

תא שטח 38 אשקלון

**דו"ח ניטור מס' 4 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

ספטמבר 2018

תוכן עניינים

1.	רקע.....	2
2.	מטרת הניטור.....	4
3.	מהלך הניטור.....	4
3.1.	כללי.....	4
3.2.	מיקום הניטור ותנאי ים.....	6
4.	דיון בממצאים.....	7
4.1.	תיאור האזורים שנסקרו בניטור.....	8
4.2.	ממצאים של סקר איכותני לפי אזורים שונים שנסקרו.....	9
4.3.	ממצאים של ניטור כמותי.....	21
4.3.1.	חי על המצע הקשה.....	21
4.3.2.	סקר דגים.....	26
5.	מדידות עכירות המים בזמן העבודות.....	29
6.	סיכום ומסקנות.....	29

רשימת איורים

1:	אסדת העבודה במיקומה להנחת מערך הגיאויטיוב.....	5
4.1.1:	מצע קשה וקווי סריקה של ניטור כמותי.....	8
2:	הסלע המערבי למתחם הגיאויטיוב, חי טחב מרפד, ספוג קודחן, צורבנים וצדפות.....	10
3:	הסלע המערבי, אלמוג אוקולינה וחי טחב מרפד.....	10
4:	הסלע המערבי, אצטלנים סוליטרים.....	11
5:	הסלע המערבי, דקר הסלעים.....	12
6:	גיאויטיוב, יריעות "נקיות" מכיסוי חי/אצות.....	13
7:	גיאויטיוב, הערמות החול בצד המערבי, כמחצית מגובה הגיאויטיוב.....	14
8:	גיאויטיוב, הצד המזרחי, אין תעלת מיחתור.....	14
9:	קצוות פרומים, אזורים "חדשים" שהתגלו עם חלקי יריעות וקצוות פרומים.....	15
10:	פלטות סלע שנחשפו בשטח בין הגיאויטיובים לחוף.....	16
11:	ממצאים ארכיאולוגיים בשטח שבין הגיאויטיובים לחוף.....	16
12:	החוף ממזרח לשני מתחמי הגיאויטיוב הדרומיים.....	17
13:	מדרגת החוף, מצפון למסעדת החוף.....	18
14:	קטע החוף מצפון למסעדת החוף, שיפוע מתון וחוף יחסית רחב.....	18
15:	רצועת סלעי החוף מצפון למסעדת החוף, רצועת סלעי חוף חשופה ארוכה.....	19
17:	פטמית אשונה וגניה מאדימה.....	20

- תמונה 18: סלעי החוף, הצדפה בוצית מגוונת מאכלסת מחדש את הנקבוביות בסלעי החוף.....21
- איור 4.3.1.1: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעים דרום מערבים ומערבים.....23
- איור 4.3.1.2: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעי חוף.....25
- איור 4.3.2.1: מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאומטריב.....28

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. כללי

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 דצמבר 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 שטיח מחתור של גיאומיוב אחד נקרע ונסחף 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 בוצעה צלילת סריקה וניטור איכותני וכמותי נוסף (ניטור מס' 4). הניטור בוצע תוך כדי עבודות בשטח שכללו התארגנות להנחת מערך שני בסדר ההנחה של הגיאומיובים (הדרומי) (תמונה 1).



תמונה 1: אסדת העבודה במיקומה להנחת מערך הגיאומיוב

3.2. מיקום הניטור ותנאי ים

בתאריך 31.7.18 יום שלישי 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 ואיור 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 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

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 ישמשו להשוואות עם תוצאות הניטורים הקודמים.

* הניטור בוצע במערך הראשון שהונח בשטח (מערך מס' 2), בו נערכו גם הניטורים הקודמים.

תנאי מזג האוויר וים בעת הניטור מוצגים בטבלה 3.2.2 שלהלן.

טבלה 3.2.2: תנאי מזג אוויר וים בעת הניטור

משתנה	ערך
תאריך	יום שלישי 31.07.18
תנאי רוח	רוח דרום מערבית קלה כ- 4 קשרים
תנאי ים + זרם	ים גלי כ-40 ס"מ. זרם – מקומי הנוצר מתנועת הגלים
צלילות/עכירות	ראות של כ- 4 מטרים מתחת למים
מזג אוויר כללי	ערפילי בוקר שהתפזר בהמשך ליום בהיר לחלוטין ללא עננות
סיכום	תנאים סבירים לסקר מעין זה

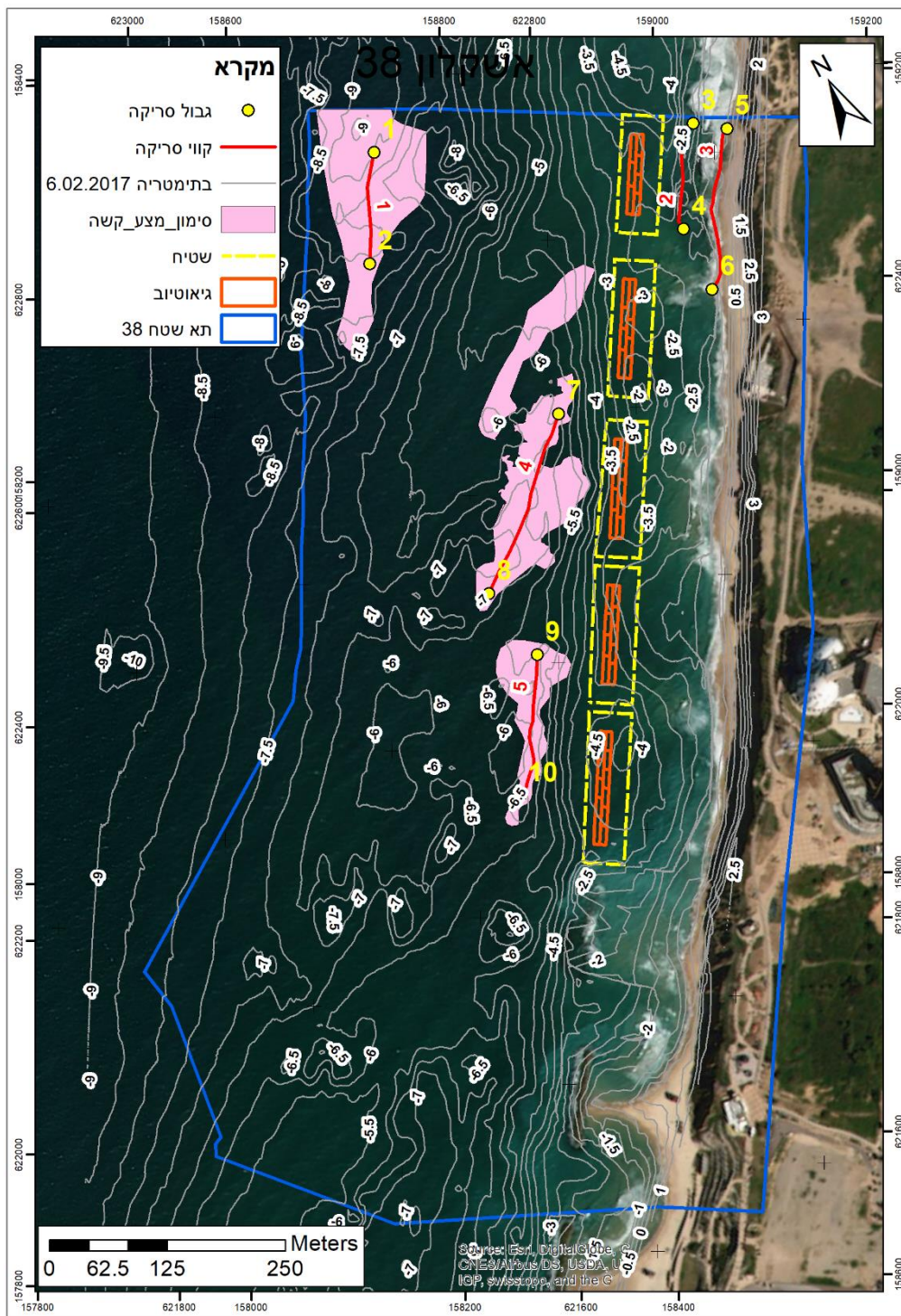
4. דיון בממצאים

בכל 4 הניטורים הממצאים מראים שהתנאים באזור המנוטר אינם מושפעים רק ישירות 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 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, אלו כוללים שינויים בפרופיל הטופוגרפי ורוחבו של האזור החולי, התכסות והיחשפות של אזורים סלעיים, ושינויים בעובי שכבות החול מעל האזורים הסלעיים.

4.1. תיאור האזורים שנסרקו בניטור

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



איור 4.1.1: מצע קשה וקווי סריקה של ניטור כמותי

טבלה מס' 4.1.1 להלן מציגה את הקואורדינטות של קווי הסריקה של ניטור כמותי, בהתאם למספור בצהוב המוצג באיור 4.1.1.

טבלה מס' 4.1.1: קואורדינטות של קווי הסריקה של ניטור כמותי

גבול סריקה	X	Y
1	158681.2	622769.2
2	158622.0	622667.2
3	158994.4	622637.6
4	158932.9	622543.7
5	159023.4	622616.0
6	158929.8	622473.0
7	158723.9	622432.8
8	158569.2	622299.0
9	158584.3	622218.0
10	158498.3	622094.4

4.2. ממצאים של סקר איכותני לפי אזורים שונים שנסקרו

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

בשטח הסלעי של רכס זה נערכה צלילה לאורכו (צפון דרום) ורוחבו של השטח הסלעי וגבולותיו המערביים והמזרחיים הגובלים בחול. בניטור זה (הרביעי) הסלע נראה חשוף מתכסית חול בעיקר באזורים בהם הסלע גבוה מקו הקרקעית החולית. בהשוואה לניטור הקודם (ניטור מס' 3) נראה כי אזור קטן יותר מן המסלע החי חשוף ובצידו הדרום מערבי של שטח הסלע ישנם אזורים שעברו היחשפות והתגלו פלטות סלע שטוחות שהיו קבורות תחת מעטה חול בסקרים הקודמים. משטחי סלע אלו נמצאים על שטח של כ- 85 מטר רבוע והם נטולי חי צמוד מצע כלשהו. נראה שהאזורים החשופים "החדשים" נחשפו לא מזמן ממעטה החול. באזורים ברכס הפונים מערבה נראה כי הסלעים עברו התאוששות וישנה התיישבות של חי צמוד מצע חדש וצעיר שבניטור זה היו בעיקר התיישבות של אצות ירודות והתיישבות מעניינת של איצטלנים סוליטרים. החי על גבי המצע הקשה בחלקים המוגבהים מהקרקעית החולית נמצא נקי מתכסית חול ונראה במצב אקולוגי טוב וזאת בהשוואה לממצאי הסקרים הקודמים שנעשו באזור (תמונה 2). בהשוואה לסקרים/ניטור הקודם התכסית הינה אופיינית למסלע באזור זה. חסרי החוליות הנפוצים בשטח הסלעי הם חי טחביים מרפדים בשטחי כיסוי גדולים יחסית, צורבניים כהידרוזואות, נוציות ואלמוג, אוקולינה (תמונה 3), ספוגים מסוגים שונים בעיקר קודחן, איצטלנים סוליטרים (תמונה 4) וצדפות ממינים שונים. שטח הסלע התאפיין בתנועת דגים ערה מהמינים האופייניים לאזור.



תמונה 2: הסלע המערבי למתחם הגיאוטיוב, חי טחב מרפד, ספוג קודחן, צורבנים וצדפות



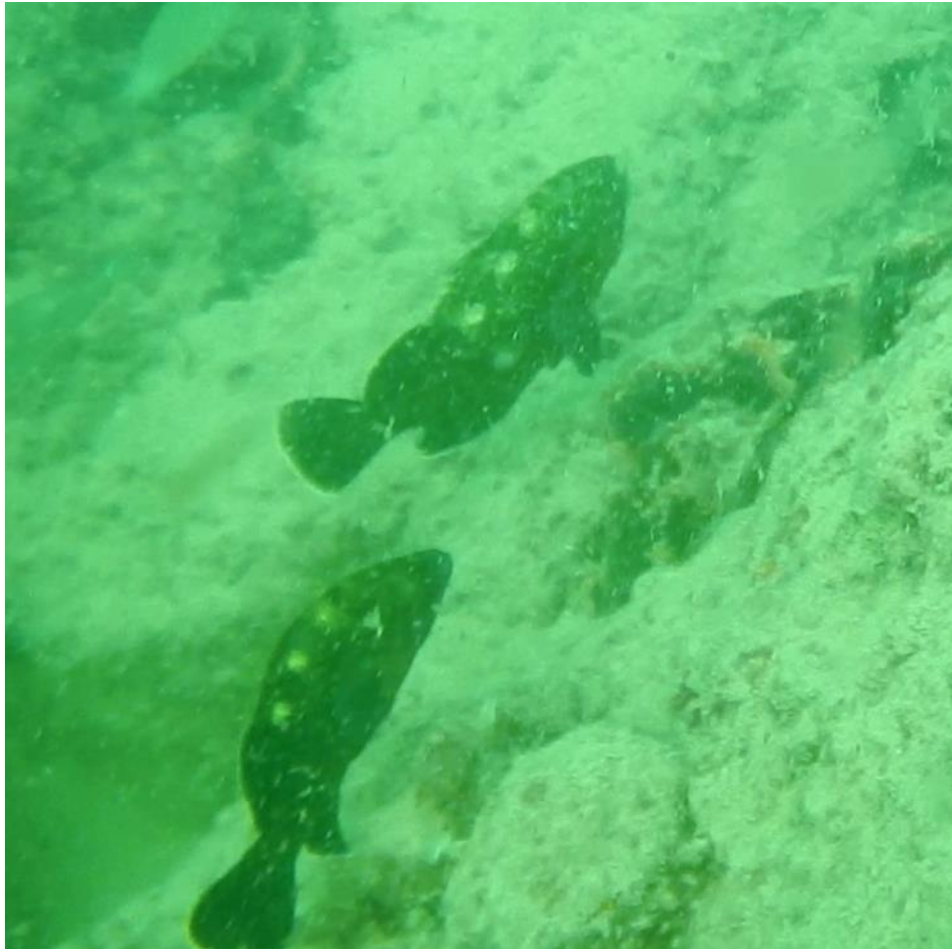
תמונה 3: הסלע המערבי, אלמוג אוקולינה וחי טחב מרפד



תמונה 4: הסלע המערבי, אצטלנים סוליטרים

מספר הדקריים שנצפו בשטח היה יחסית גדול הן של בוגרים והן של צעירים. מין הדקר הנצפה ביותר היה ורדית דוקרנית ודקר הסלעים. דקר הסלעים (תמונה 5) הינו לרוב דג טריטוריאלי בעל שטחי התיישבות לטווחי זמן ארוכים ועובדת הימצאותו במספרים גדולים מעידה על "בראות" האזור. הדקר מהמין ורדית דוקרנית הינו "נודד" לפי עונות השנה ומצבי הרבייה ובניטור זה מין זה נמצא בעליה מספרית בהופעתו באזור הסלעי, בעיקר של בוגרים. המינים השכיחים ביותר באזור המסלע הינם, סיכניים, סרגוסיים, שפתניים כטווסונים, מוליתיים בעיקר המהגרים, קיפונים, וברקנים. בהשוואה לניטור שלישי לא נצפו להקות של דגיגים בשלב לרוואלי, כנראה עניין עונתי.

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



תמונה 5: הסלע המערבי, דקר הסלעים

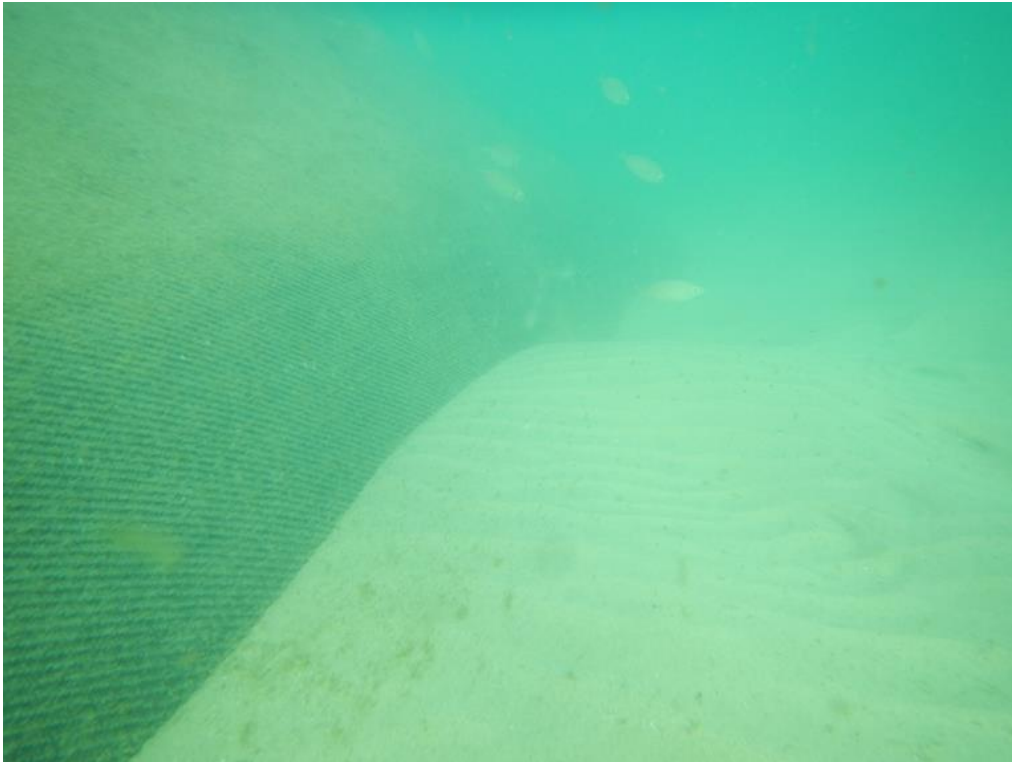
גיאופיטים:

על גבי הגיאופיטים התפתחה שכבה של אצות "ירודות" (Terf Algae). בהשוואה לניטורים הקודמים (ניטור 1,2) בזמן ניטור זה (ניטור 4) כמו בניטור שלישי מעטה האצות הוא מזערי ויריעות הגיאופיט די "נקיות" מאצות (תמונה 6). מעטה האצות שהיה בניטורים הקודמים והמעטה הדליל בניטור זה אופייני לנוכחות מבנה ימי חדש/ מלאכותי בגוף המים כשאצות ה Terf הן מהמתיישבים הראשונים על גבי המשטח. אצות נוספות שנצפו בהתגייסות והתיישבות חדשה הן אצות מהאצות החומיות. אצות אלו מהוות מוקד משיכה לדגים הרביבורים כסיכניים, קיפונים וסרגוסיים שעסוקים בקדחתנות "בניקוי" וברעיית האצות הטריות. בניטור זה, בהעדר שכבת אצות מפותחת, נצפה מספר מועט של דגים הרביבורים הרועים על משטח הגיאופיטים.

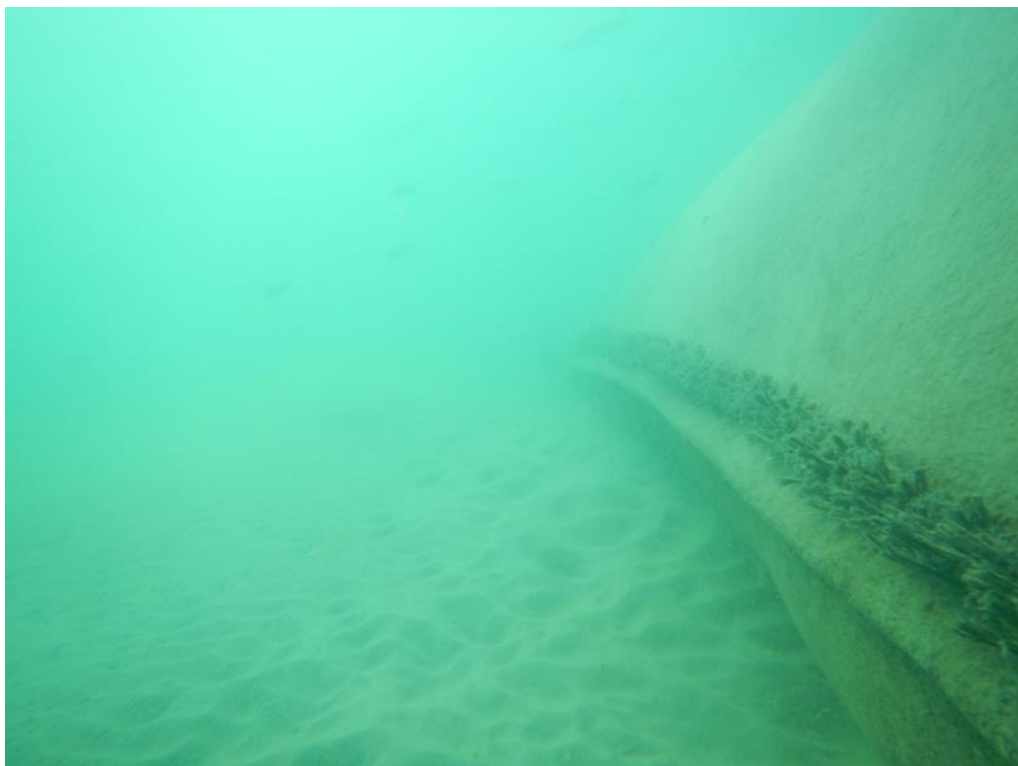


תמונה 6: גיאומטריות, יריעות "נקיות" מכיסוי חי/אצות

הכוכים והקפלים הקיימים בקצוות הגיאומטריות ויריעות ההנחה משמשים אזור מסתור ומחייה לדגים קטנים רבים. בצד המערבי של הגיאומטריות נוצרו מערומי חול שמגיעים לחצי מגובה הגיאומטריות, כ- 2 מטרים, (תמונה 7) כנראה מפעילות הסעת החולות שנוצרה מזרמי החורף והימים הגלילים בקיץ. בהשוואה לניטור שלישי נראה כי ההערמות מצד מערב איבדה חלק מהחול. בניטור זה נמצא כי גם בצד המזרחי ישנה הצטברות חול בגובה של כ- 10 סנטימטרים, לעומת הניטור הקודם השלישי נראה שגם האזור המזרחי "איבד" מעט חול. בניטור זה לא נצפתה תעלת מיחתור בצד המזרחי או בין הגיאומטריות (תמונה 8). מרווחי הגיאומטריות נמצאו אף הם מלאים בחול. נראה כי מערומי חול אלו מכל הצדדים מייצבים את כל המערך מבחינה מבנית.



תמונה 7: גיאוטיוב, הערמות החול בצד המערבי, כמחצית מגובה הגיאוטיוב



תמונה 8: גיאוטיוב, הצד המזרחי, אין תעלת מיחתור

חלקי השטיח הפרומים שנצפו בניטורים קודמים התמעטו בניטור הנוכחי. עם זאת נתגלו אזורים חדשים עם חלקים פרומים חדשים. יש להניח שהיות ונצפתה בשטח גריעת חולות בתווך התת ימי והחוף יתכן והחלקים הפרומים "החדשים" (תמונה 9) היו תחת מעטה חול בניטורים הקודמים והתגלו רק עכשיו. בניטור זה נצפו כמה אזורים פרומים בשטח כולל של כ- 35 מטר מרובע.



תמונה 9: קצוות פרומים, אזורים "חדשים" שהתגלו עם חלקי יריעות וקצוות פרומים

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

רכס זה נפרש מצפון לדרום במקביל לקו החוף ורק חלק קטן ממנו נמצא בגבולו הצפוני של תא השטח. בשלב זה של העבודות רכס זה נמצא רחוק מהשפעת העבודות בשטח ומהסריקה בו נמצאו ממצאים דומים לרכס המערבי לגיאומטריות. שני הרכסים הללו בהשוואה ובהתאמה נמצאים באותו טווח עומקים. 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 בארבעת הניטורים מראה ממצאים דומים של החי על המצע הקשה וכמות ומיני הדגים באזור כמו אלו שנמצאו בסלע המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות (קווי סריקה 4,5)

האזור החולי ממזרח לגיאומטריות עד קו החוף:

לאורך כל אורכו של תא שטח 38 (ממזרח לגיאומטריות) בטווח העומקים 0.5-4 מטרים נראה כי ישנה גריעת חול מועטה 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 נעצרה ואף התרחשה בריחת חול מועטה מהאזור. שיפוע הקרקעית אמנם מתון אך ישנם מחשופי סלע בעיקר בתצורות של משטחי סלע (תמונה 10) נטולי

התיישבות של חי צמוד מצע. בשטח פלטות הסלע החשופות שוחים דגים רבים אך לא נראה שאזור זה תומך נישת חיים קבועה בשל העוני בחומרי תזונה. באזור זה נצפו מספר ממצאים ארכיאולוגיים (תמונה 11).



תמונה 10: פלטות סלע שנחשפו בשטח בין הגיאומטריות לחוף



תמונה 11: ממצאים ארכיאולוגיים בשטח שבין הגיאומטריות לחוף

התעלה בסמוך לחוף שנצפתה בניטורים הקודמים (1,2) ושנצפתה שהתמלאה בניטור שלישי, נחפרה חלקית וזאת כנראה בשל ימי הקיץ בעלי תנאי הים הגליים והזרמים שנוצרו באזור. התעלה נמצאת ממזרח למתחם הגיאומטריות עד לאזור הסמוך למסעדת החוף. רוחב תעלה זו כ-

2 מטרים במקביל לחוף ממש סמוך לקו המים. שיפוע העלייה לקו החוף מתון בהשוואה לניטורים (1,2) אך חדה יותר מהניטור הקודם (3). בתעלה ובמדרגת העלייה לקו החוף גודל הגרגר על הקרקעית גדול מעט יותר מהחול שנמצא בשרטונות החול או בחוף עצמו. באופן כללי נראה כי באזור בין מערך הגיאומטריות לחוף הוסרה באופן טבעי כמות כלשהיא של חול בין מועד ניטור שלישי לרביעי. במים הרדודים בעומק של 1.5-2.0 מטרים, במרחק של כ- 30 מטרים מקו החוף ממערב למרפסת התצפית (הממוקמת בחזית המצוק בחלקו העליון) נצפה שבר כלי שייט (יאכטה) מפברגלס שרובו קבור בקרקעית החולית.

קו החוף והחוף היבש:

ממצאי הניטור הנוכחי נראה כי מגמת ההתרחבות וההתייצבות ברוחב החוף ממזרח למערך הגיאומטריות (תמונה 12) שנצפתה בניטור שלישי נעצרה זמנית. יש לבחון ולנסות להבין האם זה תהליך טבעי שקשור באנרגיית ימי הקיץ הגליליים או האם מדובר בהשפעה שמקורה בנוכחות הגיאומטריות. משיחה עם מקומיים הנוהגים לצעוד בקטע זה של החוף ואף ביקרו בו בימים בהם הים גלי, הם מתארים מצב בו פחות אנרגיית גלים מגיעה לחוף בחלק שממזרח למתחם המבנה הימי ועם זאת חווה האזור גריעת חול כלשהי. יש לציין שזו התרשמות בלבד, ללא הסתמכות על מדידות ממשיות בשטח אך הצרות החוף מהניטור הקודם היא וודאית. בקו החוף מדרום השטח עד למרכזו לא נצפתה כל מדרגת חוף "Berm" מדרגה זו נמצאת בקטע קצר במרכז תא השטח בקו החוף. מדרגה זו שהייתה משמעותית בניטורים הקודמים נמצאה בניטור זה רק מאזור מסעדת החוף וצפונה. ביום הניטור מדרגת החוף (תמונה 13) הייתה קצרה: כ-30 מטר אורכה וכ-40 סנטימטר גובה בשיפוע של כ-70%. בניטור זה בהשוואה לניטור השלישי החוף שמול ממזרח למערך הגיאומטריות הוצר מעט שיפועו מתון ואחיד כ-5%. צפונית למערך הגיאומטריות, נבדק אזור מסעדת החוף "יונה לבנה" שכיום סגורה בשל בעיות בטיחות. בסקרים הקודמים נבחן האזור ונערכו צילומים המראים את טרסות האבנים שהונחו בצד המערבי של המבנה. בניטור זה הטרסות היו די מכוסות אך הייתה הסרת חול חלקית בהשוואה לניטור השלישי.



תמונה 12: החוף ממזרח לשני מתחמי הגיאומטריות הדרומיים



תמונה 13: מדרגת החוף, מצפון למסעדת החוף

באזור שממוקם צפונית למסעדה בחוף נראה כי החוף הינו יציב מבחינת רוחבו. החוף רחב ביחס לניטורים (1,2) אך צר במעט ממצאי ניטור שלישי. שיפוע החוף לכיוון הים מתון כ-4% (תמונה 14). משטחי סלעי החוף שנצפו חשופים בניטור זה משתרעים על אזור גדול יותר מניטור שלישי. (תמונה 15).



תמונה 14: קטע החוף מצפון למסעדת החוף, שיפוע מתון וחוף יחסית רחב



תמונה 15: רצועת סלעי החוף מצפון למסעדת החוף, רצועת סלעי חוף חשופה ארוכה

סלעי החוף:

תכנית סלעי החוף הינה אופיינית לסלעי חוף באזור דרום הארץ. בניטור הקודם השלישי סלעי החוף עברו התיישבות מחדש. בשל התנאים העונתיים ימי האור ושעות האור הארוכות עודדו את איכלוס סלעי החוף באצות ירוקיות כפרשדונית (תמונה 16). אחוזי הכיסוי של הפרשדונית לעומת ניטור שלישי הנם בירידה. אצות שנצפו באחוזי כיסוי עולים הם של אצות ירודות "אצות טרף", גניה מאדימה ופטמית אשונה (תמונה 17). אחוזי הכיסוי העיקריים על סלעי החוף הם של הפרשדונית ואצות הטרף. על גבי סלעי החוף נצפו סרטני בלוטים, תולעים סלילוניות, חלזונות חופיות וצלחיות. ממצא מעניין נוסף שנצפה בשטח הינו חזרה של הצדפה המהגרת בוצית מגוונת שהתישבה ומאכלסת חורירים זעירים בסלעי החוף (תמונה 18). בניטור זה צדפות הבוצית הינן זעירות ובשלב צעיר ביותר. 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. לפי ממצאי ניטור זה נראה כי ישנה חזרה של מין צדפה זו הבוצית המגוונת.



תמונה 16: סלעי חוף, אצות פרשדונית וגניה מאדימה



תמונה 17: פטמית אשונה וגניה מאדימה



תמונה 18: סלעי החוף, הצדפה בוצית מגוונת מאכלסת מחדש את הנקבוביות בסלעי החוף

רצועת הסלע הרדודה:

בחלק מהסקרים הקודמים בתא שטח 38 נצפו צברי סלעים בשטח המים הרדודים בטווח העומקים 0.5-3 מטרים. בניטור השלישי כוסו רוב מקבצי סלעים אלו שבחלק הרדוד הצפוני של תא השטח. בניטור זה נחשפו אזורים חדשים תחת מעטה החול וזאת כתוצאה מגריעת החול הכללית של האזור. לא נמצא כיסוי חי מפותח היות והיחשפות הסלעים הינה "צעירה" כחודש. בשטח הסלעים החשופים נצפתה תנועת דגים דלילה בעיקר של סיכניים, סרגוסיים, קיפונים ומוליתיים (מהגרים).

4.3 ממצאים של ניטור כמותי

4.3.1 חי על המצע הקשה

ניטור של החי על המצע הקשה התבצע בשני אזורים שונים על פי הגדרות תכנית הניטור. האזור הראשון: הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריות בטווח עומקים של 4-6 מטרים דרומית-מערבית למערך הגיאומטריות (קווי סריקה מס' 4,5 באיור 4.1.1). אזור הניטור השני: סלעי החוף. הניטור בוצע בהתאם לשיטת העבודה שהוצגה בתכנית ניטור מאושרת ומכאן באותן שיטות שבוצעו הניטורים הקודמים.

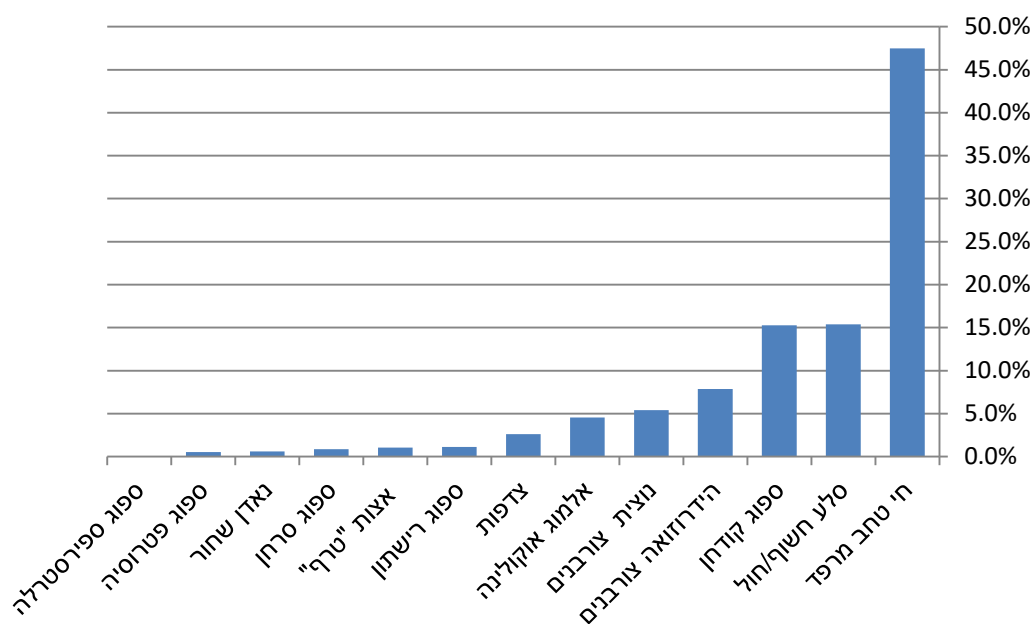
הניטור בוצע בצילומי סטילס. זיהוי האורגניזמים והאצות חושב לאחוז כיסוי מתוך שטח ידוע בתמונה של 50/50 סנטימטרים. נותחו לפחות 8 צילומים מכל אזור כחזרות סטטיסטיות.

חי על המצע הקשה על הרכס המערבי הסמוך למערך הגיאומטריים

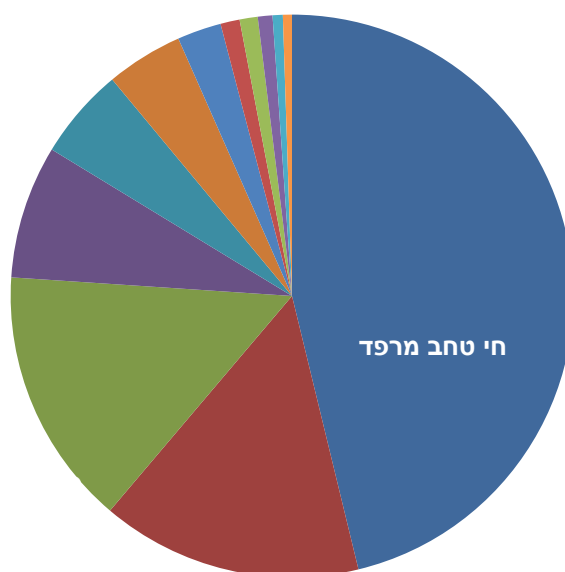
להלן טבלה מס' 4.3.1.1 ושני איורים (גרף עמודות וגרף פאי) המציגים את אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלע ממערב ודרום מערב למערך הגיאומטריים (קווי סריקה מס' 4,5 באיור 4.1.1)

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

מס	שם לטיני	שם עברי	שכיחות (%)	
			ניטור_3	ניטור_4
1	Schizophorella	חי טחב מרפד	46.3%	47.47%
2	Terf algae	אצות "טרף"	2.3%	1.07%
3	Cliona	ספוג קודחן	9.2%	15.27%
4	Aglaophenia	נוצית צורבנים	3.4%	5.4%
5	Oculaina patagonica	אלמוג אוקולינה	4.4%	4.53%
6	Bivalvia	צדפות	4.4%	2.6%
7	Rock/Sand	סלע חשוף/חול	20.2%	15.4%
8	Ircinia fasciculata	ספוג סרחן	3.2%	0.87%
9	Clathrina coriacea	ספוג רישתון	1.2%	1.13%
10	Phallusia negra	נאדן שחור	0.6%	0.6%
11	Green algae	אצות ירוקיות	0.0%	0%
12	Hydrozoa	הידרוזואה צורבנים	9.4%	7.87%
13	Petrosia	ספוג פטרוסיה	0.6%	0.53%
14	Hecadella racovitazi	ספוג הקסדלה רוז	0.9%	0%
15	Spirastrella cucntatrix	ספוג ספירסטרלה	1.4%	0%



- חי טחב מרפד
- סלע חשוף/חול
- ספוג קודחן
- הידרוזואה צורבנים
- נוצית צורבנים
- אלמוג אוקלינה
- צדפות
- ספוג רשתון
- אצות "טרף"
- ספוג סרחן
- נאדן שחור
- ספוג פטרוסיה
- ספוג ספירסטרה



איור 4.3.1.1: אחוז כיסוי ממוצע של חי על המצע הקשה בסלעים דרום מערבים ומערבים

מניתוח תוצאות הניטור הרביעי בהשוואה לשלישי עולה כי אחוזי הכיסוי של חי טחב מרפד נשאר גבוה יחסית לשאר האורגניזמים. קיימת ירידה באחוזי הכיסוי של אצות הטרף, ירידה משמעותית באחוזי הכיסוי של ספוג הסרחן ועליה באחוזי הכיסוי של ספוג הקודחן. שאר האורגניזמים נמצאים בערכים דומים לממצאי הניטור הקודם השלישי. האזור שופע באורגניזמים שנחשבים לעמידים

לתנאי הים בעלי אנרגיית גלים חזקה, זרמים והסעת חולות. הניטור הרביעי נערך באמצע הקיץ המאופיין בתנאי ים של ריבוי ימים גליים בינוניים ובעלי זרמים.

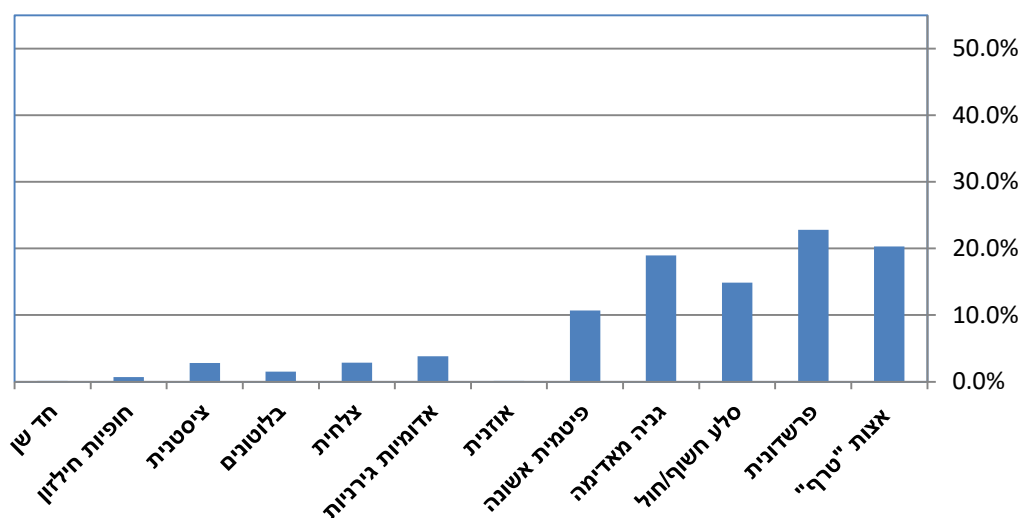
מסקנה: בניטור הרביעי לא נצפתה כל עקה באזור המסלע באחוז הכיסוי החי או בעושר המינים שמקורה בעבודות התקנת מערך הגיאומטריות או הימצאותו. הממצאים הינם אופייניים לאזור, סוג המצע ועונת השנה.

חי על המצע הקשה בסלעי החוף

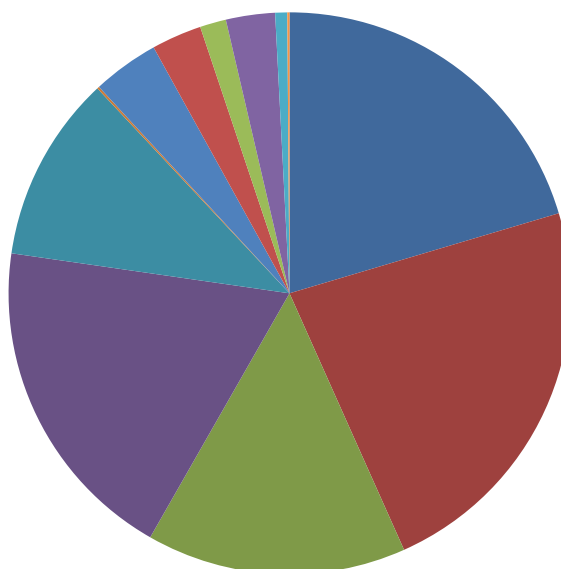
להלן טבלה מס' 4.3.1.2 ושני איורים (גרף עמודות ופאי) המציגים את אחוז כיסוי ממוצע של חי על מצע קשה ברצועת סלעי החוף (קו סריקה 3 באיור 4.1.1)

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

מס	שם לטיני	שם עברי	שכיחות (%)	
			ניטור 3	ניטור 4
1	Terf algae	אצות "טרף"	5.4%	20.3%
2	Enteromorpha	פרשדונית	61.5%	22.8%
3	Rock/Sand	סלע חשוף/חול	16.8%	14.8%
4	Jania rubens	גניה מאדימה	4.1%	18.9%
5	Laurencia papillosa	פיטמית אשונה	8.8%	10.6%
6	Padina pavonia	אוזנית	0.0%	0.12%
7	Calcerus algae	אדומיות גירניות	0.0%	3.8%
8	Patella	צלחית	1.6%	2.87%
9	Chthamalus/Euraphia	בלוטונים	1.5%	1.5%
10	Cystoseira	ציסטנית	0.0%	2.8%
11	Littorina	חופיות חילזון	0.4%	0.68%
12	Monodonta turbinata	חד שן	0.0%	0.12%
13	Brachidontes pharaonis	בוצית מגוונת	0%	4.37%



- אצות "טרף"
- פרשדונית
- סלע חשוף/חול
- גניה מאדימה
- פיטמית אשונה
- אוזנית
- אדומיות גירניות
- צלחית
- בלוטונים
- ציסטנית
- חופיות חילזון
- חד שן



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

תוצאות הניטור הרביעי בסלעי החוף מצביעות על התמיינות עונתית והתאמה תנאי הים והסביבה. הממצאים מראים עליה חדה באחוזי הכיסוי של אצות הטרף, גניה מאדימה, ובוצית מגוונת. ירידה משמעותית באחוזי הכיסוי של פרשדונית ושאר הממצאים מראים אחוזי כיסוי דומים לתוצאות ניטור שלישי.

מסקנה: ממצאי הניטור אינם מצביעים על גורמי עקה על החי באזור, 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 בארבעה 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 הגיאומיטריים. סלעים אלו נמצאים בטווח העומקים של 4-6 מטרים (ראה קווי סריקה 4,5 באיור 4.1.1). הסלע שופע בבליטים, קירות וכוכים.

ממצאים:

להלן טבלה 4.3.2.1 המציגה את רשימת מיני הדגים שזוהו ונספרו במהלך הניטור הנוכחי. בטבלה מופיעים חישובי השכיחות היחסית באחוזים, ממוצע הספירות מתוך ארבעה 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

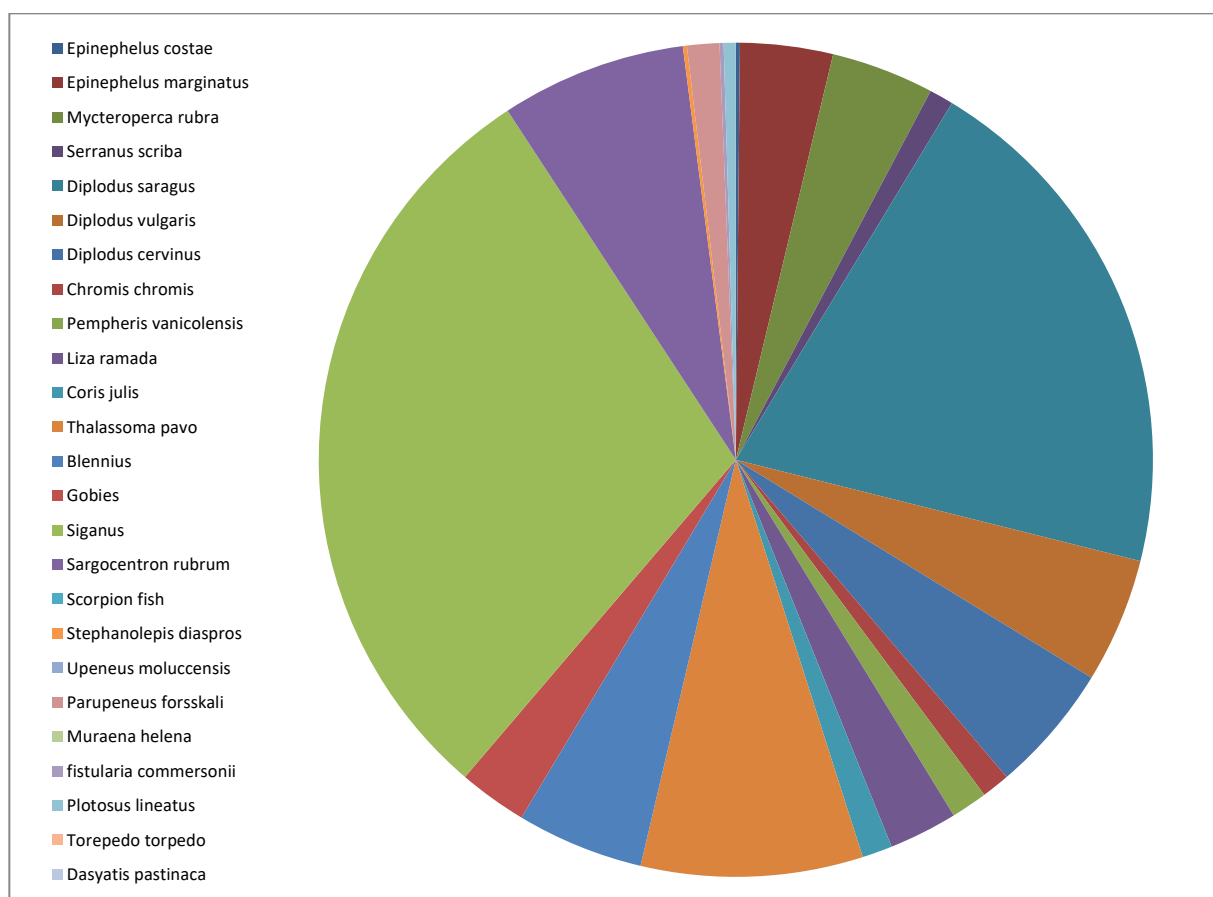
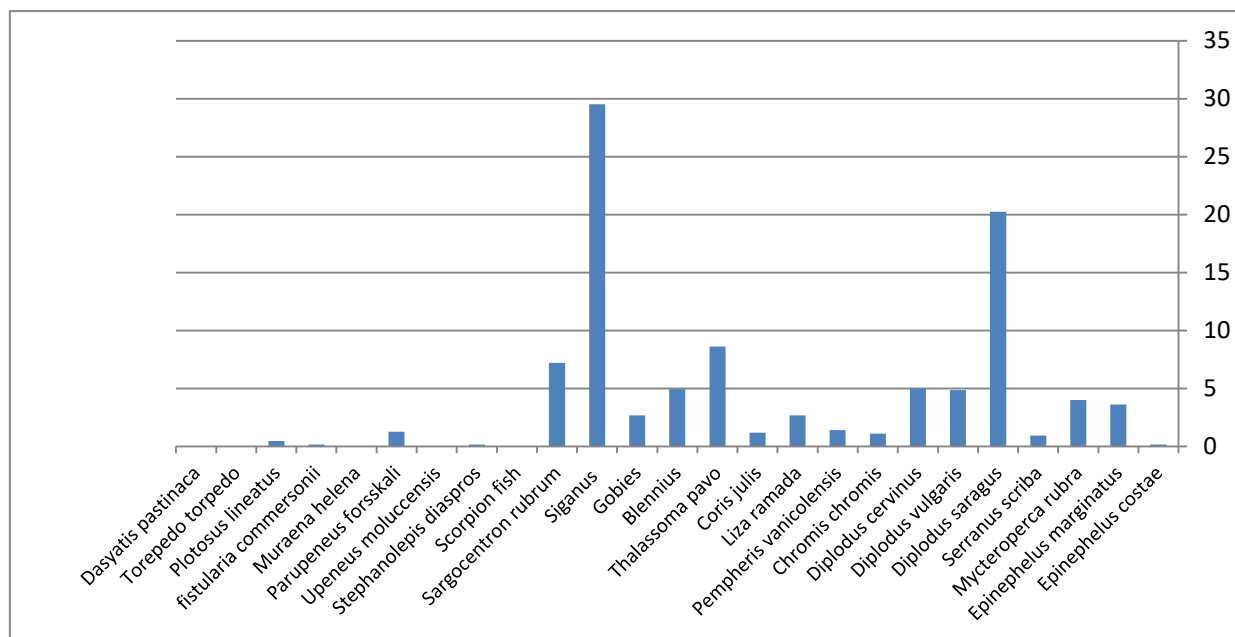
תוצאות הניטור הנוכחי מצביעות כי עושר ומגוון המינים דומים לאלו מהניטורים הקודמים. עוד עולה מההשוואה לניטור שלישי כי ישנה עלייה קלה באחוזי השכיחות של מיני הדגים הבאים: דקר ורדית דוקרנית, סרגוס הפסים, ברקן אדום וסיכניים. לעומת זאת, שכיחות הסרגוס החשוק והכתפי נמוכה בהשוואה לניטור הקודם. ייתכן כי העלייה במספר היחסי של הסיכניים לעומת הסרגוסיים מקורה בעליה באחוזי הכיסוי של אצות ה "Teff". שני מיני הדגים הינם מינים הרביבוריים קלאסיים אולם באזורים בהם אחוזי הכיסוי אצות "ירודות" גבוהים, תהיה לרוב עדיפות בהרגלי התזונה והרעייה לטובת סיכניים. באזור הגיאומיטריים נצפו להקות של סיכניים וסרגוסיים כאופייני לאזור בו יש אצות טרף לרעות עליהן. כמות האצות על גבי הגיאומיטריים נמצאו כנמוכות בניטור זה ומכאן גם מספרי הדגים ההרביבוריים הנמוכים הפוקדים את משטחי הגיאומיטריים.

העלייה במספר דגי הדקר ורדית דוקרנית הינו סימן אקולוגי חשוב למערכת. הדקר ורדית הדוקרנית המגיע ומאכלס אזורים סלעיים גם במסגרת נדידתו הטבעית הינו דג טריטוריאלי בזמן בו הוא "מתעקב" באזור מסוים. הדקרים ניזונים בעיקר מטריפה. לכן, עלייה במספר דגי הדקר נחשבת לרוב כסימן 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 מערך הגיאומיטריים לרכסי הסלעים או מהעבודות המתרחשות בשטח.

טבלה 4.3.2.1: מיני הדגים שזוהו ונספרו בסלעים ממערב לגיאוטיוב

ניטור 4			ניטור 3						
ס. תקן	ממוצע	שכיחות (%)	ס. תקן	ממוצע	שכיחות (%)	שם עברי	Species name	Family	on
18	6.7	20.2%	19	108	28.3%	סרגוס חשוך	Diplodus saragus	Sparidae	1
13.2	94	29.5%	8	75	19.7%	סיכניים	Siganus	Siganidae	2
3	1.5	0.45%	0	0	0.0%	שפמית ארסית	Plotosus lineatus	Plotosidae	3
7.3	23	7.18%	1	7	1.9%	ברקן אדום	Sargocentron rubrum	Holocentridae	4
5.8	15.5	4.8%	21	56	14.5%	סרגוס כתפי	Diplodus vulgaris	Sparidae	5
4.1	16	5%	2	5	1.2%	סרגוס הפסים	Diplodus cervinus	Sparidae	6
2.6	15.7	4.9%	7	19	4.9%	קרנוניים	Blennius	Blenniidae	7
6.4	12.75	3.98%	1	4	1.0%	ורדית דוקרנית	Mycteroperca rubra	Serranidae	8
1.6	4	1.25%	8	19	4.8%	אופון מהגר	Parupeneus forsskali	Mullidae	9
4.1	8.5	2.6%	6	12	3.1%	קיפון טבר	Liza ramada	Mugilidae	10
5.9	11.5	3.59%	7	15	4.0%	דקר הסלע	Epinephelus marginatus	Serranidae	11
2	8.5	2.65%	1	6	1.5%	קברנוניים	Gobies	Gobiidae	12
1	0.5	0.15%	1	1	0.1%	זיפיון	Stephanolepis diaspros	monacanthidae	13
5.9	27.5	8.6%	9	27	6.9%	טווסון ים-תיכוני	Thalassoma pavo	Labridae	14
1.3	4.5	1.4%	2	3	0.9%	גרזינון כוכים	Pempheris vanicolensis	Pempheridae	15
1.25	3.75	1.17%	9	15	4.0%	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%	3	5	1.2%	כרומית	Chromis chromis	Pomacentridae	18
0	0	0%	0	0	0.0%	אופון	Upeneus moluccensis	Mullidae	19
1.15	3	0.9%	2	4	1.0%	אוקונוס משורטט	Serranus scriba	Serranidae	20
0	0	0%	1	1	0.1%	מורנה	Muraena helena	Muraenidae	21
0	0	0%	1	1	0.3%	עקרבוניים	Scorpion fish	Scorpaeniformes	22
1	0.5	0.15%	1	1	0.3%	חלילן חלק	Fistularia commersonii	Fistularidae	23
0	0	0%	1	0	0.1%	חשמלן עינוני	Torpedo torpedo	Torpedinidae	24
0	0	0.0%	1	1	0.2%	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 הנחת הגיאוטיובים במערך הקיים ולכן לא בוצעו מדידות עכירות.

6. סיכום ומסקנות

- (1) נצפתה היערמות והצטברות חול בצד המערבי של הגיאוטיובים שהונחו. ההיערמות מגיעה עד לכדי מחצית גובה של הגיאוטיוב (כ- 2 מטר לערך). כמו כן, נצפתה היערמות חול משמעותית במרווחים בין הגיאוטיובים. בנוסף, תעלת מחתור שנצפתה בעבר בחלקו המזרחי של מערך הגיאוטיובים נשארה אף היא מלאה בחול.
- (2) האזורים בהם נצפו בניטורים הקודמים קצוות פרומים של השטיחים הצטמצמו. לעומת זו נתגלו אזורים חדשים של שטיחים עם קצוות פרומים שכנראה היו תחת מעטה של חול בעבר. החברה נתנה הנחיה לקבלן לבצע ניטורים שוטפים ולחתוך את הקצוות הפרומים באופן מיידי לאחר הגילוי, כל זה עד להשלמת התיקון של המערך.
- (3) נראה שישנה השפעה חיובית להימצאות מערך הגיאוטיובים על הפחתת אנרגיית הגלים, עם זאת נצפתה גריעת חולות כלשהי בין ממצאי הניטור השלישי והרביעי. הגריעה נצפתה בשטח שבין מערך הגיאוטיובים לחוף וכן בקטע החוף החולי ממזרח לערוגות הדרומיות של מערכי הגאטיובים.
- באזור קו המים במקטע הצפוני של תא השטח ישנה הצטברות חול לכדי היווצרות שרטון חול נרחב ממערב לרצועת סלעי החוף.
- (4) בהתאם לפירוט הממצאים בניטור זה ובהשוואתם לניטורים הקודמים לא נמצאו תנאי עקה או ממצאים חריגים המעידים בברור על השפעה לרעה באזור תא שטח 38 בהיבט האקולוגי הנובע ממערך הגיאוטיובים או העבודות שנעשו בשטח.
- (5) ממצאי הסקר בהיבט האקולוגי מראים כי השינויים כפי שנמצאו בממצאי כל 4 הניטורים שנערכו נובעים בעיקר כתלוי עונתיות ותנאי ים. נצפתה הגעה/חזרה של דגים טריטוריאליים טורפים כדקריים לרכס הסלעי הסמוך למערך הגיאוטיובים. 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.