

האם אירועי הצפה כמו שנגרמו ע"י "הארווי" יכולים להיות גם בישראל? הארווי כאן!

אינג' ס' דב רוזן

ים חוף רוזן מהנדסים יועצים, חיפה

© כל הזכויות שמורות למחבר ס' דב רוזן

טרם שוך הוריקן הארווי, שהביא להצפות הגדולות ביותר הידועות ביוסטון, טקסס, התפרסם בעיתון ניו יורק טיימס ב-28.8.2017 כתבתם של ליזה פרידמן וג'ון שוורץ: "כיצד הוריקן הארווי נהפך כה הרסני". הם מציינים על פי מידע של מדענים שראיינו, כי הדבר קרה עקב נסיבות של אירוע של כמה גורמים בו זמניים, בנוסף לעצם התרחשות ההוריקן עצמו, בהם המים החמים יחסית של מפרץ מקסיקו שההוריקן ינק משם את מימיו, העדר רוחות חזקות באטמוספירה העליונה שיכלו להסיטו הימה והיווצרות נד רוח וגלים שהרים את מפלס פני הים במוצאי הנהרות בחופי האזור.

לאור זאת ראוי לשאול האם מצב הצפה שכזה עלול להתרחש גם בחוף הישראלי בים התיכון. המחבר העלה נושא זה לדיון בקהילייה המקצועית בישראל כבר לפני שנתיים, אך צעדים מעשיים למניעת מצב כזה לא ידוע לו שננקטו מלבד בנוגע לנחל הקישון. כיום מקובל על רב המדענים, כי ישנה התחממות עולמית ובין השפעותיה גם עלייה של מפלס פני הים הממוצע. בין אפריל 1992 עד מרץ 2014 המחבר אמד את עליית מפלס הים בחוף הישראלי בים התיכון ל-13 ס"מ (על בסיס מדידות מדויקות של רום מפלס הים בתחנת הניטור של מפלס הים בחדרה, הנה תחנת ניטור ראשית ברשת הניטור העולמית של מפלס הים GLOSS של הועדה הבין ממשלתית לאוקיאנוגרפיה של אונסקו), עלייה בקצב כמעט כפול מהעלייה הממוצעת העולמית באותה תקופה. תחזיות של גופי מחקר מובילים, שיותר מחמירים מאלה של הגוף שנקרא IPCC (הפאנל הבין ממשלתי לשינוי האקלים), נותנים תחזיות מאוד מדאיגות מבחינת קצב ומידת עליית מפלס הים עד 2050 ועד סוף המאה, עד כדי של כ-1.0 מ' ב-2050 ומעל 2 מ' עד סוף המאה. המחבר אמד, על סמך פרסומים ומידע קיים בשנת 2012 את עליית מפלס הים בישראל ל-0.5 מ' ב-2040 וללפחות 1.0 מ' ב-2100, ולאור הגברת הפשרת כיפות הקרח יש חשש שאומדני היו אופטימיים מדי.

ובכן, האם יתכנו מצבי הצפות כמו בעקבות הוריקן הארווי, בישראל? התשובה היא **שמצב כזה צפוי להתרחש**, גם ללא הוריקן ואירוע כזה לא תלוי רק בעלייה ניכרת ברום מפלס פני הים. אירועי שיטפונות בעקבות גשמים כבדים, המתרחשים אחת לעשור או יותר (ולפי חלק מהתחזיות של חוקרי האקלים עלולים להיות שכיחים יותר), מתרחשים לרב במשולב עם סערות גלים ורוחות מערביות. בעת סערות כאלה, מפלס פני הים בשפת הים ובמוצאי הנחלים והנהרות לים עולה. הדבר מתרחש עקב נשיבת הרוח בכיוון שפת הים ודחיפת המים אל החוף. בנוסף, קיימת תופעה ידועה שנקראת הערמות גלים, הנגרמת בתהליך התקרבות הגלים לשפת הים, לאחר השבירה שלהם, כאשר היא הולכת ומעלה את מפלס פני הים ממיקום בו נשברים ועד שפת הים. ככל שהגלים גבוהים יותר, הם נשברים רחוק יותר מהחוף, במיקום עם עומק מים גדול יותר ואז ההערמות של פני הים בקו שפת הים תהיה גבוהה יותר. שני הדברים האלה יכולים גם להתרחש יחד עם מצב גאות אסטרונומית, ושילוב תרומתם יכול ליצור מצבים של גובה פני הים בשפת הים של אפילו למעלה מ-2 מ' ביחס למצב של ים שקט. במקרה שכזה, כשהנחלים מנסים לנקז את מי הגשם לים, הגדיאנט של הזרימה (הפרש הגבהים בין מעלה הנחל למוצא) קטן, ולכן הספיקה שנחלים יכולים להעביר קטנה ועלולה להתרחש הצפה, כאשר מימיהם יגלשו אל מחוץ לאפיקיהם הטבעיים.

ועד כאן, לא הזכרתי כי ישראל עלולה לפגוש, כפי קרה כ-20 פעם באלפיים השנים האחרונות, אירועי צונאמי, עם הצפה של מספר מטרים. אמנם ההסתברות של אירוע צונאמי יחד עם מצב שיטפוני הרבה יותר נמוכה, אך קיימת.

ומה ניתן לעשות למניעה הצפות כפי שהיינו עדים בתחילת שנות התשעים, בפברואר 1992, ודצמבר 1993 וגם בפברואר 2001 ודצמבר 2010? ובכן, ישנם מספר פתרונות לפחות למניעת הצפות כאלה:

- א. ניקוי והעמקה מראש של אפיקי הנחלים, במיוחד אלה הזורמים בסביבה עירונית צפופה כגון: הגעתון, הנעמן, חדרה, אלכסנדר, פולג, הירקון, סורק, לכיש. בשפכי הנחלים שקעו במהלך השנים סחף וחלקים קשיחים שיצרו מעין "פקקים", מצב המקטין את חתך הזרימה במצב שיטפוני ומונע ניקוז טוב של מי הגשם הימה. ניקוי כזה ננקט במזל בשנת 1991 ע"י עיריית תל אביב יחד עם רשות ניקוז ירקון, דבר שמנע הצפות הרבה יותר גדולות בירקון ואילון.
- ב. יצירת מאגרי אגירה זמניים על שטחים חקלאיים לעיכוב מי השיטפונות. מדיניות כזאת אומצה ע"י רשות ניקוז קישון, אשר יחד עם חנ"י דאגו גם לנקות את קטע שפך הקישון, אף כי למיטב ידיעת המחבר, התכנון התבסס על מצב מפלס הים מורם ב-0.5 מ' בלבד.
- ג. בניית מעגנים מגן במוצאי הנחלים, כדי לגרום מניעת נד הרוח והגלים, ע"י בניית זוגות של שוברי גלים היוצאים אל מעבר לקו עומק 6- מ', כדי לבטל את אפקט הערמות הגלים ונד הרוח.

המחבר מקווה כי רשות המים, העיריות והגופים הממלכתיים האחראים למניעת שיטפונות יגשו מבעוד מועד לטיפול גם בסכנה זאת העומדת לפתחנו.

על המחבר:

אינג' ס' דב רוזן (70), הינו בעל תארים ראשון ושני מהפקולטה להנדסה אזרחית בטכניון ובעל ניסיון של למעלה מ-45 שנות פעילות מקצועית. היה עד פרישתו לגמלאות ב-2014 מנהל המחלקה לגיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים במכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה של חקר ימים ואגמים לישראל. משמש כחבר ועדת ההיגוי של קבוצת התאום הבין ממשלתית להקמת והפעלת מערכת התרעה מצונאמי בחופי אירופה ובים התיכון של IOC/UNESCO, ויועץ לגופים ממשלתיים, ציבוריים ופרטיים דרך ים חוף רוזן מהנדסים יועצים, להנדסה חופית, נמלית, ימית וסביבתית.