

סמיון פולינוב

בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון
צ'רני, אוניברסיטת חיפה

רויטל בוקמן

בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון
צ'רני, אוניברסיטת חיפה

נעם לוי

המחלקה לגאוגרפיה, האוניברסיטה
העברית בירושלים

ציטוט מומלץ

פולינוב ס, בוקמן ר ולוי נ. 2021.
הדגמים המרחביים והעיתיים של
דליפות נפט מאוניות בים התיכון.
אקולוגיה וסביבה 12(2).



זפת, שמקורה בנפט גולמי שדלף מאונייה, נפלטת לחוף בעת סערה. חוף חדרה, 17.2.2021 | צילום: מפקחי היחידה הימית, המשרד להגנת הסביבה

הדגמים המרחביים והעיתיים של דליפות נפט מאוניות בים התיכון

בקצה

גיליון קיץ 2021 / כרך 12(2)

5 באוגוסט, 2021

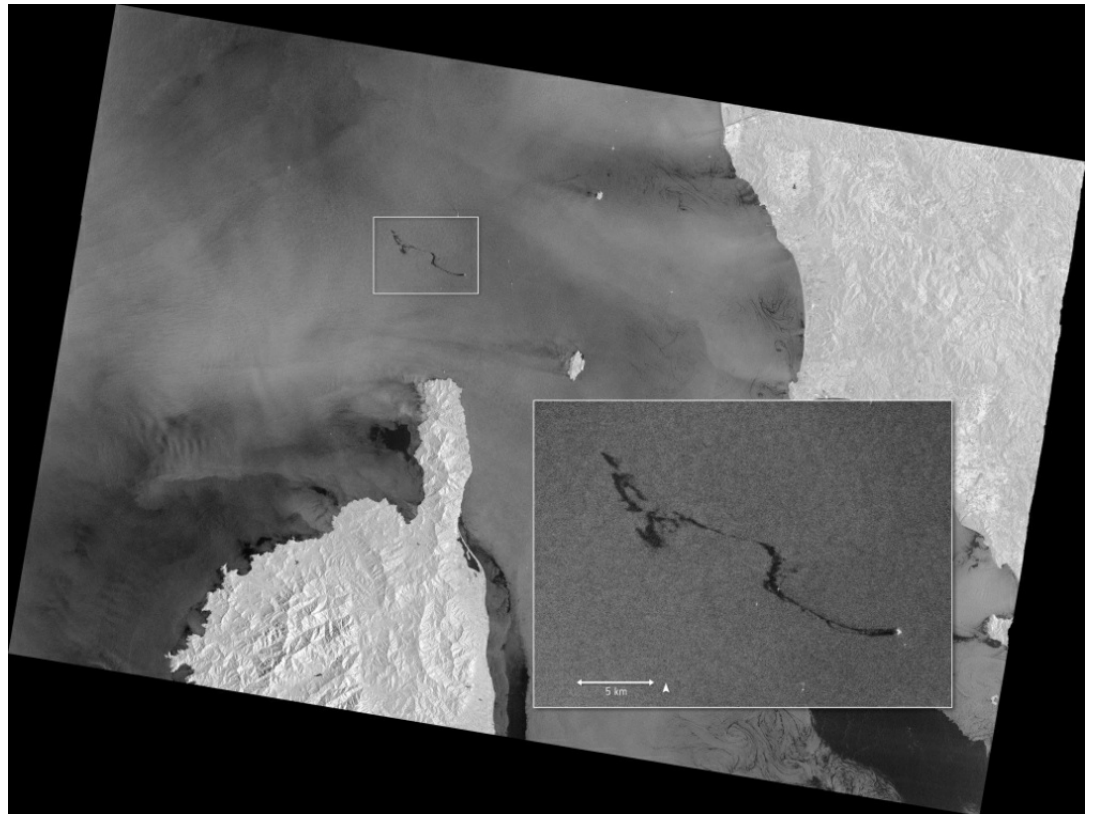
יהיה נפט שמקורו באוניות מהווה איום משמעותי למערכת האקולוגית של הים התיכון [2, 4, 5]. דליפות נפט מכוונות או בעקבות תאונות פוגעות בסביבה הימית, במגוון הביולוגי ובאיכות חיי אדם [8, 11, 16]. ענף הספנות הוא התורם המשמעותי ביותר לזיהום ים בנפט [17] – כשליש (35%) מכלל הזיהום. שאר פעילויות האדם אחראיות לכחמישית (18%) מהזיהום, ואילו היתרה, קרוב למחצית (47%) ממקורות הנפט, מגיעה ממקורות טבעיים – נביעות בקרקעית הים הנמצאות בשיווי משקל עם המערכת האקולוגית.

מטרת המחקר שעיקריו מתוארים כאן, הייתה לאמוד את השינויים המרחביים והעיתיים בתפוצת מקרי דליפות נפט וכן לבחון את רמת הקשר של השפעתם של משתנים גאוגרפיים ברמת המדינה – גודל האוכלוסייה, מספר הנמלים, אורך קו החוף ועוד – על שכיחות דליפות נפט בשטחי האזור הכלכלי הבלעדי ("מים כלכליים", Exclusive Economic Zone – EEZ) של מדינות הים התיכון.

יצורכי המחקר בחנו שני סוגים של מידע, שמצאנו בשלושה מסדי נתונים:

- הסוכנות האירופית לבטיחות ימית (EMSA – European Maritime Safety Agency CleanSeaNet) [3, 6], המאתרת מיקומים משוערים של כתמי נפט שמקורם בתאונות, בדליפות מכוונות וכן נביעות טבעיות של נפט בקרקעית הים, באמצעות דימוי לוויין (מכ"ם מפתח סינתטי – SAR, Synthetic Aperture Radar). השתמשנו בנתונים מהשנים 2015–2017.
- דיווחים עצמיים של דליפות עקב תאונות (להלן: נתוני דיווחים עצמיים). הנתונים מבוססים על מידע מתוך מסד דיווחים מרשויות מקומיות וכן מחברות פרטיות [9, 13]. הנתונים על מספר אירועי דליפות הנפט לשנה באזור הכלכלי הבלעדי של כל מדינה בים התיכון בשנים 1970–2018 נלקחו מהאיגוד הבין-לאומי לזיהום של בעלי מכליות (ITOPF – International Tankers Owners Pollution Federation Limited), ובשנים 1977–2000 מהמרכז האזורי לתגובת חירום בעת זיהום ים (REMPEC – Regional Marine Pollution Emergency Response Centre). בשל שינויים משמעותיים במתודולוגיות איסוף הנתונים של המרכז האזורי (REMPEC) משנת 2000, לא השתמשנו בנתונים מעבר לשנה זו.

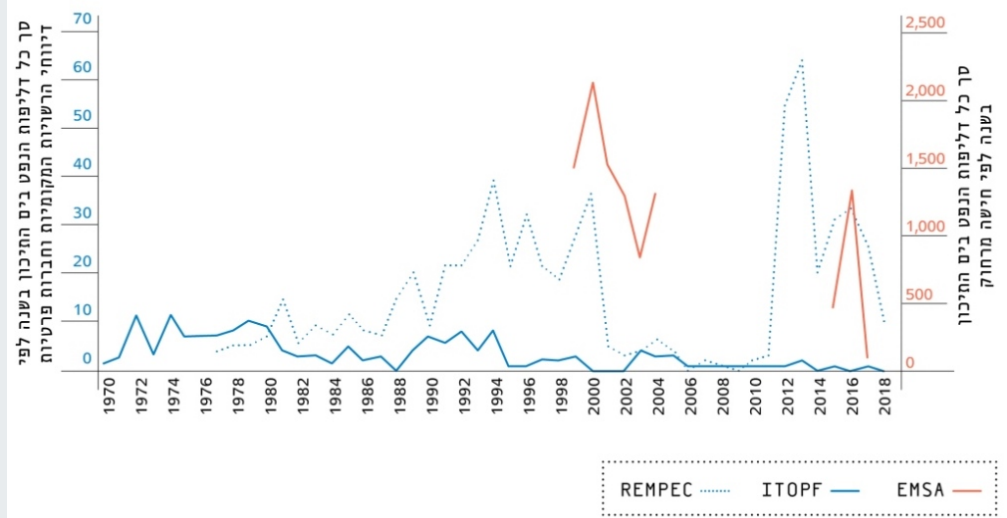
מכיוון ששלושת מסדי הנתונים הללו מבוססים על מתודולוגיות שונות וכוללים סוגים שונים של אירועי זיהום ים בנפט, הדגמים המרחביים והעיתיים שעולים מהם אינם זהים, אך מאפשרים בחינה של שיטות שונות לאיסוף נתונים.



כתם נפט באורך 20 ק"מ נוצר בים התיכון בעקבות התנגשות בין שתי אוניות סחר מצפון לאי קורסיקה. 7.10.2018 / באדיבות The European Space Agency, CC BY-SA 3.0 IGO

יתוח נתוני הדיווחים העצמיים של האיגוד הבין-לאומי לזיהום של בעלי מכליות הראה כי **בשלושים השנים האחרונות חלה ירידה משמעותית במספר דליפות הנפט עקב תאונות**, וזאת ככל הנראה הודות לחקיקה, לאסדרה ולשיפורים טכנולוגיים בענף הספנות, למשל בבטיחות השיט ובבניית ספינות (בעיקר מכליות). למרות ירידה משמעותית במספר דליפות נפט ממכליות נפט, נתוני החישה מרחוק עדיין מצביעים על מאות כתמי נפט בשנה בים התיכון (איור 1). מוערך שכ-1,500 כתמי נפט אותרו בשיטות שונות של חישה מרחוק בים התיכון בין השנים 1999–2004^[7] בכמות כוללת של כ-400,000 טונות נפט בממוצע בשנה^[1]. לפי נתוני החישה מרחוק, בשנים 2015–2017 אירעו כ-700–1,000 מקרי זיהום קטנים (עד 7 טונות) בשנה^[11], לעומת שתיים עד ארבע דליפות נפט הגדולות מ-7 טונות בשל תאונות^[10, 14]. ממצאים אלה מעידים על שכיחותן הגבוהה של דליפות קטנות, שאינן זוכות להתייחסות תקשורתית וציבורית, לעומת אסונות סביבתיים גדולים הנובעים מתאונות לא מכוונות.

איור 1. מספר דליפות נפט בשנה, לפי שלושה מסדי נתונים [13, 9, 6]

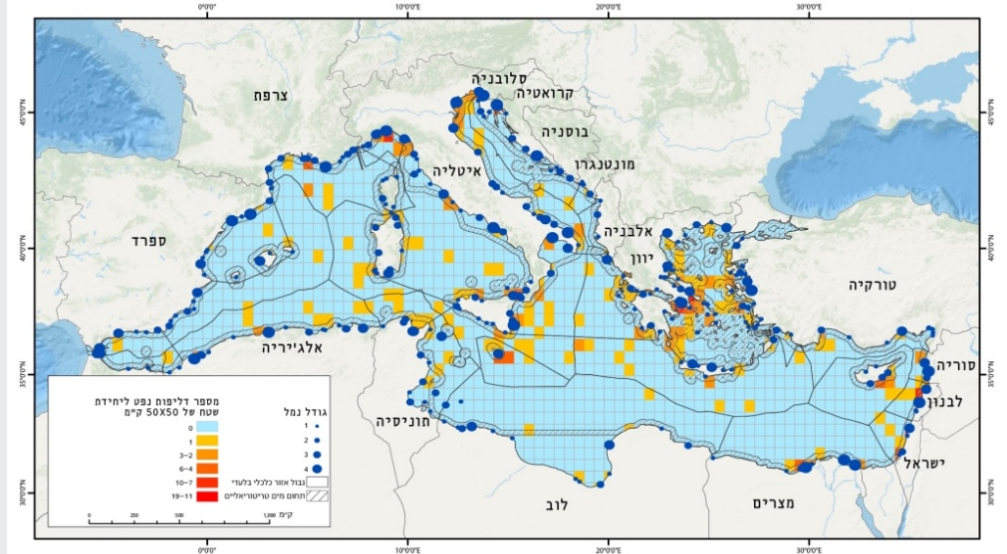


איור 1

מספר דליפות נפט בשנה לפי שלושה מסדי נתונים [13, 9, 6]

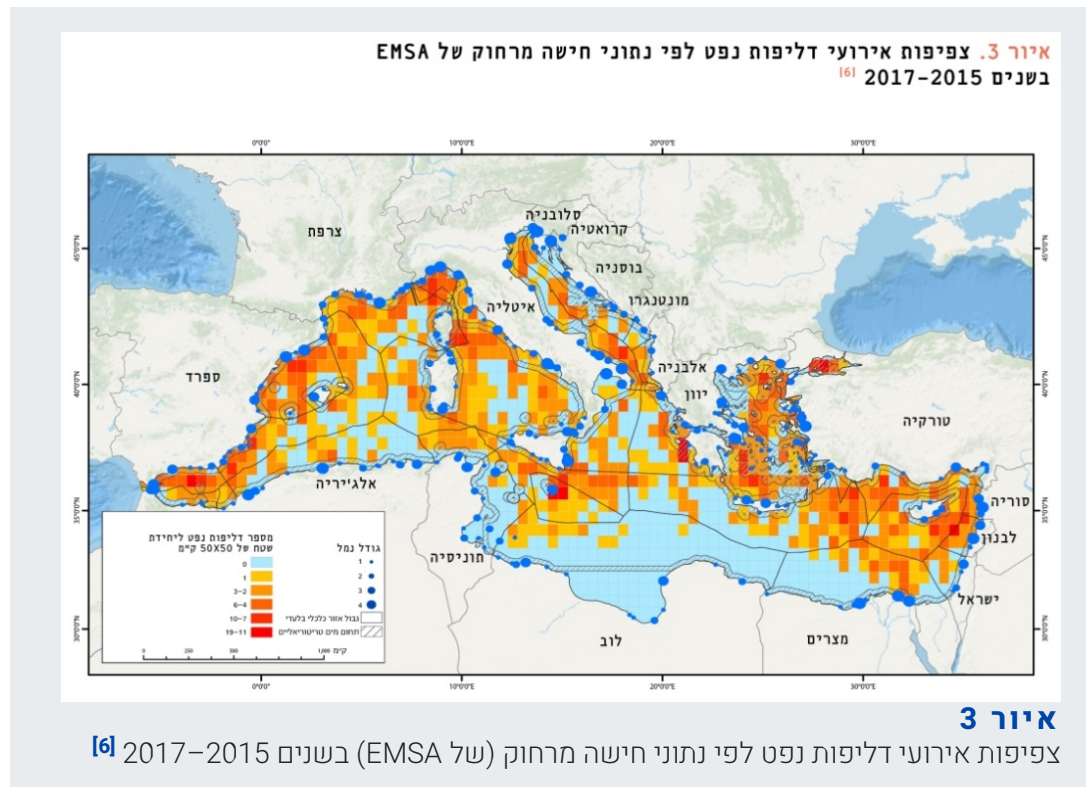
בניתוח גאו-סטטיסטי של נתוני המרכז האזורי לתגובת חירום בעת זיהום ים נמצא כי 90% מהדליפות התרחשו במים טריטוריאליים (איור 2) בקרבת נמלים ותשתיות חופיות (עד 22 ק"מ מהחוף). לעומת זאת, כ-60% מאירועי הדליפות שזוהו על-ידי לוויינים התרחשו במרחק 22-100 ק"מ מהחוף (איור 3), דהיינו מעבר למים טריטוריאליים, ככל הנראה מכיוון שדליפות מכוונות נעשות תוך רצון להימנע מענישה, ועל כן כלי השיט מתרחקים מגופי אכיפה הפועלים בקרבת החוף. עוד נמצא לפי מסד נתונים זה, שדליפות בעקבות תאונות אומנם מרוכזות לאורך החופים, אך הראו גם מתאם גבוה לנתיבי ספנות ראשיים בים התיכון. מתוך כלל הדליפות שמקורן בתאונות, ההערכה היא שרוב התאונות (84-88%) נבעו מטעות אנוש [15].

איור 2. צפיפות אירועי דליפות נפט ממכליות לפי נתוני דיווחים עצמיים (REMPEC) בשנים 1977-2000 [13]



איור 2

צפיפות אירועי דליפות נפט ממכליות לפי נתוני דיווחים עצמיים (REMPEC) בשנים 1977-2000 [13]



יש לציין כי בסיס הנתונים של EMSA זמין רק לנציגי מדינות שיש להן הסכם עם הסוכנות, וכי בסיסי הנתונים של האיגוד הבין-לאומי (ITOPF) ושל המרכז האזורי (REMPEC) אינם זמינים לציבור. יתרה מכך, הנתונים מהאיגוד זמינים רק כסיכומים בדו"חות שנתיים. מאחר שנתונים רבים אינם זמינים לחוקרים ולציבור, אין שקיפות, ויש פגיעה ביכולת ההיערכות להתמודדות על דליפות נפט. מסקנות המחקר מצביעות על הצורך בפיתוח מאגר מידע פתוח ושקוף של דליפות נפט, שיתבסס על שילוב של שיטות איסוף מידע מדיווחי שטח וכן על שיטות חשה מרחוק. שילוב שיטות האיסוף עם שיטות החשה מרחוק יאפשר אכיפה יעילה יותר של מוסכמות בין-לאומיות באזורים ימיים, הפחתה של אירועי זיהום ים ושיפור המדדים הסביבתיים תוך נשיאה באחריות ברמה הלאומית.

המחקר המתואר ותוצאותיו פורסמו במלואם כאן:

Polinov S, Bookman R, and Levin N. 2021. [Spatial and temporal assessment of oil spills in the Mediterranean Sea](#). *Marine Pollution Bulletin* **167**: 112338.

מקורות

1. Abdulla A and Olof L. 2008. Maritime traffic effects on biodiversity in the Mediterranean Sea. *IUCN Centre for Mediterranean Cooperation* **1**.
2. Bellefontaine N, Donner P, Hildebrand L, and Johansson T. 2016. [Oil spill intervention in the Mediterranean Sea](#). In: Carpenter A and Kostianoy AG (Eds). Oil pollution in the Mediterranean Sea: Part 1: The international context. Cham (Switzerland): Springer.
3. Carpenter A. 2016. [European Maritime Safety Agency activities in the Mediterranean Sea](#). In: Carpenter A and Kostianoy AG (Eds). Oil pollution in the Mediterranean Sea: Part 1: The international context. Cham (Switzerland); Springer.

4. Danovaro R. 2003. Pollution threats in the Mediterranean Sea: An overview. *Journal of Chemical Ecology* **19**: 15-32.
5. Danovaro R, Joan Batista Company, Corinaldesi C, et al. 2010. [Deep-sea biodiversity in the Mediterranean Sea: The known, the unknown, and the unknowable](#). *PLoS One* **5**(8): e11832.
6. EMSA (European Maritime Safety Agency). [Service results](#).
7. Ferraro G, Meyer-Roux S, Muellenhoff O, et al. 2009. [Long term monitoring of oil spills in European seas](#). *International Journal of Remote Sensing* **30**(3): 627-645.
8. Harfoot MBJ, Tinnensor DP, Knight S, et al. 2018. [Present and future biodiversity risks from fossil fuel exploitation](#). *Conservation Letters* **11**: 1-13.
9. ITOFF. 2017. The international tanker owners pollution federation limited. *ITOPF Annual Review* **12**.
10. ITOFF. 2021. [ITOPF handbook 2021–2022](#). ITOFF: London (UK).
11. Jernelv A. 2010. The threats from oil spills: Now, then, and in the future. *Ambio* **39**: 353-366.
12. Polinov S, Bookman R, and Levin N. 2021. [Spatial and temporal assessment of oil spills in the Mediterranean Sea](#). *Maritime Pollution Bulletin* **167**: 112338.
13. REMPEC. 2002. Protecting the Mediterranean against maritime accidents and illegal discharges from ships. UNEP.
14. REMPEC. 2018. Introduction to Rempec database on alerts and accidents.
15. Rothblum AM. 2000. Human error and marine safety. In: National Safety Council Congress and Expo, Orlando (FL), Oct 13-20.
16. Teal J. 1984. Oil spill studies: A review of ecological effects. *Environmental Management* **8**: 27-43.
17. Transportation Research Board and National Research Council. 2003. [Oil in the Sea III – Inputs, fates, and effects](#). Washington (DC): National Academies Press.