

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

סקירה ביבליומטרית להערכת ההשפעות של מתקני אנרגיה ימית מתחדשת בים התיכון הישראלי, ואמצעים להפחתתן
דברת רשף¹, דור אדליסט², אופירה איילון², תמר גיא-חיים¹

reshef.dovrat@gmail.com

1. חקר ימים ואגמים
2. אוניברסיטת חיפה

ישראל בוחנת אפשרות להטמעת מתקני אנרגיה ימית מתחדשת (מא"ם), בדומה למגמות המתרחשות בעולם. כבלי חשמל תת-ימיים המובילים חשמל ממתקני מא"ם ליבשה ובכלל, הם חלק בלתי נפרד מתשתיות אלו. העליה הצפויה במספר המתקנים והכבלים מעלה שאלות לגבי השפעותיהם הפוטנציאליות על מערכות אקולוגיות ימיות ועל בעלי העניין השונים. מחקר זה שיקלל את מכלול הסיכונים והיתרונות הסביבתיים הנובעים מהקמת מא"ם ופריסת כבלי חשמל תת-ימיים, לרבות כבלי תשתית אזוריים כגון מגשר יורו-אסיה וכבל אשקלון-חיפה. בוצע מיפוי ביבליומטרי של הספרות המדעית העולמית והמקומית העוסקת בהשפעות מא"ם על הסביבה הימית, במטרה להעריך את ההשלכות האפשריות על המרחב הימי של ישראל. המחקר נערך בהתאם למתודולוגיית PECO אוכלוסייה-מערכות אקולוגיות הכוללות רכיבים בעמודת המים, בקרקעית ובאוויר; חשיפה-מתקני מא"ם, כבלי חשמל תת-ימיים ואמצעי הפחתת השפעות שליליות; ביקורת-תנאי בסיס לפני ההקמה, במתקנים או בסמוך להם; תוצאה-שינויים סביבתיים. מתוך 7,011 מקורות שאותרו בחיפוש הראשוני, נכללו 684 פרסומים שעמדו בתנאי הסף. מרביתם עסקו באנרגיית רוח (54%) ובאנרגיות זרמים (16%), בעוד 14% עסקו במא"ם באופן כללי. מן הסקירה עולות השפעות עיקריות הכוללות פגיעה ישירה בבעלי חיים עקב התנגשות, דחיקת בעלי חיים מאזורי פעילות עקב רעש והפרעה מתמשכת, השפעות רעש משמעותיות בשלב ההקמה, השפעות מקומיות של שדות אלקטרומגנטיים מכבלי חשמל, שינויים מורפולוגיים וסדימנטולוגיים מקומיים, ושינויים בבתי גידול בעמודת המים. הפגיעות בעופות וביונקים ימיים היו ההשפעות הנחקרות ביותר, בעוד שמעטים מן המחקרים עסקו בכבלי חשמל תת-ימיים ובאמצעי הפחתה. סביבות החוף הן הרגישות ביותר בים התיכון הישראלי. מיקום המתקנים בים העמוק עשוי להפחית חלק מהסיכונים הסביבתיים, אך גם להגדיל עלויות ולהגביר סיכונים לבעלי חיים נודדים. הממצאים מדגישים פערי ידע משמעותיים בנוגע להשפעות ארוכות טווח, השפעות מצטברות ואסטרטגיות הפחתה ייעודיות, במיוחד בהקשר המקומי. צמצום ההשפעות המצטברות ידרוש שיתוף פעולה בינלאומי. תכנון אסטרטגי, ניהול אדפטיבי וניטור ממוקד חיוניים כדי למזער סיכונים למגוון הביולוגי המקומי ולתמוך בשילוב בר-קיימא של תשתיות מא"ם. המחקר מספק בסיס מדעי ראשוני להערכת השפעות מתקני מא"ם וכבלי חשמל תת-ימיים, ותורם לצמצום פערי ידע לקראת יישום טכנולוגיות להפקת אנרגיה ימית מתחדשת בישראל. ממצאיו ניתנים ליישום למזעור השפעות סביבתיות שליליות, בגיבוש רגולציה סביבתית מבוססת מדע, בתכנון המרחב הימי, ובהגדרת דרישות לניטור.

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

מידת הייצוג של יחידות אקולוגיות של קרקעית הים התיכון בשטחים מוגנים במים הריבוניים – מצב קיים והמלצות לעדכון מסמך המדיניות למרחב הימי

אלון רוטשילד¹, עתרת שבתאי¹, דניאל אורן¹, עודד סלע¹, ניר אנגרט², אורי פריד², עדנה גוק², רותי יהל²

alon@spni.org.il

1. החברה להגנת הטבע

2. רשות הטבע והגנים

לאחרונה אימצו מדינות העולם יעד להגנה על 30% משטחי הים עד שנת 2030, במסגרת שטחים מוגנים מייצגים, מקושרים, ומנוהלים בצורה יעילה. עיקרון הייצוגיות מתייחס לצורך להגן על נתח מסוים משטח כל בית גידול, תוך הגנה מרבית לבתי גידול ייחודיים והגנה חלקית לבתי גידול אחרים.

מסמך המדיניות למרחב הימי מנחה את מוסדות התכנון בישראל, והכיר בחשיבות עיקרון הייצוגיות בתכנון השטחים המוגנים. נוכח תהליך עדכון מסמך המדיניות, בחנו האם המסמך עונה על היעדים העדכניים שישראל מחויבת אליהם בהיבט כמות וייצוג שטחים מוגנים.

הניתוח מראה כי ביחס ליעדים העדכניים, שנקבעו לאחר אישור מסמך המדיניות, קיימים פערים בעמידה ביעדים הכמותיים והייצוגיות הנדרשת בשטחים מוגנים עבור חלק מבתי הגידול במים הריבוניים. פער זה ניכר במיוחד בבתי הגידול הייחודיים [אבעבועי דור, רכסי 100 מ', קניון אכזיב], ומצע רך בטווח עומקים 30 מ' ויותר. בתי הגידול המייצגים של מצע קשה עומדים ביעדי ההגנה (30%) אך רק בתנאי שיעוד "אזור ימי מיוחד" יישונה ליעוד שמורת טבע.

עדכון מסמך המדיניות מהווה הזדמנות לגשר על פערים אלה בהתאם לידע מדעי עדכני. מתוצאות הניתוח ניתן לגזור המלצות יישומיות לעדכון מסמך המדיניות: א. שינוי ייעוד "אזור ימי מיוחד" ל"אזור חיפוש לשמורות טבע" כצעד מרכזי לצמצום פערי הייצוגיות. ב. הרחבת השטחים המוגנים לאזורים נוספים, לרבות אתר האבעבועים בגלילת דור, רכסי כורכר מזופוטיים מול נהריה, חוף הכרמל ואשדוד, ואיונים בחוף הכרמל. ג. הרחבת ההגנה על בתי גידול של מצע רך מעומק 30 מ' ומעלה, המאוימים עקב דיג המכמורת.

עדכון מסמך המדיניות מהווה הזדמנות לגשר על פערים אלה בהתאם לידע מדעי עדכני. מתוצאות הניתוח ניתן לגזור המלצות יישומיות לעדכון מסמך המדיניות למרחב הימי, והוא אכן שימש כשכבת בסיס לתהליך עדכון המדיניות המרחבית הימית של ישראל בהובלת מנהל התכנון וועדת עורכי המסמך הימי.

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

לווייתנאים במים הכלכליים של ישראל – ממצאים מרתקים ואיומים אפשריים

יאלי מבורק¹, אביעד שיינין¹, יותם צוריאלי¹, קים קובו¹, לי לבנה¹, עדן ברזילי¹, דן צ'רנוב¹

yaly.me@gmail.com

1. אוניברסיטת חיפה

חופי ישראל לים התיכון ממוקמים בקצהו המזרחי של האגן, אזור ימי ייחודי המתאפיין במים חמים, מלוחים ודלי נוטריינטים. בתנאים סביבתיים מאתגרים אלו מתקיימות אוכלוסיות של יונקים ימיים, הנאלצות להתמודד לא רק עם זמינות מזון מוגבלת, אלא גם עם לחצים אנתרופוגניים הולכים וגוברים. המים הכלכליים של ישראל עמוסים בפעילות אנושית, וכוללים נתיבי שיט מרכזיים, פיתוח תשתיות ימיות, אסדות קידוח וסקרים ססמיים – כולם מקור לרעש תת-ימי ולהפרעות פיזיות העלולות להשפיע על מיני לווייתנאים בים העמוק.

מינים אלה, ובהם לווייתני ראשתן, לווייתני מקור ודולפינים פלאגיים, כמעט ואינם מגיעים לאזורי החוף, ולכן מצויים מחוץ למוקד המודעות הציבורית והניהול השימורי. מאז שנת 2022 מתבצע בתחנת מוריס קאהן לחקר הים של אוניברסיטת חיפה מחקר ייעודי למיפוי תפוצת לווייתנאים בעומק הים במים הכלכליים של ישראל. עד כה בוצעו עשרה סקרים ימיים, שכיסו כ-7,000 ק"מ ימיים ועד למרחק של מאה מייל מהחוף. הסקרים נערכים באמצעות מפרשית, לצמצום רעשי מנוע, ומשלבים איסוף נתונים אקוסטיים רציף לאורך היממה ותצפיות ויזואליות בשעות האור.

הנתונים האקוסטיים מאפשרים זיהוי ומעקב אחר מינים השוהים זמן רב בצלילה עמוקה אך מסתמכים על קול לכיווט, תקשורת וחיפוש מזון. עד כה תועדו שלושים ושמונה זיהויים אקוסטיים של לווייתנאי עומק, בהם לווייתני ראשתן, לווייתני מקור ומיני דולפינים שונים. בנוסף, מאז 2015 נאספו חמישים ושמונה דיווחים של מיני עומק מתצפיות הזדמנותיות של אנשי ים, בהם יאכטונרים, דיגים וחיל הים. שילוב כלל הנתונים מספק תמונה רחבה וראשונה מסוגה של תפוצת לווייתנאי העומק בישראל. הממצאים מצביעים על ריכוז גבוה של פעילות לווייתנאים באזור מדרון היבשת, בעומקים של כ-1,000–1,200 מטר, במיוחד באזור מורדות הכרמל וחיפה. ריכוז זה בולט במיוחד לאור הקרבה הישירה לנתיבי שיט מרכזיים ולחשיפה מתמשכת לרעש תת-ימי וללחצים אנתרופוגניים נוספים. ממצאים אלו מדגישים כי הים העמוק הסמוך למדרון היבשת של ישראל מהווה בית גידול חשוב עבור לווייתנאים, ואת הצורך העולה בהכרה שימורית ייעודית, בהערכת סיכונים אקוסטיים ובהתאמת מדיניות ניהול ושימור לים העמוק בישראל.

מחקר זה מציג לראשונה מיפוי של לווייתנאי עומק במים הכלכליים הבלעדיים של ישראל. הפער שהיה קיים עד כה הוביל לכך שלא נלקחה בחשבון ההגנה עליהם בתהליכי קבלת החלטות הנוגעים לפיתוח תשתיות ימיות. בעקבות ממצאי המחקר, עודכנה מפת הרגישויות של משרד האנרגיה, כך שתשקף את אזורי המפתח עבור מינים אלו. מדובר בצעד ראשון וחשוב בשמירה על מינים רגישים אלו, והמשך צעדים מסוג זה צפוי להשפיע משמעותית על עתידם באזורנו.

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

ים עמוק, ידע חסר והחלטות גורליות – הפרעת פלמחים והמניפה הדרומית כמקרי בוחן

ערת שבתאי¹, אלון רוטשילד¹, יצחק מקובסקי¹

aterets@spni.org.il

1. החברה להגנת הטבע

קבלת החלטות תכנוניות בים העמוק מתבצעת באופן בלתי נמנע בתנאי אי־ודאות גבוהים, הנובעים ממחסור בנתונים, עלויות מחקר גבוהות, היכרות חלקית עם בתי הגידול והמינים המאכלסים את המרחב, ומורכבות אקולוגית שטרם הובנה במלואה. במציאות זו, קיימת חשיבות רבה לפיתוח תהליכים המסוגלים לתכלול את כלל הידע הקיים ולהציג באופן מיטבי את הרגישות הסביבתית, על מנת לאפשר קבלת החלטות מושכלת וזהירה ככל הניתן.

מקרי עבר ממחישים כיצד היעדר תכלול נתונים והסתמכות על תצפיות נקודתיות בלבד, הובילו לחלוקת רישיון לחיפושי גז באזור העשיר והייחודי ביותר שהתגלה עד כה בים העמוק של ישראל עד היום – הפרעת פלמחים. לאחר כחמש שנים של מחקר ופעילות ציבורית מתמשכת, הוחזר הרישיון ללא קידוח והאזור הוכרז כשטח מוגן. מקרה זה הדגיש את הצורך בהטמעה מוקדמת של ידע אקולוגי מגוון, לרבות תוצרי מידול מרחביים, בתהליכי קבלת החלטות בים העמוק.

למרות זאת, ממצאים חדשים מהשנים האחרונות, לצד הרחבה משמעותית של שיווק שטחים לחיפושי גז, מצביעים על דפוס חוזר של קבלת החלטות הנשענות על מידע סביבתי חלקי, באופן העלול לסכן בתי גידול רגישים ונדירים. במטרה להשלים פערי ידע קריטיים במרחב הים העמוק, בעבודה זו נעשה שימוש במודלים מרחביים בכדי לזהות אזורים בהם נוכחות של בתי גידול רגישים. על בסיס תוצאות המידול, נערכו הפלגות סקר לשטחים אלו בכדי לתעד ולאפיין את אותם אזורים ולספק מידע עדכני לגבי אזור המניפה הדרומית החופף את שטח מקבץ E ששווק לחיפושי גז.

הפלגות המחקר אפשרו אימות תחזיות המודלים, גילוי ותייעוד ראשון של בתי גידול ייחודיים ונדירים, וזיהוי פעילות ביולוגית אופיינית למערכות אלה. בתי גידול אלו מהווים "איים" של עושר ביולוגי בים העמוק, ממלאים תפקיד מפתח בתפקוד המערכת האקולוגית ותורמים ליציבותה. העבודה מציגה את אזור המניפה הדרומית כמקרה בוחן עכשווי המדגים כיצד ניהול בלתי זהיר של אי־ודאות עלול להתקבע כפרקטיקה תכנונית, ומדגישה את התרומה המשלימה של מחקר מדעי, יוזמות אזרחיות וארגוני סביבה לקידום קבלת החלטות מבוססת ידע במרחב הימי.

המחקר מדגים כיצד שילוב מידול מרחבי ואימות בשטח מאפשר צמצום אי־ודאות בקבלת החלטות בים העמוק, זיהוי מוקדם של בתי גידול רגישים והפחתת סיכון לפגיעה בלתי הפיכה. תרומתו למדיניות היא בהטמעת ידע מדעי בשלבים מוקדמים של תכנון ופיתוח. לציבור, הוא מחזק שקיפות ואחריות סביבתית. ניתן ליישם את הגישה ישירות במדיניות הימית של ישראל.

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

הערכת פוטנציאל רצועת החול להקמת קינים של צבי־ים בהתאם לתרחישי עליית מפלס הים

שלי אלבז¹, עופר שטייניץ¹, אסף צוער¹, יניב לוי¹, נעם לידר¹

shellye@npa.org.il

1. רשות הטבע והגנים

חופי הים התיכון של ישראל מהווים בית גידול חשוב להקמת קינים של צבי־ים חום (Caretta caretta) וצבי־ים ירוק (Chelonia mydas). עליית מפלס פני הים צפויה להשפיע על מאפייני רצועת החוף, ובפרט על השטחים החוליים המשמשים להקמת קן.

מטרת עבודה זו היא להעריך את פוטנציאל השטח החולי להקמת קינים של צבי־ים לאורך חופי ישראל, תחת תרחישים שונים של עליית מפלס פני הים. לצורך כך יושמה גישה של ניתוחים מרחביים מבוססי GIS המשלבים נתוני תצפיות קינים, מיפוי כיסוי חול וצומח, וקווי מפלס חזויים. הניתוחים נשענים על ייצוג סכמטי של תוואי החוף העתידי, ואינם כוללים תהליכים דינמיים כגון בלייה, הסעת משקעים ושינויים מורפולוגיים פעילים.

הממצאים מצביעים על פער בין רמות הניתוח: בעוד שברמת החוף הכוללת, ברוב האתרים נרשם אובדן מתון יחסית של שטח חולי גם בתרחישים מחמירים, ניתוחים ברזולוציה מרחבית גבוהה חושפים דפוסים מורכבים יותר, הכוללים שונות תוך־חופית, קיטוע של רצפים חוליים ומקטעים שבהם רוחב החוף מצטמצם באופן ניכר. השוואה בין הממצאים מצביעה על כך שבחלק מן החופים הפגיעים ביותר מתקבלת עקביות בין המדדים (למשל עכו דרום, ראש כרמל, סירונית-בלו ביי וצפון יפו-מרינה תל אביב), לצד חופים שבהם הפגיעה בולטת במדד מסוים בלבד.

ממצאים אלה מדגישים את חשיבות השילוב בין מדדים מרחביים משלימים וברזולוציות שונות לצורך זיהוי מוקדי פגיעות, לתמיכה בתכנון מרחבי ובתיעדוף פעולות שמירת טבע. חרף מגבלות הייצוג של קווי המפלס החזויים, העבודה מספקת מסגרת השוואתית להערכת שינוי אפשרי במאפייני רצועת החול, ועשויה לשמש כלי תומך בבחינת סדרי עדיפויות לניהול חופים המשמשים להקמת קיני צבי־ים, בתנאי שינוי אקלים.

עבודה זו מהווה ניסיון ראשון להערכה מרחבית שיטתית של השפעת עליית מפלס הים התיכון על בית הגידול המשמש להקמת קינים של צבי־ים לאורך חופי ישראל. מיפוי אזורי פגיעות ברזולוציה גבוהה מאפשר זיהוי מוקדי סיכון מרחביים. ממציא המחקר ניתנים ליישום בתכנון מרחבי מושכל ולתיעדוף מאמצי שמירת טבע.

אתגרי שמירת טבע בעידן של פרבור ימי

מדיניות מוצעת לתאורה ידידותית לסביבה במפרץ אילת

שי אורון¹

shaio@spni.org.il

1. החברה להגנת הטבע

שוניות האלמוגים המרהיבות של אילת מהוות מוקד משיכה לתיירים וחובבי טבע רבים מהארץ ומרחבי העולם, ומהוות עוגן כלכלי, תעסוקתי, מיתוגי וחינוכי רב חשיבות עבור תושבי העיר והאזור. שוניות אילת ייחודיות בקנה מידה עולמי עקב העמידות שהן מפגינות לשינוי האקלים. נוכח ההכחדה ההמונית של שוניות ברחבי העולם, הנגרמת משינוי האקלים, עמידות השונות באילת מחדדת אף יותר את הפוטנציאל של אילת להיות מוקד עולמי של תיירות אקולוגית, ואת תפקידה של העיר בהגנה על השוניות והים כנכס עירוני, לאומי ועולמי.

השוניות ובתי הגידול הימיים האחרים באילת, כמו מרבדי עשב הים, קרובים ונגישים מקו החוף. אולם, קרבה זו גם חושפת אותם להשפעות שוליים מהיבשה, ובראשן – זיהום אור. זיהום אור משבש את סנכרון הרבייה בשוניות האלמוגים, פוגע בצבות הים העולות להטיל על החוף ובצבונים הבוקעים, ומשבש את מארג החיים המורכב של מפרץ אילת כולו. באילת נמצא כי מרבית קו החוף סובל מזיהום אור, הזולג גם אל תוך הים. בנוסף, העיר אילת ממוקמת גם על ציר נדידה בינלאומי של עופות, שחלקם נודדים בלילה ורגישים לזיהום אור העלול לגרום להם להתנגשות ולשיבוש הניווט.

בעזרת תכנון מושכל הכולל הטמעת הנחיות טכניות פשוטות, ושימוש במוצרי מדף זמינים, ניתן לממש את מטרות התאורה בחזית הים, לצרכי בטיחות, ביטחון, ותפעול עבור אילת כעיר תיירות תוססת. זאת, לצד שמירה מרבית על המערכת האקולוגית הימית, בריאות האדם, שמי הלילה ונדידת הציפורים.

מסמך זה, המציג את מדיניות עיריית אילת בנושא תאורה בחזית הים, מגדיר את החזון העירוני, את הנחיות התכנון לתאורה חדשה ולשדרוג תאורה קיימת, וכן את מנגנוני ההטמעה – באמצעות הנחיות מרחביות שיאומצו בוועדה המקומית לתכנון ובנייה וכתנאים לרישוי עסקים.

בכך, אילת מממשת את ייחודה הלאומי והבינלאומי כעיר תיירות אקולוגית, ומובילה בקביעת סטנדרט חדש לתאורה חופית מקיימת בישראל.