



ידהום דים חזית המחקר

חוף פולג (נתניה) לאחר סופה, ינואר 2013 | צילום: חגי רייטר

## הפסולת הימית בחופי הים התיכון של ישראל - מאפיינים, מקורות ודרכי התמודדות

גליה פסטרנק<sup>[1], [2]</sup>\*, אהוד שפניר<sup>[2], [3]</sup>, דב צביאלי<sup>[2], [3]</sup>, דלית מוהר<sup>[1]</sup>, אסף אריאל<sup>[4]</sup> ורני עמיר<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> אגף ים וחופים, המשרד להגנת הסביבה

<sup>[2]</sup> החוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס למדעי הים ע"ש ליאון צירני, אוניברסיטת חיפה

<sup>[3]</sup> המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי, אוניברסיטת חיפה

<sup>[4]</sup> עמותת אקוואשן

\* galiap@sviva.gov.il

## תקציר

פסולת ימית מוצקה היא בעיה עולמית, וכמותה בימים ובאוקיינוסים נמצאת במגמת עלייה מדאגה. אחרי שנים של הזנחה עלתה הבעיה לראש רשימת המשימות של המנהל הסביבתי בעולם, והוכרה כמפגע סביבתי, בטיחותי, תברואי וכלכלי, שאין לו פתרון קסם, אך בהחלט אפשר למזער. למרות זאת, רמת ניקיון החופים השתפרה בישראל בשנים האחרונות בזכות שילוב מספר פעולות במסגרת תכנית "חוף נקי" של המשרד להגנת הסביבה, שכללה ניקוי, הנהגת "מדד חוף נקי", אכיפה, חינוך, הסברה ופרסום. בשנת 2012 החל מחקר חדש בחופי הים התיכון של ישראל, שמטרתו לאפיין את מרכיבי הפסולת הימית, מקורותיה ופיזור במרחב ובזמן, בשיטות בנות-השוואה עם נתונים דומים מרחבי העולם. תוצאות ראשוניות מלמדות שמקור מרבית הפסולת הוא ביבשה, וכי קיימת שונות בין מקורות הפסולת בקטעי החוף השונים. בשני החופים הדרומיים ביותר בישראל (זיקים וניצנים) יש הרבה פחות פריטים המזוהים כפסולת ממקור יבשתי, וחלק מהפסולת מגיע אליהם מעבר לגבול הדרומי של ישראל. המאמר משלב סקירה של מדיניות הטיפול בבעיית הפסולת הימית בישראל ותיאור של המחקר בנושא זה, המצביע על הצורך להרחיב את הטיפול בבעיה.

מילות מפתח: זיהום ים · "מדד חוף נקי" · פסולת ימית מוצקה · תכנית "חוף נקי"

## מבוא



נקי, והאחריות לניקיון מוטלת על הרשויות המקומיות. הבקרה על רמת ניקיון החוף נעשית באמצעות "מדד חוף נקי". בקרה: "מדד חוף נקי" - לצורך הערכה של רמת הניקיון, ובהתאם לכך - של מידת ההצלחה של התכנית, פותח "מדד חוף נקי", המאפשר הערכה פשוטה ואחידה של ניקיון חופי הארץ [4]. חישוב המדד מבוצע אחת לשבוע או לשבועיים ב-65 גזרות חופים. לשם ביצוע החישוב נספרים פרטי פלסטיק החל בגודל של פקק בקבוק, בחמישה פסים מקבילים ברוחב של 2 מטר, מקו המים עד עורף החוף. כיוון שהפסולת אינה מפוזרת בצורה אחידה לאורך החוף, בחירת מיקום הדגימה היא אקראית. התוצאות הכמותיות מנורמלות ליחידת שטח ובאות לידי ביטוי בסולם דירוג קבוע בן חמש דרגות, הנע בין "נקי מאוד" עבור פחות משני פרטי פסולת לשטח של 20 מ"ר, ועד "מלוכלך מאוד" אם בחוף נמצאו מעל לעשרים פרטי פסולת לשטח של 20 מ"ר (כלומר - מעל פריט פסולת אחד בכל מ"ר בממוצע).

תוצאות "מדד חוף נקי" מדווחות באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה, ופרסום זה נותן תמריץ לרשויות המקומיות לנקות את החופים כדי לעמוד בסטנדרטים שהציבור למד לדרוש. "מדד חוף נקי" הוא כלי מדידה אמין המשקף את "הנראה לעין" בחופים. בזכות היותו זמין, מהיר, זול ומייצג את בעיית הפסולת בחופים, הוא אומץ ככלי מקובל למדידת ניקיון חופים במחקרים בעולם [10].

חינוך - נבנו מערכי הדרכה לבתי ספר בנושא שמירת ניקיון החופים והסביבה החופית, והוכשרו מדריכים להעברת מסרי התכנית "חוף נקי". כמו כן, נערכים מבצעי ניקיון המלווים

פסולת ימית מוצקה, המוגדרת באמנת ברצלונה כ-"כל חומר מוצק, עמיד, מיוצר או מעובד שהושלך, נזרק או ננטש בסביבה הימית או החופית" [13], הוכרה כבעיה בין-לאומית החוצה גבולות מדיניים. הפסולת נערמת על החופים ומצטברת בקרקעית הים או ב"כתמי פסולת" במרכזי האוקיינוסים, ופוגעת ביצורים ימיים, בבתי גידול ובמגוון הביולוגי בסביבה הימית [5, 11, 12]. גם לאחר שהות ממושכת בים, הפסולת הימית (בעיקר פלסטיק) אינה נעלמת, אלא מתפרקת וחודרת למארג המזון [5], ואף עלולה להגיע אלינו לצלחת, ובכך היא פוגעת בבריאות האדם. פסולת ימית היא איום גובר לבטיחות השיט וכן לפרנסה בת-קיימא, וגובה מחיר גבוה ממגזרים עסקיים שונים הקשורים לים, כגון תיירות ונופש, ספנות ודיג, תחנות כוח חופיות, מתקנים להתפלת מי ים ורשויות חופים [14, 11].

## כלי מדיניות להקטנת כמות הפסולת הימית

### תכנית "חוף נקי"

למרות העלייה בכמות הפסולת הימית ברחבי העולם, רמת ניקיון החופים בישראל דווקא השתפרה בשנים האחרונות [2], וזאת הודות לתכנית "חוף נקי" של המשרד להגנת הסביבה, שפעלה בשנים 2005-2012 בחופים הלא מוכרזים בים התיכון ובאילת. התכנית נועדה לתת פתרון מידי לבעיה הבוערת של הפסולת בחופי ישראל בלי לחכות לטיפול כולל בכל נושא הפסולת. תכנית "חוף נקי" הציגה פתרון ביצועי המשלב מספר רכיבי פעולה: ניקוי - ניקוי שגרתי של החופים הלא מוכרזים על-ידי הרשויות המקומיות. כ-70% מעלות הניקוי ממומנת על-ידי תכנית "חוף

המלכלכים את החופים ונגד בליינים בחוף הים בלילה, המשאירים אחריהם פסולת רבה.

נראה כי באותו זמן חל שיפור במודעות הציבור לחשיבות ניקיון החופים, דבר הניכר מעלייה בכמות התלונות המגיעות לרשויות המקומיות ולמשרד להגנת הסביבה כאשר החופים לא מנוקים, גם כשמדובר ברמת ניקיון בדירוג "בינוני" בחופים שלפני תחילת תכנית "חוף נקי" היו מלכלכים מאוד.

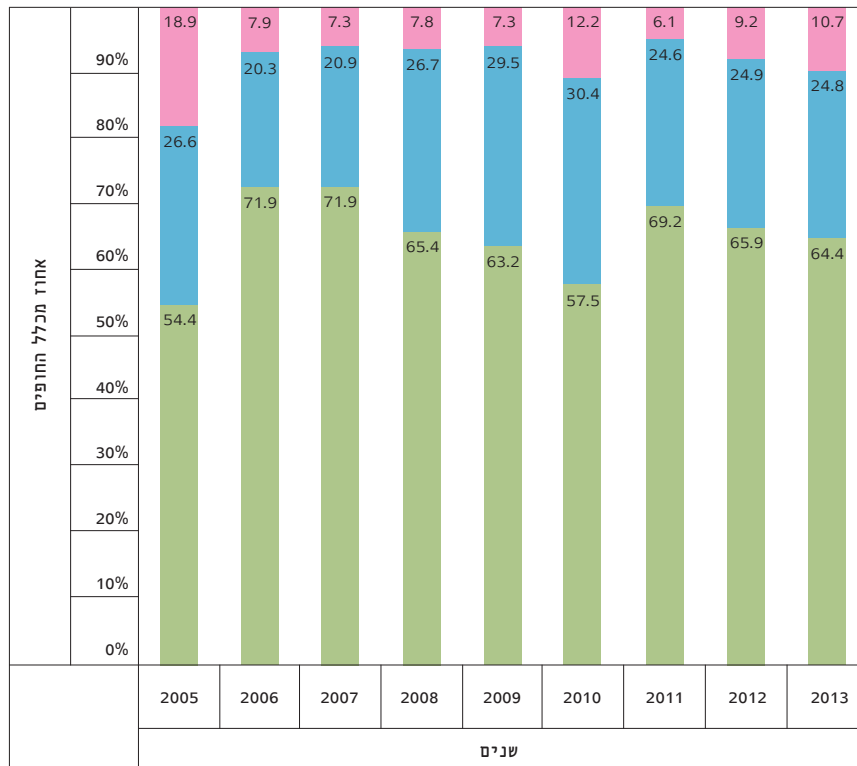
**איור 1** מסכם את אחוזי החופים שהיו נקיים (דירוג "נקי" ו"נקי מאוד") לעומת אחוזי החופים שהיו מלכלכים (דירוג "מלכלך" ו"מלכלך מאוד") וברמת ניקיון בינונית (5-10 פרטי פלסטיק ל-20 מ"ר) במהלך השנים 2005-2013. ניכרת עלייה משמעותית בכמות החופים הנקיים בשנת 2006, למעלה מ-70%, ביחס לשנת 2005 שבה התחילה תכנית "חוף נקי" לפעול - אז רק כ-55% מהחופים נמצאו נקיים. בשנים 2008, 2012 ו-2013 היה תקצוב חלקי או שלא היה תקצוב כלל, וניתן לראות ירידה בכמות החופים הנקיים. ירידה נוספת בכמות החופים הנקיים הייתה בשנים 2009 ו-2010, אולם ככל הנראה היא נובעת מהגעת פסולת מהים בכמות חריגה ליותר ממחצית חופי הארץ. המקור של האירוע הראשון לא נמצא מעולם, בעוד שבמקרה השני הובן על פי הכיתוב שעל הפסולת, שמקורה באתר פסולת השוכן סמוך לחופי צידון, בדרום לבנון.

בהרצאות של צוות "חוף נקי" ומתנדבי "משמר החוף", במחנות צה"ל, במרכזי חינוך וספורט ובפעילויות של תנועות הנוער.

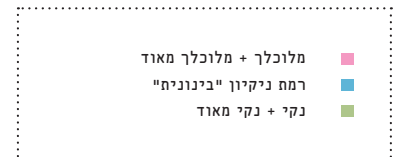
**אכיפה** - בירות משפט על פי חוק שמירת הניקיון, (התשמ"ד - 1984) ניתנות לאנשים המלכלכים את החופים, ומוצאים צווים לשמירת הניקיון על פי אותו החוק לרשויות מקומיות שלא ניקו את חופיהן.

**הסברה ופרסום** - פעילויות תכנית "חוף נקי" מפורסמות באתר האינטרנט של המשרד ובתקשורת הארצית, בדגש על פרסום תוצאות "מדד חוף נקי".

במהלך שנות הפעילות של תכנית "חוף נקי" תוקצבו כל הרשויות המקומיות שיש להן חופים בלתי מוכרזים שנמצאים מחוץ לרצף החופים המוכרזים העירוניים. שאר התקציב הועבר לפעילויות חינוך, לאכיפה, להפעלת משמר החוף ולתגבור ביצוע "מדד חוף נקי". בשנת 2008 התכנית תוקצבה חלקית, אך ורק לניקוי חופים, ללא פעילות משלימה (כגון חינוך, אכיפה והסברה); בשנת 2012, עקב קשיים תקציביים, תוקצבו שבע רשויות מקומיות בלבד ממעמד חברתי-כלכלי נמוך; בשנת 2013 התכנית לא תוקצבה כלל. עם זאת, רשויות מקומיות רבות הפנימו את אחריותן ותפקידן בשמירה על ניקיון החופים שבשטחן: פרט להמשך ניקוי החופים הבלתי מוכרזים הן פועלות בדרכים נוספות, כמו תליית שילוט מרתיע והקצאת כוח אדם לאכיפה נגד אנשים



**איור 1.** היחס בין חופים "נקיים" ו"נקיים מאוד" לעומת חופים ברמת ניקיון "בינונית", "מלכלכים" ו"מלכלכים מאוד", מתחילת התכנית "חוף נקי" במאי 2005 ועד דצמבר 2013. בשנת 2006 ניכרת עלייה משמעותית בכמות החופים הנקיים ביחס לשנת 2005 שבה התחילה לפעול תכנית "חוף נקי". ירידה בכמות החופים הנקיים ניתן לראות בשנים שהיה בהן תקצוב חלקי או שלא היה תקצוב כלל (2008, 2012 ו-2013), או כשהיו אירועים של הגעת פסולת בכמות חריגה מהים (2009 ו-2010).





בהן מדינות אירופה, וקראה להפסיק את הגעת הפסולת לים ולחופים במגוון אמצעים, הכוללים: חקיקה ויצירת תשתית מתאימה לניהול פסולת; קידום כלכלה ירוקה וצריכה בת-קיימא; צמצום השלכת הפסולת; שיתופי פעולה בין-לאומיים מקומיים ואזוריים עם בעלי עניין; שיפור ההבנה במקורות, בכמויות, בדרכי ההגעה, במגמות ובהשפעתה של פסולת ימית על המגוון הביולוגי הימי ועל בריאות האדם. ההצהרה החדשנית ביותר נעשתה במסגרת "אמנת ברצלונה"<sup>[13]</sup>, שמתוקף החלטת המדינות החברות בה באיטנבול בחודש דצמבר 2013, אימצה רשמית תכנית להפחתת פסולת ימית. התכנית "מחייבת חוקית" את המדינות החברות, ומפרטת שורת צעדים ופעולות שיש לנקוט, החל במניעה (דרך צריכה נבונה), דרך פעולות ניקוי בים (איסוף פסולת על-ידי דייגים) ובחופים (ניקוי על-ידי רשויות מקומיות), וכלה בניטור הים באופן כוללני תוך התחשבות במשתנים אקולוגיים שלא הובאו בחשבון עד היום.

#### עוד בישראל: חקיקה, אכיפה ותו איכות וולונטרי

גם בישראל הגביר המשרד להגנת הסביבה את הטיפול בפסולת מוצקה<sup>[3]</sup>. המדיניות היא להפוך את הפסולת ממטרד למשאב ולהקטין את כמות הפסולת המועברת להטמנה, באמצעות פתרון משולב בר-קיימא של היררכיית טיפול בפסולת. המדיניות מבוססת על מספר חוקים: חוק איסוף ופינוי פסולת למחזור (התשנ"ג-1993), חוק הפיקדון על מכלי משקה (התשנ"ט-1999), החוק לסילוק ולמחזור צמיגים (התשס"ז-2007), חוק שמירת הניקיון (התשמ"ד-1984), תקנות שמירת הניקיון (היטל שמירת הניקיון, התשמ"ז-1987) והחוק להסדרת הטיפול באריזות (התשע"א-2011). נוסף על כך, מקדם המשרד תקנות להפרדת פסולת ואת חוק הפסולת שישמש מסגרת חוקית כוללת לטיפול בפסולת.

בשנת 2013 החלה לפעול בארץ באמצעות עמותת אקאושן התכנית "דגל כחול"<sup>[1]</sup> - תכנית וולונטרית סביבתית לחופים ולמעגנות. "הדגל הכחול" הוא תו איכות בין-לאומי המוכר בעולם, שניתן לחופי רחצה ולמעגנות העומדים בקריטריונים בין-לאומיים בנושאי חינוך ומידע, איכות מים, ניקיון, בטיחות, שירותים וניהול סביבתי. מטרתו של "הדגל הכחול" היא לעורר מודעות סביבתית בקרב המשתמשים בחופים, הקהילות החיות סביב החופים ומנהלי החופים, ולעודד ניהול סביבתי נכון של החוף וסביבתו, כולל מניעת השלכה, איסוף ומחזור פסולת.

פיקוח ומניעת השלכת פסולת מכלי שיט באמצעות תקנות הנמלים (השלכת פסולת מכלי שיט (התש"ע-2010) נעשים על-ידי מפקחי אגף ים וחופים במשרד להגנת הסביבה (עוד על הנושא בעמ' 40-42 בגיליון זה).

#### יצירת מחויבות בין-לאומית לצמצום הפסולת הימית

מתוך הבנה שלא ניתן יותר לחשוב ש"הים הוא אתר הפסולת של העולם", נושא הפסולת הימית הוצב על שולחן המחליטים במדינות העולם בשורת הצהרות ומסמכים בין-לאומיים. מסמך "אסטרטגיית הנוולול", שנכתב על-ידי NOAA (הסוכנות הלאומית האמריקאית לאוקיינוסים ואטמוספירה) ו-UNEP (התכנית

על קצה המזלג

- \* הימצאות כמות גדולה של פסולת במי הים ובחופי הארץ אינה בעיה אסתטית בלבד, אלא יש לה משמעויות אקולוגיות, תברואתיות, בריאותיות וכלכליות.
- \* שיפור ניכר בניקיון החופים נרשם כאשר הופעלה תכנית "חוף נקי" (בשנים 2005-2012), שכללה אמצעים של איסוף פסולת, בקרה, חינוך, אכיפה, הסברה ופרסום.
- \* אפיון מרכיבי הפסולת, מקורותיה ופיזור בוזמן ובמרחב, מלמד כי מעל למחצית מהפסולת מגיעה מהיבשה, וחלק אחר מחופי עזה, מצרים ולבנון.
- \* הקשר הישיר בין תקצוב תכנית "חוף נקי" לבין ניקיון החופים בפועל, מלמד על חשיבות הפעלת התכנית עד להשרשת השינוי התפיסתי המקווה, וזאת במקביל לתהליך הלאומי להפיכת הפסולת היבשתית ממטרד למשאב.

המערכת

הסביבתית של האו"ם) בכנס בין-לאומי במרץ 2011<sup>[14]</sup>, העלה את הצורך לפתרון מערכתי לבעיית הפסולת הימית ואת ההכרח בביצוע מחקרים שייתנו כלים לגיבוש דרכי פעולה להפחתתה. במסמך ההבנות של כנס "ריו +20" מיולי 2012 - "העתיד שאנחנו רוצים"<sup>[15]</sup>, התחייבו המשתתפים לנקוט עד שנת 2025 פעולות, המתבססות על נתונים מדעיים שנאספו, להפחתה משמעותית בפסולת ימית. "הצהרת ברלין"<sup>[9]</sup> של מדינות האיחוד האירופי מאפריל 2013 העניקה משנה תוקף ומחויבות לאמנות שמעורבות

2009 [7], זאת כדי ליצור מאגר נתונים ברהשוואה לנתונים הנאספים במדינות אחרות.

מקורות הפסולת מזהים על-ידי מראם והכיתוב עליהם. תוויות מצביעות על ארץ המוצא על פי ברקוד או המילים "Made in...". אם לפסולת דבוקה צמדה ימית, ניתן להעריך כי הפסולת מגיעה מהים, ולעתים מחופים אחרים באמצעות הסעה בים. פריטים נוספים של פסולת ממקור ימי כוללים ציוד מגן לעבודה בים, ציוד דיג (למעט פריטים המשמשים לדיג חופי, כמו חכות וקופסאות פיתיונות), ופריטים הקשורים לתעבורה ימית, כגון מטענים אבודים ופריטים עם סמלים של חברות ספנות. בפסולת ממקור יבשתי נכללים פריטי פסולת של נופשים, כגון אריזות מזון וכלים חד-פעמיים, מגבות, שמיכות וציוד מחנאות, וכן פסולת סניטרית העשויה להגיע ממערכות ניקוז, מנחלים ומתקלות ברשת הביוב. פריטים שקשה לייחסם למקור ספציפי כוללים למשל שקיות שיכולות להגיע לחוף וליים מנופשים, מפנים הארץ או מכלי שיט, בקבוקי שתייה מפלסטיק, פקקים וכדומה [12].

**ממצאים ראשוניים**

**איור 2** מציג מיון של הפסולת שנמצאה בשמונת החופים, בעשר מדידות שנערכו בין יוני 2012 לאוקטובר 2013, על פי מקורה (ימי, יבשתי, או מקור לא ברור). **באיור 2** מוצגים הנתונים לפי החופים שנמדדו, עם התאמה לשטח של 100 מ"ר (כיוון שאין אחידות

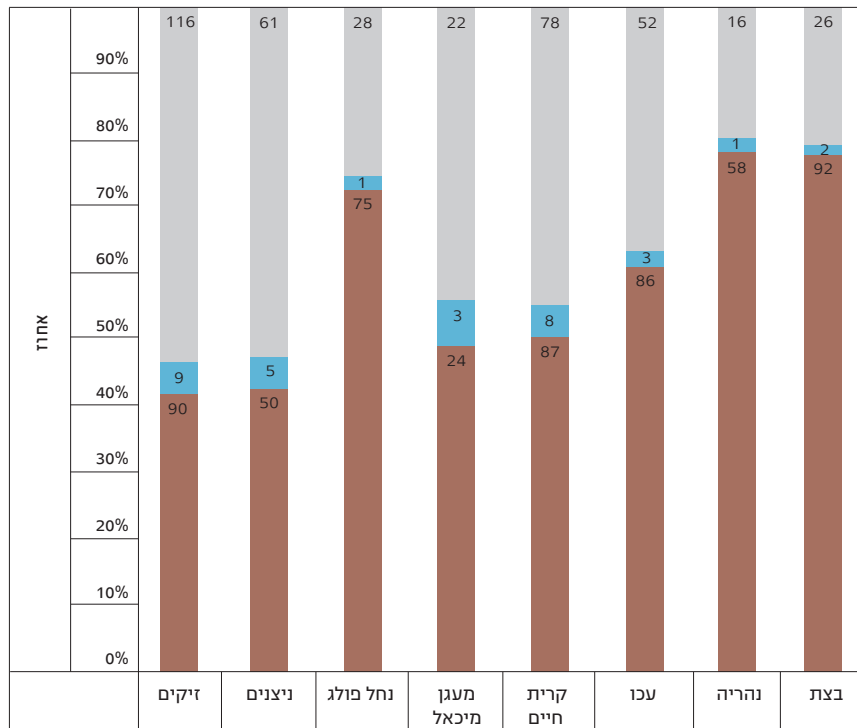
**חקירת מאפייני הפסולת הימית בחופי הים התיכון של ישראל ומקורותיה**

מאז המחקרים שנערכו בשנות ה-90 בנושא פסולת בחופי ישראל [8,6], בוצע איסוף המידע על פסולת בחופי הארץ באמצעות "מדד חוף נקי", המדרג את מידת ניקיון החוף, ללא התייחסות לסוגי הפסולת או למקורותיה. בשנת 2012 החל מחקר חדש בנושא פסולת ימית מוצקה בחופי הים התיכון של ישראל ובאזור הימי בקרבת החוף, שמטרתו לאפיין את מרכיבי הפסולת הימית, מקורותיה ופיזור במרחב ובזמן. המידע שנאסף בשיטות בנות-השוואה עם נתונים דומים הנאספים ברחבי העולם, משמש בסיס נתונים לפיתוח מדיניות להפחתת הפסולת.

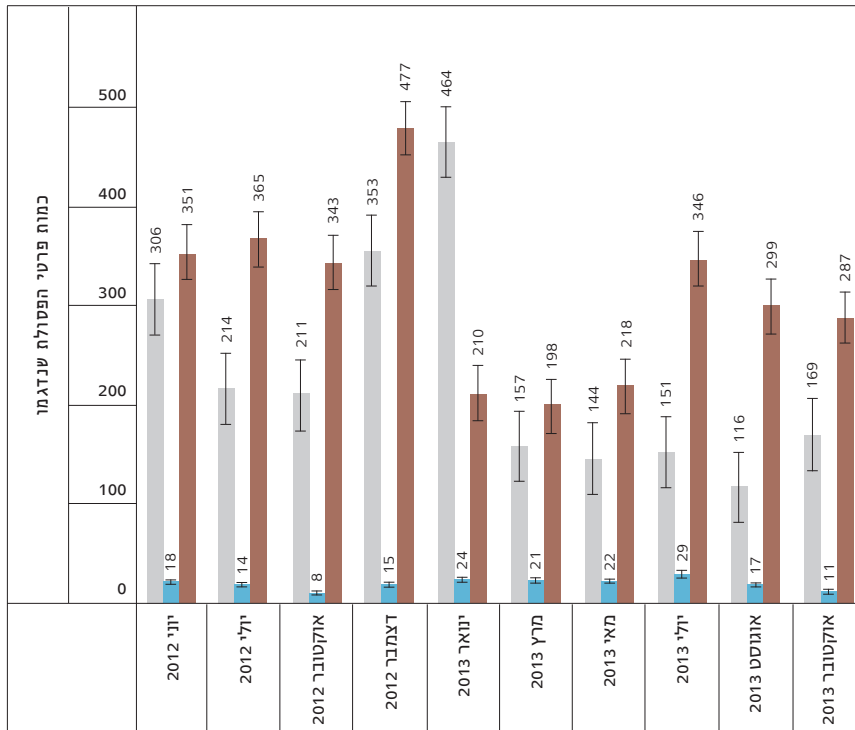
במסגרת המחקר, המתנהל בחוג לציוויליזציות ימיות שבאוניברסיטת חיפה בשיתוף אגף ים וחופים ועמותת אקוואשן, נסקרים שמונה קטעי חוף חוליים לא מוכרזים, מבצת בצפון ועד לזיקים בדרום, בתדירות של שתי מדידות לפחות בעונות הקיץ והחורף ומדידה אחת לפחות בכל אחת מעונות המעבר. בכל קטע מנוטרת הפסולת בשטח קבוע באורך של 100 מטר וברוחב משתנה, הנמדד מקו המים ועד למכשול פיזי בעורף החוף, כדוגמת דיונה, מצוק, קו צמחייה, כביש או גדר.

הפסולת שנדגמת ממוינת לקטגוריות של מרכיבי החומר והשימוש בפריטים השונים המגיעים לחוף. הקטגוריות מבוססות על ההנחיות לביצוע סקרי פסולת ימית של UNEP/IOC משנת

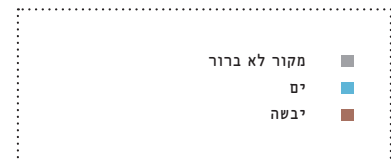
**איור 2** מקור הפסולת בשמונת החופים, בעשר מדידות שנערכו בין יוני 2012 לאוקטובר 2013 (**איור 2** מפרט את מועדי המדידות), עם התאמה לשטח של 100 מ"ר (כיוון שרוחב החוף משתנה מחוף לחוף). מספר פריטי הפסולת שנדגמו בכל חוף מצוין על גבי העמודות. קיים שוני משמעותי בין מקורות הפסולת בקטעי החוף השונים. בחופים הדרומיים של ישראל (ניצנים וזיקים) יש הרבה פחות פריטים המזוהים כפסולת ממקור יבשתי מאשר בשאר החופים, ומקורם של למעלה מ-50% מהפריטים בהם אינו מזוהה. בחופי בצת, נהריה ונחל פולג נמצאה פסולת יבשתי רבה, שכנראה הושארה בחוף על-ידי נופשים.



מקור לא ברור  
כן  
יבשה



**איור 2ב.** מקור הפסולת לפי מועדי המדידה כממוצע שמונת החופים, בעשר מדידות שנערכו בין יוני 2012 לאוקטובר 2013. ניכר כי בינואר 2013, כמות הפסולת ממקור יבשתי הייתה פחות מ-30% מסך הפסולת, וזאת כיוון שהמדידה נערכה לאחר סערת חורף. בחודשי הקיץ ישנה יותר פסולת יבשתית, שניתן לייחס לנופשים בחופים.



לעומת זאת, בחוף מעגן מיכאל נמצאו רק 49 פריטים ל-100 מ"ר. ההבדלים נובעים מכך שחוף זיקים נגיש יותר לציבור, מגיעה אליו יותר פסולת מהים, והוא לא מנוקה באופן קבוע, לעומת חוף מעגן מיכאל המנוקה לפחות פעם בשבוע.

**הדינמיקה של הפסולת הימית - השפעת תנאי הים על פיזור הפסולת נמצאת עדיין בשלבי בחינה במסגרת המחקר הנוכחי.** במדידה שנערכה בינואר 2013, לאחר סערת חורף, כמות הפסולת ממקור יבשתי הייתה פחות מ-30% מסך הפסולת. נתונים אלה מצביעים על עלייה בכמות הפסולת המגיעה לחופים כתוצאה מסערות משמעותיות, ותואמים נתונים שנאספו בארץ בעבר [6, 8]. נוסף על כך, ניתן לראות שבחודשי הקיץ ישנה יותר פסולת יבשתית, שניתן לייחס לנופשים בחופים.

**מסקנות ראשוניות**

תוצאות ראשוניות מצביעות על כך שמרבית הפסולת בחופים מגיעה מהיבשה. 56% מסך כל הפסולת שנדגמה זוהתה בוודאות כפסולת יבשתית מקומית, שרובה הושארה על-ידי נופשים, ואילו חלק מהפריטים שהגיעו מהים או שמקורם אינו ברור, הגיעו מחופי רצועת עזה ומצרים, ובצפון ישראל גם מלבנון. אף על פי שניתן לראות בבירור שתרומתן של אניות לכמות הפסולת הימית זניחה יחסית, עדיין ניתן לזהות שחלק מהפסולת מגיעה מכלי שיט. להערכתנו מדובר בכלי שיט קטנים, שאין עליהם כמעט

ברוחב החוף בין החופים). **איור 2ב** מציג את מקור הפסולת (כממוצע בשמונת החופים) לפי מועדי המדידה בעשר מדידות שנערכו בין יוני 2012 לאוקטובר 2013.

**מקור הפסולת - תוצאות ראשוניות מראות כי מקור מרבית הפסולת (56%) הוא ביבשה, וקיים שוני משמעותי בין מקורות הפסולת בקטעי החוף השונים (איור 2א).** בשני החופים הדרומיים של ישראל (ניצנים וזיקים) יש הרבה פחות פריטים המזוהים כפסולת ממקור יבשתי מאשר בשאר החופים, ומקורם של למעלה מ-50% מהפריטים אינו מזוהה. הסיבה לכך היא שלחופים אלה מגיעה כמות גדולה של פסולת מרצועת עזה ואף ממצרים, אולם מאחר שעל רובה אין כיתוב, לא ניתן לסווג אותה באופן חד-משמעי. גם אל חוף קריית חיים מגיעה כמות רבה של פסולת מהים ביחס לכמות הכללית של הפסולת, ונבחן אם הדבר נובע ממיקום החוף במפרץ חיפה או מהקרבה לנמל.

בחופי בצת, נהריה ונחל פולג נמצאה פסולת יבשתית רבה. במרבית המדידות, בעיקר בעונת הרחצה, פריטי הפסולת שנמצאו בחופים אלה היו קטנים (פקקים, קשיות ובדלי סיגריות), וכנראה הושארו בחוף על-ידי נופשים ולא נאספו על-ידי המנקים. בחוף שפך נחל פולג נמצאה בקיץ פסולת של בלייני לילה, בעיקר אריזות מזון, בקבוקי משקה, קשיות וסיגריות.

מתוך עשר המדידות, כמות פריטי הפסולת הגבוהה ביותר בחופי ישראל נמצאה בחוף זיקים - 215 פריטים ל-100 מ"ר.

budgetary, litter flux approach. *Journal of Coastal Research* 14(2): 418–432.

[7] Cheshire AC, Adler E, Barbieri J, et al. 2009. UNEP/IOC guidelines on survey and monitoring of marine litter. *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, no. 186; *IOC Technical Series* no. 83.

[8] Golik A and Gertner Y. 1992. Litter in the Israeli coastline. *Marine Environmental Research* 33: 1–15.

[9] Marine Litter Conference Berlin. 2013. Message from Berlin - Conclusions of the chairpersons of the International Conference on Prevention and Management of Marine Litter in European Seas, held in Berlin, Germany, 10 - 12 April 2013.

[10] Martins J, Frias J, and Sobral P. 2011. Plastic marine debris in the Portuguese coastline. *Journal of Integrated Coastal Zone Management* 11(1): 145–148.

[11] McIlgorm A, Campbell HF, and Rule MJ. 2011. The economic cost and control of marine debris damage in the Asia-Pacific region. *Ocean and Coastal Management* 54 (9): 643–651.

[12] Ribic CA. 1998. Use of indicator items to monitor marine debris on a New Jersey beach from 1991 to 1996. *Marine Pollution Bulletin* 36(11): 887–891.

[13] UNEP/MAP. 2013. Draft decision on the draft regional plan on marine litter management. UNEP(DEPI)/MED WG.387/11.

[14] UNEP/NOAA. 2011. The Honolulu strategy: A global framework for prevention and management of marine debris. The United Nations Environment Program (UNEP), Nairobi, Kenya, and National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Marine Debris Program, Silver Spring, Maryland, USA.

[15] United Nations General Assembly. 2012. The future we want. Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012 A/RES/66/288.

אכיפה, ושאינם נדרשים לנהל יומן פסולת. השונות בין מקורות הפסולת כמו גם פמותה בקטעי החוף השונים, נובעת ממיקומם הגאוגרפי, משימושי החוף ובעיקר מאופן ניקוי החוף. בחופים שמנוקים תדיר, כמות הפסולת הייתה נמוכה בלמעלה מ-50% מחופים שאינם מנוקים. כיוון שהמדידות נערכו בתקופה שלא כל הרשויות המקומיות תוקצבו, אם בכלל, על-ידי תכנית "חוף נקי", ייתכן שלא הייתה הקפדה של הרשויות על ניקוי החוף עד לרמה המרבית הנדרשת ב"מדד חוף נקי". נתונים אלה מצביעים על הצורך בהמשך ניקוי תדיר של החופים על-ידי הרשויות המקומיות, כולל פיקוח על ניקיון החוף. להערכתנו, תכנית "חוף נקי" חייבת להימשך ואף להתרחב, בהתאם לנדרש ממדינת ישראל על פי התכנית להפחתת פסולת ימית שאושרה במסגרת אמנת ברצלונה.

### מקורות

[1] בביצקי א. 2012. תכנית הדגל הכחול. אתר ECOCEAN. [www.ecoocean.org/?PageId=707](http://www.ecoocean.org/?PageId=707). נצפה ב-11 בפברואר 2014.

[2] בראור י ומצנר א (עורכים). 2010. איכות הסביבה בישראל - מדדים, נתונים ומגמות 2010. ירושלים: המשרד להגנת הסביבה.

[3] המשרד להגנת הסביבה. 2013. פסולת (אתר האינטרנט של המשרד). [www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste](http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste). נצפה ב-11 בפברואר 2014.

[4] Alkalay R, Pasternak G, and Zask A. 2007. Clean-Coast Index - A new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean and Coastal Management* 50: 352–362.

[5] Barnes DKA, Galgani F, Thompson RC, and Barlaz M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society. B* 364: 1985–1998.

[6] Bowman D, Manor-Samsonov N, and Golik A. 1998. Dynamics of litter pollution on Israeli Mediterranean beaches: A



מקורה של מרבית הפסולת בחוף הוא יבשתי. חוף בנתניה, דצמבר 2013 | צילום: גליה פסטרנק