

**תא שטח 38 אשקלון**

**דו"ח ניטור מס' 7 במהלך עבודות הנחת הגיאוטילים**

**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

**נובמבר 2019**

## 1. רקע

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

- (1) בהתאם לתכנית ניטור מאושרת להיתר בניה לגיאויטויב מטובע מס' 851/06/11 בתא שטח 38, יש לבצע ניטור אקולוגי וניטור עכירות במהלך העבודות של הנחת הגיאויטויבים.
- (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

מטרה כללית של ניטור במהלך העבודות:

מטרת הניטור היא להעריך את ההשפעות בשטח היכולות להיגרם בשל העבודות. העבודות בשטח והגיאויטויבים עצמם גורמים לתנאים חדשים לתא החופי הרדוד, לחוף ולאזור הסמוך לגיאויטויבים. השינויים העיקריים והישירים הינם כתוצאה מהעבודות עצמן והמצאות הכלים ההנדסיים בחוף ובים, הרחפת חול ועכירות כלשהי מעל לרמת הרקע והכיסוי הפיסי של הגיאויטויבים 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.

לאחר חורף 2019 הופסקה העבודה בשל נזקים לגיאויטויבים בעקבות סערות חורף.

מטרת הניטור הנוכחי (מס' 7):

ביוני 2019 חודשו העבודות בשטח במטרה לתקן את הנזקים לגיאויטויבים. כמו כן, בתאריך 15.8.19 החלו עבודות לעירום החול באתר התארגנות למטרת הזנת החול בתא שטח 38 באשקלון.

מטרת ניטור זה הינה להעריך את המצב הקיים בשטח לפני הזנת החול.

## 3. מהלך הניטור

### 3.1. תיאור מהלך הניטור

תיאור הניטורים הקודמים (1-6):

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

באוגוסט 2017 עם תחילת העבודות של הנחת גיאויטויבים נערכה צלילה ראשונית לצורך למידה איך התהליך מתבצע, היכן ממוקם הגיאויטויב 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 וסריקה 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

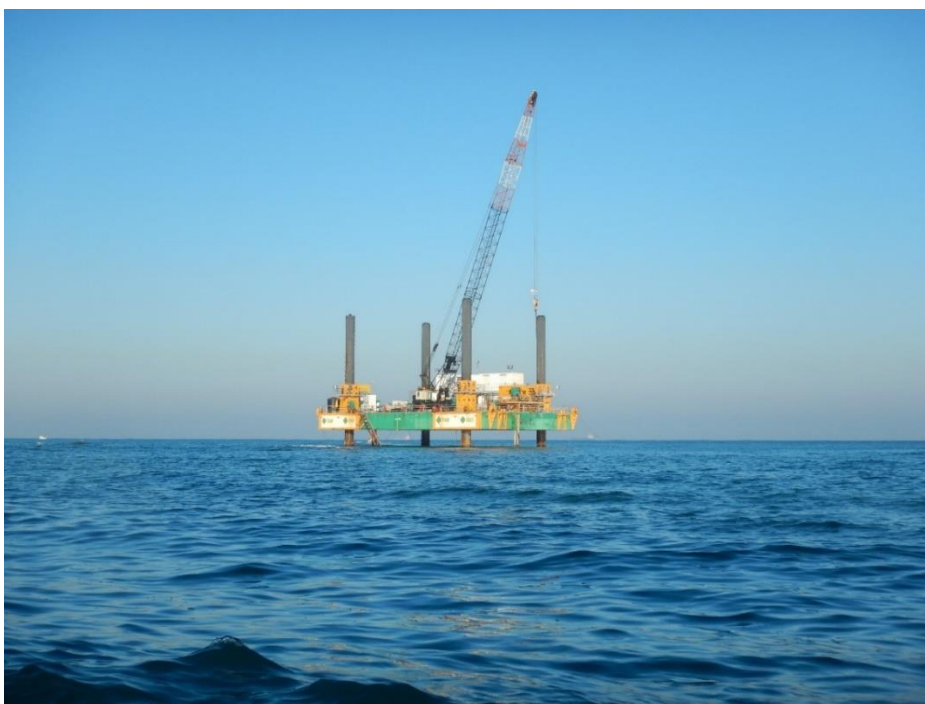
פברואר 2018). בתחילת העבודות במשך זמן רב התנהלה העבודה בקצב איטי בשל ריבוי בעיות טכניות ולמידת תהליך ההנחה והמילוי. בפרקי זמן רבים לא התבצעו עבודות כלל. מבדיקה בכמה ביקורים קודמים בשטח לא נראו כל שינויים על קרקעית הים הנובעים מהעבודות.

במהלך הזמן בין הניטור הראשון שנערך בנובמבר 2017 לבין הניטור השני שנערך בפברואר 2018 המשיכו עבודות ההצבה ומילוי ריף הגיאומטריים. בפרק זמן זה שינו את שיטת מילוי הגיאומטריים מיניקת חול מקרקעית הים מעט מערבית למתחם הגיאומטריים לשיטה בה החול למילוי מגיע ממצבור שיוצרים בחוף עם חול מעורבב במים ודחיקתו לתוך הגיאומטריים. 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 כשגיאומטריב אחד נקרע ויריעת ריצפה נקרעה ונסחפה בסערה. מסוף ינואר 2018 – ועד סוף אפריל 2018 הופסקו העבודות עד לבחינה מחודשת ועל מנת להמתין 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). לאחר מועד הניטור הרביעי ובהמשך העבודות חזרו לשיטת המילוי שבה שאיבת החול נעשית מקרקעית הים ממערב למערכי הגיאומטריים. שיטת השאיבה שוכללה וכן כך יכלו לשאוב בסמוך להקמת הריפים החדשים בשטח. ביום רביעי 17.10.18 בוצעה צלילת סריקה וניטור איכותני וכמותי נוסף, ניטור חמישי דצמבר 2018 (ניטור מס' 5).

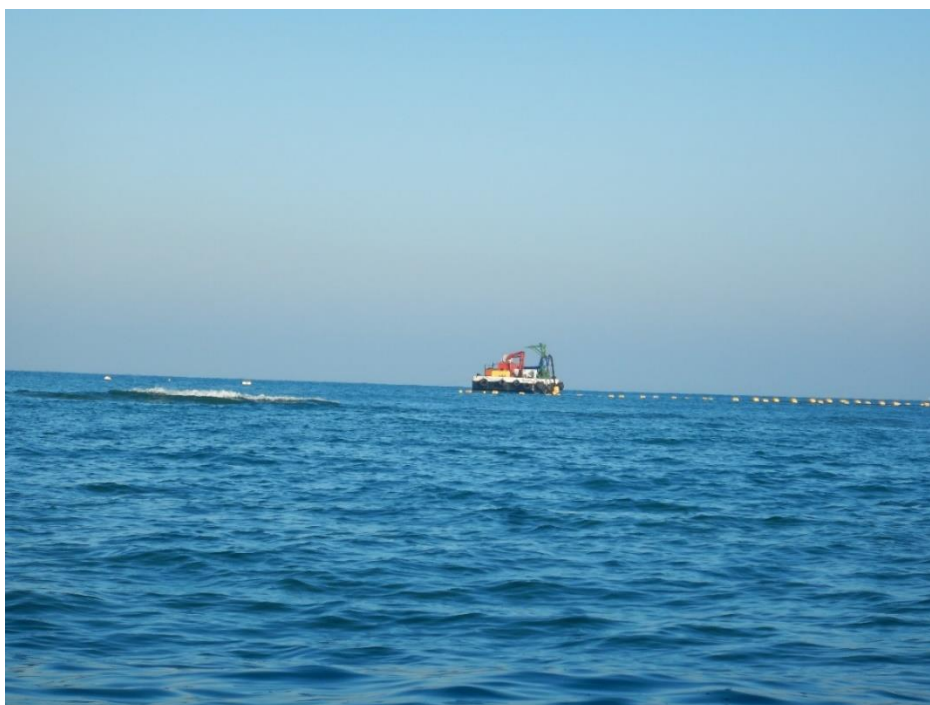
בחורף 2018-2019 היו מספר סערות עם גלים משמעותיים של 3-4 מטרים, אשר גרמו לנזקים לגיאומטריים: קריעתם, פיזור החול והתפרסות של פסולת מיריעות הגיאומטריים באזור. העבודות בשטח הופסקו לצורך בחינת הנזקים ותכנון המשך העבודות בשטח.

#### תיאור הניטור הנוכחי (מס' 7):

ביום הסקר, 15 לאוגוסט 2019, התקיימו עבודות לתיקון ריף הגיאומטריים השני מדרום. במקום הוצבה אסדת "רגליים" (תמונה מס' 1). מערך שאיבת החול והדברה (תמונה מס' 2) הוקמו ממערב לריף השלישי מדרום. בגג המצוק הוקם אתר לעירום חול שישמש להזנת החול (תמונה מס' 4). על גג המצוק נבנה מסוע שיעביר את החול מאתר העירום ויטיל אותו בחוף (תמונה מס' 3).



**תמונה 1: אסדת "רגליים" ממערב לריף הגיאוטיוב השני מדרום**



**תמונה 2: דוברת ואזור שאיבת החול מקרקעית הים**



תמונה 3: מסוע להעברת חול מאתר עירום לחוף.



תמונה 4: אתר לעירום החול להזנת החוף

### 3.2. ניטור אקולוגי איכותני

בתאריך 15.08.19 יום חמישי בשעות הבוקר המוקדמות נערך ניטור איכותני וכמותי בתא שטח 38 אשקלון באזור בו נמצא ריף הגיאומורפיים. הניטור נערך בהתאם לתכנית ניטור מאושרת ע"י המשרד להגנת הסביבה. להלן פירוט האזורים שנסקרו (ראה איור 4.1.1):

#### 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 לריף הגיאומורפיים: (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        | הגיאומורפיים*                                                           | ראה מיקום באיור 4.1.1 |
| 4   | צלילת סריקה        | האזור החולי ממזרח לגיאומורפיים 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 בריף השני והשלישי שהונחו בשטח. הניטור הכמותי נערך בריף מס' 2, בו נערכו גם הניטורים הקודמים, וגם בריף הדרומי ובקצה דרומי של הריף השלישי.

**הערה:** בסריקות וצלילות הניטור לא נעשה שימוש בווידיאו רציף וזאת בשל עכירות המים הגבוהה. נלקחו תמונות סטילס בלבד עם תכנון תאורה שיתאים לעכירות המים וההחזרים. החומר החזותי נותח להערכות כמותיות לניתוח חי על המצע הקשה במים ובסלעי החוף וסקר דגים כמותי. סקר הדגים נערך ברישום בלבד תוך הקפדה יתרה לעמוד כמה שיותר בהתאמה לשיטת הווידיאו הרציף. התוצאות בניטור זה ישמשו להשוואות עם תוצאות הניטורים הקודמים. תנאי הים ביום הניטור השביעי מוצגים בטבלה 3.2.2 שלהלן:

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

| משתנה         | ערך                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| תאריך         | יום חמישי 15.08.19                                                           |
| תנאי רוח      | רוח דרום מזרחית קלה כ 5 קשרים                                                |
| תנאי ים + זרם | ים שקט, גלי גיבוע 20 ס"מ. זרם – קל מדרום וזרמים מקומיים הנוצרים מתנועת הגלים |
| צלילות/עכירות | ראות של כ- 1 מטרים מתחת למים, ראות לקויה                                     |
| מזג אויר כללי | שמיים בהירים, טמפרטורת אויר 25 מעלות, טמפרטורת מים 29.5 מעלות                |
| סיכום         | תנאים ים סבירים לסקר מעין זה, ראות לקויה במים                                |

## 4. דיון בממצאים

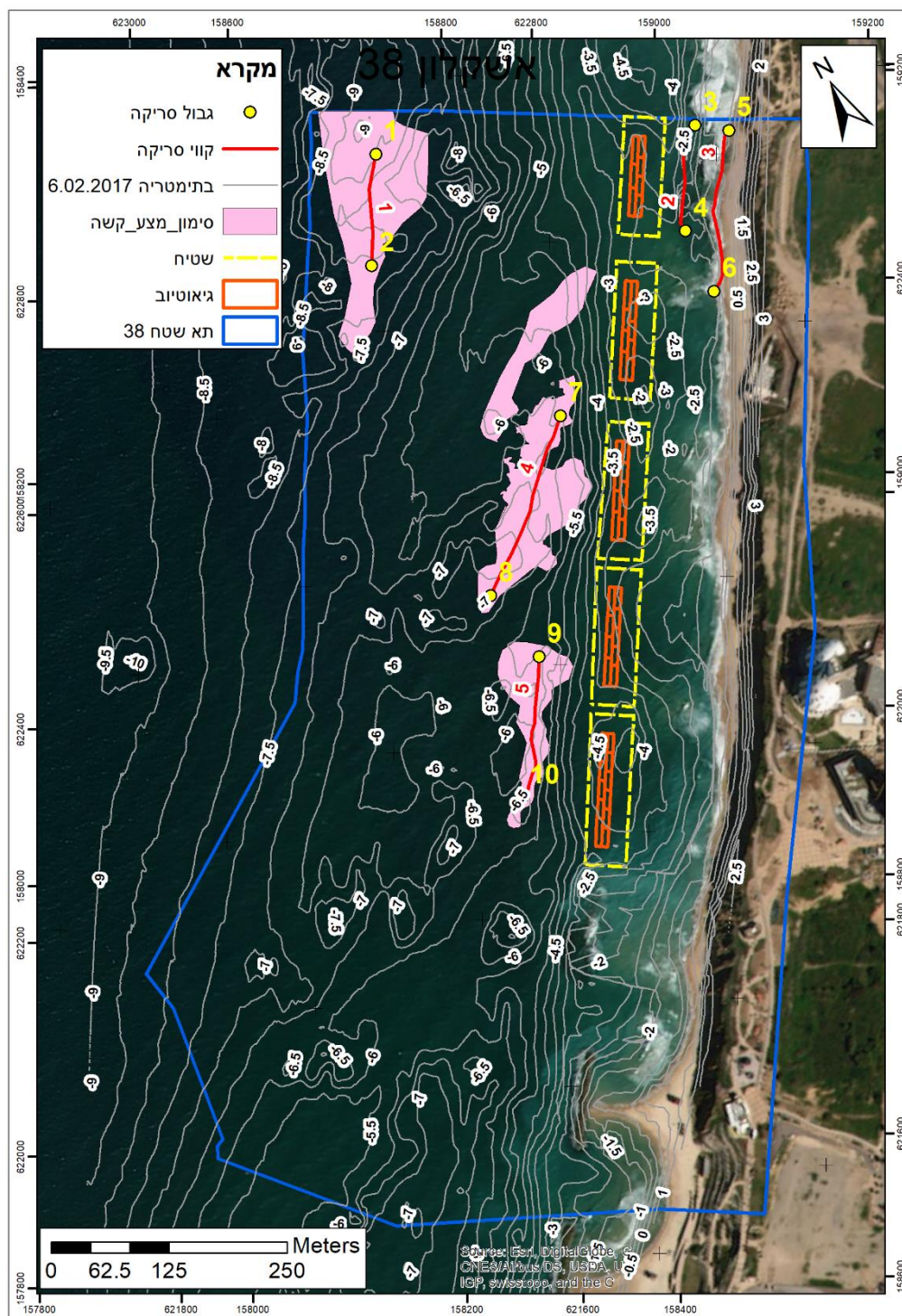
הממצאים מששת הניטורים הקודמים ומניטור זה (מס' 7) מראים שהתנאים באזור המנוטר אינם מושפעים רק מהעבודות שנעשו בשטח או מהמצאות הגיאוטיובים אלא ממגוון שינויים טבעיים ומלאכותיים. הגורמים העיקריים לממצאי הניטורים כוללים עונתיות, מצב הים הטבעי, זרמים ומשטר הסעת החולות האזורי. כמו כן מצב הים בזמן הניטור, עכירותם/צלילותם 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 מבני גיאויטוב 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.

בחורף 2018-2019 התחוללו מספר סערות עם גלים משמעותיים של מעל 3 מטרים וגיאויטובים רבים התפרקו, נקרעו והתפזרו בשטח כולו. העבודות בשטח הופסקו עד לבחינה מחודשת וכן לצורך הבנה מהם הגורמים העיקריים שהובילו להתפרקות של חלק מהגיאויטובים.

#### 4.1. תיאור האזורים שנסרקו בניטור

להלן איור 4.1.1 שמציג את המצע הקשה, קווי סריקה של ניטור כמותי והתכנון להנחה של הגיאויטובים 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 לגיאופיזיקים (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 נראה כי חלקים רבים בסלע התכסו בחול. רק האזורים בהם הסלעים יותר גבוהים מקו הקרקעית החולית נשארו חשופים. מהניטור הרביעי עד לשישי נראה כי האזור החשוף בסלע שמר על יציבות בשטחו החשוף של הסלע. בניטור השביעי נראה בברור כי שטחו החשוף של הסלע הצטמצם משמעותית וחלקים רבים כוסו תחת מעטה של חול. מההתרשמות הכללית ישנה הצטברות חול באזור הרכס הסלעי המנוטר. באזורים בהם נשארו מחשופי סלע קטנים נצפתה "פריחה" של איצטלנים סוליטרים בעיקר מהמין נאדן שחור (תמונה 5). הנאדן השחור נצפה במספרים רבים וכנראה התנאים החדשים, העכירות והעומס האורגני נותן לו עדיפות זמנית מובהקת על אחרים בהיותו מסנן מים אקטיבי, בעל קצב גדילה גבוה יחסית ובעל יכולת היאחזות טובה למצע. יש לציין, שמבנה הגוף המאפשר גדילה לגובה (יחסי) משפר לו את יכולת לכידת המזון בתהליך השאיבה של המים לסינון החומר האורגני מגוף המים. הגדילה לגובה מקו המצע וחוזקו המבני היחסי אף עוזר בהתגברות על שכבת הגבול של זרימת המים.



תמונה 5 : איצטלנים סוליטרים מהמין נאדן שחור

בהשוואה לניטור השישי נראה כי חלק גדול מהתולעים הצינוריות נמצא בזמן סקר זה תחת מעטה החול החדש. קשה להעריך או להבין מהיכן הגיעה שכבת חול זו - האם היא כתוצאה של הסעת חולות טבעית עונתית או כתוצאה מהעבודות בשטח/ חול שהשתחרר מהגיאומיבים שנקרעו.

החי על גבי המצע הקשה בחלקים המוגבהים מהקרקעית החולית נמצא נקי יחסית מתכסית חול ונראה במצב אקולוגי טוב וזאת בהשוואה לממצאי הסקרים הקודמים שנעשו באזור. 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 סוליטרים וצדפות ממינים שונים (תמונות 6,7,8). שטח הסלע התאפיין בתנועת דגים דלילה ביותר בהשוואה לניטורים הקודמים. יש להניח שעכירות המים הגבוהה (כמטר ראות במים) הפריעה לראות את השטח ואת הדגים השוחים בו. מספרי הדגים הנמוכים יחסית הינם אופייניים גם לעונת שיא הקיץ ולטמפרטורת המים הגבוהה (כ-30 מעלות) שמרחיקה לרוב אוכלוסיות דגים רבות למים עמוקים יותר והקרים יותר. יש לציין שהופעתם היחסית של דגי דקר צעירים ומתבגרים באזור הרכס נמצאה גבוהה (תמונה 9). ממצאים אלו עולים גם מהשוואה של הניטורים הקודמים.



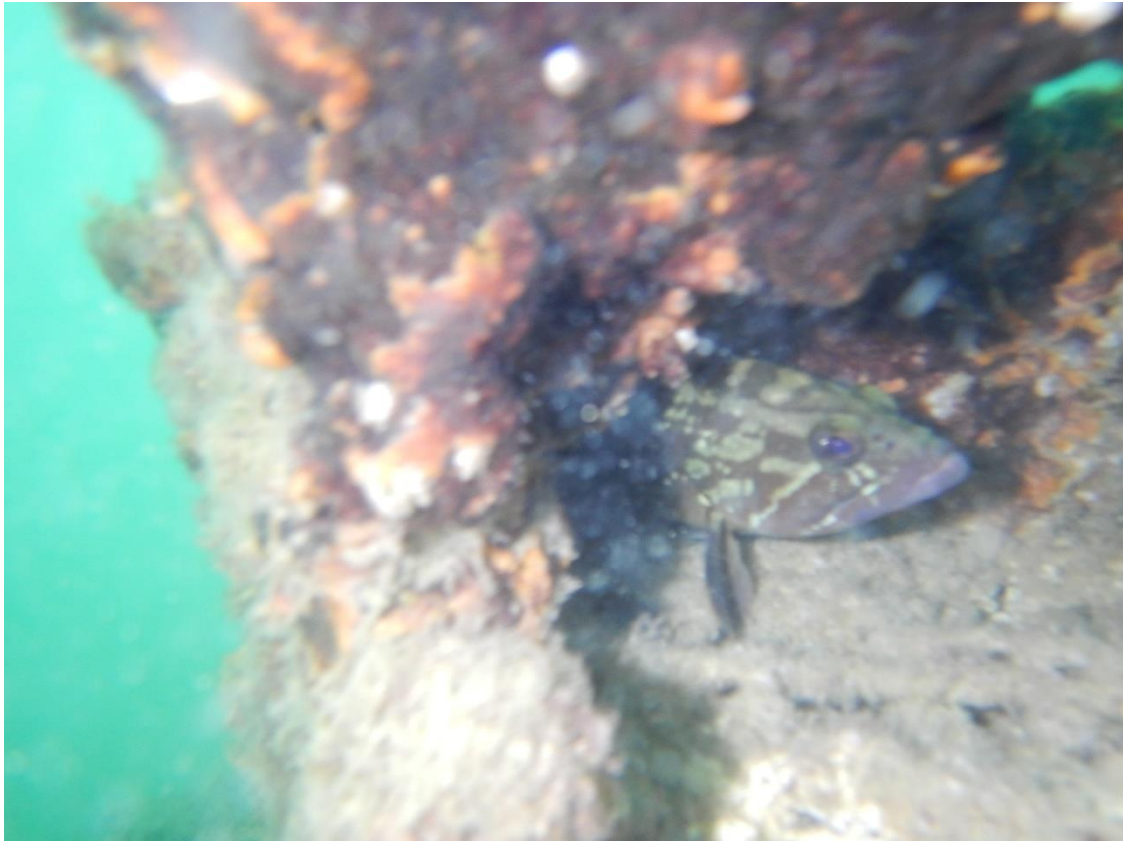
**תמונה 6: חי טחב מרפד, ספוג קודחן, צורבנים הידרוזואות וצדפות**



**תמונה 7: אלמוג אוקולינה פטגניקה**



**תמונה 8: צורבנים נוציות**



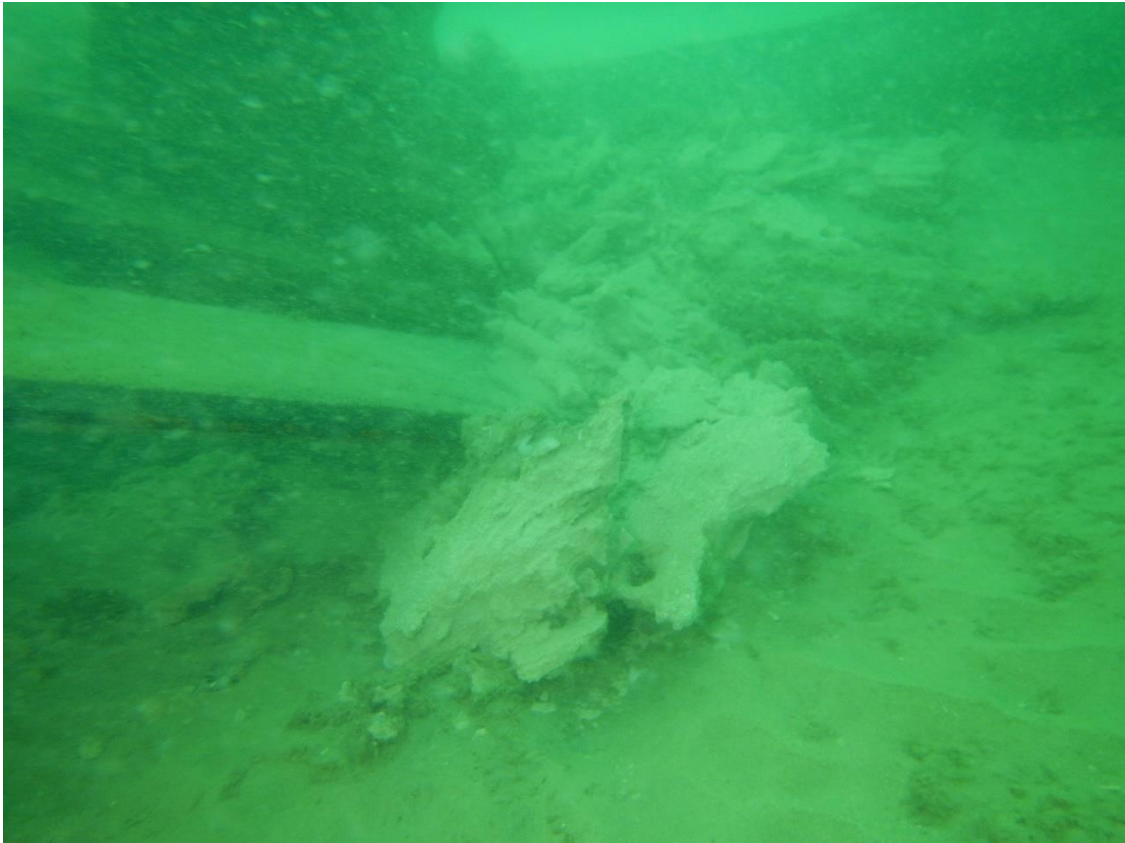
**תמונה 9 : דג דקר הסלעים**

מיני הדגים האחרים שנמצאו כשכיחים ביותר באזור המסלע הינם: סרגוסיים, סיכניים, ברקנים ושפתניים כטווסונים.

בניטור זה נמצא כי מערך עגינה והיקשרות הכולל: עוגן מתכת גדול, כבל חיבור וחבלי היקשרות הונחו ככל הנראה בטעות על האזור הסלעי המנוטר. עוגן זה והחלקים המחוברים אליו גרמו לשחיקה מוגברת של המסלע ושבירה של מקטעים טבעיים מהרכס (תמונות 10,11).

ניטור זה בא להתריע על הטלת כל אמצעי עגינה קשיחים על המסלע או כל ציוד החשוד בגרימת נזקים למסלע ולחי הצמוד אליו.

הקבלן פינה את כל הציוד וניקה את כל אזור העבודות כנדרש.



**תמונה 10: עוגן ומערך עגינה שהוטל על הסלע**



**תמונה 11: חלקי סלע שבורים מהרכס הסלעי שנשברו מהנחת עוגן מתכת על הסלע**

**מסקנה:** ההערכה הינה שהסלע המערבי נמצא במצב אקולוגי סביר אך תחת עקה של התכסות בחול ותנאי מחיה של עכירות גבוה וטמפרטורת מים גבוהה. קשה להעריך האם השינויים בשטח הם כתוצאה מעונתיות והסעת חולות טבעית או מושפעים ישירות מהעבודות במתחם הגיאומורפיים.

#### **גיאומורפיים:**

בתקופה הקרובה למועד ניטור זה חודשו העבודות בשטח. בשעות הניטור (שהיו עם אור ראשון) עוד לא התבצעו עבודות פיסיות בשטח למעט הימצאות הציד באזור. צלילת הניטור בגיאומורפיים נערכה בריף השני והשלישי מדרום.

בניטור נצפה כי גיאומורפיים רבים אינם נמצאים בשטח כפי שהונחו וישנם שרידים רבים של חלקי גיאומורפיים, יריעות הנחה קרועות, מכסי מילוי של הגיאומורפיים פזורים על הקרקעית. (תמונות 13-15).

ההתרשמות היא שמערום החול מצדם המערבי של הגיאומורפיים הינו נמוך יותר בהשוואה לניטור השישי ויש הרגשה שנסחף מהאזור חול רב בסערות החורף.

באזור הגיאומורפיים ועל גבי יריעות הגיאומורפיים נצפו מעט צורבנים כנוציות (תמונה 12) ומעט אצות ירודות "Terf". דגים מעטים נצפו שוחים באזור בשיטוט אחר אצות לרעות עליהן וחסרי חוליות להיזון מהם. הדגים שנצפו היו סיכניים וסרגוסים.



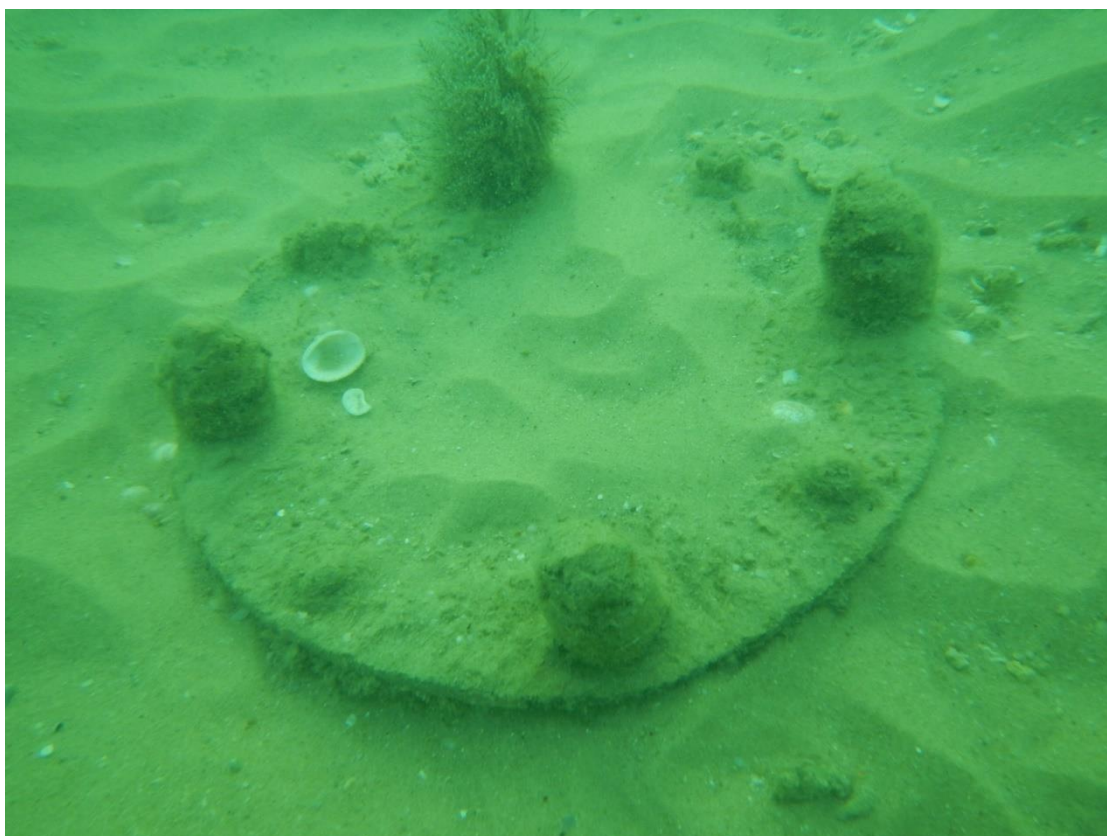
**תמונה 12: צורבנים נוציות על גבי הגיאומורפיים**



**תמונה 13: חלק של גיאוטיוב השקוע בקרקעית**



**תמונה 14: חלקי יריעות קרועות ופרומות**



**תמונה 15: שרידי פתח מילוי מנירוסטה שניתק מהגיאוטיובים הקרועים**

לאחר סיום העבודות בספטמבר 2019, הקבלן פינה את היריעות הקרועות וניקה את כל אזור העבודות.

#### **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. מהסריקה האיכותית בו נמצאו ממצאים דומים לרכס המערבי לגיאוטיובים. טופוגרפיית 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 בכל הניטורים מראה ממצאים דומים של החי על המצע הקשה וכמות ומיני הדגים באזור כמו אלו שנמצאו בסלע המערבי הסמוך לריף הגיאוטיובים (קווי סריקה 4,5)

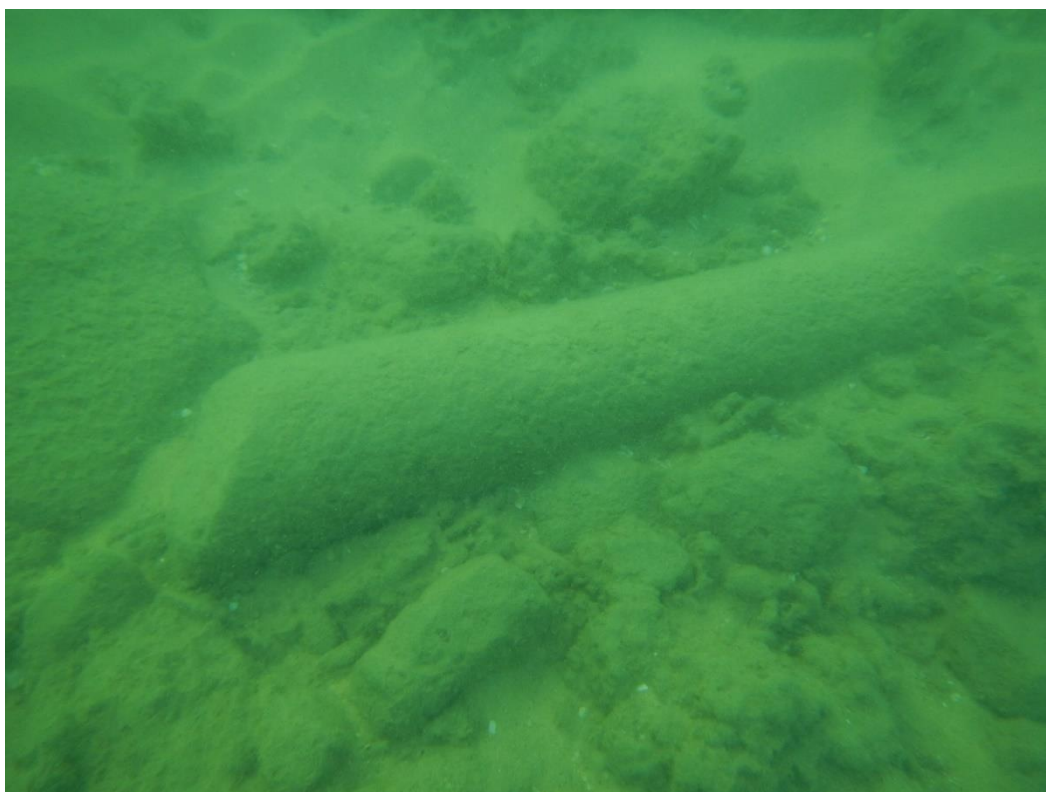
### **האזור החולי ממזרח לגיאוטיובים עד קו החוף:**

בצלילות שבוצעה מאוגוסט 2017 ובניטור שלישי (מתאריך 13.4.18) היו אזורים רבים תחת מעטה חול. בסקרים קודמים וצלילות סריקה שנערכו בסקר 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 החמישי ( מתאריך 10.10.18) היה נראה כי הצטברות החול התחדשה. בניטור השישי (16.5.19) נצפתה גריעת חול ממזרח לגיאוטיובים.

בניטור זה נראה כי ישנה גריעת חול נוספת בהשוואה לניטור השישי, ממזרח לגיאוטיובים הדרומיים (מס' 4 ו-5) בטווח העומקים 0.5-4 מטרים.

בניטור הנוכחי נראה כי ממשיכה תופעת הגריעה של החולות מקרקעית הים. ישנם מחשופי סלע רבים שחלקם מבצבץ מעל הקרקעית במעל לחצי מטר של חשיפה. בשטח נראים מחשופי סלעים כורכריים חדשים בשכבות אנכיות שבוודאות היו קבורים תחת מעטה חול מזה זמן רב (תמונה 16). בשטח ישנם ממצאים ארכיאולוגים כחלקי שיש ועמוד שיש (תמונה 17), חלקי מתכת, פסולת בניין כאבני שפה, מרצפות ובלוקים לבניין. שיפועי הקרקעית חדים והאזור שופע בורות ותעלות שנחתרו מהזרמים באזור. למרות שחלק מהגיאוטיובים נקרעו וכמויות חול רבות השתחררו לסביבה אין זכר לחול זה באזור הקרוב וחול רב ממשיך להיגרע מהקרקעית מהאזור.

בסמוך לקו החוף ממזרח לריף הגיאוטיובים השלישי ישנם שרידים של כלי שייט שברוב הניטורים הקודמים נצפה חשוף כ-20-50 ס"מ מעל קו קרקעית. בניטור זה כלי השייט חשוף כמעט כולו וגלוי בגבהים של כמטר וחצי מעל קו הקרקעית וזאת דומה למצבו שנצפה בניטור הקודם.



**תמונה 16: משטחי סלע אנכיים שנחשפו לאחרונה (בחדש האחרון)**

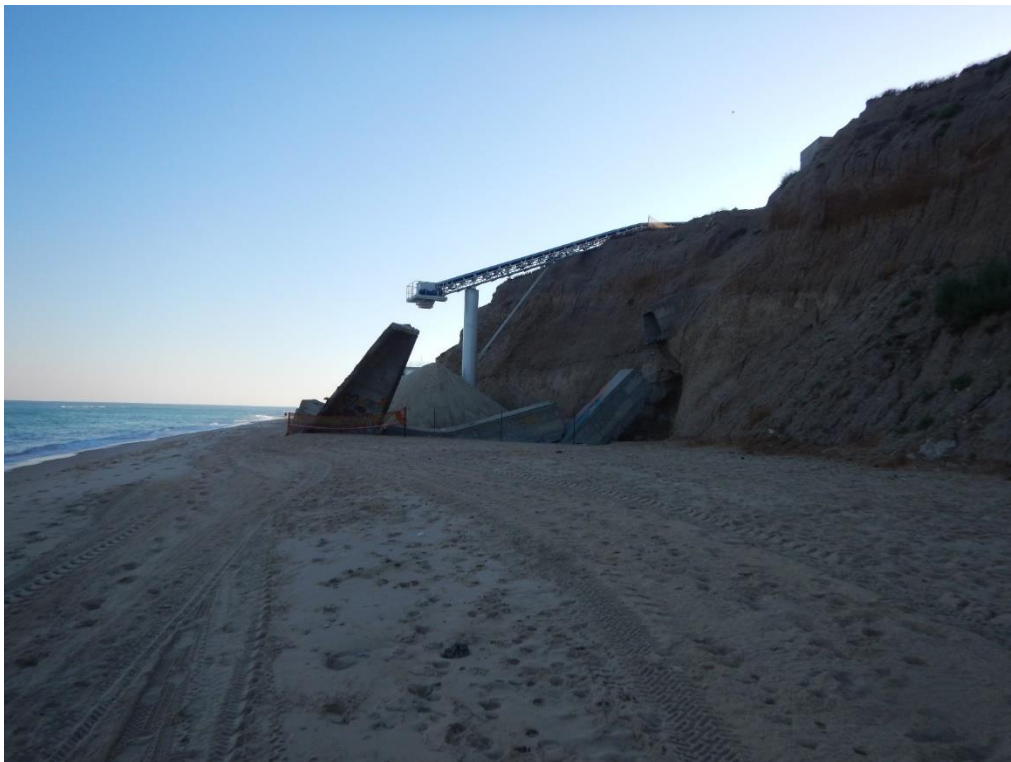


**תמונה 17: ממצאים ארכיאולוגיים שנחשפו לאחרונה, עמוד שיש**

## קו החוף והחוף היבש

ממצאי הניטור הנכחי נראה כי החוף ממזרח לשלושת הגיאומטריים הדרומיים נשאר צר כמו בממצאי הניטור הקודם (תמונה 18) ולא נראה שהצטבר כל חול נוסף בין הניטור השישי לשביעי. בקטעים רבים וארוכים בקו החוף בתא שטח 38 נצפתה מדרגת חוף "Berm" (תמונה 20) שלרוב מעידה על אנרגיית גלים חזקה יחסית שמגיעה לחוף ואו על שיפועים חדים יחסית של המעבר מהשטח המימי ליבש. מדרגה זו נמצאה בניטורים הקודמים כאשר מיקומן של רצועות המדרגה משתנים לפי אנרגיית הים המקומית שעיצבה את טופוגרפיית החוף בקו המים בטווח הזמן הסמוך למועדי הניטורים.

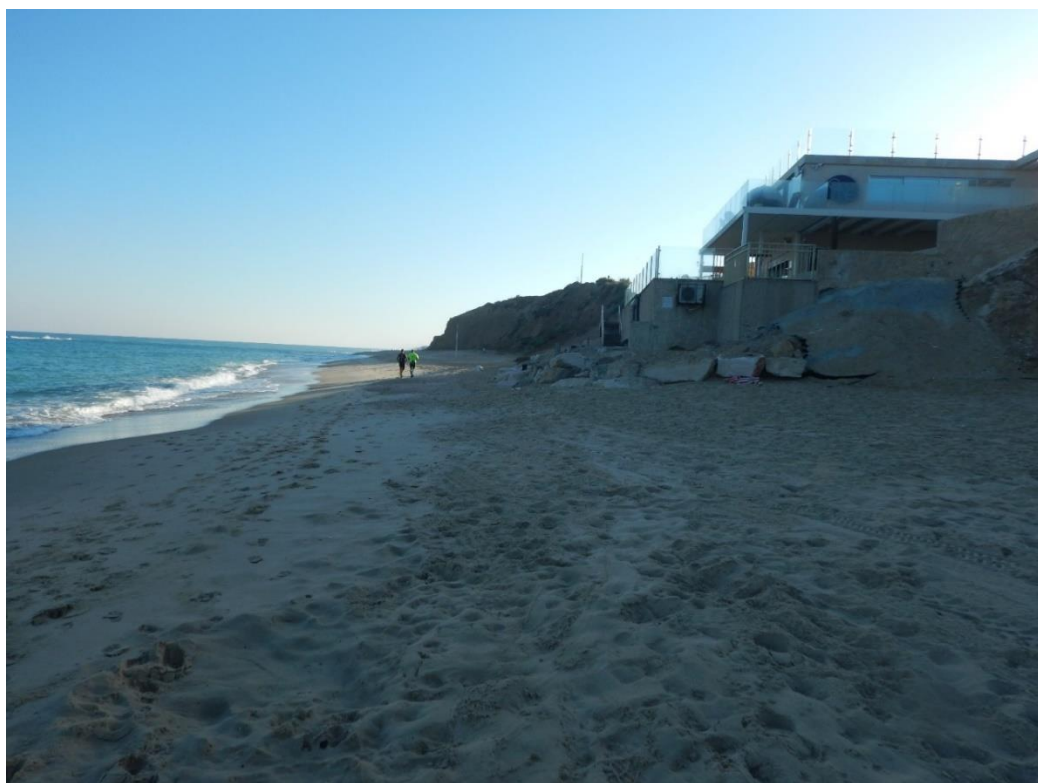
מהאזור של "סוכה לבנה" לכיוון צפון נראה שהחוף או התרחב במעט או נשאר ברוחב דומה לממצאים מניטור הקודם.



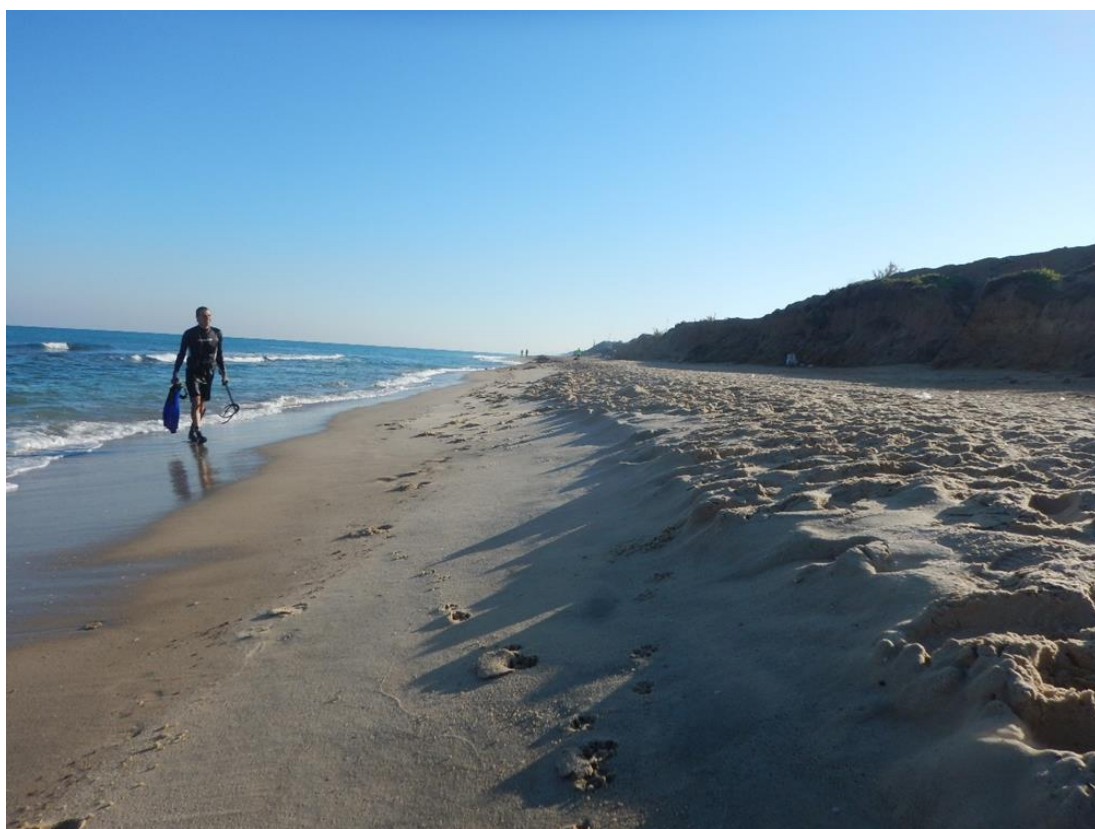
**תמונה 18: קטע החוף הדרומי בתא שטח 38, קטע זה צר**

באזור שממוקם צפונית בסמוך ל "סוכה לבנה" נראה כי החוף הינו יציב מבחינת רוחבו (תמונה 19). משטחי סלעי החוף שנצפו חשופים בניטורים הקודמים (5-1) נמצאו במועד ניטור זה תחת מעטה חול, בדומה לממצאי הניטור הקודם.

**יש לציין שזו התרשמות בלבד, ללא הסתמכות על מדידות ממשיות בשטח.**



**תמונה 19: קטע החוף מ"סוכה הלבנה"**



**תמונה 20: מדרגת החוף "Berm" בקטע החוף הצפוני**

### **סלעי החוף:**

תכסית סלעי החוף הינה אופיינית לסלעי חוף באזור דרום הארץ. בניטור זה נמצאה רצועת סלעי חוף אחת מקו המים לכיוון החוף החולי. רצועת סלעי החוף נמצאה בניטור זה תחת שטיפה סדירה של מים (תמונה 21). האזור המערבי ברצועת סלעי החוף נמצא ברובו טבול כולו.

ברצועת סלעי החוף התכסית הינה ברובה של אצות אדומיות מהמין גניה מאדימה באחוזי כיסוי של 44.7%. פטמית אשונה 12.3%, פרשדונית 17.6% (תמונה 22). תנאי הים בעונה זו, אנרגיית הגלים והעובדה שרצועת סלעי החוף נמצאת במצב טבול כמעט בכל הזמן האחרון ורמות הקרינה הגבוהות נותנות עדיפות לאצות אלו במשטחי סלעי החוף.

חסרי החוליות שנצפו בניטור זה על גבי סלעי החוף הם: בלוטונים וצדפות. הבוציות שנמצאות בהתאוששות וגיוס משמעותי בשנתיים האחרונות (ראה ניטורים קודמים) הוערכו באחוזי כיסוי נמוכים יחסית היות והן פשוט נמצאות מכוסות "וקבורות" תחת מרבד האצות שפרח בחודש האחרון.



**תמונה 21: רצועת סלעי החוף בחלקו הצפוני של תא השטח. סלעי החוף נמצאים במצב טבול**



**תמונה 22: תכסית חי על המצע הקשה בסלעי החוף. אצות ירוקיות פרשדונית, אדומיות גניה מאדימה. פטמית אשונה, בלוטונים ובוציות**

## 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 נראו והם היו תחת מעטה חול. בניטור השישי ובניטור זה נצפו רק מחשופי סלע בקטעים קטנים וחדשים יחסית. בשטח הסלעים הללו נצפו מספר דגי סרגוסים וסיכניים. תנועת הדגים שנצפתה הינה דלילה ביותר 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 לריף הגיאומטרביים בטווח עומקים של 4-6 מטרים דרומית-מערבית לריף הגיאומטרביים (קווי סריקה מס' 4,5 באזור 4.1.1). 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.

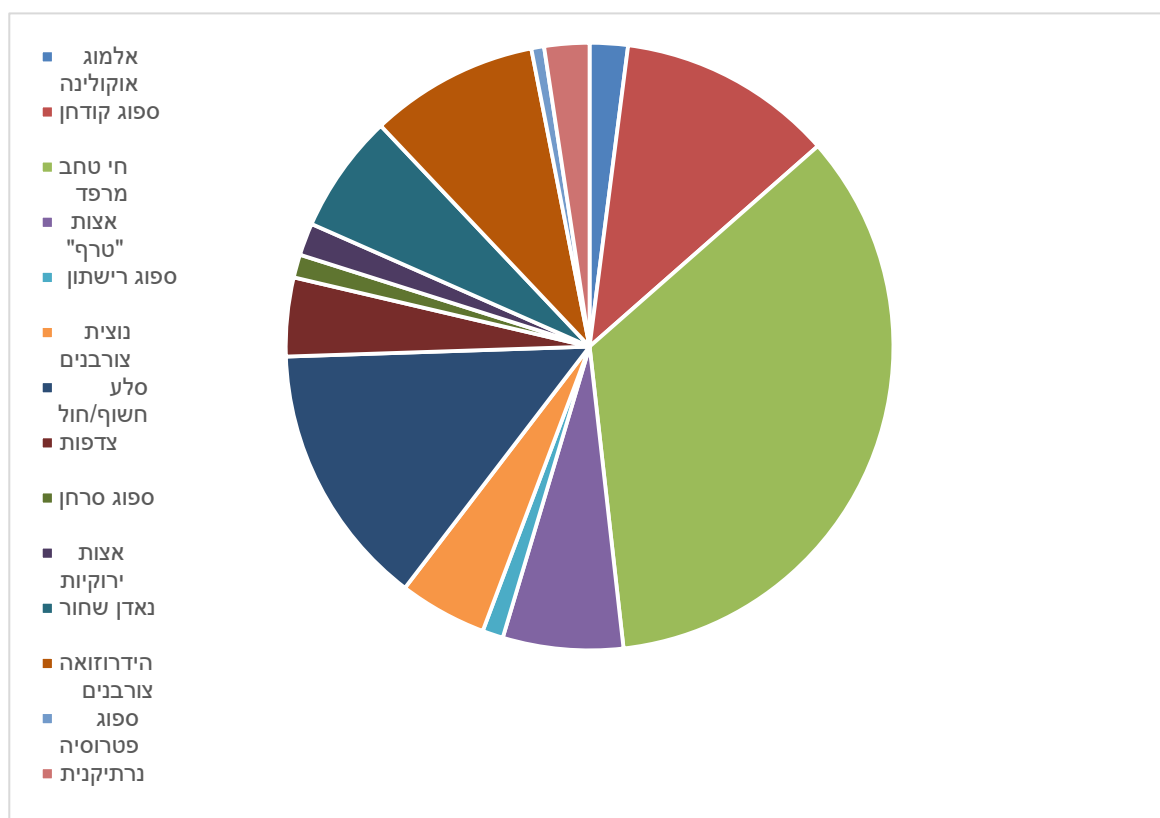
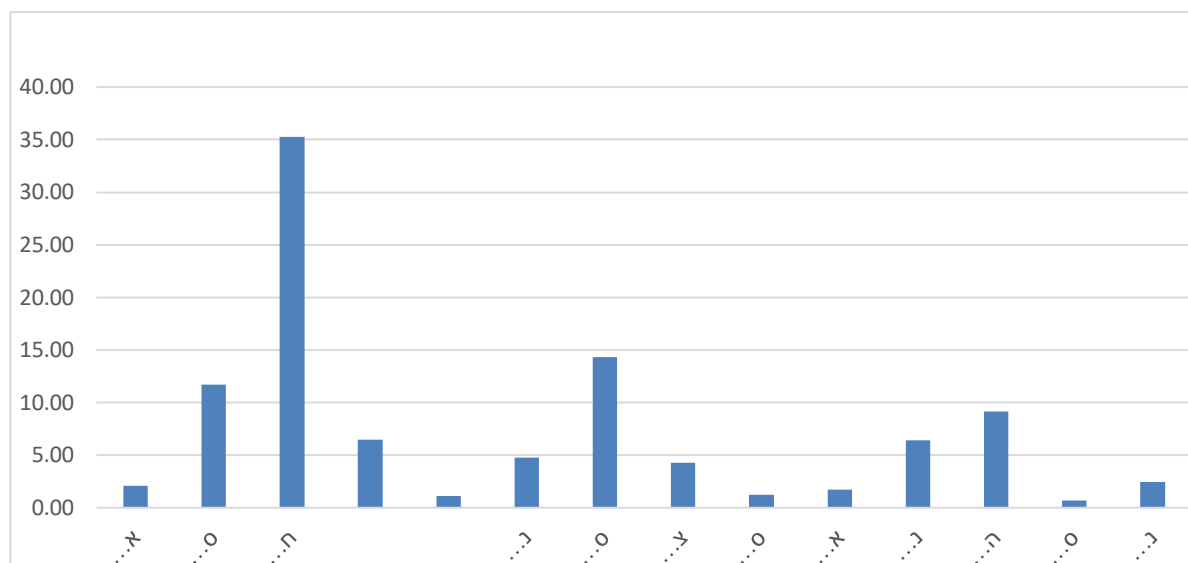
### **חי על המצע הקשה על הרכס המערבי הסמוך לריף הגיאומטרביים**

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 לריף הגיאומטרביים (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_7    | ניטור_6 |
| 1  | Schizophorella          | חי טחב מרפד       | 35%        | 20.8%   |
| 2  | Terf algae              | אצות "טרף"        | 6.5%       | 3.5%    |
| 3  | Cliona                  | ספוג קודחן        | 11.7%      | 11.63%  |
| 4  | Aglaophenia             | נוצית צורבנים     | 5%         | 4.44%   |
| 5  | Oculaina patagonica     | אלמוג אוקולינה    | 2%         | 7.94%   |
| 6  | Bivalvia                | צדפות             | 4.2%       | 6.56%   |
| 7  | Rock/Sand               | סלע חשוף/חול      | 14.5%      | 29.3%   |
| 8  | Ircinia fasciculata     | ספוג סרחן         | 1.2%       | 1%      |
| 9  | Clathrina coriacea      | ספוג רישתון       | 1.1%       | 0.88%   |
| 10 | Phallusia negra         | נאדן שחור         | 6.5%       | 3.81%   |
| 11 | Green algae             | אצות ירוקיות      | 1.7%       | 0%      |
| 12 | Hydrozoa                | הידרוזואה צורבנים | 9.1%       | 6.88%   |
| 13 | Petrosia                | ספוג פטרוסיה      | 0.7%       | 1.88%   |
| 14 | Sabellastarte           | תולעים נרתיקניות  | 2.5%       | 4.25%   |
| 15 | Hecadella racovitazi    | ספוג הקסדלה רוז   | 0%         | 0%      |
| 16 | Spirastrella cucntatrix | ספוג ספירסטרה     | 0%         | 0%      |

#### איור מס' 4.3.1.1: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעים מערביים



בניטור זה נמצא כי חלקים גדולים מהרכס הטבול שנסרק כוסו בחול. השינוי באזורים החשופים והאזורים שנמצאו תחת מעטה חול דק יחסית גרמו להתמיינות מעט שונה לעומת הניטורים הקודמים. מניתוח תוצאות הניטור השביעי בהשוואה לשישי עולה כי קיימת עליה בשטח הכיסוי של חי טחב מרפד ואחוז הכיסוי שלו נשאר גבוה יחסית לשאר האורגניזמים. נצפתה פריחה של צורבנים הידרוזואות צמודי מצע מסוגים שונים. ירידה קלה בהימצאותם של צורבנים שיחניים כנוציות. מספר גדול של איצטלנים סוליטריים משלושה מינים שונים, ובעיקר נאדן שחור. בניטור זה התולעים נרתיקניות שהיו במספרים גדולים בניטור השישי נצפו בירידה כתוצאה משטחים הרבים שכוסו בחול. שאר האורגניזמים נמצאים בערכים התואמים את התנאים בשטח הסלעי.

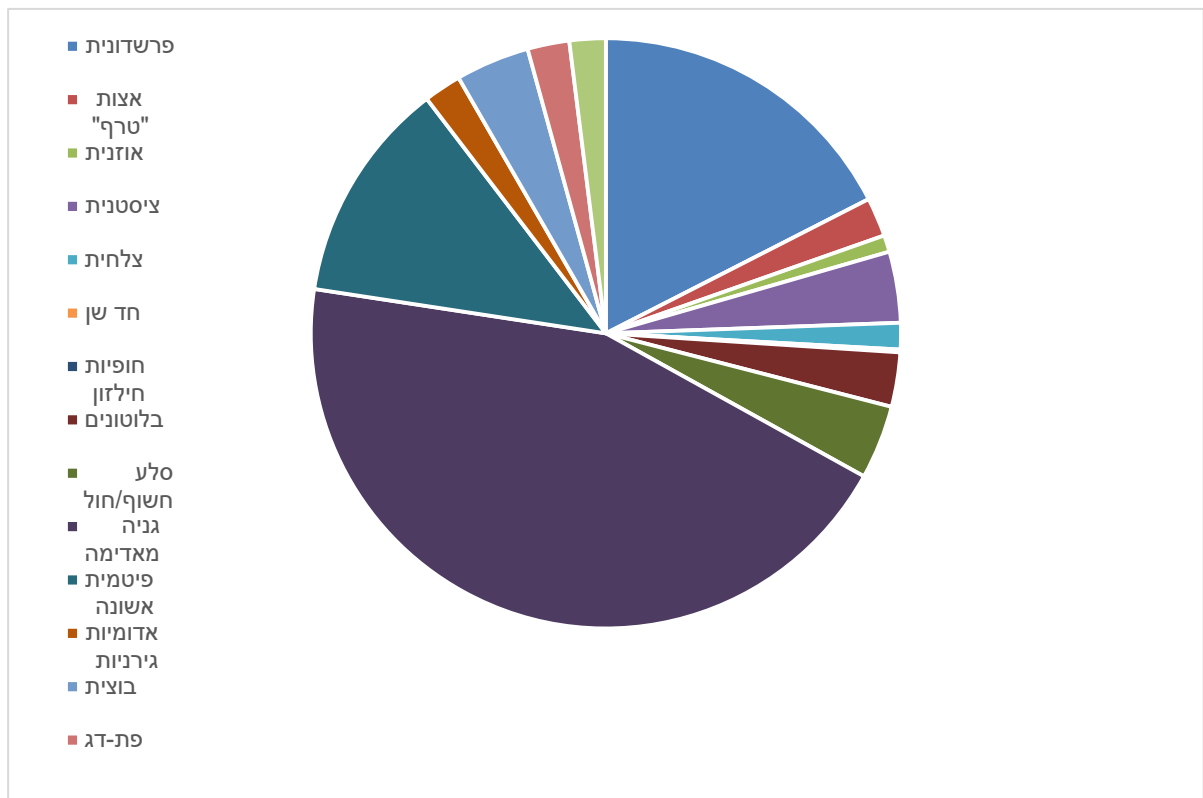
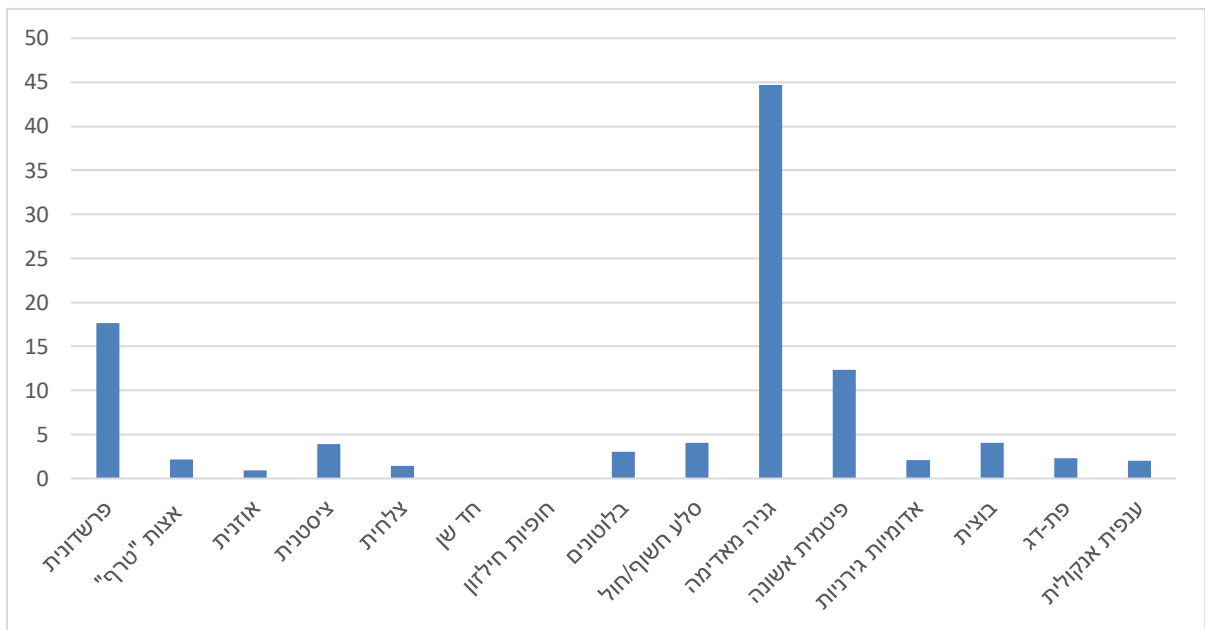
**מסקנה:** בניטור השביעי לא נצפתה עקה משמעותית שאינה תואמת את השינויים שחלו על אזור הסלע המערבי הנובעים מכיסוי חלקים רבים בחול. אין לקבוע בוודאות אם שינויים אלו הינם טבעיים בלבד בשל משטר הסעת חולות טבעי או קשורים גם להמצאות הגיאומיובים והחול שהתפזר מהגיאומיובים שנקרעו.

### 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_6    | ניטור_7 |                 |                        |
| 3.92%      | 2.1%    | אצות "טרף"      | Terf algae             |
| 47.7%      | 17.6%   | פרשדונית        | Enteromorpha           |
| 9.6%       | 4%      | סלע חשוף/חול    | Rock/Sand              |
| 4.6%       | 44.7%   | גניה מאדימה     | Jania rubens           |
| 6.3%       | 12.3%   | פיטמית אשונה    | Laurencia papillosa    |
| 0.23%      | 1%      | אוזנית          | Padina pavonia         |
| 2.3%       | 2%      | אדומיות גירניות | Calcerus algae         |
| 2%         | 1.4%    | צלחית           | Patella                |
| 3%         | 3%      | בלוטונים        | Chthamalus/Euraphia    |
| 2.46%      | 4%      | ציסטנית         | Cystoseira             |
| 1.46%      | 0%      | חופיות חילזון   | Littorina              |
| 0.15%      | 0%      | חד שן           | Monodonta turbinata    |
| 15.84%     | 4%      | בוצית מגוונת    | Brachidontes pharaonis |
| 0          | 2.3     | פת-דג           | Polysiphonia greville  |
| 0          | 2       | ענפית אנקולים   | Hypnea musciformis     |



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

תוצאות הניטור השביעי בסלעי החוף מצביעות על התמיינות עונתית והתאמה לתנאי הים והסביבה. בניטור זה נמצאה כל חגורת סלעי החוף במצב טבול וטבול למחצה. סלעי החוף נמצאים במצב זה מזה כחודש ויותר. מכאן שכיסוי החי על סלעי החוף הינו אופייני ומותאם לתנאים ולעונה.

בהשוואה לניטור השישי: הממצאים בניטור זה מראים התמיינות חדשה של מיני האצות ואחוזי השכיחות שלהן. ישנה עליה משמעותית בגניה מאדימה ובפטמית אשונה. התייבשות של מינים חדשים כפת-דג וענפית אנקולים. ירידה משמעותית בפרשדונית. התמיינות זו היא אופיינית לעונת השנה ולכך שהסלעים נמצאים טבולים מזה זמן רב. כמו כן רצועת סלעי החוף חשופה לאנרגיית גלי הקיץ ומכאן שהמינים "החזקים" היודעים להתמודד עם האנרגיה החזקה, לעמוד ברמות הקרינה הגבוהות (כחומיות) נמצאים בעדיפות. הבוצית המגוונת שהחלה "לחזור" ולהתיישב בסביבה החופית ממשיכה במגמת הגדילה ועליה בגודל הגוף. עם זאת, הספירה הינה מוטה היות ורוב הבוציות נמצאות תחת מעטה אצות צפוף וקשה לכמת את שכיחות הימצאותם הריאלית. צלחיות ובלוטים אף הם לא מבוטאים כמותית נאמנה, מאותה סיבה.

**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 בניטור זה בוצע בצלילת מכשירים תוך כדי רישום רציף בשלושה קווי סריקה (חתכים) חוזרים שאורך כל אחד מהם הוא 100 מטרים, זאת בהשוואה לניטורים הקודמים שהסקר נעשה בוידאו רציף. הרחב הממוצע של רצועת הסריקה עומד על כ- 1 מטרים (לעומת 2 מטרים בסקרים הקודמים) ונקבע מתוך עכירות המים שהיתה גבוה במיוחד ביום הניטור. ומכאן ששטח הסריקה הינו כ- 100 מטר מרובע לכל סריקה. הדגים זוהו ונספרו ומכל קווי הסריקה חושב השכיחות הממוצעת עבור מיני הדגים.

##### מיקום הסקר:

הסקר נערך ברקס המערבי הסמוך לריף הגיאולוגיים. סלעים אלו נמצאים בטווח העומקים של 4-6 מטרים (ראה קווי סריקה 5, באיור 4.1.1).

##### 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

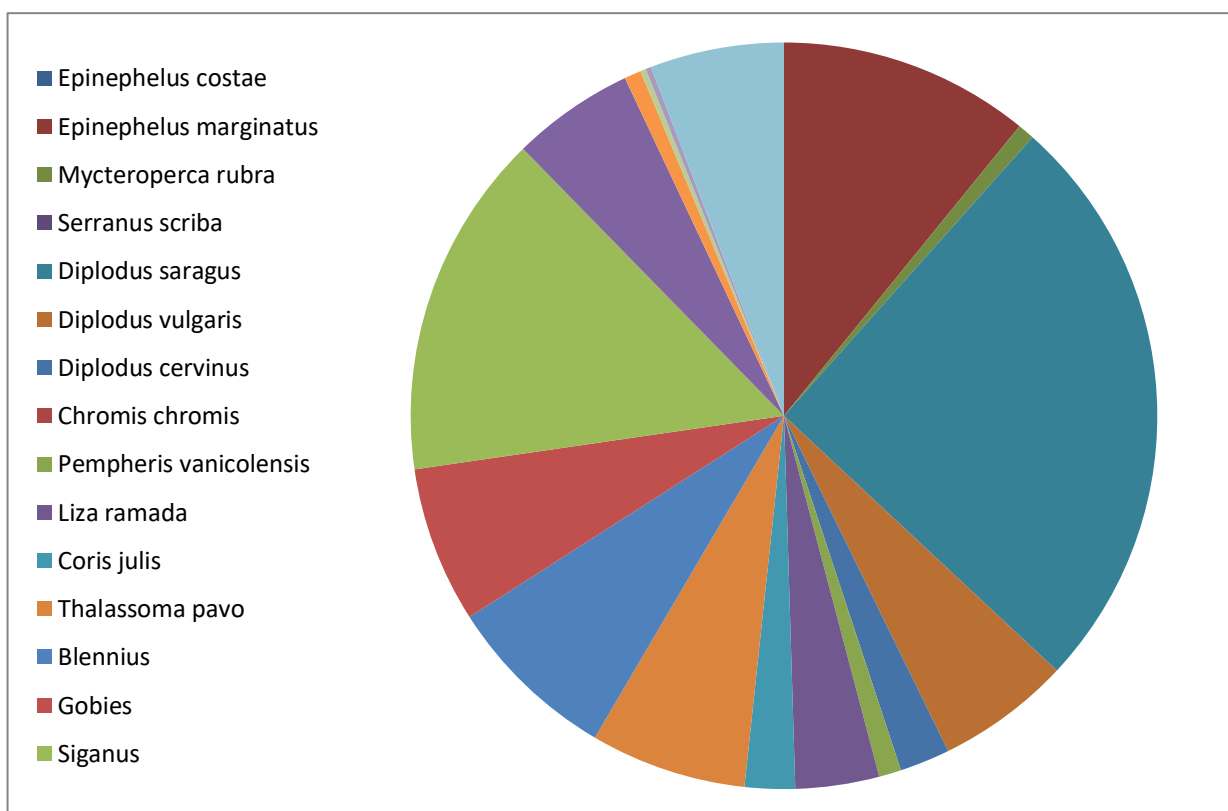
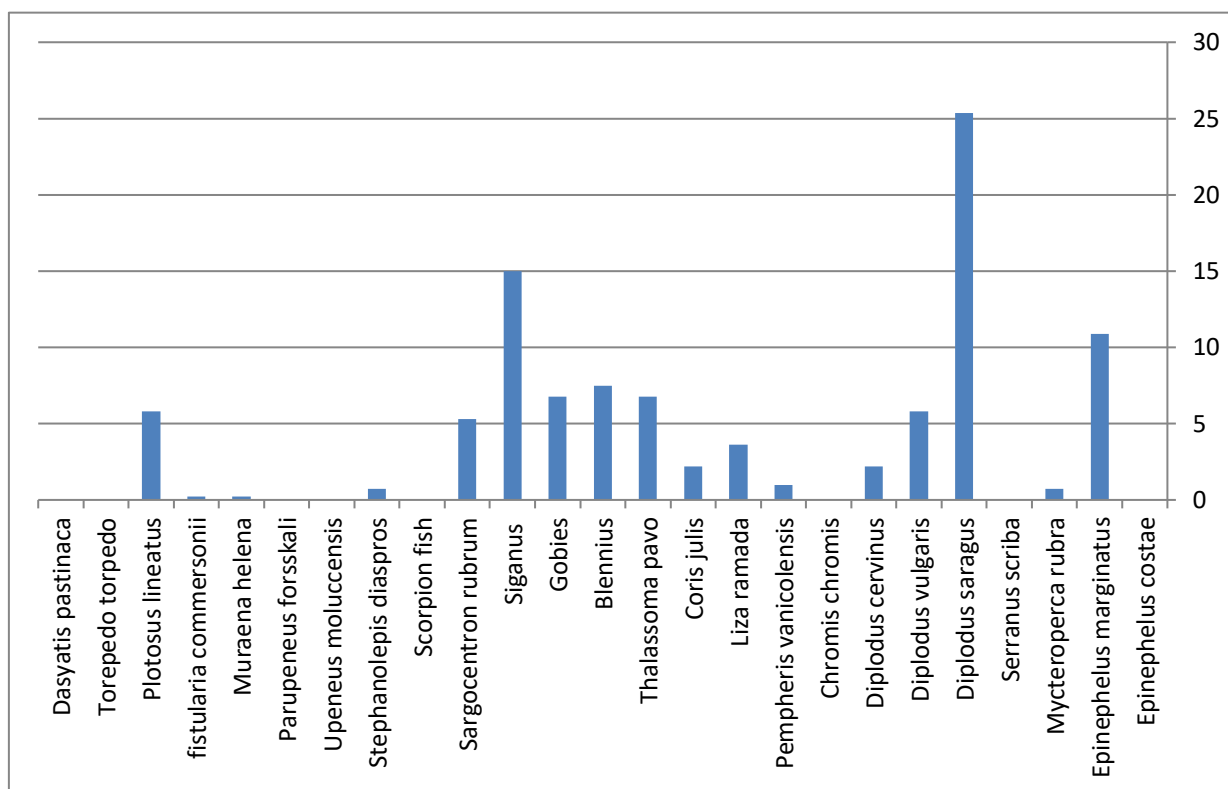
תוצאות הניטור הנוכחי מצביעות כי עושר ומגוון המינים דומים לאלו מהניטורים הקודמים. הממצאים בניטור השביעי תלויים בראות הלקויה ומכאן שיש להבינם לפי תנאי השטח. היות ובראות לקויה השטח בו ניתן לצפות לצדדים וקדימה הינו מוגבל לכ-מטר לכל צד ישתנו מספרי הדגים ושכיחותם היחסית לעומת סקר בראות טובה. הופעתם היחסית של דגים טריטוריאליים "סקרנים", דגים קריפטיים (צמודי מצע ובכוכים) תעלה משמעותית. דקריים, ברקנים, קרנונים, קברנונים יעלו בהופעתם ביחס לדגים אחרים. דגים השוחים בלהקות והנוטים לשמור מרחק מטרף גדול "השחיין" ישמרו מרחק ובמקרים מסוימים לא יראו כלל בשל הראות הלקויה. דגים כגון סרגוסים, סיכניים, כרומיות, טווסונים ויוליות ירדו באחוז ההופעה לעומת סקר בראות טובה. הממצאים בסקר מראים כי אוכלוסיית הדקרים ובעיקר דקר הסלעים נשמרת יציבה והם נצפים בשכיחות הופעה דומה לניטורים האחרונים. אחוזי השכיחות בהופעתם של המינים האחרים היא לגמרי תלויה בתנאי הסקר. יש לציין שתקופת הקיץ, שבה יש באזורי חוף בדרום הארץ עכירות גבוהה וטמפרטורות המים המגיעות לכ-30 מעלות, הן גם סיבה להתמעטות במספרי הדגים. הדגים בעונה זו ובתנאים הללו נוטים להתרחק מקו החוף למים עמוקים וקרירים יותר. בטבלה ובגרפים ניתן לראות את ההבדלים בין הניטור השביעי לשישי המייצגים את הממצאים שהינם תלויי תנאי הים והעונה.

היציבות במספר דגי הדקר הינו סימן אקולוגי חשוב למערכת. הדקרים ניזונים בעיקר מטריפה. ככאלה, עליה במספר דגי הדקר נחשבת לרוב כסמן ביולוגי אקולוגי המעיד על מצב "טוב", שפע יחסי של מזון, מיעוט הפרעות של דייג והפרעות אנטרופוגניות למיניהן.

**מסקנה:** נראה כי האזור הסלעי בהיבט הקשור לסקר הדגים, מושפע בעיקר מעונתיות, עכירות המים והטמפרטורות הגבוהות של מי הים באזור החופי הרדוד. לא נצפו בשטח שינויים מהותיים המעידים על גורמי עקה שמקורם מקרבה של הגיאופיזיקים לרכסי הסלעים או מהעבודות המתרחשות בשטח.

**טבלה 4.3.2.1: מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאוטיוב (ממוצע וס. תקן מתייחסים לתוצאות הספירה בשטח ולא לאחוזי השכיחות)**

| מס | Family          | Species name           | שם עברי          | ניטור 7    |       |        | ניטור 6    |       |        |
|----|-----------------|------------------------|------------------|------------|-------|--------|------------|-------|--------|
|    |                 |                        |                  | שכיחות (%) | ממוצע | ס. תקן | שכיחות (%) | ממוצע | ס. תקן |
| 1  | Sparidae        | Diplodus saragus       | סרגוס חשוק       | 25.4%      | 35    | 7      | 34.7%      | 117   | 8.9    |
| 2  | Siganidae       | Siganus                | סיכניים          | 15%        | 20    | 4      | 23.9%      | 80.6  | 12.85  |
| 3  | Plotosidae      | Plotosus lineatus      | שפמית ארסית      | 5.8%       | 8     | 3      | 4%         | 13.6  | 6.65   |
| 4  | Holocentridae   | Sargocentron rubrum    | ברקן אדום        | 5.3%       | 7.3   | 1.5    | 3.55%      | 12    | 3      |
| 5  | Sparidae        | Diplodus vulgaris      | סרגוס כתפי       | 5.8%       | 8     | 4      | 14%        | 47.6  | 4.1    |
| 6  | Sparidae        | Diplodus cervinus      | סרגוס הפסים      | 2.2%       | 3     | 1.7    | 4%         | 13    | 4      |
| 7  | Blenniidae      | Blennius               | קרנוניים         | 7.5%       | 10    | 2      | 2.5%       | 8.3   | 2.5    |
| 8  | Serranidae      | Mycteroperca rubra     | דוקרנית אדומה    | 0.7%       | 1     | 0      | 0.8%       | 2.6   | 0.6    |
| 9  | Mullidae        | Parupeneus forsskali   | אופן מהגר        | 0%         | 0     | 0      | 1.2%       | 4     | 2      |
| 10 | Mugilidae       | Liza ramada            | קיפון טבר        | 3.6%       | 5     | 1.7    | 1.8%       | 6.3   | 1.15   |
| 11 | Serranidae      | Epinephelus marginatus | דקר הסלע         | 11%        | 15    | 3      | 9.8%       | 33    | 5.56   |
| 12 | Gobiidae        | Gobies                 | קברנוניים        | 6.7%       | 9.3   | 1.5    | 2.8%       | 7.3   | 2.3    |
| 13 | monacanthidae   | Stephanolepis diaspros | זיפיון           | 0.7%       | 1     | 0      | 0.2%       | 0.6   | 115.   |
| 14 | Labridae        | Thalassoma pavo        | טווסון ים-תיכוני | 6.8%       | 9     | 1.5    | 8.6%       | 27.5  | 5.9    |
| 15 | Pempheridae     | Pempheris vanicolensis | גרזינון כוכים    | 0.1%       | 1.3   | 1.1    | 1.5%       | 5     | 1      |
| 16 | Labridae        | Coris julis            | יולית ים תיכונית | 0%         | 0     | 0      | 3.5%       | 12    | 4      |
| 17 | Serranidae      | Epinephelus costae     | דקר              | 0%         | 0     | 0      | 0.0%       | 0     | 0      |
| 18 | Pomacentridae   | Chromis chromis        | כרומית           | 0%         | 0     | 0      | 1.1%       | 3.6   | 2.9    |
| 19 | Mullidae        | Upeneus moluccensis    | אופן             | 0%         | 0     | 0      | 0.19%      | 0.5   | 1.1    |
| 20 | Serranidae      | Serranus scriba        | אוקונוס משורטט   | 0%         | 0     | 0      | 0.8%       | 2.6   | 0.6    |
| 21 | Muraenidae      | Muraena helena         | מורנה            | 0.2%       | 0.3   | 0.5    | 0.2%       | 0.6   | 0.57   |
| 22 | Scorpaeniformes | Scorpion fish          | עקרבוניים        | 0%         | 0     | 0      | 0.1%       | 0.3   | 0.57   |
| 23 | Fistularidae    | Fistularia commersonii | חלילן חלק        | 0.2%       | 0.3   | 0.5    | 0.7%       | 2.3   | 0.57   |
| 24 | Torpedinidae    | Torpedo torpedo        | חשמלן עינוני     | 0%         | 0     | 0      | 0%         | 0     | 0      |
| 25 | Dasyatidae      | Dasyatis pastinaca     | טריגון חד אף     | 0%         | 0     | 0      | 0.0%       | 0     | 0      |



איור 4.3.2.1: אחוז שכיחות של מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאוטיוב

## 5. מדידות עכירות המים בזמן העבודות

במהלך הניטור לא בוצעו עבודות בשטח הגיאומטריים.

מבדיקה שנערכה עם מועדוני הצלילה: העכירות בזמן הניטור היתה בעיקרה טבעית.

## 6. סיכום ומסקנות

- (1) במהלך חורף 2018-2019 חלק מהגיאומטריים נקרעו ונסחפו. באזור נמצאו חלקים רבים של יריעות קרועות, קצוות פרומים וחלקים גדולים של גיאומטריים קרועים המתנדנדים לפי הזרמים ואנרגיית הגלים. **הקבלן פינה את היריעות הקרועות וניקה את כל אזור העבודות לאחר סיום העבודות להקמת הגיאומטריים בספטמבר 2019.**
- (2) נצפתה המשך גריעת חולות באזור שממזרח לשלושת הגיאומטריים הדרומים בקטע שבין הגיאומטריים לקו החוף.
- (3) בהתאם לפירוט הממצאים בניטור השביעי ובהשוואתם לניטורים הקודמים לא נמצאו תנאי עקה או ממצאים חריגים המעידים בברור על השפעה לרעה באזור תא שטח 38 בהיבט האקולוגי הנובע מהגיאומטריים או העבודות שנעשו בשטח.
- (4) ממצאי הסקר בהיבט האקולוגי מראים כי השינויים והמצב בשטח כפי שנמצאו בממצאי הניטורים שנערכו (ניטורים 1-7) נובעים בעיקר כתלויי עונתיות ותנאי ים.