

# שירותי תרבות של מערכות אקולוגיות ביערות ובחורשות

יעל רם

המכללה האקדמית אשקלון  
ramy@edu.aac.ac.il

## תקציר

לסיכום, המאמר קורא לניהול קפדני שמטרתו להפיק את מרב התועלת לאדם תוך צמצום הסיכונים הסביבתיים והאנושיים.

מאמר זה סוקר את שירותי התרבות של מערכות אקולוגיות ביערות ובחורשות, ומנתח את הקשר שבין הטבע לרווחת האדם בהתבסס על מודל "מפל המים" המקשר בין מערכות אקולוגיות, שירותים, תועלת וערכים. הסקירה מפרטת את מגוון סוגי התועלת שהאדם מפיק מהיער, הכולל פעילות פנאי אקטיבית, ערכים אסתטיים ורוחניים, כמו גם תועלת בריאותית (כגון רפואת יער), פיזיולוגית ונפשית. המאמר בוחן את ההבדלים בין יערות טבעיים לנטועים, ומדגיש את חשיבותם של יערות עירוניים ויערות בשולי הערים להנגשה לציבור הרחב, בייחוד לנוכח מגבלות נגישות ותחבורה ליערות מרוחקים. לצד התועלת עולות מהניתוח השפעות שליליות של המערכת האקולוגית, ובראשם התגברות סכנת השרפות בממשק שבין היער לעיר עקב שינוי האקלים.

### מילות מפתח

השפעות שליליות של המערכת האקולוגית, רפואת יער, שירותי מערכת אקולוגית, שירותי תרבות של מערכת אקולוגית

**מבוא**

לעיתים קרובות נטועה או מבודדת. היערות והחורשות מספקים לאדם שירותי מערכת אקולוגית מגוונים ותורמים לרווחתו.

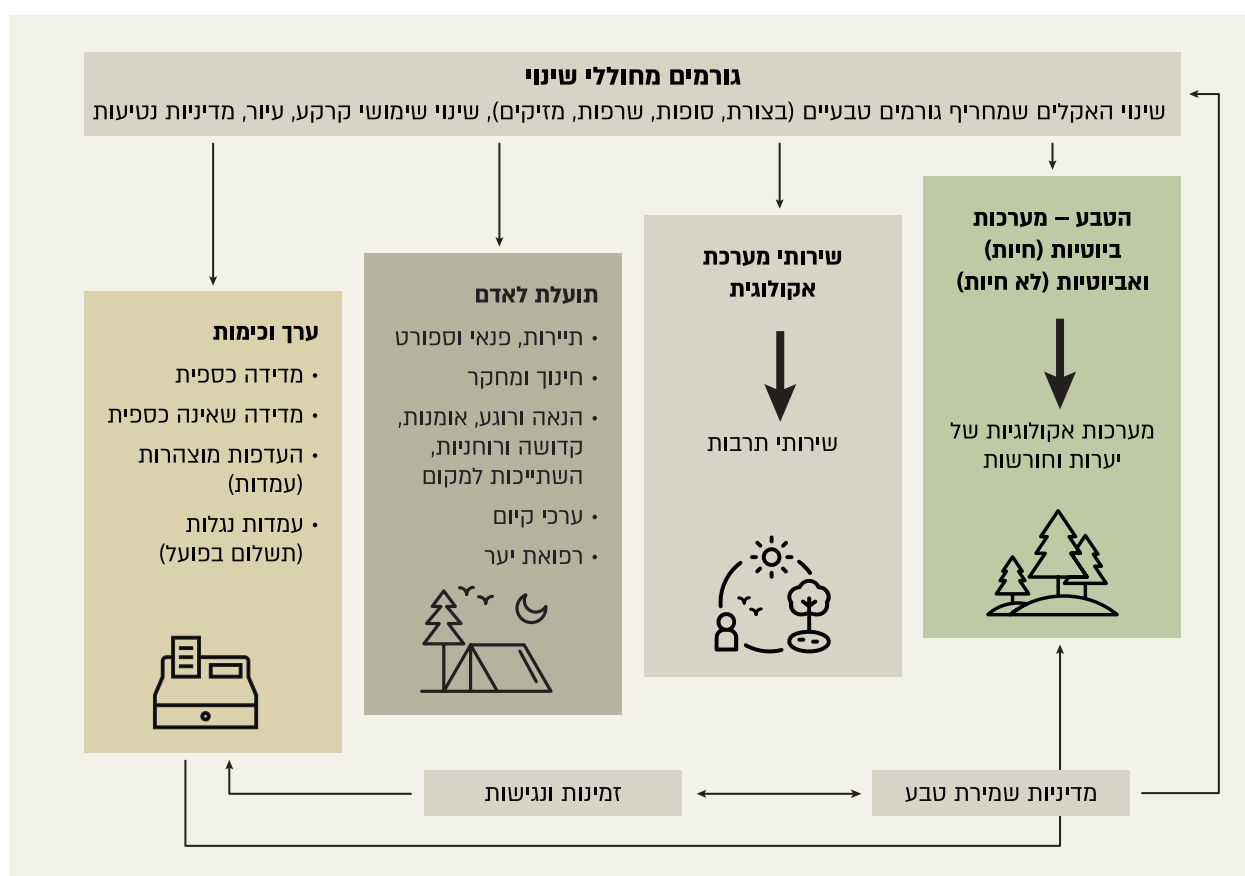
מאמר זה סוקר סוג אחד של שירותי מערכת אקולוגית – שירותי תרבות – ומנתח כיצד יערות וחורשות מספקים תועלת לאדם, ומהם הנזקים הפוטנציאליים לאדם שנובעים מקיומו של היער. המאמר פותח בהצגת המשגת שירותי המערכת האקולוגית, מפרט את שירותי התרבות של יערות וחורשות בעולם ובישראל, מציג את הגורמים המחוללים שינוי במערכות האקולוגיות האלה, ואת השפעת השינויים הללו על אספקת שירותי התרבות של יערות וחורשות.

**שירותי מערכת אקולוגית**

הקשר בין שירותי המערכת האקולוגית לאדם מושווה למפל מים (Potschin and Haines-Young, 2016; Zhang et al., 2022) ומוצג באיור 1. בראש המפל נמצא הטבע –

המשגת שירותי המערכת האקולוגית נועדה לחבר, רעיונית ומעשית, בין מערכות אקולוגיות למערכות חברתיות וכלכליות (Haines-Young and Potschin, 2018; Zhang et al., 2022). שירותי המערכת האקולוגית מוגדרים כתהליכים וכרכיבים במערכות האקולוגיות המשפיעים באופן ישיר או עקיף על רווחת האדם (כהן-שחם וגרוסברד, 2021). מהגדרה זו נובע גם הקישור שנעשה בין הטבע לאדם, כאשר הטבע הוא בצד המעניק, והאדם בצד הנהנה.

המערכת האקולוגית של יערות וחורשות כוללת שני מונחים שונים מבחינה מדעית. הגדרת ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO, 2018) ליער היא שטח של 5 דונם ומעלה, עם כיסוי צמרות של 10% לפחות, ועצים המסוגלים להגיע לגובה של 5 מטרים ומעלה בבגרותם. ההבדל המרכזי בין יער לחורשה הוא שיער הוא מערכת אקולוגית גדולה ומורכבת, בעוד שחורשה היא קבוצת עצים קטנה ומצומצמת יותר,



איור 1

**שירותי תרבות של מערכות אקולוגיות של יערות ושל חורשות בהמשגת מפל המים**  
עיבוד גרפי לרעיונות מתוך: Potschin and Haines-young, 2016; Zhang et al., 2022.

כנאי וספורט, וכן לתועלת אינטלקטואלית: פעילויות חינוך ומחקר. התנסויות סבילות (צפייה והתבוננות) של בני האדם במערכות אקולוגיות תורמות בעיקר לתועלת מופשטת: הנאה רוחנית ואסתטיקה, השתייכות למקום, רוחניות וקדושה וכן ערך הקיום (רם, 2018). Plieninger ואח' (2013) סיכמו את התועלת של שירותי התרבות לאדם בשבעה סוגי ערכים: ערכים רוחניים, ערכים חינוכיים (כולל מחקר), ערכים של השראה מחשבית, עסקית או אומנותית, ערכים אסתטיים, תחושת שייכות למקום, ערכים של מורשת תרבותית וערכים של תיירות ובילוי בטבע.

קיים מתח מובנה בין רעיון הכימות כנדבך מרכזי בהמשגת שירותי מערכת אקולוגית לבין התועלת המופשטת של שירותי התרבות (Smith and Ram, 2017). מאמר הסקירה של Cheng ואח' (2019) ריכז 20 שיטות מדידה שונות לשירותי תרבות, הנחלקות לארבע קבוצות, על פני שני צירים מרכזיים. הציר הראשון מבטא מדידה כספית (כסף שהושקע או שנחסך) מול מדידה שאינה כספית (כגון מספר מבקרים, מספר תמונות שהועלו לרשת). הציר השני מתייחס להעדפות נגלות (נתוני אמת) לעומת העדפות מוצהרות (דיווחי משתתפים בשאלונים).

מחקרם של Raviv ואח' (2020) להערכת שירותי המערכת האקולוגית של השמורה הביוספרית בכרמל מדגים שימוש במדידה כספית בהתאם להערכות נגלות ומוצהרות. העדפות הנגלות במחקר התבססו על עלויות הנסיעה בהתאם למרחק ממקום המגורים, ונאמדו בממוצע בכ-10 דולר למשתתף בסקר. העלויות המוצהרות, שבאו לידי ביטוי בערך כספי משוער שכל משתתף בסקר מסכים לתרום לשימור הכרמל, עמדו על כ-50 דולר בממוצע למשתתף. הפערים הגדולים בין העלויות הנגלות והמוצהרות, וכן סטיות התקן הגדולות בסקר עצמו (9.5 ו-59 דולר, בהתאמה) מצביעים על הקשיים במדידה כספית של שירותי התרבות.

### שירותי מערכת אקולוגית של יערות ושל חורשות

היערות והחורשות מספקים שירותי אספקה, ויסות ותרבות לבני האדם (Torralba et al., 2020; MEA, 2005; Mann et al., 2022; Hernández-Morcillo et al., 2022). שירותי האספקה כוללים עץ לבנייה ולאנרגיה, וכן מזון (חי וצומח). שירותי הוויסות כוללים הדברה וסינון מים, לכידת פחמן ומקום מחיה לחי ולצומח (Mann et al., 2022). חלק משירותי התרבות חופפים לשירותי האספקה (דיג, ציד וליקוט), וחלק מובחנים, כגון קמפינג, ספורט, הליכה עם כלבים, רכיבה על סוסים, צפרות, חוויות אסתטיות ורוחניות, ביקור באתרי מורשת, חינוך לטבע ומחקר (Torralba et al., 2020).

מערכות ביוטיות (חיות) ואביוטיות (שאינן חיות), הנחוצות על ידי האדם במקום עצמו או בחוויה מרחוק (לדוגמה, על ידי צפייה בסרט טבע). האדם מפיק תועלת משלושת סוגי השירותים הסופיים: משירותי אספקה האדם מקבל, למשל, חימום ואוכל; משירותי הוויסות האדם מפיק תועלת כדוגמת הדברה או דישון; משירותי התרבות האדם יכול להפיק, בין השאר, תועלת של תיירות, אסתטיקה או רוחניות.

בתחתית המפל המטפורי של שירותי המערכת האקולוגית נמצאים הערכים. כל תועלת הנובעת משירותים יכולה להיות מוערכת או ממונתת במונחים כספיים (כמה כסף השירות חסך או עלה) או במונחים שאינם כספיים, כגון כמה יצירות מופת חוברו בעקבות ההשראה ממקום מסוים או כמה מבקרים שהו בו. לסך כל הערכים חשיבות גדולה. הערכים האלה, שנובעים מסך כל סוגי התועלת, ומתקבלים מסך כל השירותים, עלולים להוביל ללחץ על הטבע, שכן תועלת כספית דוחפת משקיעים ופיתוח. לעומת זאת, תועלת רוחנית יכולה להשפיע על מקבלי החלטות לשמר את המערכת האקולוגית כדי למנוע את דרדורה. הפלטפורמה הבין-ממשלתית לממשק של מדע ומדיניות בתחומי המגוון הביולוגי ושירותי המערכת האקולוגית (IPBES) נועדה להדגים למקבלי ההחלטות מה הערך של הטבע לאדם (IPBES, 2022) ובצורה זו לסייע לתרגם ערכים למדיניות של שימור ופיתוח בר-קיימא.

שירותי המערכת האקולוגית תלויים בבריאות הטבע. Hernández-Blanco ואח' (2022) הציגו המשגה של תגובת שרשרת, שלפיה מדיניות (של פיתוח שאינו בר-קיימא או לחלופין של שימור) מביאה לסדרה של החלטות ניהוליות, המשפיעות על גורמים מחוללי שינוי במערכת האקולוגית ומעצבות אותם. השינוי במערכת האקולוגית גורם לשינוי בשירות שהיא מספקת לאדם, והשינוי מתבטא בהערכה כמותית. בהערכה הישראלית של שירותי המערכת האקולוגית הוזכרו שינויים בשימושי קרקע, זיהום, דישון, ניצול יתר של משאבי טבע, מינים פולשים ושינוי האקלים כגורמים מחוללי שינוי בעלי השפעה ישירה על המערכות האקולוגיות המקומיות, ולפיכך גם על התועלת לאדם (פרג ואח', 2019).

### שירותי תרבות של מערכת אקולוגית

שירותי תרבות הם שירותי מערכת אקולוגית המעשירים את חייהם של בני אדם באמצעות תועלת שמופקת מהתנסויות פעילות וסבילות, או תועלת שמתייחסת לערך הקיום. ההתנסויות הפעילות של בני האדם עם מערכות אקולוגיות תורמות בעיקר לתועלת פיזית: תיירות, פעילות

al., 2020). יערות נטועים או טבעיים בחלקם מספקים שירותים דומים ליערות טבעיים לחלוטין. עם זאת, יש הבדל במגוון המינים, ביכולות ההתחדשות ובתפקוד המערכות האקולוגיות, אך ההבדלים האלה מיטשטשים ככל שהזמן חולף, וכן תלויים במדיניות הנטיעות שמממעת בדשנים ובניצול מים ומתמקדת במינים מתאימים ובשמירה על מגוון המינים.

## סוגי שירותי תרבות של מערכות אקולוגיות של יערות וחורשות

שירותי התרבות המופקים מיערות ומחורשות תלויים בקשר שבין האדם ליער. Himes (2025) מנתח את סוג שירותי התרבות בהתאם לסוג היער, ומונה חמישה טיפוסים יערות: יער נטוע לאספקת עצים, יער בשטח מוגן, יער עירוני, יער תרבותי ויער קדוש. לא רק שהתועלת לאדם מכל סוג של יער שונה, אלא גם מערכות החוקים והאיסורים נבדלות. ביערות מוגנים וקדושים אסורות חלק מפעילויות התרבות, כגון ליקוט וציד, ואפשרויות פיתוח השטח והנגשתו לאדם מוגבלות. עם זאת, שירותי התרבות של היערות הטבעיים גבוהים מאלה של יערות נטועים בכל הקשור לערכים דתיים ואסתטיים (Baral et al., 2016).

יערות עירוניים ובשולי הערים יכולים לספק לבני האדם תועלת רבה, הכוללת בילוי, פיתוח קוגניטיבי, אסתטיקה ורוחניות, ולכן הפוטנציאל שלהם כספקי שירותי תרבות הוא רב ביותר (Crețan et al., 2024). נוסף על כך, היערות מאפשרים מפגשים חברתיים בטבע, שכן הם מספקים צל, אוויר נקי, סביבה טבעית וצמחייה. תרומה זו של הטבע לקשרים בין אנשים מתבטאת בשירותי התרבות של ערכי ייחוס (אורנשטיין, 2022), ואכן Kaplan-Mintz (2024) ואחר' מצאו כי שהייה בחברה ביער תרמה יותר לערכים רגשיים חיוביים בהשוואה לשהייה ביער ללא חברה. הם מצאו גם כי התנסויות פעילות של מבקרים ביערות טבעיים ונטועים בצפון ישראל, כגון ספורט או הליכה, קושרו לערכים רגשיים חיוביים יותר מאשר התנסויות סבילות של הירגעות ומנוחה בקרב אותם מבקרים.

שירותי תרבות נוסף שמספקים היערות נוגע לצפייה בנוף המיוער. בסקר בין-לאומי נמצא שנוף מיוער תורם בעיקר לתחושה רגשית חיובית, הכוללת הפחתת לחצים ותחושת התרגעות ומנוחה (Ram and Smith, 2022). דווקא האסתטיקה של הנוף המיוער לא נמצאה עדיפה על פני נופים אחרים, ממצא שחזר גם במדגמים ישראליים הנוגעים

ליער המחטני (אורנשטיין, 2022). במילים אחרות, אנשים מפיקים תועלת מצפייה ביער לא בשל ערכיו האסתטיים אלא בזכות התרומה החיובית של הנוף למצב הרגשי הכללי. בעשורים האחרונים התפתחה גם ההבנה על אודות הקשר שבין יער לבריאות נפשית, פיזית וקוגניטיבית. מחקרים רבים הדגימו את הקשר שבין שהות או חשיפה ליער לבין הטבה במדדים גופניים, רגשיים וקוגניטיביים (קפלן-מינץ ואחר', 2021). ביטוי נוסף לכך היא פיתוח של רפואת יער. ברפואת יער (ביפנית: שינרין-יוקו) המשתתפים נטמעים ביער במטרה להיחשף לאווירה המיוחדת שלו. מחקרים פיזיולוגיים נרחבים ביפן ובקוריאה הראו כי לשהייה זו השפעות מידדות ומשמעותיות, ובראשן הפחתה ברמות הקורטיזול (הורמון הלחץ) והורדת לחץ דם ודופק (Park et al., 2010). יתרה מכך, חשיפה לאוויר היער, העשיר בפיטונצידיים (phytoncides) – תרכובות אורגניות נדיפות הנפלטות מעצים – נמצאה כגורם המוביל לעלייה משמעותית בפעילות מערכת החיסון (Li, 2010). הממצאים האלה כוללים גם ערכים בריאותיים, נוסף על ערכים חומריים ולא חומריים וערכי ייחוס, כאמור, ומדגישים את התועלת לאדם מיערות ומחורשות.

## גישה ליערות טבעיים ונטועים ושימוש בהם בישראל

שירותי התרבות של היערות הטבעיים והנטועים תלויים בשימוש בהם. אם בני האדם אינם מפיקים תועלת מהיערות, הרי שהיערות אינם מספקים שירותי תרבות. אי לכך, שאלת זמינותם של שירותי התרבות משמעותית, כיוון שהפרט צריך לחוות את השירות באופן אישי כדי להפיק ממנו תועלת (רם, 2018; De Groot et al., 2010). ניתוח מאפייני תמונות, שהועלו על ידי משתמשים לאתרי שיתוף תמונות, העלה כי מבין היערות בישראל, יערות בן שמן, הכרמל ואזור מירון נמצאו כיעדים פופולריים המושכים קהל רב המצלם תמונות (רם, 2018), ומכאן, זמינים לציבור.

עם זאת, הנגישות ליערות בן שמן, הכרמל ומירון מוגבלת בעיקר לכלי רכב פרטיים, עקב מיעוט שירותי תחבורה ציבורית במהלך השבוע ובעיקר בסופו (רם, 2018). לכן, ניתן להסיק כי שירותי התרבות המופקים מהיערות האלה אינם זמינים לכלל הציבור, ומתאפשרים בעיקר למי שביכולתו להשתמש ברכב פרטי. עם הנפגעים הפוטנציאליים נמנים משקי בית חסרי רכב פרטי, אנשים שאינם יכולים לנהוג, ותיירים עצמאיים שלא במסגרת טיול מאורגן (רם, 2019). דווקא נגישותם החלקית של היערות הפופולריים בישראל

בעשורים האחרונים בנטיעת יערות בעלי מאפיינים טבעיים ככל האפשר (מבחינת גובה, פריסה, הטרוגניות וסוג עצים), לצד יעדים חברתיים ואידאולוגיים המלווים את הארגון מאז היווסדו (Perevolotsky and Sheffer, 2009).

איור 1 ממחיש כיצד מערכות אקולוגיות של יערות וחורשות תורמות לרווחת האדם, אך גם מושפעות מגורמים מחוללי שינוי וכן ממדיניות שמירת טבע. נוסף על כך, האיור מדגים כיצד נושאים של זמינות ונגישות משפיעים על התועלת לאדם ועל ערכי התועלת.

### השפעות שליליות של יערות בקרבת ערים

מן האמור עד כה עולה הרושם כי ניתן לקבל שירותי תרבות רבים יותר מיערות ומחורשות בקרבת ערים יחסית ליערות מרוחקים. היערות נגישים יחסית, ומאפשרים ערכי ייחוס וכן תועלת פיזית ורוחנית (אורנשטיין, 2022; Crețan et al., 2024) לאוכלוסייה גדולה ומגוונת. נוסף על כך, היערות הללו מספקים שירותי ויסות ואספקה, ומסייעים במיתון השפעות שינוי האקלים (MEA, 2005; Torralba et al., 2020; Hernández-Morcillo et al., 2022; Mann et al., 2022). עם זאת, ליערות הסמוכים לערים נקשרו גם נזקים, המכונים השפעות שליליות של שירותי מערכת אקולוגית (Lyytimäki et al., 2008) (disservices).

שירותי המערכת האקולוגית השליליים אופייניים בייחוד לממשק בין היערות לערים ולשטחים הבנויים. ממשק זה כולל שטחים טבעיים באופן מלא או חלקי, ולא רק יער וחורש, ומכאן שמו, WUI: Wildland-Urban Interface (Tikotzki et al., 2023). אחת מההשפעות השליליות של שירותי המערכת האקולוגית של היערות בקרבת ערים היא שרפות יער (Roman et al., 2021). לשרפת יער קלה יש כמובן גם יתרונות – היא מפנה צמחייה מיותרת, מחזירה נוטריינטים לקרקע, ומאפשרת את התחדשות היער, אך כשהיא יוצאת משליטה נוצרת בעיה. Levin ואח' (2016) מצאו שרוב מקרי שרפת היער בישראל התרחשו סמוך לשטחים בנויים ומאכלסים. שרפות שיוצאות משליטה מסכנות את המערכת האקולוגית של היער ואת השטחים הבנויים הסמוכים לו, ובכך הופכות את היער לסכנה מוחשית לסביבה הטבעית והאנושית. סיכום של התועלת וההשפעות השליליות של יערות ניתן לראות באיור 2.

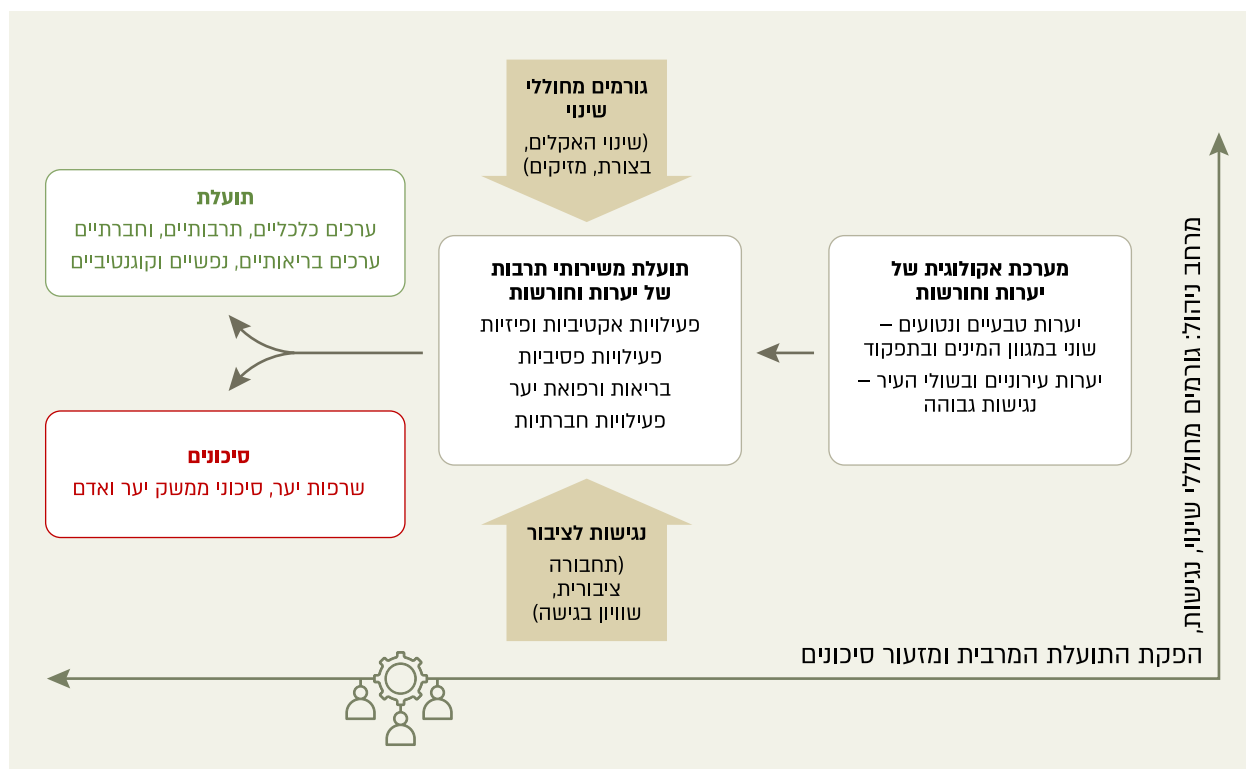
מדגישה עוד יותר את חשיבותם של יערות עירוניים ובשולי הערים, בהיותם זמינים ונגישים לכלל האוכלוסייה, ועם תלות נמוכה יחסית בכלי רכב פרטיים ובתחבורה ציבורית.

### גורמים מחוללי שינוי והשפעתם על שירותי התרבות של יערות וחורשות

רוב השינויים הקשורים למערכות אקולוגיות של יערות ושל חורשות קשורים לכריתת יערות, כלומר להפיכת שטח שהיה עם עצים, לשטח בלי עצים, ללא צמיחה משמעותית וחדשה (Curtis et al., 2018). ניתן לחלק את הגורמים מחוללי השינוי באופן גס לגורמים שקשורים ושאינם קשורים לבני האדם, עם חפיפה שהולכת וגדלה בין שני הסוגים. בין הגורמים הקשורים באופן ישיר לבני האדם ניתן לכלול כריתת יערות מכוונת בשל שינוי שימושים בקרקע וייעודה מחדש לחקלאות, למכרות או לתשתיות, שרפות יער ועיור (Curtis et al., 2018). את הגורמים הטבעיים ניתן לחלק לגורמים אביוטיים כדוגמת שרפות, בצורות, רוחות וסופות, ולגורמים ביוטיים, ובהם חרקים ומזיקים (Seidl et al., 2017). הגורמים הטבעיים, אביוטיים וביוטיים כאחד, מועצמים בשל שינוי האקלים (Seidl et al., 2017; FAO, 2024).

צמיחה מחדש של יערות מתרחשת כאשר מסיבות שונות, כגון זניחת גידולים חקלאיים, היער מתפשט מחדש, וכן כאשר מיושמת מדיניות נטיעות נרחבת (Curtis et al., 2018). ייעור מחדש נחשב לאחת הדרכים למיתון שינוי האקלים על ידי לכידת פחמן דו-חמצני (Bastin et al., 2019). במסגרת מדיניות הייעור, התפשטות מחדש של היער עדיפה על נטיעה נרחבת מבחינת לכידת פחמן דו-חמצני (Lewis et al., 2019) ולטובת כלל שירותי המערכת האקולוגית (Chazdon and Brancalion, 2019). בכל מקרה, ייעור מחדש של אזורים שונים כהתפשטות מחדש או כחלק ממדיניות נטיעות, צריך להביא בחשבון את המצב הטבעי של היער, ולא להתפשט מעבר לגבולותיו הטבעיים (Bastin et al., 2019).

גם בישראל גורמי השינוי של יערות וחורשות מתייחסים לדלדול יערות ולצמיחתם, והם יכולים להיות מעשי ידי אדם או טבע. הגורמים הבולטים לדלדול הם שרפות חורש ויער, אירועי בצורת, מזיקים וסופות חורף (Klein et al., 2019). קידום הצמיחה משתקף במדיניות הייעור של קק"ל, שדוגלת



איור 2

תועלת וסיכונים – שירותי תרבות של יערות וחורשות

## מסקנות וסיכום

כדי להפיק את המרב מהמשק בין האדם לטבע ולאפשר ערכיות גבוהה במונחים כספיים ולא כספיים נדרשים מחקר נוסף וכן ניהול שטחים קפדני, בדגש על תכנון וניהול נכון של היערות והממשקים. שיתופי פעולה בין מומחים בתחומים שונים, ובין השטח לאקדמיה נדרשים במיוחד (קפלן-מינץ ואח', 2021; Taccaliti et al., 2023), בוודאי במדינה צפופה כמו ישראל, הסובלת כמו שאר מדינות הים התיכון, משינוי האקלים שמביא לאירועי שרפות תכופים.

לסיכום, שירותי התרבות של יערות וחורשות תלויים הן בגורמים מחוללי שינוי הן בגישה ובנטישת ליערות. ניהול נכון יכול לצמצם את השפעתם השלילית של גורמים מחוללי שינוי, לשפר את אפשרויות הגישה, ולאפשר להפיק מהם את מרב התועלת.

מערכות אקולוגיות של יערות וחורשות מספקות תועלת מגוונת לאדם, כולל שירותי תרבות. שירותי התרבות כוללים התנסויות פעילויות (כגון ספורט או הליכה) סבילות (כגון התרגעות), חברתיות וכן בריאותיות (כגון רפואת יער). עם זאת, שירותי התרבות תלויים בגישה של האדם לאותם יערות. יערות הקרובים לערים מספקים תועלת רבה לבני האדם בהקשר של שירותי תרבות, אך גם יכולים לגרום להן ולתושביהן נזק בשל שרפות טבעיות ומעשה ידי אדם. איור 1 מדגים את הקשר שבין האדם לסביבה, וכיצד הנטישות לשירותי התרבות משפיעה על התועלת שהאדם יכול להפיק מהם. אך דווקא העובדה שהיער נגיש לאדם יכולה לגרום לנזק, בעיקר בשל שרפות יער, שעלולות להיגרם מפעילות אנושית רשלנית או מכוונת וכן מגורמים אחרים (למשל ברקים).

- IPBES. 2022. *Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Pascual U, Balvanera P, Christie M, Baptiste B, González-Jiménez D, Anderson CB, et al. (Eds). Bonn, Germany: IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>
- Kaplan-Mintz K, Ayalon O, Eshet T, and Nathan O. 2024. The influence of social context and activity on the emotional well-being of forest visitors: A field study. *Journal of Environmental Psychology*, 94, 102234.
- Klein T, Cahanovitc R, Sprintsin M, Herr N, and Schiller G. 2019. A nationwide analysis of tree mortality under climate change: Forest loss and its causes in Israel 1948–2017. *Forest Ecology and Management*, 432, 840–849.
- Levin N, Tessler N, Smith A, and McAlpine C. 2016. The human and physical determinants of wildfires and burnt areas in Israel. *Environmental Management*, 58(3), 549–562.
- Lewis SL, Wheeler CE, Mitchard ET, and Koch A. 2019. Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon. *Nature*, 568(7750), 25–28.
- Li Q. 2010. Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), 9–17.
- Lyytimäki J, Petersen LK, Normander B, and Bezák P. 2008. Nature as a nuisance? Ecosystem services and disservices to urban lifestyle. *Environmental Sciences*, 5(3), 161–172.
- Mann C, Loft L, Hernández-Morcillo M, Primmer E, Bussola F, Falco E, et al. 2022. Governance Innovations for forest ecosystem service provision – Insights from an EU-wide survey. *Environmental Science and Policy*, 132, 282–295.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press.
- Park BJ, Tsunetsugu Y, Kasetani T, Kagawa T, and Miyazaki Y. 2010. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): Evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), 18–26.
- Perevolotsky A and Sheffer E. 2009. Forest management in Israel—the ecological alternative. *Israel Journal of Plant Sciences*, 57(1–2), 35–48.
- Plieninger T, Dijks S, Oteros-Rozas E, and Bieling C. 2013. Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, 33, 118–129.
- Potschin M and Haines-Young R. 2016. Defining and measuring ecosystem services. In: Potschin M, Haines-Young R, Fish R, and Turner RK (Eds). *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge. pp. 25–44.
- Ram Y and Smith MK. 2022. An assessment of visited landscapes using a cultural ecosystem services framework. *Tourism Geographies*, 4–5, 523–548.
- Raviv O, Zemah Shamir S, Izhaki I, Sagie H, Negev M, Mazar-Tregerman M, et al. 2020. The socioeconomic value of multiple ecosystem types at a biosphere reserve as a baseline for one holistic conservation plan. *Ecosystem Services*, 41, 101043.
- Roman LA, Conway TM, Eisenman TS, Koeser AK, Ordóñez Barona C, Locke DH, et al. 2021. Beyond 'trees are good': Disservices, management costs, and tradeoffs in urban forestry. *Ambio*, 50(3), 615–630.
- Seidl R, Thom D, Kautz M, Martin-Benito D, Peltoniemi M, Vacchiano G, et al. 2017. Forest disturbances under climate change. *Nature Climate Change*, 7(6), 395–402.
- אורנשטיין ד. 2022. שירותי התרבות ביערות מחטניים לנוכח שינוי האקלים: להמשיך ליהנות מיער מסוג אחר. **יער**, 22, 104–107.
- כהן-שחם ע וגרוסברד ד. 2021. **שירותי מערכות אקולוגיות בישראל – מבט-על**. המארג – התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב. <https://hamaarag.org.il/report/>
- שירותי-מערכות-אקולוגיות-בישראל-מבט-על**
- פרג י, קליאוט נ ויוגב ע. 2019. גורמי מחוללי שינוי. בתוך: לוטן א, גרוסברד ש, ספריאל א ופיטלסון ע. (עורכים). 2019. **מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית, דו"ח ממצאי מפתח**. המארג – התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.
- קפלן-מינץ ק, אילון א, נתן א, עשת צ וקרואני א. 2021. השפעת היערות והשטחים הפתוחים על בריאות הגוף והנפש של המבקרים בהם. **יער**, 20, 18–26.
- רם י. (עורכת). 2018. **שירותי תרבות – הפרק המלא**. המארג – התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב. <https://tinyurl.com/yc67ns2v>
- רם י. 2019. טבע לכול? תחבורה ציבורית ונגישות של אתרי טבע בישראל. **אתרים**, 9, 63–68.
- Baral H, Guariguata MR, and Keenan RJ. 2016. A proposed framework for assessing ecosystem goods and services from planted forests. *Ecosystem Services*, 22, 260–268.
- Bastin JF, Finegold Y, Garcia C, Gellie N, Lowe A, Mollicone D, et al. 2019. Response to Comments on "The global tree restoration potential". *Science*, 366(6463), eaay8108.
- Chazdon R and Brancalion P. 2019. Restoring forests as a means to many ends. *Science*, 365(6448), 24–25.
- Cheng X, Van Damme S, Li L, and Uytendhove P. 2019. Evaluation of cultural ecosystem services: A review of methods. *Ecosystem Services*, 37, 100925.
- Crețan R, Chasciar D, and Dragan A. 2024. Forests and their related ecosystem services: Visitors' perceptions in the urban and peri-urban spaces of Timișoara, Romania. *Forests*, 15(12), 2177.
- Curtis PG, Slay CM, Harris NL, Tyukavina A, and Hansen MC. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108–1111.
- De Groot RS, Alkemade R, Braat L, Hein L, and Willemsen L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260–272.
- FAO. 2018. *Global Forest Resources Assessment 2020: Terms and Definitions*. <http://www.fao.org/3/i8661en/i8661en.pdf>
- FAO. 2024. *The State of the World's Forests 2024 – Forest-Sector Innovations Towards a More Sustainable Future*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd1211en>
- Haines-Young R and Potschin MB. 2018. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. [www.cices.eu](http://www.cices.eu)
- Hernández-Blanco M, Costanza R, Chen H, DeGroot D, Jarvis D, Kubiszewski I, et al. 2022. Ecosystem health, ecosystem services, and the well-being of humans and the rest of nature. *Global Change Biology*, 28(17), 5027–5040.
- Hernández-Morcillo M, Torralba M, Baiges T, Bernasconi A, Bottaro G, Brogaard S, et al. 2022. Scanning the solutions for the sustainable supply of forest ecosystem services in Europe. *Sustainability Science*, 17(5), 2013–2029.
- Himes A. 2025. Cultural ecosystem services in forests. In: McElwee PD, Allen KE, Gould RK, Hsu M, and He J (Eds). *The Routledge Handbook of Cultural Ecosystem Services*. UK: Routledge. pp. 157–169.



Torralba M, Lovrić M, Roux JL, Budniok MA, Mulier AS, Winkel G, et al. 2020. Examining the relevance of cultural ecosystem services in forest management in Europe. *Ecology and Society*, 25(3).

Zhang C, Li J, and Zhou Z. 2022. Ecosystem service cascade: Concept, review, application and prospect. *Ecological Indicators*, 137, 108766.

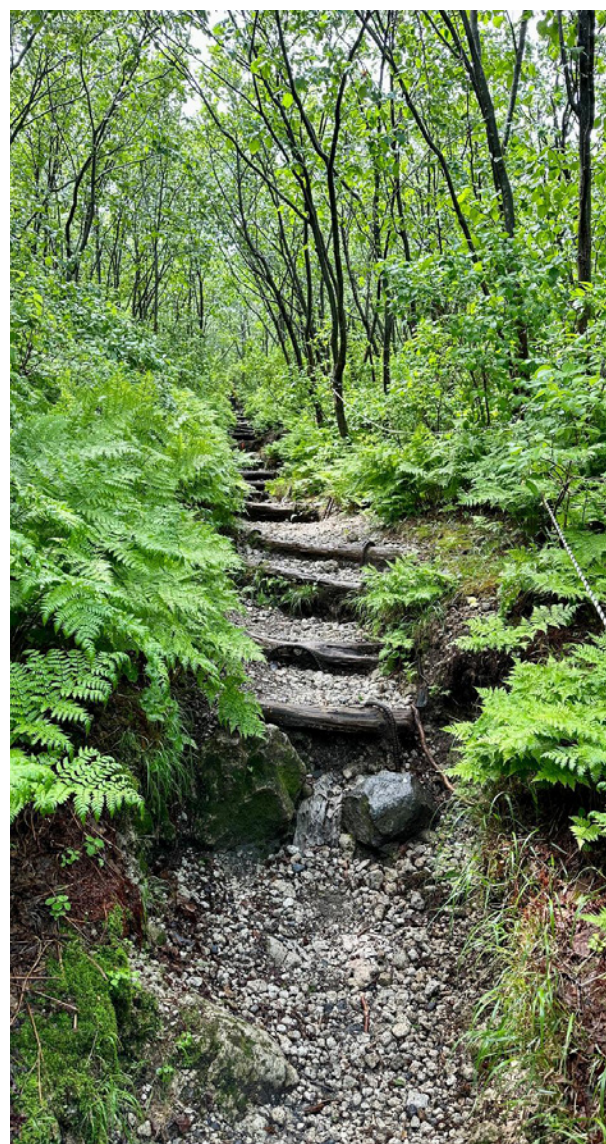
Smith M and Ram Y. 2017. Tourism, landscapes and cultural ecosystem services: A new research tool. *Tourism Recreation Research*, 42(1), 113–119.

Taccaliti F, Marzano R, Bell TL, and Lingua E. 2023. Wildland–urban interface: Definition and physical fire risk mitigation measures, a systematic review. *Fire*, 6(9), 343.

Tikotzki I, Bar-Massada A, and Levin N. 2023. A geographically flexible approach for mapping the Wildland-Urban Interface integrating fire activity data. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1231490.



טיול סוסים בפארק הלאומי איגואיסו, ארגנטינה  
צילום: רמי עמית



שביל הליכה ביער, הוקאידו, יפן  
צילום: רמי עמית