות ויחידים על-מנת לעמוד במשימה זו.

הטכנולוגיה, שיטות העבודה וכוח העבודה של קהילת המודיעין צריכים לעבור שינוי מהותי בכדי לשרת את משימת האקלים ברמה הלאומית. הקהילה אינה צריכה לפתח מומחיות במדע האקלים, אך עליה לנהל שיח פתוח עם מדעני-אקלים וכלכלנים. עליה לפתח יכולות ולהכשיר כוח-אדם על-מנת להבין את האיום החדש והסכנות הטמונות בו לכל היבטי הביטחון הלאומי. יודגש: קהילת המודיעין אינה צריכה לקדם את מדע האקלים ומדעני האקלים אינם צריכים לבצע הערכות הנוגעות לביטחון הלאומי. אך שיתופי פעולה בין קהילת המודיעין ובין הקהילה המדעית – נחוצים ויאפשרו לשני הצדדים לעמוד ביעדיהם המשותפים.

גם המגזר העסקי הוא שותף חשוב. עבודה זו הציגה את הניסיונות הכבירים להוציא את תחום האקלים ממטריית הקיימות או האחריות התאגידית ולשלבה בכל היבט של קבלת החלטות וניהול סיכונים. כפי שראינו, המגזר העסקי מתייחס לשינויי אקלים במונחים של השפעות וסיכונים להון פיזי, משאבי טבע, שרשראות אספקה וזמינות של מזון ומים – לבנות היסוד של הפעילות הכלכלית הגלובלית והמקומית כאחד. מדובר בסוגיות בעלות משמעות לביטחון הלאומי, שבן אחד מרכיבי החוסן הלאומי היא בריאות ועמידות הכלכלה הלאומי.

הצורך של קהילת המודיעין להיכנס בעובי הקורה של סוגיית האקלים הוא רגע משבש (Disruptive), מאחר ועל הקהילה יהיה לאמץ גישות חדשות לפיתוח ושיתוף ידע. על קהילת המודיעין לעבוד בצמוד לקהילה המדעית והסקטור העסקי. התמודדות מודיעינית עם אתגר האקלים תחייב יצירת שותפויות ציבוריות – פרטיות חדשניות ואסטרטגיה משותפת. תנאי הכרחי להצלחת מפעל כזה תהיה הפגנת רמה גבוהה של שקיפות מצד הקהילה, באופן שיאפשר למגזר הפרטי והמדעי לאתר תמריצים למחקר ופיתוח. שלא כמו קהילת המודיעין הטרודה בסוגיות דחופות יותר, הקהילה המדעית והמגזר העסקי יכולים לגייס את ההון הנחוץ לפיתוח ובחינת טכנולוגיות חדשות שהקהילה בתורה תוכל להשתמש בהן. קהילת המודיעין מצידה תצטרך לשתף את הצדדים האזרחיים במידע, מתודולוגיות, ידע וטכנולוגיות שבהם תשתמש.

לקחים מעולם ה-ESG והסיכון הפיננסי – אקלימי

מה יכולים ללמוד ארגוני מודיעין מההתרחשויות המתוארות במאמר זה בתחום ה-ESG וניהול סיכוני אקלים? במובן מסוים, שני עולמות תוכן שונים אלה חולקים כמה קווי דמיון מפתיעים: שניהם מתקיימים במצב של חוסר-ודאות קיצונית ואמורים לספק למקבלי-החלטות תובנות מדויקות ככל האפשר על סיכונים לצורך ניהולם. בשני המקרים, מדובר בתחומי ידע עשירים הנסמכים על מסורת רבת-שנים של פיתוח ידע עמוק. אך שניהם גם חווים 'משבר אפיסטמולוגי' במובן זה שהמציאות הנוכחית, ובוודאי העתידית, אינה דומה לשום נושא שתחומים אלה עסקו בו בעבר. לכן, בשני המקרים היכולת לעשות שימוש בכלים מסורתיים לניתוח ההווה וחיזוי העתיד – מוגבלת. מטעם זה ניתן לראות בשני תחומי הידע תנופה אינטלקטואלית בניסיון להתאים לאתגרי השעה את מבני-הידע, איסוף, אחסון, עיבוד, קטלוג ואחזור המידע, המתודולוגיות וכן-הלאה. ואחרון, בשני התחומים ניכרת חתירה עיקשת להשגת 'אובייקטיביות' של תוצר ההערכה או התחזית באמצעות מידוע תהליכי איסוף, עיבוד, ניתוח והצגת המידע. קיימות כמובן גם נקודות שוני, הנובעות בעיקר מהעובדה שהעולם הפיננסי נסוב סביב 'מספרים', בעוד שהעולם המודיעיני נסוב מסורתית סביב 'מילים': תחום הסיכון הפיננסי מאופיין בהטיה כמותנית כבדה והוא נוטה 'להתבטא' באופן מתמטי בדגש על ייצוגים סטטיסטיים. התחום המודיעיני הוא פרשני הרבה יותר וההערכה המודיעינית נוטה להכביר במילים ולעטוף את השורות התחתונות בהסתייגויות למכביר.

מעבר למשימת ניתוח הסיכונים הנובעים מאקלים, ארגוני מודיעין יכולים להפיק תובנות מעניינות נוספות מהמתרחש בגזרת ה-ESG.

ראשית, תעשיית הסיכון הפיננסי נתקלת באתגר מסוג חדש והיא נחלצת להתמודד איתו באיחור. למרות שסוגיית שינוי האקלים נמצאת על האג'נדה העולמית כבר עשורים רבים, רק בעשור האחרון לערך תעשיית הסיכון הבינה כי סיכוני אקלים אינם עניין שמעבר לאופק, אלא בעלי השפעה מיידית על ביצועים פיננסיים. על רקע זה ניתן להבין את התנופה – מסחרית, מתודולוגית, טכנולוגית – בתחום. שירותי המודיעין – כמו מפעל הביטחון הלאומי כולו – החלו גם הם לעסוק לעומק רק בשנים האחרונות בהשפעות האקלים על הביטחון הלאומי. בדומה לתעשיית הסיכון האקלימי, גם קהילות המודיעין פונות

ראשית להכלת כלים ושיטות קיימות על עולמות בעיה חדשים, וגם הן מגלות, כי הכלים הללו אינם עונים על הצורך שהמציאות החדשה מייצרת. אנשי מודיעין יכולים ללמוד רבות מהניסיון הגלובלי מעורר ההשתאות להסדיר את שיטות וקריטריוני הדיווח. מדובר במאמץ אינטלקטואלי וארגוני כביר, שגם אם לא יצליח יכול להיות כר פורה ללמידה כיצד בעלי עניין שונים מתחומים רבים ומגוונים מגשרים על הבדלים במטרות, בתפישות עולם ובשיטות מחקר.

שנית, מעניין לבחון את גישת גופי הסיכון לסוגיות ההפתעה וההתרעה. התעשייה מניחה מראש, כי הפתעות יקרו בהסתברות מסוימת, אך היא מניחה שעם מאזן פיננסי חזק המערכת בכללותה תוכל לספוג זעזועים. ההסתכלות על הפתעה אפוא היא מעין מבנה משולב – שילוב של היבטים 'טקטיים' (לדוגמא, חשיפה של נכס), היבטים בעלי משמעות 'אופרטיבית' כגון חשיפה של חברה לסיכון אקלימי פיזי, והיבטים 'אסטרטגיים', כמו מידת החשיפה של סקטור מסוים או המערכת הכלכלית הלאומית כולה. אפשר לטעון, כי באופן מופשט, תעשיית הסיכון מתמודדת עם אי-ודאות באמצעות מכניזמים:

- הגדרה נכסים קריטיים ובידודם מאי-וודאות – באמצעות קריטריונים כמותיים בעיקר להערכת מידת הקריטיות הכלכלית של הנכס והסיכון אליו הוא חשוף, תעשיית הסיכון מצאה דרכים 'להגן' על נכסים שחובה עליהם לשרוד בכל תרחיש, משום שפונקציית החרטה שלהם תהיה בלתי נסבלת.[50]
- פירוק בעיה גדולה לרכיבים – כפי שראינו, אחת הגישות להערכת סיכונים בסקטור פיננסי או למדינה היא באמצעות בנייה מלמטה-למעלה (Bottom Up): הסיכון הכללי (לפורטפוליו, סקטור, מדינה וכן-הלאה) נבנה בשלבים, החל מרמת הנכס הבודד, או המיקום הגאוגרפי וכלה בצבירה (אגרגציה) של מספר רב של נכסים, גאוגרפיות, סיכונים מקומיים, מדדי מיקרו ומאקרו ועוד.
- תפישת התרעה – מוגזם יהיה להגיד כי בתעשיית הסיכון הפיננסי התפתחה תאוריה עשירה בנושא סוגיית ההתרעה בדומה לזו שבארגוני מודיעין. אך במונחים של ניהול סיכונים, ההתרעה נתפשת כמאמץ לחזות תנאים שניתן יהיה להתכונן אליהם באמצעות תגובות מותאמות. מתוך ההנחה, כי הפתעות תמיד תתקיימנה, תעשיית הסיכון מתבוננת בצורה הוליסטית במושא מחקרה ולעתים גם מייעצת כיצד יש להשקיע השקעות שוליות במקומות אחרים, כחלק מניהול הסיכון.

[50] פונקציית חרטה תלויה במידת השליליות של תוצאה אפשרית ומידת החיוביות של התוצאה הטובה האפשרית ביותר בתנאי אי-ודאות.

- שיתוף-פעולה – כפי שהראינו בבמה מקומות, כל העת מתקיימים ניסיונות לשכלול המתודולוגיות והמודלים וליצירת סטנדרטים אחידים של הערכה ודיווח. ניכר, כי התעשייה חותרת לצמצם את השונות בין בעלי-העניין וליצור שפה משותפת למספר רב של גורמים ככל-האפשר. כל זאת, בניגוד לתפישת המידור המסורתית של ארגוני מודיעין.

שלישית, השימוש שעושה תעשיית הסיכון במידע גלוי מלמד על הפוטנציאל הבלתי-נגמר שלו. אכן, חברות הסיכון זקוקות למידע 'פנימי' שחברות מעדיפות שלא להסגיר (ניתן אולי להקבילו למידע 'סודי' שארגוני מודיעין מנסים להשיג), אך לפחות לתעשיית הסיכון, החשיבות של מידע זה פחותה ביחס למידע הגלוי הזמין לכל. אך אליה וקוץ בה: כפי שראינו, מקורות המידע הגלויים מגוונים כל-כך, שהם יוצרים אתגרים קשים הנוגעים לאיתור פריטי המידע, הערכת אמינותם, 'שאיבתם' ואחסונם במקום מרכזי, עיבודם לכדי סטנדרט אחד ולבסוף, הזנתם למודלים השונים.

רביעית, ארגוני מודיעין יכולים ללמוד רבות מהפיתוחים המתודולוגיים בתעשיית הסיכון הפיננסי: השימוש בשיטות מחקר כמותניות להערכת וניהול סיכונים ולגיבוש תרחישים בצורה מובנית; השילוב בין שיטות מחקר שונות (כמותניות, איכותניות, חוכמת-ההמונים, סקרים ועוד) לכדי תוצר אנליטי אחד; והאופן שבו תחזיות מוצגות – כטווח סטטיסטי ולא כאוסף תרחישים בדידים (כפי שמבוטא בתפישת הדפ"אות). מושג המפתח כאן הוא 'שונות' – במקום לדבר על מה שסביר או שיכול שיקרה, יש לדבר על טווח אפשרויות – כלומר על השונות של התוצאות.

קונקרטית, חלק מהמתודולוגיות שנסקרו כאן (ובוודאי רבות אחרות) יכולות לסייע לארגוני מודיעין לשקול אילו סיכונים מאיימים על השגת המטרות והיעדים שלהם, אילו כלים (לדוגמא, ניתוח מצבי קיצון, ניתוח תרחישים) יכולים לסייע בהערכת הסיכון, ולהעריך סיכוני מעבר וסיכונים פיזיים. מדובר כאן בהזדמנות כפולה: ייבוא כלים ושיטות מעולם ה-ESG והסיכון יכול להעשיר את החשיבה המודיעינית, אך גם לסייע לארגונים להטמיע בצורה טובה יותר את מחקר האקלים. הכלת ההיגיון הסטוכסטי על עולם הבעיה המודיעינית והכרת שיטות המחקר הסטטיסטיות שמאחורי יצירת דירוגי סיכון, יכולים לסייע לאנשי המודיעין לייצר טווח חדש של הערכות מודיעין מותאמות יותר לעולם הבעיה האקלימי; ומי יודע, אולי אפילו באופן כללי לקבלת החלטות בתנאי אי-ודאות קיצונית.

דא עקא, השימוש במתודולוגיות ניהול סיכונים, בוודאי כאלו הקשורות לניהול סיכונים פיננסיים, נדיר בארגוני מודיעין והעדויות הגלויות לכך ספורדיות.[51] הסיבה העיקרית לכך להערכתנו היא פערי ידע, שכן מדובר בתחומי ידע זרים לעולם המודיעיני שלא ברורה מידת הרלוונטיות שלהם; והעובדה שהם מוטים-מתמטיקה יוצרת רתיעה בארגונים מוטים לימודי החברה והרוח. אכן, ניהול סיכונים אכן נסמך על מודלים ושיטות מעולמות הפיננסיים, אך בעולם של התמודדות עם נתוני-עתק באמצעות בינה -מלאכותית, ארגוני מודיעין חייבים לייבא שיטות חדשות ולהתאים את כוח-העבודה לכך.

אכן, יבוא כלים מתמטיים לארגון שבו רוב המנהלים אינם מבינים אותם, עשוי לפעול כחרב פיפיות. גם אם יצליח, מהלך כזה לכשעצמו לא יאפשר ליצור שיחה פרודוקטיבית על-אודות הסיכונים עימם מתמודד הארגון בכללותו, מכיוון שהתמקדות ב-'מתמטיקה' לא תספק את מסגרות החשיבה והטרמינולוגיה הנחוצות. זאת ועוד, מהלך כזה לא יאפשר מפגש משותף ומתמשך עם גורמים מחוץ לארגון, לרבות מקבלי-החלטות.

לכן, ראיית עולם ניהול סיכונים כאוסף של כלים מתודולוגיים היא גישה צרה מדי. יצירת מבנה שיתופי ושפה משותפת (כמו שחותרות לעשות תעשיות ה-ESG והסיכון) היא הרבה מעבר לייבוא מתודולוגיות. מדובר בניהול יחסי הגומלין המורכבים המתרחשים בכמה רשתות שונות (מחקר, אופרציה, רגולציה, קבלת-החלטות) סביב עקרון הסיכון. הערך שניתן ללמוד מהאופן בו ארגונים פיננסיים מנהלים סיכונים טמון ביכולת לפתח שפה משותפת להערכת סיכונים ולדיון בהם על-ידי חלקי הארגון השונים, מה שמביא בתורו לכך שרמת השיח על-אודות סיכון היא מדויקת כך שלמונחים ולקטגוריות הסיכון יש משמעות עקבית.

[51] ראה לדוגמא את דוקטרינת ניהול הסיכונים של המשרד להגנת המולדת (2011), כאן.

נספח א': השוואת מתודולוגיות דירוג

RobecoSAM	ISS Oekom	Sustainalytics	Refinitiv	Vigeo-Eiris	MSCI	
0 to 100	D- to A+	0 to 100	D- to A+ and 0 to 100	– to ++	CCC to AAA	Rating score
Survey approach	Publicly available information, Interview with stakeholders, information on company policies and practices, company direct contact	Public disclosure, Media and news, NGO reports	Company websites, Company reports, NGO websites, Media and news, Stock exchange filings	Company disclosure, Recommendation, Conventions	Company disclosure, 1600+ Media sources, 100+ specialized dataset	Sources
74	100	155	178	38	37	N. Criteria
About 21 Industry Specific indicators. Three main dimensions: Economic (38/100) Environmental (27/100) Social (35/100)	Environment Climate change strategy, Eco-efficiency, Energy Mgmt, Env. impact of product, Env. Mgmt, water risk and impact Social Equal opportunities, Freedom of association, Health and safety, Human	Industry-specific indicators. Factors change according to the industrial group to which a company belongs	Environmental Resource use, Emission, Innovation Social Workforce, Human rights, Community, Product responsibility Governance Managemen	Human resources, Human rights, Environment, Business behavior, Community, Involvement, Corporate governance	Env. Climate change, Natural resources, Pollution and waste, MGMT, Env. opportunities, Social Product liability,	Main risk factors

	rights, Product responsibility, Social impact of product, Supply chain mgmt, Taxes Governance Business ethics, Compliance, Independence of the board, Remuneration, Shareholder democracy and structure		t, Shareholders, CSR strategy		Human capital, Stakeholder needs, Social opportunities Governance Corporate behavior, Corporate governance	
Proprietary Definition. Disclosure of criteria and weighting of the 61 industries analyzed	Proprietary Definition. Selection and weighting of 5 key issues per sector and 800 detailed IndustrySpecific Criteria	Proprietary Definition of Materiality – sub-industry level. Assessment of the potentially material issues in the future	Proprietary Definition. Standard weighting for all the categories Environmental = 34%, Social 35.5%, Governance = 30.5%	Proprietary Definition. Based on principles developed by International Bodies.	Proprietary Definition. Analysis on material risks and opportunities for all the GICS sub-sectors	Materiality and weighting

FTSE Russell	Bloomberg	ECPI	
0 to 5	0 to 100	F to EEE	Rating Score
Publicly available information, Company direct contact, Other sources (governments and NGOs	Company reports, Publicly available information, Company direct contact	Company reports, Media and news, Regulatory data, Bloomberg and Thomson Reuters, University networks	Sources
300	120	80/86	N. Criteria
Environmental Biodiversity, Climate change, Pollution & resources, Water security, Supply chain Social Labor standards, Human rights & community, Health & safety, Customer responsibility, Supply chain Governance Tax transparency, Risk management, Corporate governance, Anti-corruption	Environmental Carbon emissions, Climate change effect, Pollution, Waste disposal, Renewable energy, Resource depletion Social Supply chain, Political contributions, Discrimination, Diversity, Community relations, Human rights, Governance Cumulative voting, Executive compensation, Shareholders' Rights, Takeover Defense, Staggered boards, Independent directors	Environmental Environmental strategy policy, Environmental Mgmt, Products, Production process Social & Governance Employees and human capital, Community relations, Markets, Corporate governance & shareholder	Main risk factors
Proprietary Definition. Ratings are calculated using an Exposure	Proprietary Definition. Based on principles developed by	Proprietary Definition. Based on principles developed by International	Materiality and weighting

weighted average. Alignment with the UN Sustainable Development Goals (SDGs)	International Bodies (e.g., GRI, CDP, SASM for three industries. FSB Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	Bodies (e.g., UN Global Compact Initiative and UN PRI)	

נספח ב': מונחי-יסוד

מאמר זה עושה שימוש במספר מונחים טכניים המקובלים על אלה העוסקים בניתוח סיכוני אקלים. לצורך הנחת שפה משותפת, להלן הגדרה של המונחים המרכזיים המופיעים במאמר:[52]

ESG – סביבה, חברה וממשל תאגידי – המונח מתייחס למערכת קריטריונים הממלאת תפקיד בתהליכי קבלת-החלטות ההשקעה או הערכת פעילות החברה (Firm, Company). גורמים סביבתיים מתייחסים לאופן שבו השקעה, נכס או חברה תורמים (חיובית או שלילית) לנושאים סביבתיים כגון שינויי אקלים וקיימות. גורמים חברתיים מתייחסים להשפעות החברתיות של השקעה, נכס, חברה או קהילות. ממשל תאגידי מתייחס לשקיפות ולמידת העמידה בחוק של השקעה, נכס או או פעילות של חברה, לדוגמא, מבחינת דיווח חשבונאי או זכויות בעלי מניות.

השקעות **ESG** (הידועות גם כ-'השקעה אחראית חברתית', 'השקעות אימפקט' ו-'השקעות ברות-קיימא') – מתייחסות להשקעה המעניקה עדיפות לגורמים או תוצאות ESG. השקעות ESG נתפסות באופן נרחב כדרך להשקעה "בר קיימא" – כאשר ההשקעות נעשות תוך התחשבות בסביבה וברווחת האדם, כמו גם בכלכלה.[53] היא מבוססת על ההנחה הגוברת שהביצועים הפיננסיים של ארגונים מושפעים יותר ויותר מגורמים סביבתיים וחברתיים.[54]

גזי חממה (**GHG – Greenhouse gases**) – המרכיבים הגזיים של האטמוספירה, טבעיים ואנתרופוגניים (שמקורם בפעילות אדם) כאחד, הפולטים קרינה תת-אדומה תרמית על-פני כדור הארץ, האטמוספירה והעננים – תכונה הגורמת לאפקט החממה.[55] אדי מים (H2O), פחמן דו

---

[52] אלא אם צויין אחרת, הגדרות אלו מתבססות על: Basel Committee on Banking Supervision, 2021, Climate-Related Financial Risks - Measurement Methodologies.

[53] Daugaard D, 2020, 'Emerging new themes in environmental, social and governance investing: a systematic literature review', *Accounting & Finance* 60, 1501-1530. .

[54] Boffo R & Patalano R, 2020, *ESG Investing: Practices, Progress and Challenges*, OECD Paris. www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf

[55] אפקט חממה: תהליך שבו גזי-חממה באטמוספירה של כוכב לכת גורמים להחזר של קרינה תת-אדומה אל פני השטח שלו ובכך גורם להתחממותו.

חמצני ($2CO$), תחמוצת חנקן ($N2O$), מתאן ($4CH$) ואוזון ($3O$) הם גזי-החממה העיקריים באטמוספרה של כדור-הארץ.

התחממות כדור הארץ – העלייה המשוערת בטמפרטורת פני השטח הממוצעת הגלובלית על-פני תקופה של 30 שנה, או בתקופה של 30 שנה המתמקדת בשנה או עשור מסוים.[56] מתבטאת בדרך כלל ביחס לרמות הקדם-תעשייתיות.

לולאת משוב – אינטראקציה שבה התערבות בממד אקלימי אחד גורמת לשינוי בממד שני, ושינוי זה מביא בתורו לשינוי נוסף בממד הראשון וחוזר חלילה. לולאת משוב שלילית היא כזו שבה ההפרעה הראשונית נחלשת על-ידי השינויים שהיא גורמת; ולולאת משוב חיובית היא כזו שבה ההפרעה הראשונית מתגברת. ההפרעה הראשונית יכולה להיות כתוצאה מגורם חיצוני (אקסוגני) או כתוצאה משונות פנימית של המערכת.

סיכונים פיננסיים הקשורים לאקלים – הסיכונים הפוטנציאליים העלולים לנבוע משינויי אקלים או ממאמצים למתן את שינויי האקלים, את השפעותיהם הנלוות ואת ההשלכות הכלכליות והפיננסיות שלהם.

סיכון פיזי (**Physical Hazard**) – התרחשות פוטנציאלית של אירוע פיזי, מגמה או השפעה פיזית, העלולים לגרום לאובדן חיים, פציעה או השפעות בריאותיות אחרות, כמו גם נזק ואובדן לרכוש, תשתיות, פרנסה, מתן שירותים, מערכות אקולוגיות ומשאבים סביבתיים. בדוחות TFCR ('כוח משימה לסיכונים פיננסיים הקשורים לאקלים'), המונח 'סיכון פיזי' מתייחס לאירועים או מגמות פיזיות הקשורות לאקלים או להשפעות הפיזיות של תופעות אקלימיות.

סיכוני מעבר (**Transition Risks**) – הסיכונים הקשורים לתהליך ההסתגלות לכלכלה דלת-פחמן.

[56] בלומר, הערכת התחממות כדור-הארץ בשנת 2030 מתייחסת לטווח שבין 2020 ו-2040 (עשר שנים לפני ואחרי 2030).

סיכונים פיזיים (**Physical Risks**) – עלויות כלכליות והפסדים כספיים הנובעים מהחומרה והתדירות ההולכת וגוברת של:

- אירועי מזג אוויר קיצוניים הקשורים לשינויי אקלים כגון גלי חום, מפולות, שיטפונות, שריפות וסופות (כלומר, סיכונים פיזיים אקוטיים);
- שינויים אקלימיים הדרגתיים ארוכי-טווח כגון שינויים במשקעים, שינויים קיצוניים במזג האוויר, עלייה בחומציות האוקיינוסים, ועליית פני-הים הטמפרטורות הממוצעות (כלומר סיכונים פיזיים כרוניים);
- השפעות עקיפות של שינויי אקלים כגון אובדן שירותי מערכת אקולוגיות, דוגמת מדבור, מחסור במים, פגיעה באיכות הקרקע או אקולוגיה ימית ועוד.

מתווים מייצגים של ריכוז – (**Representative Concentration Pathway – RCP**) – מודל ריכוז גזי-חממה שאומץ על ידי הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change). המתווים מתארים תרחישי אקלים אפשריים בהתאם לנפחי פליטות של גזי החממה בעתיד. הם כוללים הכוללים סדרות-זמן (Time Series) של פליטות וריכוזים של כל מגוון גזי-החממה, אירוסולים וגזים פעילים כימית, כמו גם שימוש בקרקע. המילה "ייצוג" מסמלת שכל RCP מספק רק תרחיש אפשרי אחד מיני רבים, והמונח "מתווה "מדגיש שלא רק רמות הריכוז ארוכות הטווח מעניינות, אלא גם המסלול שנלקח לאורך זמן כדי להגיע לתוצאה זו.

תרחיש (**Scenario**) – תיאור סביר של האופן שבו העתיד עשוי להתפתח בהתבסס על מערכת קוהרנטית ועקבית פנימית של הנחות לגבי הכוחות המניעים העיקריים (למשל קצב השינוי הטכנולוגי) והדינמיקה של מערכות שונות. תרחישים אינם תחזיות, אלא משמשים כלי לדיון בהשלכות של התפתחויות ופעולות.

ניתוח תרחישים – כלי לשיפור החשיבה האסטרטגית הביקורתית בהקשרים של קבלת-החלטות. מאפיין מרכזי של התרחישים המנותחים הוא בחינת חלופות העשויות לשנות באופן משמעותי את הבסיס להנחות 'עסקים כרגיל' – כלומר המשכיות של מצב העניינים הנוכחי.

נקודת מפנה (**Tipping Point**) – רמת שינוי במאפייני המערכת שמעבר לה המערכת מתארגנת מחדש, לרוב בפתאומיות, ואינה חוזרת למצב ההתחלתי, גם אם הגורמים המניעים את השינוי נחלשים. עבור מערכת האקלים, מונח זה מתייחס לסף קריטי שמעבר לו האקלים הגלובלי או האזורי משתנה ממצב יציב אחד למצב יציב אחר.

נספח ג': דוגמאות למאגרי ומקורות מידע לנתוני אקלימיים

Data Source	Data Category
National Oceanic and Atmospheric Administration, Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	Climate
Institut Pierre Simon Laplace	
Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici	
Max Planck Institute for Meteorology	
Alfred Wegener Institute, Helmholtz Center for Polar and Marine Research	
Beijing Climate Center	
ARCCSS (Australian Research Council Center of Excellence for Climate System Science)	
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization	
Meteorological Research Institute	
CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI)	Geophysical
European Space Agency, Centre National d'Etudes Spatials, Collecte Localisation Satellites	
Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database: http://srtm.csi.cgiar.org.	
Disaster Risk Assessment at Country Level for Earthquakes, Tropical Cyclones (Wind and Storm Surge), Floods, Tsunami and Volcanic Eruptions. CIMNE & INGENIAR Consortium, Barcelona & Bogotá.	
Oxford Sustainable Finance Programme, Satellite Applications Catapult, The Alan Turing Institute, Astraea Inc.	

Carbon Dioxide Information Analysis Center, Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, United States.	Socio – economic
Global Carbon Project; BP; Maddison; UNWPP	
Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), EDGARv4.2 FT2012: edgar.jrc.ec.europa.eu	
NGFS Climate Scenario Database: Technical Documentation V2.1	
World Resources Institute (WRI)	
The World Bank (WB)	
World Trade Organization (WTO)	
British Petroleum (BP) Statistical Review of World Energy	