

**תא שטח 38 אשקלון**

**דו"ח ניטור מס' 5 מהלך עבודות הנחת  
הגיאוטיובים בהתאם להיתר בניה מס' 851/06/11**



**הוכן ע"י:** רמי צדוק עבור החברה הממשלתית להגנות מצוקי הים  
התיכון בע"מ

**מוגש ל:** משרד להגנת הסביבה, היחידה הארצית להגנה על הסביבה  
הימית

**ינואר 2019**

## 1. רקע

עבודות ההתקנה של הגיאויטיוב בהתאם להיתר כוללות פעולות שונות ולהלן פירוט:

- (1) בהתאם לתכנית ניטור מאושרת להיתר בניה לגיאויטיוב מטובע מס' 851/06/11 בתא שטח 38, יש לבצע ניטור אקולוגי וניטור עכירות במהלך העבודות של הנחת הגיאויטיובים.
- (2) דו"ח זה מציג ניטור איכותני, כמותי וסקירה כללית שעיקרה לזהות האם ישנם גורמי עקה או שינויים מהותיים בשטח כתוצאה מהעבודות.

## 2. מטרת הניטור

מטרת הניטור היא להעריך את ההשפעות בשטח היכולות להיגרם בשל העבודות. העבודות בשטח והגיאויטיובים עצמם גורמים לתנאים חדשים לתא החופי הרדוד, לחוף ולאזור הסמוך לגיאויטיובים. השינויים העיקריים והישירים הינם כתוצאה מהעבודות עצמן והמצאות הכלים ההנדסיים בחוף ובים, הרחפת חול ועכירות כלשהי מעל לרמת הרקע והכיסוי הפיסי של מערך הגיאויטיובים על גבי הקרקעית. כמו כן, שינויים עשויים להיגרם על ידי שינוי הזרמים ואופי הגלים ומשבריהם, שינוי בתנועת והסעת החולות באזור, שינוי באזורי מצע קשה בתא השטח הנחשפים או מתכסים במעטה חולות וזיהומים אפשריים הנלווים לעבודות. שינויים והפרעות אלו מחייבים ניטור והערכה מושכלת לתגובתו של השטח ברמה האקולוגית.

## 3. מהלך הניטור

### 3.1. תיאור מהלך הניטור

העבודות להנחת הגיאויטיובים החלו בתחילת אוגוסט 2017. מילוי הגיאויטיובים התחיל מהצד הדרומי של המערך (שובר שני מדרום).

באוגוסט 2017 עם תחילת העבודות של הנחת גיאויטיובים נערכה צלילה ראשונית לצורך למידה איך התהליך מתבצע, היכן ממוקם הגיאויטיוב לעומת הסלעים, ביצוע מדידות עכירות לפי הנקודות שנבחרו ביחד עם הקבלן לקבלת רושם ראשוני כללי. בזמן הצלילה הייתה עכירות טבעית בשל תנאי הים הלא שקטים ולא הייתה יכולת לבצע צילומים או סקר חזותי יעיל. בנובמבר 2017 נערך ניטור ראשון שכלל צלילה באתר וסביבתו, סקר על החוף וסקר על רכסי הסלעים וסלעי החוף בתא שטח 38 כולו. הממצאים רוכזו לדו"ח איכותני וכמותי ניטור ראשון (דו"ח נובמבר 2017). בתאריך 9.2.18 נערכה צלילת ניטור וסקירה מקיפה בתא שטח 38, תנאי הים היו רגועים ביותר וצלילות המים הייתה טובה לביצוע ניטור איכותני וכמותי. ממצאי הניטור היוו את דו"ח הניטור השני (דו"ח פברואר 2018). בתחילת העבודות במשך זמן רב התנהלה העבודה בקצב איטי בשל ריבוי בעיות טכניות ולמידת תהליך ההנחה והמילוי. בפרקי זמן רבים לא התבצעו עבודות כלל. מבדיקה בכמה ביקורים קודמים בשטח לא נראו כל שינויים על קרקעית הים הנובעים מהעבודות.

במהלך הזמן בין הניטור הראשון שנערך בנובמבר 2017 לבין הניטור השני שנערך בפברואר 2018 המשיכו עבודות ההצבה ומילוי מערך הגיאויטיובים. בפרק זמן זה שינו את שיטת מילוי הגיאויטיובים מיניקת חול מקרקעית הים מעט מערבית למתחם הגיאויטיובים לשיטה בה החול למילוי מגיע ממצבור שיוצרים בחוף עם חול מעורבב במים ודחיקתו לתוך הגיאויטיובים. המילוי בטכניקה החדשה היה יעיל יותר וכתוצאה מכך כמות החול ש"ברח" בעת המילוי פחתה באופן משמעותי ומכאן שהיה שיפור משמעותי בעכירות המים באתר העבודה וסביבתו. בפרק הזמן בין

שני הניטורים התרחשה סערה חזקה ביותר עם גלים גבוהים במיוחד ותנאי ים קיצוניים. בסערה המוזכרת גובה הגלים בים הפתוח כפי שנמדד במצופי הגלים של נמל חיפה ונמל אשדוד הראו ערכים של גלים בגובה 7 מטרים ויותר וזרם מים מדרום לצפון של 1.6 קשר ימי ויותר. לאחר סערה זו התגלו כמה כשלים כשגיאוטיוב אחד נקרע ויריעת ריצפה נקרעה ונסחפה בסערה. מסוף ינואר 2018 – ועד סוף אפריל 2018 הופסקו העבודות עד לבחינה מחודשת ועל מנת להמתיך לתנאי ים נוחים יותר לביצוע העבודות. בשבוע השני של חודש אפריל 13.4.18 נוצלו תנאי הים הרגועים וצלילות המים הטובה לביצוע ניטור איכותני וכמותי נוסף (ניטור מס' 3) – זאת לפני תחילת המשך העבודות. בתאריך 31.7.18 תוך כדי עבודות בשטח שכללו התארגנות להנחת יריעות וגלילים בוצעה צלילת סריקה וניטור איכותני וכמותי נוסף (ניטור מס' 4). ביום רביעי 17.10.18 בוצעה צלילת סריקה וניטור איכותני וכמותי נוסף, ניטור חמישי (ניטור מס' 5). תמונות 1 ו-2 מציגות את אסדת העבודה במערך שלישי של הגיאוטיוב.



**תמונה 1: אסדת העבודה במערך שלישי מדרום. ספינת השאיבה מוצבת ממערב לאסדה**



**תמונה 2 : אסדת העבודה באזור מערך שלישי מדרום. אדוות גלים על ראש מערך הגיאוטיוב**

### 3.2. ניטור אקולוגי איכותני

בתאריך 17.10.18 יום רביעי בשעות הבוקר המוקדמות נערך ניטור איכותני וכמותי בתא שטח 38 אשקלון באזור בו נמצא מערך הגיאומטריות. הניטור נערך בהתאם לתכנית ניטור מאושרת ע"י המשרד להגנת הסביבה. להלן פירוט האזורים שנסקרו (ראה טבלה 3.2.1):

#### טבלה 3.2.1: תיאור פעולות הניטור והסריקה

| מס. | תיאור פעולה        | אזור הפעולה                                                             | מיקום על איור 4.1.1   |
|-----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1   | צלילת ניטור        | הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות: (טווח עומקים של 4-6 מטרים)         | קווי סריקה 4 ו- 5     |
| 2   | צלילת סריקה        | הרכס הסלעי הצפוני (טווח עומקים של 6-8 מטרים – כרגע מרוחק מאזור העבודות) | קו סריקה 1            |
| 3   | צלילת סריקה        | הגיאומטריות*                                                            | ראה מיקום באיור 4.1.1 |
| 4   | צלילת סריקה        | האזור החולי ממזרח לגיאומטריות ועד קו החוף                               | ראה מיקום באיור 4.1.1 |
| 5   | צלילת ניטור        | רצועת הסלע הרדודה (בטווח העומקים 1-3 מטרים בצדו הצפוני של תא השטח).     | קו סריקה 2            |
| 6   | סריקה כללית        | קו החוף לכל אורך תא השטח                                                | ראה מיקום באיור 4.1.1 |
| 7   | סריקה רגלית+ ניטור | סלעי החוף (בקו החוף, רובם נמצאים ממרכז קו החוף בתא השטח וצפונה)         | קו סריקה 3            |

\* הניטור בוצע במערך הראשון שהונח בשטח (מערך מס' 2), בו נערכו גם הניטורים הקודמים, וגם במערך הדרומי ובקצה דרומי של המערך השלישי.

**הערה:** סריקות וצלילות הניטור לוו בתצלומים ווידאו רציף. החומר החזותי נותח להערכות כמותיות לניתוח חי על המצע הקשה במים ובסלעי החוף וסקר דגים כמותי. התוצאות בניטור זה יישמשו להשוואות עם תוצאות הניטורים הקודמים. תנאי הים ביום הניטור החמישי מוצגים בטבלה 3.2.2 שלהלן:

#### טבלה 3.2.2: תנאי מזג אויר וים בעת הניטור

| משתנה         | ערך                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------|
| תאריך         | יום רביעי 17.10.18                                          |
| תנאי רוח      | רוח דרום מזרחית קלה כ- 3 קשרים                              |
| תנאי ים + זרם | ים שקט, גלי גיבוע 20-30 ס"מ. זרם – מקומי הנוצר מתנועת הגלים |
| צלילות/עכירות | ראות של כ- 6 מטרים מתחת למים                                |
| מזג אויר כללי | עננות בנונית בכיסוי של כ- 6/8 התבהרות חלקית בהמשך הבוקר     |
| סיכום         | תנאים סבירים עד טובים לסקר מעין זה                          |

## **4. דיון בממצאים**

מארבעת הניטורים הקודמים וניטור זה (מס' 5) הממצאים מראים שהתנאים באזור המנוטר אינם מושפעים רק מהעבודות שנעשו בשטח או מהמצאות הגיאוטיובים אלא ממגוון שינויים טבעיים ומלאכותיים. הגורמים העיקריים לממצאי הניטורים כוללים עונתיות, מצב הים הטבעי, זרמים ומשטר הסעת החולות האזורי. כמו כן מצב הים בזמן הניטור, עכירותם/צלילותם של המים ותנאי ים בטווח הזמן טרם הניטור הנוכחי הם מהגורמים המשמעותיים ליצירת המצב בשטח.

עם זאת, אין להתעלם מכך שמבוצעות בשטח עבודות הנדסיות, מוצבים מבנים ומערכי גיאוטיוב שהינם מלאכותיים וישנה השפעה כלשהי מכך לאזור. נראה בברור מכל הניטורים הקודמים שהאזור בתא שטח 38 אשקלון הינו דינמי ביותר לכל אורך השנה וזאת במיוחד באזור הרדוד והחוף. קרקעית הים והחוף עוברים שינויים תדירים הכוללים שינויים בפרופיל הטופוגרפי ורוחבו של האזור החולי, התכסות והיחשפות של אזורים סלעיים, ושינויים בעובי שכבות החול מעל האזורים הסלעיים.

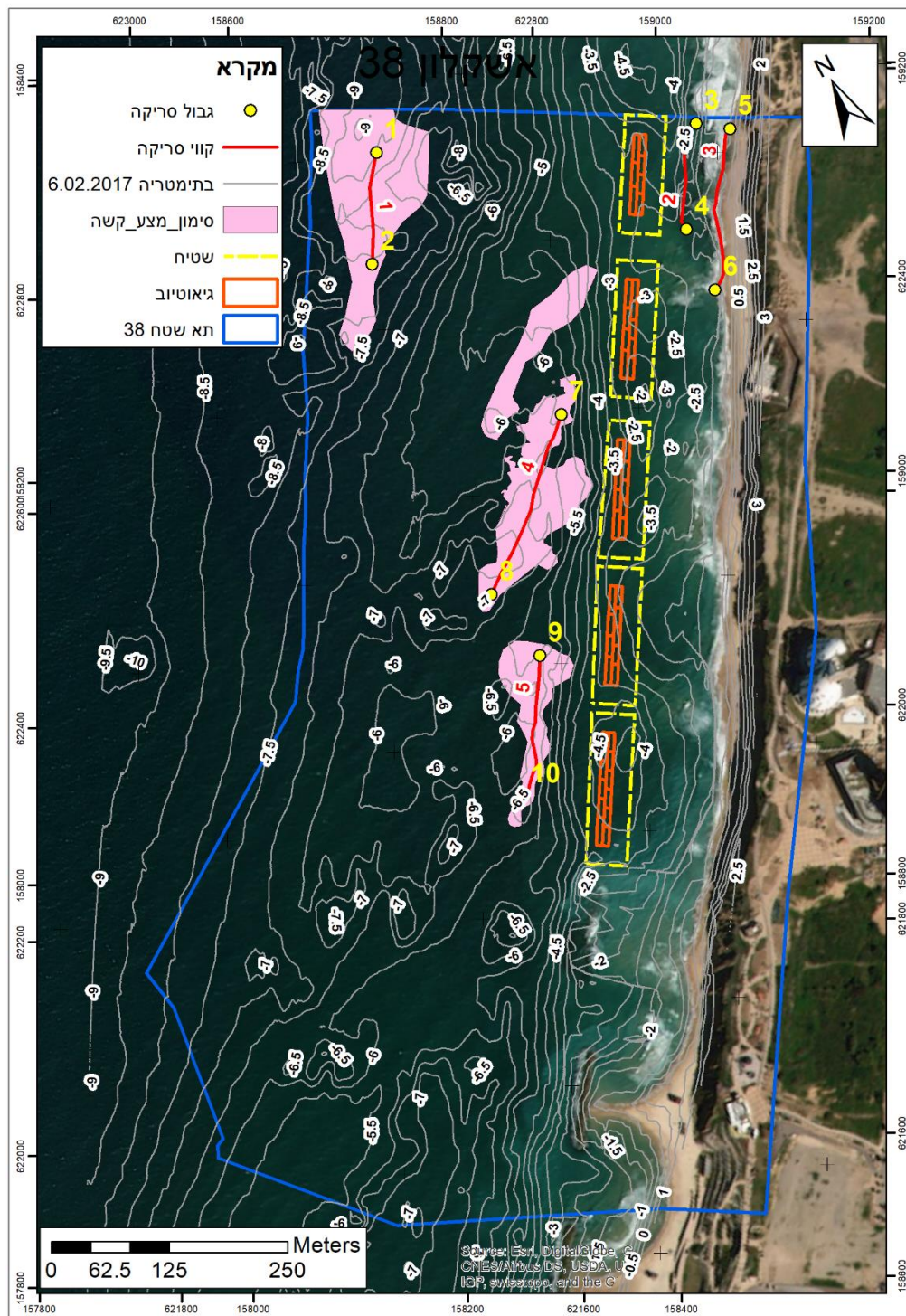
ישנו שיפור רב בכמות היריעות הפרומות שתוארו בניטורים הקודמים. מבצעי העבודות בשטח מסרו שהם מטפלים להסרת חלקי היריעות בעלות הקצוות הפרומים. עם זאת, במהלך הניטור נצפו מספר קטן של יריעות בעלות קצוות פרומים שכנראה היו תחת מעטה חול והתגלו לקראת מועד הניטור החמישי.

**מספר שבועות לאחר ניטור זה, הקבלן החליט לפרק את המערך עם היריעות הפרומות (מערך 2) ולבנות אותו מחדש. הפירוק נעשה במהלך חודש נובמבר ובתחילת דצמבר התחילו עבודות להנחה מחדש של מערך מס' 2.**



#### 4.1. תיאור האזורים שנסקרו בניטור

להלן איור 4.1.1 שמציג את המצע הקשה, קווי סריקה של ניטור כמותי והתכנון להנחה של הגיאויובים בתא שטח 38.



איור 4.1.1: מצע קשה וקווי סריקה של ניטור כמותי

## 4.2. ממצאים של סקר איכותני לפי אזורים שונים שנסקרו

### הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות (קווי סריקה 4,5):

בשטח הסלעי של רכס זה נערכה צלילה לאורכו (צפון דרום) ורוחבו של השטח הסלעי וגבולותיו המערבים והמזרחיים הגובלים בחול. בניטור זה (החמישי) הסלע נראה חשוף מתכסית חול בעיקר באזורים בהם הסלע גבוה מקו הקרקעית החולית. בניטור הקודם (הרביעי) נצפה אזור סלעי חדש חשוף, במיוחד בצידו הדרום מערבי של שטח הסלעי. חלקים אלו לא נצפו בניטור זה וכנראה הם נמצאים תחת מעטה חול כחלק מההתרשמות הכללית להצטברות חול באזור. באזורים ברכס הפונים מערבה נראה כי הסלעים ממשיכים בהתאוששות שנצפתה בניטור הקודם וישנה התיישבות של חי צמוד מצע חדש וצעיר. מעט אצות ירודות, איצטלנים סוליטריים, צורבנים כנוציות וחי טחב מרפד ואלמוג אוקולינה. החי על גבי המצע הקשה בחלקים המוגבהים מהקרקעית החולית נמצא נקי מתכסית חול ונראה במצב אקולוגי טוב וזאת בהשוואה לממצאי הסקרים הקודמים שנעשו באזור (תמונות 4,5,6). התכסית הינה אופיינית למסלע באזור זה. חסרי החוליות הנפוצים בשטח הסלעי הם חי טחביים מרפדים בשטחי כיסוי גדולים יחסית, ספוג קודחן, צורבניים כאלמוגי אוקולינה נוציות והידרוזואות, ספוגים מסוגים שונים בעיקר קודחן, איצטלנים סוליטריים (תמונה 6) וצדפות ממינים שונים. שטח הסלע התאפיין בתנועת דגים ערה מהמינים האופייניים לאזור.



**תמונה 4 : הסלע המערבי למתחם הגיאומטריות, חי טחב מרפד, אלמוג אוקולינה, צורבנים וצדפות**





**תמונה 5: הסלע המערבי, בלט סלע אופייני. חי טחב מרפד, אלמוג אוקולינה, צדפות, צורבנים, תולעים  
צינוריות. (דג סיכן ברקע)**



**תמונה 6 : הסלע המערבי, אצטלן סוליטרי, חי טחב מרפד**



**תמונה 7 : הסלע המערבי, דקר הסלעים**



**תמונה 8 : הסלע המערבי, שני סרטני שייט כחול בכוכי הסלע**



מספר הדקריים שנצפו בשטח היה יחסית גדול ובעיקר של בוגרים. מיני הדקרים שנצפו ביותר הם דקר הסלעים דוקרנית אדומה. דקר הסלעים (תמונה 7) הינו לרוב דג טריטוריאלי בעל שטחי התיישבות לטווחי זמן ארוכים ועובדת הימצאותו במספרים גדולים מעידה על "בריאות" האזור. הדקר מהמין דוקרנית אדומה הינו "נודד" לפי עונות השנה ומצבי הרבייה. בניטור זה מין זה נמצא בעליה מספרית בהופעתו באזור הסלעי, בעיקר של בוגרים. מיני הדגים השכיחים ביותר באזור המסלע הינם, סרגוסיים, סיכניים, ברקנים (תמונה 9) ושפתניים כטווסונים. בהשוואה לניטור שלישי לא נצפו להקות של דגים בשלב לרואלי, כנראה עניין עונתי. בשטח הסלע בעיקר בכוכים נצפו סרטנים עונתיים כשייט כחול (תמונה 8) ושייטית הלר.

**מסקנה:** ההערכה הינה שהסלע המערבי נמצא במצב אקולוגי טוב, כולל התאוששות והתגייסות פרטים. נראה כי אזור הסלע המערבי למתחם הגיאומטריות לא הושפע משמעותית מהעבודות ואינו נמצא תחת כל מצב עקה.



תמונה 9 : הסלע המערבי, דגי סרגוס וברקן אדום

## גיאוטיובים:

במהלך הניטור החמישי התבצעו עבודות בשטח המערך השלישי בסדר ההנחה שהוא השלישי מדרום. שיטת מילוי הגאוטיובים שונתה שוב למילוי מקרקעית הים. פעולות שאיבת חול ושליחתו לגילי הגיאוטיוב התבצעה מדוברת הממוקמת מעט מערבה למערך בו עובדים (תמונה 1).

על גבי הגיאוטיובים התפתחה שכבה של אצות "ירודות" (Terf Algae). בהשוואה לניטורים 1,2 בזמן ניטור זה (ניטור 5) כמו בניטור השלישי והרביעי מעטה האצות הוא מזערי ויריעות הגיאוטיוב די "נקיות" מאצות (תמונות 12-13). מעטה האצות שהיה בניטורים הקודמים אופייני לנוכחות מבנה ימי חדש/ מלאכותי בגוף המים כשאצות ה Terf הן מהמתיישבים הראשונים. בניטור זה, נצפתה התיישבות חדשה של סרטני בלוטונים (תמונה 13) הנמצאים בחלקים נרחבים על גבי יריעות הגיאוטיובים. רוב הבלוטונים נמצאו בגדלים של בוגרים. יש לעקוב האם זו התיישבות זמנית, עונתית, שלב בהתמיינות אורגניזמים מתיישבים או התיישבות קבועה.

הכוכים והקפלים הקיימים בקצוות הגיאוטיובים ויריעות ההנחה משמשים אזור מסתור ומחייה לדגים קטנים. בצד המערבי של הגיאוטיובים נוצרו מערומי חול שמגיעים לחצי ואף יותר מגובה הגיאוטיובים כ- 2.5-2 מטרים (תמונה 10), כנראה מפעילות הסעת החולות שנוצרה מזרמי הקיץ והסתיו. הערמות החול בצידם המערבי של הגיאוטיוב הינה זהה לכמות/גובה מפלס החול כמו שנצפה בניטור רביעי. בניטור זה לא נצפתה תעלת מיחתור בצד המזרחי או בין הגיאוטיובים. (תמונה 11). מרווחי הגיאוטיובים נמצאו אף הם מלאים בחול. נראה כי מערומי חול אלו מכל הצדדים מייצבים את כל המערך מבחינה מבנית.



תמונה 10 : גיאוטיוב, הערמות החול בצד המערבי, כמחצית מגובה הגיאוטיוב



**תמונה 11 : גיאוטיוב, צד מזרחי, אין תעלת מיחתור**



**תמונה 12 : גיאוטיוב, יריעות "נקיות" מכיסוי חי/אצות**



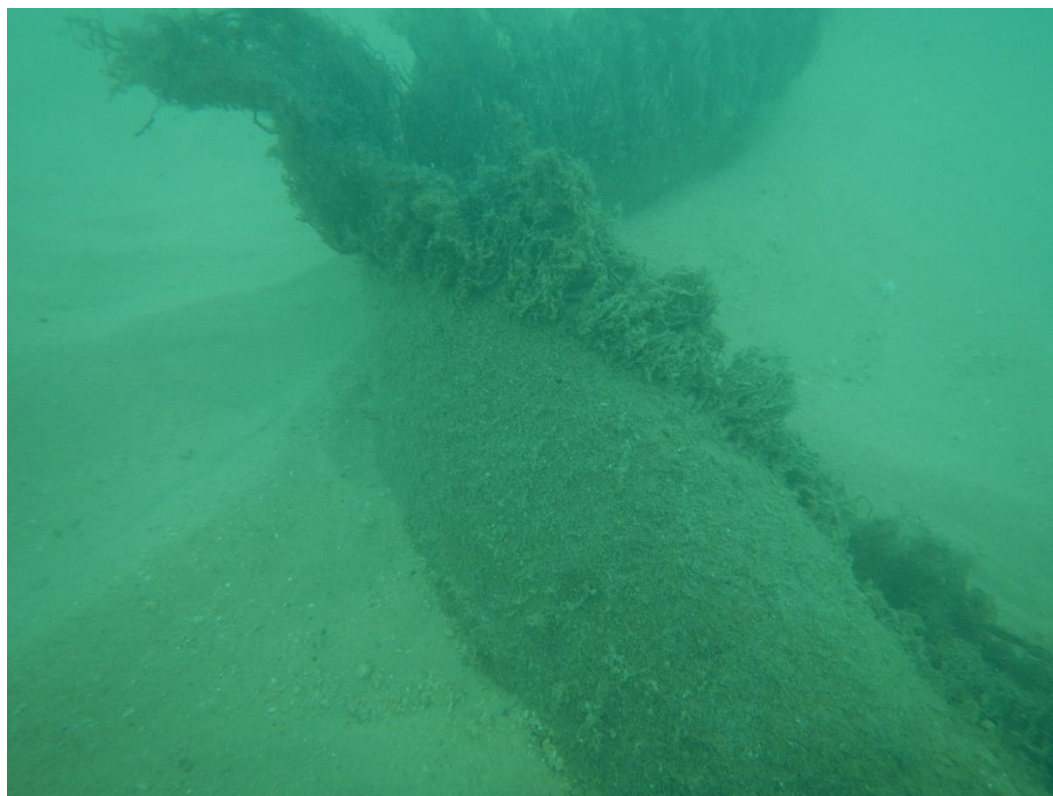


**תמונה 13 : גיאוטויב, נקי מכיסוי אצות, התיישבות ראשונית של בלוטונים**



**תמונה 14 : גיאוטויב, פתחי המילוי. מכסה נירוסטה**

מהניטור החמישי עולה כי כמות היריעות הפרומות והקצוות הפרומים התמעט ביותר. מבצעי העבודות בשטח מנטרים את הקרקעית בצלילה ומסירים יריעות המתגלות כמיותרות, קרועות או בעלות קצוות פרומים. מגמה זו של התמעטות היריעות חופשיות הינה בשיפור משמעותי. עם זאת יתכן וישנן חלקי יריעות המכוסות תחת מעטה חול ומפעם לפעם נחשפות ומתגלות יריעות פרומות חדשות. בניטור זה נצפו מעט חלקי יריעות פרומות נוספות (תמונות 15,16,17). **כאמור לעיל, המערך עם יריעות פרומות (מערך 2) פורק במהלך חודש נובמבר ובתחילת דצמבר התחילו עבודות להנחה מחדש של מערך מס' 2.**



**תמונה 15 : קצוות פרומים, אזורים "חדשים" שהתגלו עם חלקי יריעות וקצוות פרומים**



**תמונות 16-17 : קצוות פרומים ביריעות הקרקע שניזוקו בסערת חורף 2017**



### **הרכס הסלעי הצפוני (קו סריקה 1 - טווח עומקים 6-8 מטרים)**

רכס זה נפרש מצפון לדרום במקביל לקו החוף ורק חלק קטן ממנו הדרומי נמצא בגבולו הצפוני של תא השטח. בשלב זה העבודות מתקרבות לרכס זה. למרות ריחוקו היחסי והימצאותו כשני מטר עמוק יותר מהרכס הסלעי המנוטר נראה כי יהא כדאי להוסיפו לניטור האיכות והכמות מהניטור הבא. מהסריקה האיכותית בו נמצאו ממצאים דומים לרכס המערבי לגיאוטיובים. טופוגרפית הרכסים דומה ביותר והממצאים האקולוגיים דומים ביותר.

**מסקנה:** ההערכה היא ששטח הרכס הצפוני אינו מושפע מהעבודות ואינו נמצא תחת כל מצב עקה הנגרם מהעבודות בשטח. הסריקה האיכותנית בשטח שנעשתה בחמשת הניטורים מראה ממצאים דומים של החי על המצע הקשה וכמות ומיני הדגים באזור כמו אלו שנמצאו בסלע המערבי הסמוך למערך הגיאוטיובים (קווי סריקה 4,5)

### **האזור החולי ממזרח לגיאוטיובים עד קו החוף:**

לאורך כל אורכו של תא שטח 38 (ממזרח לגיאוטיובים) בטווח העומקים 0.5-4 מטרים נראה כי ישנה הצטברות חול מעטה וזאת בהשוואה לסקר הקודם. בצלילות שבוצעה מאוגוסט 2017 ובניטור שלישי היו אזורים רבים מכוסים תחת מעטה חול. בסקרים קודמים וצלילות סריקה (מלפני שנה ויותר) שנערכו מסקר הרקע במרץ 2016 (כולל סקר של רשות העתיקות הימית) היו באזור מספר צברי סלעים חשופים, שיפוע הקרקעית היה חד יותר וכן היו בורות וערוצים עם עומקים משתנים. בניטור זה נראה כי הצטברות החול התחדשה. שיפוע הקרקעית התמתן, מחשופי סלע ושרידים ארכיאולוגים שנצפו בניטור רביעי אינם וכנראה מכוסים תחת מעטה חול. התעלה שנצפתה בניטורים הקודמים בסמוך לקו המים לא נמצאה בניטור זה. אין מדרגת חול בחוף ושטח החוף התרחב מעט והשיפועים מתונים ביותר. כל הממצאים הללו מעידים על הצטברות חול באזור כולו. הנחה זו היא מצפיה בלבד ללא מדידות מעשיות בשטח.

### **קו החוף והחוף היבש**

ממצאי הניטור הנוכחי נראה כי ישנה מגמת התרחבות וההתייצבות ברוחב החוף ממזרח למערך הגיאוטיובים (תמונות 18,19,20). סביר להניח שזו תגובה לתנועת ומשטר הסעת החולות הטבעי העונתי והשפעה מהימצאות מערכי הגיאוטיוב. מניסיון מאזורים אחרים בחוף הישראלי בהם הוקמו מבנים ימיים או שינויים משמעותיים כמבנים בקו החוף/ מצוקים/ הגנות ימיות יש להמתין לפחות שלוש עד חמש מחזורים שנתיים בכדי להבין את שיווי המשקל החדש. יש לציין שזו התרשמות בלבד, ללא הסתמכות על מדידות ממשיות בשטח. בקו החוף מדרום השטח עד לצפון לא נצפתה כל מדרגת חוף "Berm" מדרגה זו נמצאה בניטורים הראשונים. באזור מסעדת החוף "סוכה לבנה" שכיום סגורה בשל בעיות בטיחות ניתן לראות שינוי הצטברות חול בחוף (תמונה 18).



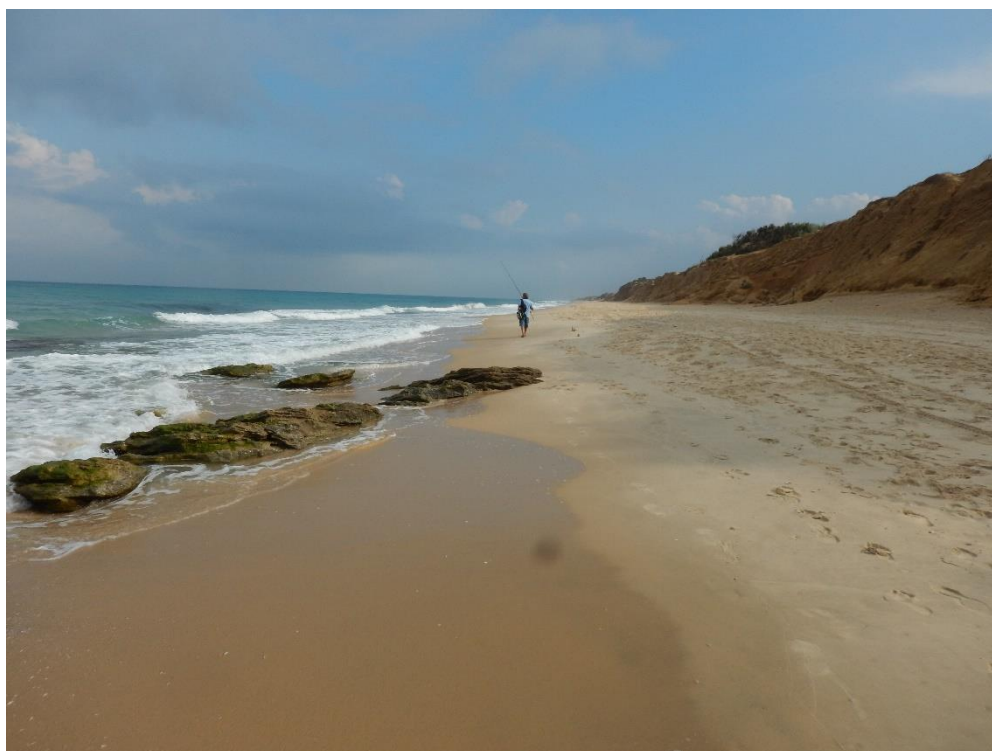
**תמונה 18: החוף ממזרח לשלושת מערכי הגיאוטיוב הדרומיים. מבט ממרכז תא השטח לדרום. חוף רחב יחסית בהשוואה לניטורים הקודמים לניטור זה (ניטור 5)**

באזור שממוקם צפונית למסעדה בחוף נראה כי החוף הינו יציב מבחינת רוחבו. החוף רחב ביחס לניטורים הקודמים (תמונה 19). משטחי סלעי החוף שנצפו חשופים בניטורים הקודמים נמצאים במועד ניטור זה תחת מעטה חול.

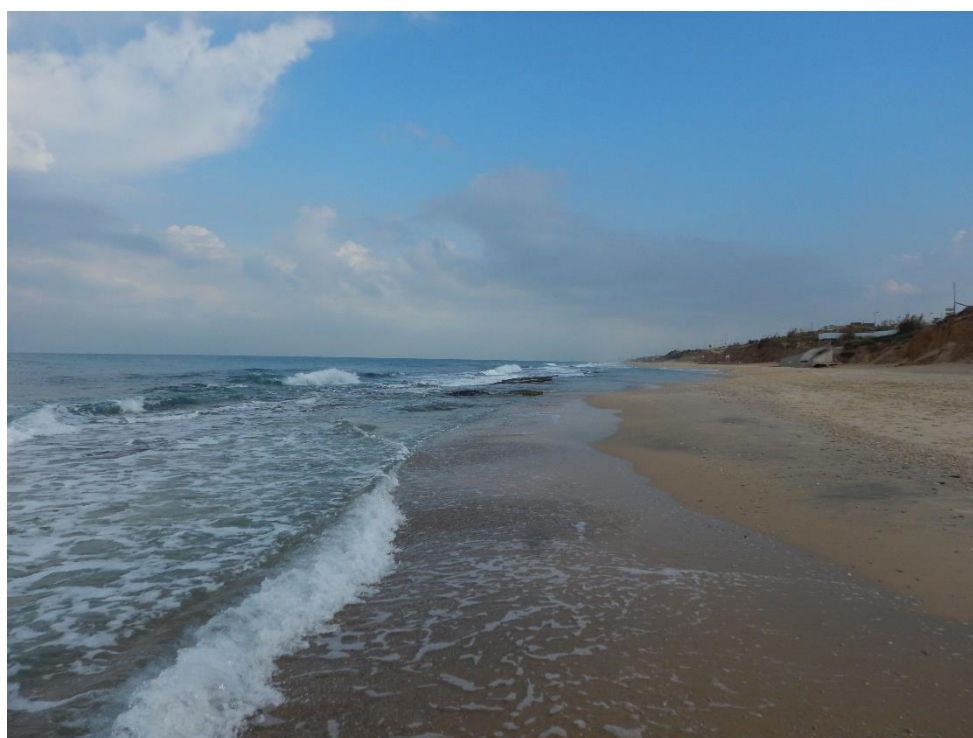


**תמונה 19: קטע החוף מצפון למסעדת החוף, שיפוע מתון וחוף יחסית רחב בהשוואה לניטורים הקודמים. אין מדרגת חוף בכל החוף בתא השטח**





**תמונה 20: רצועת סלעי החוף מצפון למסעדת החוף, רוב רצועת סלעי החוף קבורה בחול. מחשוף מצומצם של סלעי החוף. ישנה הצטברות חול משמעותית בחוף**



**תמונה 21: סלעי החוף בצד הצפוני של תא השטח. רוב רצועת סלעי החוף קבורה תחת מעטה חול. חוף רחב יחסית לניטורים הקודמים**

## סלעי החוף:

תכנית סלעי החוף הינה אופיינית לסלעי חוף באזור דרום הארץ. בניטור זה נמצאו שני קווי סלעי חוף. קו אחד הנמצא מקו המים לכיוון החוף החולי. רצועת סלעי חוף אלו נמצאים במצב רטוב רק בימים עם תנאי ים גליים או גאות גבוהה. רסס הגלים הוא "המזין" העיקרי של החי על סלעי החוף ברצועה זו (תמונה 23). ברצועה המזרחית האצות הן בעיקר פרשדונית וחסרי חוליות כחופיות, צלחיות, חד שן ובוציות. רצועת סלעי החוף המערבית יותר נמצאת ברוב בזמן במצב טבול עד טבול לסרוגין ומכאן שסלעים אלו מגוונים בהרבה בחי עליהם. ברצועה זו ישנה התיישבות צפופה של מקרו אצות וחסרי חוליות (תמונה 22). ממצאי ניטור זה מראים שהבוצית המגוונת התבססה בהתיישבות על סלעי החוף והן גדלות בהדרגה (תמונה 24). יש להזכיר כי בשנתיים האחרונות התרחשה העלמות/ היכחדות של אוכלוסיות עצומות של בוצית מגוונת מכל האזורים הסלעיים בחוף הישראלי וזאת בטווח זמן קצר של כשלושה חודשים. העלמות שהתרחשה לאחר כמה עשורים של התפשטות הצדפה בנישות סלעיות חופיות ותת ימיות. הבוצית המגוונת הינה מין פולש (נחשב לפולש לספסי) שהתבסס בחופי ישראל מזה שנים רבות.

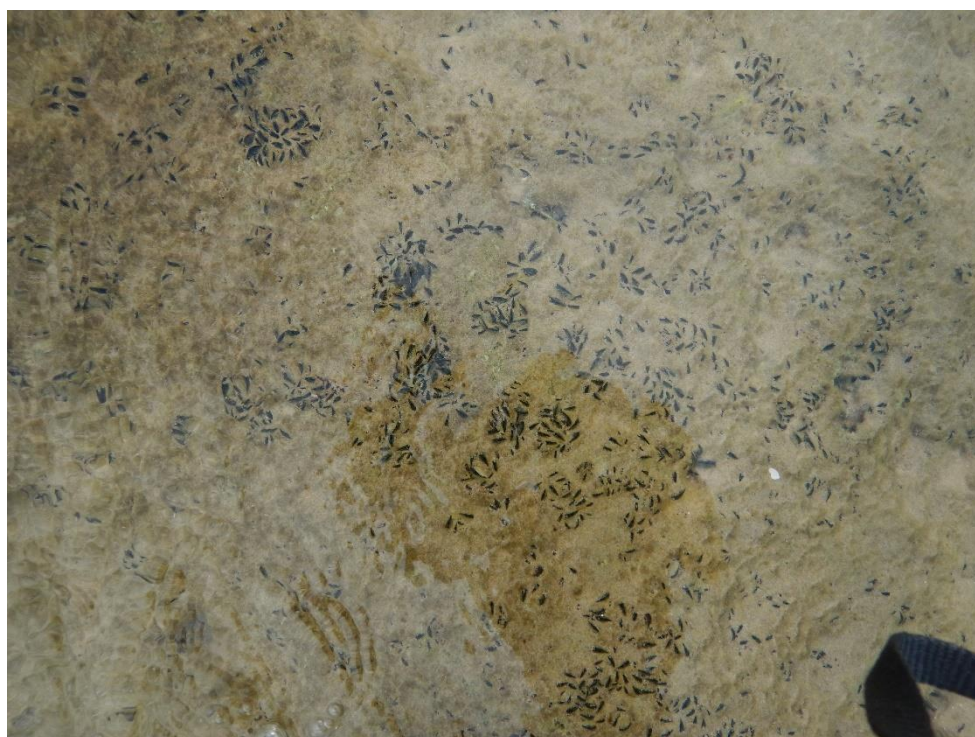


**תמונה 22: סלעי חוף, אצות (גניה מאדימה, קורלינה, לאורנציה, פטמית, אזנית ופרשדונית). אזורים בעלי צפיפות מירבית ועירבוב מינים שונים של אצות.**





**תמונה 23: סלעי חוף, פרשדונית, חופיות, צלחיות, תולעים צינוריות ובוציות**



**תמונה 24: סלעי החוף, הצדפה בוצית מגוונת ממשיכה בתהליך האיכלוס מחדש את הנקבוביות בסלעי החוף. הבוציות גדולות יותר באופן משמעותי מהניטור הקודם.**

## רצועת הסלע הרדודה:

בחלק מהסקרים הקודמים בתא שטח 38 נצפו צברי סלעים בשטח המים הרדודים בטווח העומקים 0.5-3 מטרים בחלק הרדוד הצפוני של תא השטח. בניטור החמישי רוב מקבצי סלעים אלו לא נראים והם נמצאים תחת מעטה חול. בשטח מספר מצומצם ביותר של מחשוף סלע, הסלעים די חשופים מחי על המצע הקשה ותנועת הדגים שנצפתה הינה דלילה ביותר ובעיקר של סיכניים, סרגוסיים. הממצאים אינם תומכים עריכת ניטור כמותי.

### 4.3. ממצאים של ניטור כמותי

#### 4.3.1 חי על המצע הקשה

הניטור של החי על המצע הקשה התבצע בשני אזורים שונים על פי הגדרות תכנית הניטור. האזור הראשון התבצע על הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות בטווח עומקים של 4-6 מטרים דרומית-מערבית למערך הגיאומטריות (קווי סריקה מס' 4,5 **בשגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.**). אזור הניטור השני התבצע בסלעי החוף. הניטור בוצע בהתאם לשיטת העבודה שהוצגה בתכנית ניטור מאושרת ומכאן באותן שיטות שבוצע הניטורים הקודמים.

הניטור בוצע בצילומי סטילס. זיהוי האורגניזמים והאצות חושב לאחוז כיסוי מתוך שטח ידוע בתמונה של 50/50 סנטימטרים. נותחו לפחות 8 צילומים (15 צילומים) מכל האזור כחזרות סטטיסטיות.

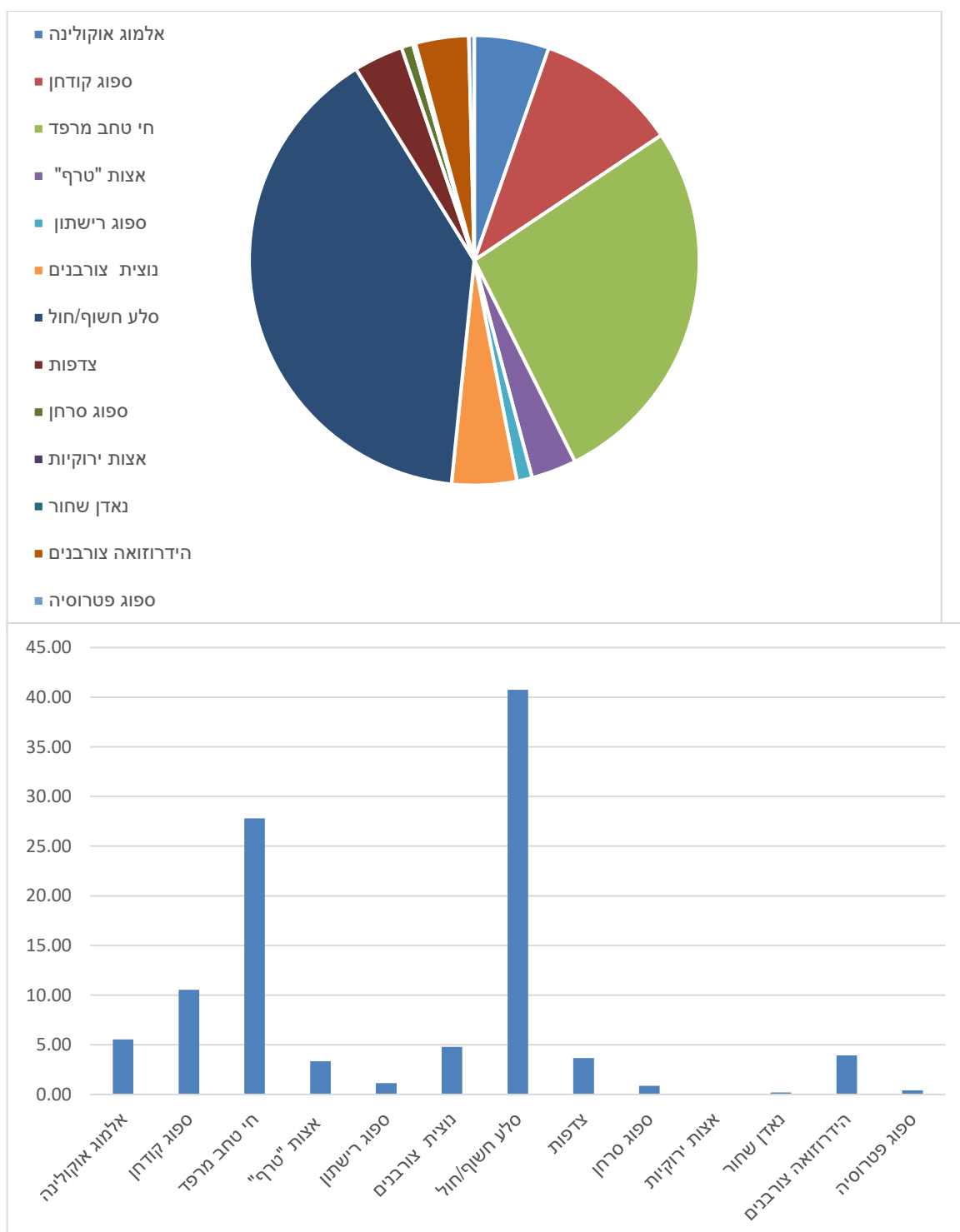
#### חי על המצע הקשה על הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות

להלן טבלה מס' 4.3.1.1 ושני איורים (גרף עמודות וגרף פאי) המציגים את אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלע ממערב ודרום מערב למערך הגיאומטריות (קווי סריקה מס' 4,5 באזור 4.1.1)

#### טבלה 4.3.1.1: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעים מערביים

| מס | שם לטיני                | שם עברי           | שכיחות (%) |         |
|----|-------------------------|-------------------|------------|---------|
|    |                         |                   | ניטור 5    | ניטור 4 |
| 1  | Schizophorella          | חי טחב מרפד       | 27.8%      | 47.47%  |
| 2  | Terf algae              | אצות "טרף"        | 3.3%       | 1.07%   |
| 3  | Cliona                  | ספוג קודחן        | 10.5%      | 15.27%  |
| 4  | Aglaophenia             | נוצית צורבנים     | 4.8%       | 5.4%    |
| 5  | Oculaina patagonica     | אלמוג אוקולינה    | 5.5%       | 4.53%   |
| 6  | Bivalvia                | צדפות             | 3.7%       | 2.6%    |
| 7  | Rock/Sand               | סלע חשוף/חול      | 40.7%      | 15.4%   |
| 8  | Ircinia fasciculata     | ספוג סרחן         | 1%         | 0.87%   |
| 9  | Clathrina coriacea      | ספוג רישתון       | 1.1%       | 1.13%   |
| 10 | Phallusia negra         | נאדן שחור         | 0.2%       | 0.6%    |
| 11 | Green algae             | אצות ירוקות       | 0.0%       | 0%      |
| 12 | Hydrozoa                | הידרוזואה צורבנים | 4%         | 7.87%   |
| 13 | Petrosia                | ספוג פטרוסיה      | 0.4%       | 0.53%   |
| 14 | Hecadella racovitazi    | ספוג הקסדלה רוז   | 0%         | 0%      |
| 15 | Spirastrella cucutatrix | ספוג ספירסטרה     | 0.5%       | 0%      |





**איור 4.3.1.1: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעים מערביים**

מניתוח תוצאות הניטור החמישי בהשוואה לרביעי עולה כי אחוזי הכיסוי של חי טחב מרפד נשאר גבוה יחסית לשאר האורגניזמים. קיימת ירידה מספרית קלה בשטח הכיסוי של חי טחב מרפד. יש להניח שאחוזי הכיסוי של חי טחב המרפד שנצפו בירידה נובע מכך שהיו יותר אזורים מכוסים חול. עליה קלה באחוזי הכיסוי של אצות הטרף, ירידה קלה באחוזי הכיסוי של ספוג הקודחן. שאר האורגניזמים נמצאים בערכים דומים לממצאי הניטור הקודם. האזור שופע באורגניזמים שנחשבים

לעמידים לתנאי הים בעלי אנרגיית גלים חזקה, זרמים והסעת חולות. הניטור החמישי נערך בסתיו לאחר תקופה ארוכה יחסית (כחודש וחצי) של תנאי ים שקטים. תקופה זו לרוב ידועה כתקופה שבה גם ישנה הצטברות יחסית של חול באזור החופי הרדוד.

בממצאים יש לקחת בחשבון את העלייה המספרית בשטח הכיסוי של סלע חשוף או קטעים חוליים שנכללים בצילומים לניתוח.

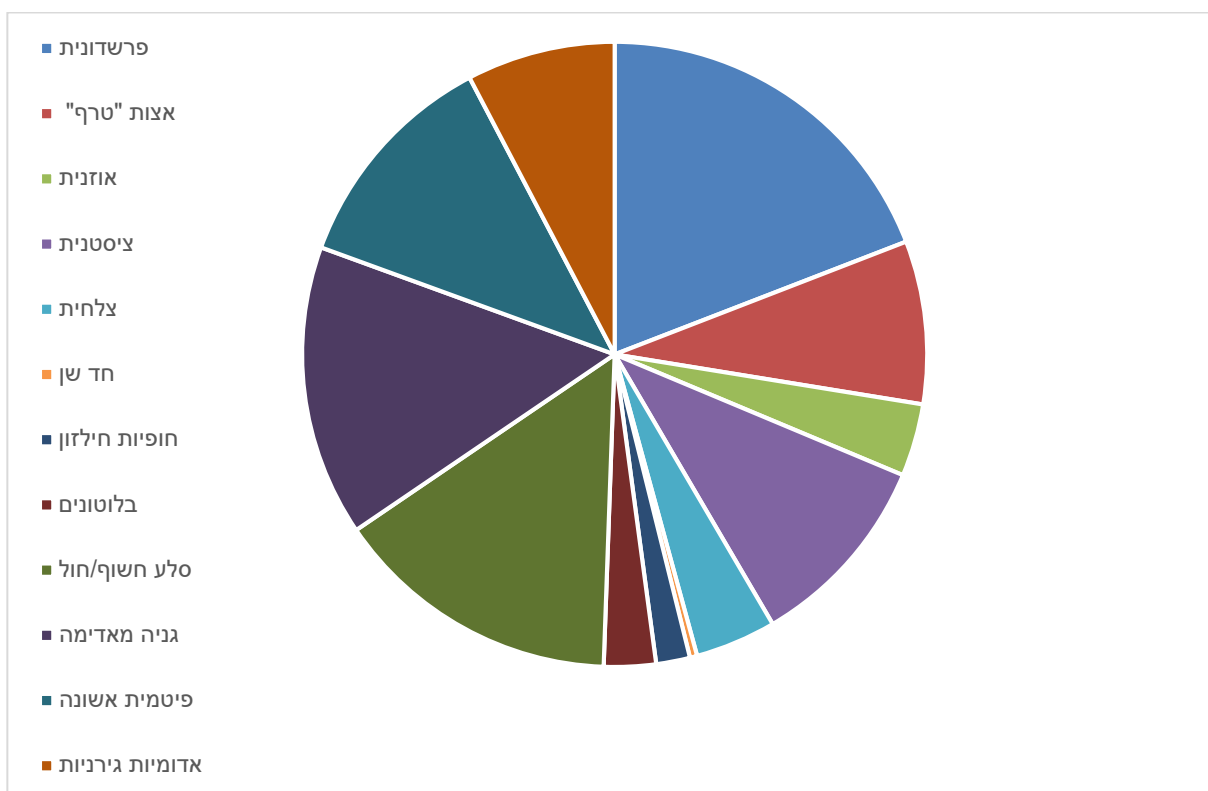
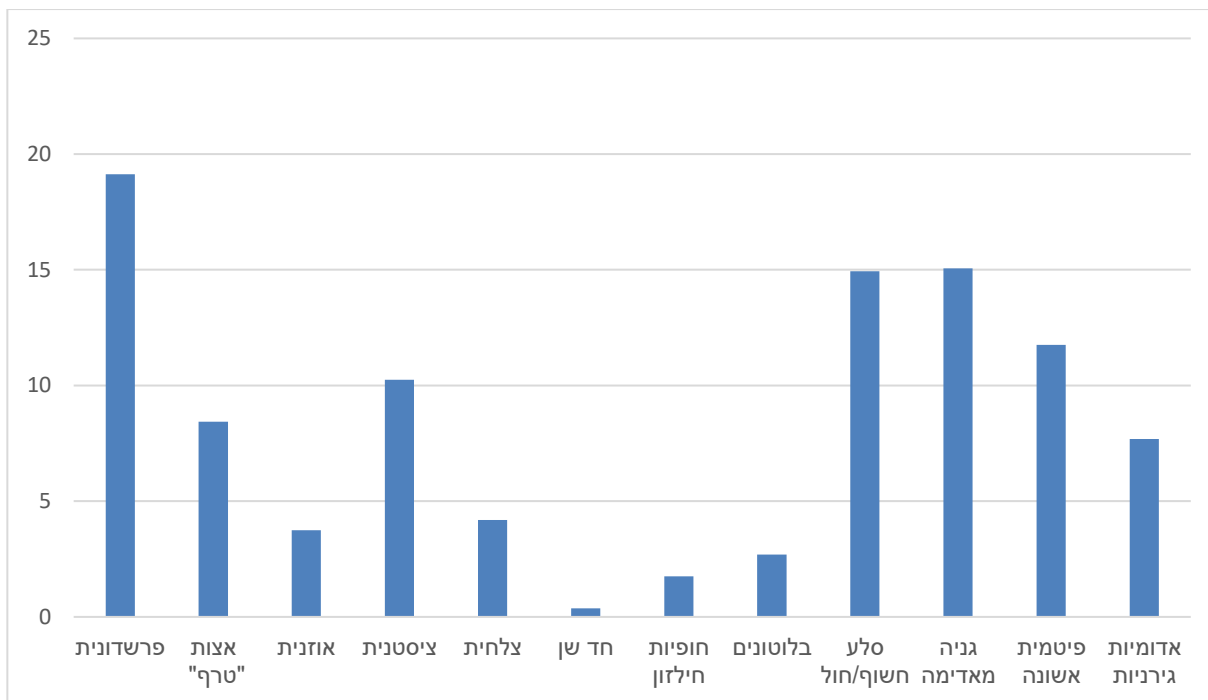
**מסקנה:** בניטור החמישי לא נצפתה כל עקה באזור המסלע באחוז הכיסוי החי או בעושר המינים שמקורה בעבודות התקנת מערך הגיאומטריות או הימצאותו. הממצאים הינם אופייניים לאזור, סוג המצע ועונת השנה.

### חי על המצע הקשה בסלעי החוף

להלן טבלה מס' 4.3.1.2 ושני איורים (גרף עמודות ופאי) המציגים את אחוז כיסוי ממוצע של חי על מצע קשה ברצועת סלעי החוף (קו סריקה 3 באיור 4.1.1)

#### טבלה 4.3.1.2: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה ברצועת סלעי חוף

| שכיחות (%) |         | שם עברי         | שם לטיני               |
|------------|---------|-----------------|------------------------|
| ניטור_5    | ניטור_4 |                 |                        |
| 8.4%       | 20.3%   | אצות "טרף"      | Terf algae             |
| 19.1%      | 22.8%   | פרשדונית        | Enteromorpha           |
| 15%        | 14.8%   | סלע חשוף/חול    | Rock/Sand              |
| 15%        | 18.9%   | גניה מאדימה     | Jania rubens           |
| 12%        | 10.6%   | פיטמית אשונה    | Laurencia papillosa    |
| 3.7%       | 0.12%   | אוזנית          | Padina pavonia         |
| 7.7%       | 3.8%    | אדומיות גירניות | Calcerus algae         |
| 4%         | 2.87%   | צלחית           | Patella                |
| 2.6%       | 1.5%    | בלוטונים        | Chthamalus/Euraphia    |
| 10.2%      | 2.8%    | ציסטנית         | Cystoseira             |
| 1.7%       | 0.68%   | חופיות חילזון   | Littorina              |
| 0.3%       | 0.12%   | חד שן           | Monodonta turbinata    |
| 4%         | 4.37%   | בוצית מגוונת    | Brachidontes pharaonis |



#### איור 4.3.1.2: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעי חוף

תוצאות הניטור החמישי בסלעי החוף מצביעות על התמיינות עונתית והתאמה לתנאי הים והסביבה.

בהשוואה לניטור הרביעי הממצאים מראים ירידה באחוזי הכיסוי של אצות הטרף. שטחי כיסוי נרחבים יותר של אצות מקרו מהמינים הרגילים לסביבה זו של סלעי החוף. עליה קלה באחוזי



הכיסוי של פטמית אשונה, אזנית, ציסטניות ואדומיות גירניות. הבוצית המגוונת שהחלה להופיע "לחזור" ולהתיישב בסביבה החופית, עלו בגודל הגוף ונראה שהן מתבססות בסביבה.

יש לציין שיש הבדל גדול באורגניזמים המאכלסים את המצע הקשה בין סלעי חוף הנמצאים בקו המים ובמים לעומת סלעי חוף שנמצאים מקו המים לכיוון החוף היבש. ההבדל העיקרי הוא בתנאים של בין המצאות במצב "רטוב" תמידי לבין התבססות על רסס גלים בלבד. באופן עקרוני סלעי החוף הטבולים מאוכלסים במקור אצות ממינים שונים, צלחיות ובוציות. הסלעים "היבשים" יותר מאוכלסים בעיקר באצות פרשדוניות, חילזון חופית, בוציות, חד שן ובלוטים.

**מסקנה:** ממצאי הניטור אינם מצביעים על גורמי עקה על החי בסלעי החוף ובאזור, אחוזי הכיסוי שמוזכרים לעיל הינם אופייניים לתנאי האזור ונראה כי מקור השינויים הוא בעיקר בשל התנאים והשינויים העונתיים.

## 4.3.2 סקר דגים

### שיטות עבודה:

סקר הדגים בוצע בצלילת מכשירים תוך כדי צילום רציף בשלושה קווי סריקה (חתכים) חוזרים שאורך כל אחד מהם הוא 100 מטרים. הרוחב הממוצע של רצועת הסריקה עומד על כ- 2 מטרים ומכאן ששטח הסריקה הינו כ- 200 מטר מרובע לכל סריקה. הדגים זוהו ונספרו ומכל קווי הסריקה חושב השכיחות הממוצעת עבור מיני הדגים.

### מיקום הסקר:

הסקר נערך ברכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות. סלעים אלו נמצאים בטווח העומקים של 4-6 מטרים. (ראה קווי סריקה 4,5 בשגיאה! מקור ההפניה לא נמצא..1). הסלע שופע בבליטים, קירות וכוכים.

### ממצאים:

להלן טבלה (טבלה 4.3.2.1) המציגה את רשימת מיני הדגים שזוהו ונספרו במהלך הניטור הנוכחי. בטבלה מופיעים חישובי השכיחות היחסית באחוזים, ממוצע הספירות מתוך שלושת חתכי סריקה וכן סטיית התקן של הממוצע. כמו כן, להלן איור 4.3.2.1 המכיל גרף עמודות וגרף פאי של שכיחות מיני הדגים שזוהו בסקר בסלע המערבי ודרום מערבי במהלך הניטור.

### ניתוח ממצאי הסקר:

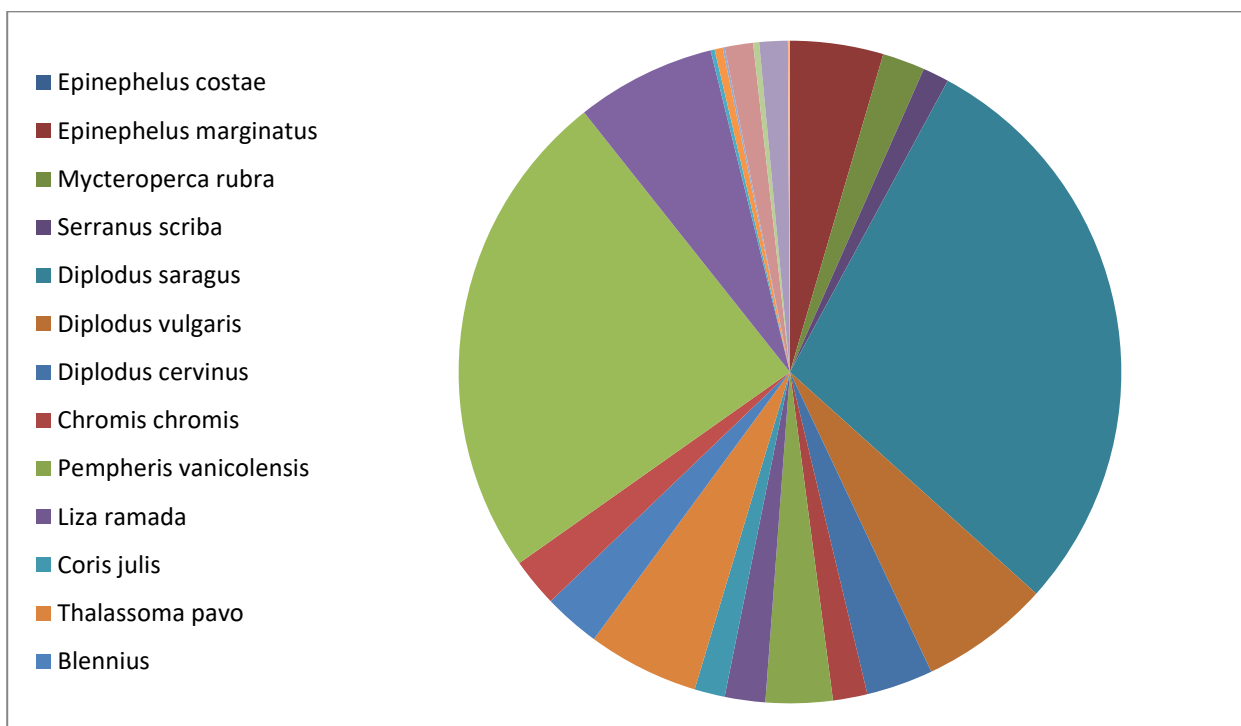
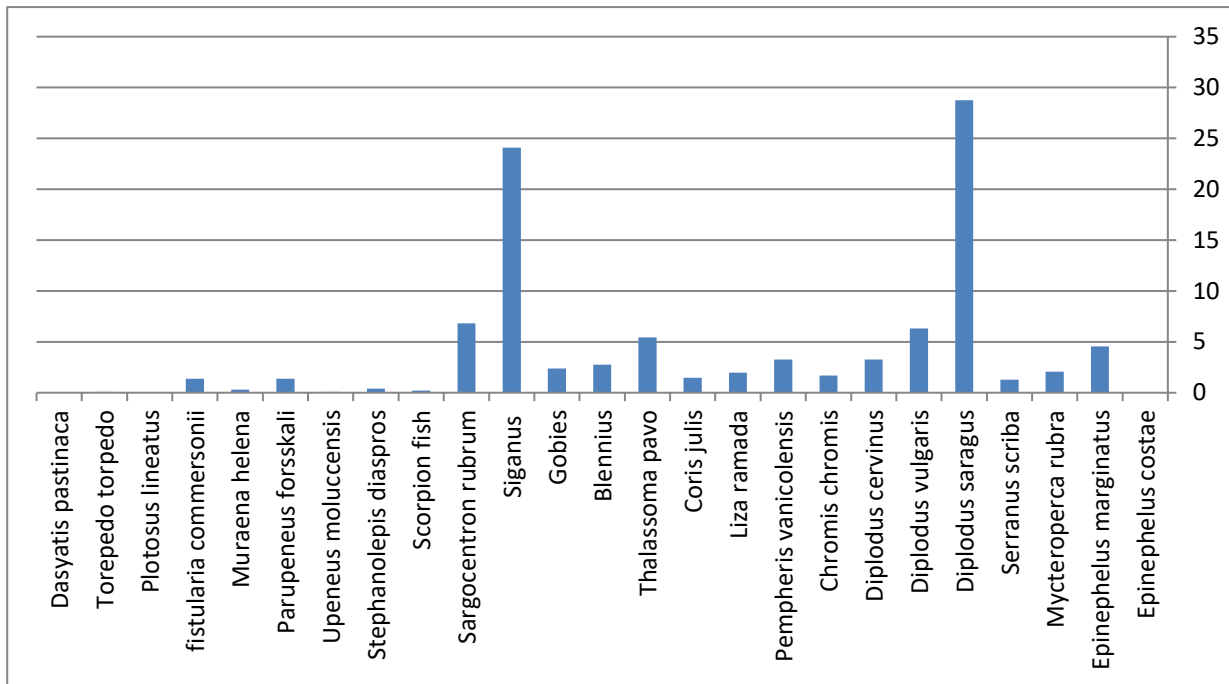
תוצאות הניטור הנוכחי מצביעות כי עושר ומגוון המינים דומים לאלו מהניטורים הקודמים. הממצאים בניטור חמישי כמעט זהים לממצאים בניטור רביעי. מההשוואה לניטור שלישי עולה כי גם בניטור החמישי נשמרת העלייה הקלה באחוזי השכיחות של מיני הדגים הבאים: דקר דוקרנית אדומה, סרגוס הפסים, ברקן אדום וסיכניים. שני מיני הדגים ההרביבוריים הקלאסיים הם אלו בעלי שכיחות ההופעה הגבוהה ביותר וזאת למרות אחוזי הכיסוי הנמוכים של אצות "Teff" בפרט ואצות אחרות בכלל על הסלעים, בניטור זה. להקות של סיכניים וסרגוסיים הינן אופייניות לאזורים סלעיים כגון אלו שנסרקו. כמות האצות על גבי הגיאומטריות נמצאה כנמוכה בניטור זה עד כמעט נקיים לחלוטין מאצות. ומכאן גם מספרי הדגים ההרביבוריים הנמוכים הפוקדים את משטחי הגיאומטריות.

העלייה במספר דגי הדקר דוקרנית אדומה הינו סימן אקולוגי חשוב למערכת. הדקר דוקרנית אדומה המגיע ומאכלס אזורים סלעיים גם במסגרת נדידתו הטבעית הינו דג טריטוריאלי בזמן בו הוא "מתעקב" באזור מסוים. הדקרים ניזונים בעיקר מטריפה. ככאלה, עלייה במספר דגי הדקר נחשבת לרוב כסמן ביולוגי אקולוגי המעיד על מצב "טוב" והתאוששות של אזור מחיה.

**מסקנה:** נראה כי האזור הסלעי בהיבט הקשור לסקר הדגים, מושפע בעיקר מעונתיות. לא נצפו בשטח שינויים מהותיים המעידים על גורמי עקה שמקורם מקרבה של מערכי הגיאופיזיקים לרכסי הסלעים או מהעבודות המתרחשות בשטח.

**טבלה 4.3.2.1: מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאוטיוב**

| ניטור 4 |       |            | ניטור 5 |       |            | שם עברי          | Species name           | Family          | מ  |
|---------|-------|------------|---------|-------|------------|------------------|------------------------|-----------------|----|
| ס. תקן  | ממוצע | שכיחות (%) | ס. תקן  | ממוצע | שכיחות (%) |                  |                        |                 |    |
| 18      | 6.7   | 20.2%      | 5.2     | 97    | 28.7%      | סרגוס חשוק       | Diplodus saragus       | Sparidae        | 1  |
| 13.2    | 94    | 29.5%      | 16      | 81.3  | 24.6%      | סיכניים          | Siganus                | Siganidae       | 2  |
| 3       | 1.5   | 0.45%      | 0       | 0     | 0.0%       | שפמית ארסית      | Plotosus lineatus      | Plotosidae      | 3  |
| 7.3     | 23    | 7.18%      | 10      | 23    | 6.8%       | ברקן אדום        | Sargocentron rubrum    | Holocentridae   | 4  |
| 5.8     | 15.5  | 4.8%       | 4.5     | 21.3  | 6.3%       | סרגוס כתפי       | Diplodus vulgaris      | Sparidae        | 5  |
| 4.1     | 16    | 5%         | 4       | 11    | 3.2%       | סרגוס הפסים      | Diplodus cervinus      | Sparidae        | 6  |
| 2.6     | 15.7  | 4.9%       | 2.3     | 9.3   | 2.7%       | קרנוניים         | Blennius               | Blenniidae      | 7  |
| 6.4     | 12.75 | 3.98%      | 1       | 7     | 2%         | דוקרנית אדומה    | Mycteroperca rubra     | Serranidae      | 8  |
| 1.6     | 4     | 1.25%      | 1.5     | 4.6   | 1.4%       | אופון מהגר       | Parupeneus forsskali   | Mullidae        | 9  |
| 4.1     | 8.5   | 2.6%       | 1.1     | 6.6   | 2%         | קיפון טבר        | Liza ramada            | Mugilidae       | 10 |
| 5.9     | 11.5  | 3.59%      | 3.5     | 15.3  | 4.5%       | דקר הסלע         | Epinephelus marginatus | Serranidae      | 11 |
| 2       | 8.5   | 2.65%      | 0       | 8     | 2.3%       | קברנוניים        | Gobies                 | Gobiidae        | 12 |
| 1       | 0.5   | 0.15%      | 0.5     | 1.3   | 0.4%       | זיפיון           | Stephanolepis diaspros | monacanthidae   | 13 |
| 5.9     | 27.5  | 8.6%       | 2.3     | 18.3  | 5.4%       | טווסון ים-תיכוני | Thalassoma pavo        | Labridae        | 14 |
| 1.3     | 4.5   | 1.4%       | 2.6     | 11    | 3.2%       | גרזינון כוכים    | Pempheris vanicolensis | Pempheridae     | 15 |
| 1.25    | 3.75  | 1.17%      | 1.7     | 5     | 1.5%       | יולית ים תיכונית | Coris julis            | Labridae        | 16 |
| 0       | 0     | 0.0%       | 0       | 0     | 0.0%       | דקר              | Epinephelus costae     | Serranidae      | 17 |
| 1.29    | 3.5   | 1.09%      | 1.5     | 5.6   | 1.6%       | כרומית           | Chromis chromis        | Pomacentridae   | 18 |
| 0       | 0     | 0%         | 0.5     | 0.3   | 0.1%       | אופון            | Upeneus moluccensis    | Mullidae        | 19 |
| 1.15    | 3     | 0.9%       | 4       | 4.3   | 1.2%       | אוקונוס משורטט   | Serranus scriba        | Serranidae      | 20 |
| 0       | 0     | 0%         | 1.1     | 4.6   | 1.4%       | מורנה            | Muraena helena         | Muraenidae      | 21 |
| 0       | 0     | 0%         | 1.1     | 0.6   | 0.2%       | עקרבוניים        | Scorpion fish          | Scorpaeniformes | 22 |
| 1       | 0.5   | 0.15%      | 1.1     | 4.6   | 1.4%       | חלילן חלק        | Fistularia commersonii | Fistularidae    | 23 |
| 0       | 0     | 0%         | 0.6     | 0.3   | 0.1%       | חשמלן עיוני      | Torpedo torpedo        | Torpedinidae    | 24 |
| 0       | 0     | 0.0%       | 0       | 0     | 0%         | טריגון חד אף     | Dasyatis pastinaca     | Dasyatidae      | 25 |



איור 4.3.2.1: מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאוטיוב



## 5. מדידות עכירות המים בזמן העבודות

במהלך הניטור לא בוצעו עבודות הטבעת גיאומטריים וכתוצאה לא בוצעו מדידות עכירות.

## 6. סיכום ומסקנות

- (1) נצפתה היעדרמות והצטברות חול בצד המערבי של הגיאומטריים שהונחו. ההיעדרמות מגיעה עד לכדי מחצית ויותר מגובהם של הגיאומטריים (כ- 2-2.5 מטר לערך). כמו כן, נצפתה היעדרמות חול משמעותית במרווחים בין הגיאומטריים. בנוסף, אין תעלת מיחתור בצד המזרחי של מערך הגיאומטריים ויתכן אף התמלאות קלה בחול.
  - (2) האזורים בהם נצפו בניטורים הקודמים קצוות פרומים של השטיחים הצטמצמו ביותר. לעומת זו נתגלו אזורים מעטים חדשים של יריעות עם קטעים פרומים שכנראה נחשפו מתחת למעטה של חול.
- כאמור, המערך עם קצוות הפרומים (מערך מס' 2) פורק ובתחילת דצמבר החלו עבודות להנחת מערך זה מחדש.**
- (3) נראה שישנה השפעה חיובית להימצאות מערך הגיאומטריים על הפחתת אנרגיית הגלים, נצפתה הצטברות חולות כלשהי בין ממצאי הניטור הרביעי לחמישי. נראה כי ישנה הצטברות חול בכל האזור כולו של תא השטח.
  - (4) בהתאם לפירוט הממצאים בניטור החמישי אשר רוכזו בדו"ח זה ובהשוואתם לניטורים הקודמים לא נמצאו תנאי עקה או ממצאים חריגים המעידים בברור על השפעה לרעה באזור תא שטח 38 בהיבט האקולוגי הנובע ממערך הגיאומטריים או העבודות שנעשו בשטח.
  - (5) ממצאי הסקר בהיבט האקולוגי מראים כי השינויים והמצב בשטח כפי שנמצאו בממצאי הניטורים שנערכו (ניטורים 1-5) נובעים בעיקר כתלוי עונתיות ותנאי ים.
- נצפתה הגעה/חזרה של דגים טריטוריאליים טורפים כדקריים לרכס הסלעי הסמוך למערך הגיאומטריים. ממצאי אחוזי הכיסוי ומגוון המינים של החי על המצע הקשה הן בסלע הטבול והן בסלעי החוף הינם אופייניים לאזור ולעונת השנה ולא מעידים על גורמי עקה כלשהם.