

מיכה קליין

החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה,
אוניברסיטת חיפה

מיכל לייכטר

החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה,
אוניברסיטת חיפה

ציטוט מומלץ

קליין מ לייכטר מ. 2014. מבט
ישראלי על שינויי מפלס הים.
אקולוגיה וסביבה 5(1): 83–82.



מפלס הים צפוי לעלות במאה הנוכחית ב-20 ס"מ עד 2 מטר | צילום: ורד ורוטניקר אוסקר

מבט ישראלי על שינויי מפלס הים

בקצה

גיליון אביב 2014 / כרך 5(1) / הים התיכון

4 במאי, 2014

לאורך תקופות גאולוגיות מתרחשים בכדור הארץ מעברים מחזריים מתקופות קרחוניות לתקופות בין-קרחוניות. בתקופות קרחוניות קופאת מסה רבה של מים ומצטברת בקרחונים הרריים ובכיפות הקרח הגדולות באזורי הקטבים, וכתוצאה מכך יורד מפלס הים העולמי (כ-120 מטר מתחת למפלס הנוכחי בשיא הקרחוני האחרון, לפני כ-18 אלף שנה). בתקופות בין-קרחוניות מביאה המסה של קרחונים, בשילוב עם התחממות המים באוקיינוסים והתפשטותם, לעלייה בגובה פני הים.

שינוי האקלים וההתחממות העולמית המתרחשים כיום בכדור הארץ מביאים, בין היתר, למגמה של עלייה בגובה פני הים. לתופעה מיוחסת חשיבות רבה בגלל היותה אחת התוצאות היותר ודאיות של ההתחממות העולמית, וכן בשל הנזק הפוטנציאלי שהיא עשויה לגרום, בעיקר באזורי חוף נמוכים ועקב ההערכות התכנוניות הנדרשת כתוצאה מכך. נוסף על כך, שינוי האקלים עשוי להביא גם להקצנה במפלסי הים, ולגרום למפלסי ים גבוהים יותר בזמן גאות גבוהה או סערה למשל. לתופעה זו השלכות בעלות אופי מקומי, אך יש לה חשיבות רבת משמעות מבחינת אסטרטגיות להיערכות.

מידות מפלס הים מתבצעות כיום בשני אמצעים עיקריים: מדי גאות, והחל ב-1993 גם מדידות לווייניים. מדי גאות מספקים תמונה חלקית בלבד במרחב, אך צפופה בזמן, ואילו נתוני הלווייניים מספקים כיסוי כמעט מלא של האוקיינוסים ברזולוציה עתית נמוכה יותר. כאשר קיים צורך בנתונים מקומיים מדויקים וצפופים בזמן, וכאשר צריך להתחקות אחר מאפייניהם של מפלסי ים קיצוניים, הנתונים ממדי הגאות יספקו תמונה רלוונטית יותר.

במהלך המאה ה-20 עלה גובה פני הים העולמי כפי שנמדד במדי גאות, בקצב ממוצע של 1.5–2 מ"מ בשנה. קצב זה לא היה אחיד לאורך התקופה, שכן האצה בקצב העלייה נרשמה החל בסוף המאה ה-19. קצב העלייה בגובה פני הים, כפי שהוא מחושב מנתוני לוויין, עומד על 3.2 מ"מ בשנה בתקופת הזמן 1993–2013, וזה קצב מהיר מהקצב הממוצע במאה ה-20.

תחזיות עתידיות מספקות כלי שבאמצעותו יכולים מתכננים ומקבלי החלטות להיערך לעליית מפלס פני הים. הערכות חסר

עשויות להביא למצב של היערכות לוקה ואף לאסונות במקרה של אירועי קיצון, ואילו הערכות יתר עשויות להביא להשקעת משאבים וכסף רב שלא לצורך. התחזיות לעליית גובה פני הים במאה ה-21 נעות על הטווח רחב שבין 20 ס"מ ל-2 מטר, ומתקשות לתת ערך מדויק לגבי שינויי מפלס עולמיים [8]. הדו"ח החמישי של הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי אקלים (IPCC), חוזה כי העלייה העולמית בגובה פני הים במאה ה-21 תהיה בין 26 ל-97 ס"מ [2]. תחזיות המבוססות על חיוץ (extrapolation) וקושרות בין שינויי טמפרטורה וגובה פני הים, חוזות עלייה גדולה אף יותר (למשל [6] Rahmstorf). מחקרים נוספים חישובו את תרומתם של קרחונים לעליית גובה פני הים, ומצאו כי תרחיש קיצוני של עלייה של 2 מטר עד סוף המאה הוא אפשרי, אך בסבירות נמוכה [5].

זדירות מפלס בישראל ובים התיכון

בתקופת הזמן הכוללת בשנים 1958–2009 לא נרשמה עלייה ארוכת טווח במפלס הים בישראל [1], אולם במהלך שנות ה-90 של המאה ה-20 נרשמה בים התיכון ובישראל עלייה מהירה באופן חריג של כ-10 מ"מ בשנה [3], שהתמנה מעט במהלך העשור הראשון של המאה ה-21, אך נשארה מהירה יותר מהממוצע העולמי במהלך המאה ה-20 [4, 7]. עם זאת, יש לציין כי מדובר בתקופת מדידה קצרה ביותר, ואין להסיק מכך על הבאות.

גדרת קו החוף במערכת התכנון בישראל

קו החוף הים תיכוני של ישראל משתרע לאורך 197 ק"מ, ולאורכו ערים, יישובים, בנייה ותשתיות רבות. חוק שמירת הסביבה החופית שנחקק ב-2004, קבע כי קו החוף לצורכי תכנון ייקבע בגובה של 75 ס"מ מעל לקו אפס האיוון הארצי (קו הגובה 0). מטרת קביעה זו הייתה הבאה בחשבון של עלייה עתידית בגובה פני הים בתכנון תשתיות ומיזמים בחוף. קו זה משמש להגדרת "תחום חוף הים" בטווח של 100 מטר בכיוון היבשה ועד עומק של 30 מטר או מרחק של מייל ימי (הרחוק מביניהם) בכיוון הים, והגדרת "הסביבה החופית" בטווח של 300 מטר בכיוון היבשה ועד קצה גבול מימי החופין של ישראל (12 מייל ימי) בכיוון הים, כמתואר באיור 1. ציבות קו זה אינה מוחלטת, שכן מיקומו של קו החוף תלוי בגובה פני הים, כמו גם במאזן החול בחוף, ולכן:

- מחסור או עודף בחול יביא לשינוי במיקום קו החוף ללא תלות בגובה פני הים.
- עלייה או ירידה בגובה פני הים לא גוררת בהכרח שינוי במיקום קו החוף במקום שיש בו אספקה או גריעה מוגברת של חול.



החופים החוליים בישראל נתונים לפעילות אנושית נמרצת, המתבטאת בבנייה שמפריעה לזרימה הטבעית של חול לאורך החוף. בנייתו של סכר אסואן על הנילוס במצרים, שהביאה להפסקת הסעת החול בנילוס ולתהליכי סחיפה קשים בדלתת הנילוס, עשויה לגרום להפחתה בכמות החול המגיע לחופי ישראל בעתיד. לכן, השינויים הנצפים במיקום קו החוף אינם בהכרח מידע לעלייה או לירידה בגובה פני הים, אך עלייה כזו בשילוב תהליכי פיתוח הגורמים למחסור בחול, עשויה להחריף את נסיגת קו החוף.

מקורות

1. Boateng I. 2010. Spatial planning in coastal regions: Facing the impact of climate change. Publication of FIG Commission 8 Working Group 8.4 – Urban planning in (coastal region). International Federation of Surveyors (FIG).
2. IPCC. 2013. Climate change 2013: The physical science basis: Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report.
3. Klein M and Lichter M. 2009. Statistical analysis of recent Mediterranean sea-level data. *Geomorphology* **107**(1-2): 3–9.
4. Lichter M, Zviely D, Klein M, and Sivan D. 2010. Sea-level changes in the Mediterranean: Past, present, and future – A review. In: Seckbach J, Einav R, and Israel A (Eds). Seaweeds and their role in globally changing environments. The Netherlands: Springer.
5. Pfeffer WT, Harper JT, and O'Neel S. 2008. Kinematic constraints on glacier contributions to 21st-century sea-level rise. *Science* **321**(5894): 1340–1343.
6. Rahmstorf S. 2007. A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. *Science* **315**(5810): 368.
7. Rosen SD. 2011. Assessing present and future Mediterranean Sea level rise impact on Israel's coast and mitigation ways against beach and cliff erosion. *Coastal Engineering Proceedings* **1**(32).
8. Willis JK and Church JA. 2012. Regional sea-level projection. *Science* **336**(6081): 550–551.