



מכת הטבע המכונה "צונאמי" - אימת האוקיינוס

האם צונאמי יכול לפגוע גם בישראל?

מיליארדי אנשים בעולם נחרדו מהמראות: מספר שניות של גלים בגובה עשרות מטרים מחקו חיים של קרוב ל-300 אלף בני-אדם. עד דצמבר 2004 לא רבים בעולם הכירו וידעו "צונאמי" מהו. גם אנחנו לא. ביקשנו מהפרופסור **שלמה שובל** שיאיר את עינינו ויספר את קורות הצונאמי. התוצאה: סיפורים מדהימים על גלי הענק ששטפו מדינות, מחוזות והכחידו עמים ואולי גם את זן הדינוזאור מהעולם

מ-36,000 בני אדם. גם ההתפרצות וההתפוצצות הגעשית הזו של הר הגעש סנטורני שבים התיכון, בשנת 1,628 לפני הספירה, גרמה לצונאמי ענק. סבורים כי נחשולי הצונאמי שטפו את חופי האיים הציקלידיים ובכללם כרתים והשמידו את התרבות המינואית ששגשגה באותה עת לאורך החופים.

צונאמי עלול להיווצר גם על-ידי גלישות רחבות מימדים של משקעים בשולי האוקיינוס. לדוגמה, גלישת משקעים במפרץ ליטויה שבאלסקה, ב-9 ביולי 1958 גרמה לגל של צונאמי שהתנשא סמוך לחוף עד לגובה של 60 מטר מעל פני הים והיה הגבוה ביותר שתועד אי פעם. סבורים כי בעבר הגיאולוגי התרחשו אירועי צונאמי בעקבות נפילה של גופים שמימיים אל האוקיינוס. מעריכים כי פגיעתו של שביט או אסטרואיד מול חופי מקסיקו לפני כ-65 מיליון שנים חוללה גל צונאמי שהתנשא סמוך לחוף לגובה של מאות מטרים. יש הסבורים כי נפילתו של גוף שמימי זה גרמה להיכחדות של הדינוזאורים ומינים אחרים של יצורים וצמחים.

מה מאפיין את גלי הענק של הצונאמי?

אירועים אלה של פעילות סיסמית, התפרצות געשית, גלישות רחבות מימדים או נפילת מטאורים מחררים אנרגיה רבה בבת אחת וכאשר הם מתרחשים באוקיינוס הם מזעזעים את המים ומפיצים את גלי הענק של הצונאמי. גלים אלה נעים לכל עבר בצורה מעגלית, כדוגמת הגלים המעגליים הנעים במים שקטים כשנזרקת אליהם אבן. לאחר שגלי הענק יוצאים לדרכם, הם עלולים לחצות את האוקיינוס במהירות עצומה, כמעט מבלי לאבד אנרגיה, ולהתנפץ על כל חוף מרוחק שייקרה בדרכם.

לגלים אלה מאפיינים ייחודיים: אורך הגל שלהם מגיע לכ-160 ק"מ משיא לשיא, בעוד שאורכם של גלי ים מונעי רוח אינו עולה על פי רוב על 300 מטרים. גלי הענק נעים באוקיינוס העמוק במהירות עצומה, כדי 720 ק"מ לשעה ויותר (כמהירותו של מטוס סילון) בעוד שגלי ים נעים בדרך כלל במהירות של 16 עד 32 ק"מ לשעה בלבד, ורק בסערות נדירות הם מגיעים למהירות של 80 ק"מ לשעה.

למרות שהגלים של הצונאמי עצומים בגודלם הם נעים באוקיינוס העמוק בתוך גוף המים עצמו וכמעט שאינם מתבלטים מעל פניו. גובהם בלב האוקיינוס כדי מטר אחד או שניים מעל פני הים בלבד, וספינות הנקלות למסלולם יתקשו לחוש בהם, לעומת גלי סערה מונעי רוח המתנשאים לגובה של עשרות מטרים.

כיצד פועלים נחשולי הצונאמי?

באוקיינוס העמוק גלי הענק אינם מתחככים עם הקרקעית ולכן הם נעים במהירות עצומה כמעט בלי לאבד אנרגיה. כשהגלים מתקרבים לחוף ומגיעים למים הרדודים נוצר חיכוך עם הקרקעית המאט את מהירותם עד כדי 30-50 ק"מ לשעה. כתוצאה מכך מוגבה הגל כדי 15 עד 30 מטרים מעל לפני הים. התנפצות הגל על החוף ונחשולי הצונאמי שהוא יוצר גורמים לאבדות, להרס ולחורבן, המתעצמים כשהגל נסוג חזרה וגורף איתו אל תוך הים בני אדם ועצמים.

העולם כולו נרעש בסוף שנת 2004. כבר שנים הייתה תופעת הצונאמי מוכרת, בעיקרה למדענים ולתושבים באזורי אסון מסוימים, אך בעולם הרחב השם הזה לא אמר הרבה. "צונאמי? מה זה?", שאלו רבים גם בישראל. האסון הנורא שהתרחש בדרום מזרח אסיה, ושלגיו הגיעו אפילו ליבשת אפריקה - ומותם של קרוב ל-300 אלף בני אדם כתוצאה מגלי הענק ששטפו יבשות - העלה לחדשות תופעת טבע פחות מוכרת בהרבה מרעידות האדמה, שטפונות, מפולות בוך ושלגים, הוריקן, טיפון ושמות מוכרים אחרים.

לכן, בחרנו הפעם לבקש מהפרופסור שלמה שובל להבהיר מעט את המושג הזה, להסביר כיצד בדיוק נגרמת התופעה ומה הקשר שלה לרעידות האדמה.

גלי ענק הנעים בתוך האוקיינוס ויוצרים נחשולי מים אדירים, בפוגעם בחוף, ידועים במונח היפני צונאמי (tsunami). משמעותו של מונח זה הוא "גלי נמל", שכן הם תוקפים נמלים. כאשר נחשולי הצונאמי עולים על החוף הם מציפים מקומות יישוב וגורמים לאבדות, להרס ולחורבן.

כיצד נוצרים נחשולי הצונאמי?

מרבית אירועי הצונאמי נובעים מפעילות סיסמית חזקה בקרקעית האוקיינוס, המלווה ברעידת אדמה רבת עוצמה. הפעילות הסיסמית גורמת לתזוזה פתאומית עזה של קרקעית האוקיינוס המעתיקה נפח עצום של מים ומחוללת את גלי הענק.

אחד מאירועי הצונאמי הקטלניים ביותר בהיסטוריה אירע במפרץ בנגל ב-26 בדצמבר 2004. תחילה זעזעה רעידת אדמה חזקה ביותר, בדרגה של 9 בסולם ריכטר - רמה נדירה למדי.

מרכז הרעידה היה בקרקעית האוקיינוס ההודי, סמוך לאי סומטרה שבאינדונזיה. היה זה הרעש החזק ביותר שנרשם בכדור הארץ מאז 1960. בעקבות פעילות סיסמית זו נעו גלי ענק בתוך האוקיינוס לכל עבר, והתנשאו סמוך לחוף לגובה של 12-14 מטרים מעל פני הים.

הגלים שהתנפצו אל חופי מפרץ בנגל ואל האיים שבתחומו יצרו נחשולי צונאמי, שהציפו את האזורים הנמוכים ושטפו אותם. נפגעו קשות חופי אינדונזיה ותאילנד ואיי אנדמן וניקובאר. גלי הענק שהחלו את דרכם ליד סומטרה חצו את מפרץ בנגל ופגעו בחופי סרי-לנקה והודו בצד שכנגד. גלים שהמשיכו בדרכם פגעו באיים המלדיביים, באיי סיישל ובחופים המרוחקים של סומליה, טנזניה וקניה שבמזרח אפריקה. נחשולי הצונאמי גרמו למותם של יותר מ-230 אלף בני אדם, הרסו ערים וכפרים והשאירו מיליוני אנשים חסרי בית.

האם יש תופעות טבע נוספות המעוררות צונאמי?

לעתים נובעים אירועי הצונאמי מזעזועים הנגרמים על-ידי התפרצויות של הרי געש הממוקמים באוקיינוס. ב-1883 התרחשה התפרצות והתפוצצות געשית עזה ביותר באי הגעשי קראקטאו (Krakatoa) שבמצרי סומטרה. התפרצות זו חוללה גלי ענק, שהתנשאו סמוך לחופי סומטרה עד לגובה של 40 מטרים מעל פני הים! הגלים שהתנפצו אל חופים אלה יצרו נחשולי צונאמי שהציפו את האזורים הנמוכים וגרמו למותם של יותר



צילום: אימגו/בנק ישראל - גטי אימגס - וורן בולסטר





**אילו היו
תחנות התראה
לאורך חופי
מפרץ בנגל -
הן היו יכולות
להציל את
חייהם של
עשרות אלפי
בני אדם**



צילום: אימג'בנק ישראל - ג'וני אימג'ס - FOX PHOTOS

החוף נשטף בדרך כלל על-ידי גלי צונאמי אחדים, לעתים שלושה ולפעמים אפילו חמישה. הגל הראשון הפוגע בחוף, לרוב אינו החזק שבהם ועשוי להעיד על הסכנה המתקרבת. לעתים פסגת הגל הראשון מעלה את פני המים בחוף רק במעט, ובעקבותיה מגיע שפל הגל השואב את המים אל תוך הים וחושף את קרקעית הים בקרבת החוף. לא פעם קרה שאנשים נחפזו לאסוף את שלל הדגים המפרפרים על הקרקעית שנחשפה, רק כדי להיבלע רגעים ספורים לאחר מכן בגל השוצף הבא. את הירידה בגובה פני המים יש לפרש כאות אזהרה שיש למהר ולעלות לאזור גבוה!

היכן שכיחים נחשולי הצונאמי?

נחשולי הצונאמי שכיחים באוקיינוס השקט ומהווים גורם סיכון משמעותי לחופיו ולאיים שבתחומו. פעילות סיסמית תדירה באוקיינוס זה ותנועת גלי הענק בו למרחקים עלולה לפגוע בחופים מרוחקים. לדוגמה, בעקבות רעידת אדמה שאירעה ב-1946 ליד חופי אלסקה, התקדם באוקיינוס השקט צונאמי, שפגע בחוף הוואי ומחה מעל פניו את כל אזור החוף של הילו. הזמן האורך לגלים להגיע ממוקד הפעילות הסיסמית אל החופים מספיק לעתים כדי להתריע בפני סכנת צונאמי מתקרבת. ארצות הברית ויפן פרסו לאורך חופי האוקיינוס השקט תחנות התראה העוקבות אחר הפעילות הסיסמית ומהירות את תושבי החופים מפני סכנת צונאמי לאחר כל רעידת אדמה אוקיינית בדרגה 7 ומעלה בסולם ריכטר. אילו היו תחנות כאלה לאורך חופי מפרץ בנגל - הן היו יכולות להציל את חייהם של עשרות אלפי בני אדם. ולשאלת מפתח המעניינת את כולנו: האם תיתכן פגיעת צונאמי בחוף הים התיכון? ישראל? אירועי צונאמי נדירים בים התיכון וצוקי הכורכר של חוף השרון מגנים מפני נחשוליהם. עם זאת, בעקבות רעידת אדמה שאירעה ב-1033 בים התיכון שטף גל צונאמי את עכו. המתעניינים בתופעות טבע הרסניות יוכלו למצוא מידע נוסף בקורס צפונות כדור הארץ של האוניברסיטה הפתוחה. ☘

אנגלית - תקשורת בינלאומית עסקית

לימודי אנגלית עסקית ותכתובת עסקית באנגלית

רמת האנגלית ההכרחית לקורס היא רמת ביניים/מתקדמים. מבחן מיון לקביעת הרמה - חובה.

דיאלוג
בית"ס לשפות
לימודי המחקר של האוניברסיטה הפתוחה
האוניברסיטה הפתוחה
לפרטים: 1-700-703-100
dialog@openu.ac.il

תכתובת עסקית באנגלית

במהלך הקורס יושם דגש על שימוש בשפה ובביטויים מתאימים בעת כתיבת מסמכים עסקיים כמו: חוות דעת, דוחות, סקרים, דואר אלקטרוני, מזכרים, פקסים ומכתבים. תוך מתן דגש על סגנון רשמי או אישי. הכרת מבנים שונים של מסמכים ותרגול כתיבתם, התלמידים נדרשים לכתוב מכתב על-פי המבנים שנלמדו ובין השאר בדיקת המסמכים וניתוחם.

לימודי אנגלית עסקית

במהלך הקורס רוכשים התלמידים את היכולת לתקשר עם לקוחות ועמיתים, להעביר מסרים, לפתח קשרים עסקיים ואישיים - וכל זאת בשפה ברורה ורהוטה. בנוסף, הקורס מקנה ידע ומודעות להבדלים בין תרבויות ובין קודים שונים של התנהגות. הקורס מיועד לכל המעוניינים לשפר את שליטתם באנגלית עסקית למטרות שונות בעבודתם ולקידום עסקיהם.