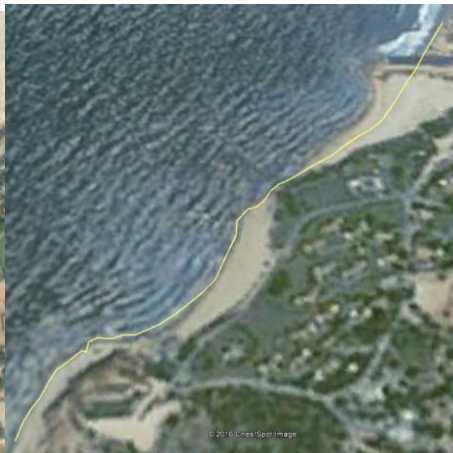


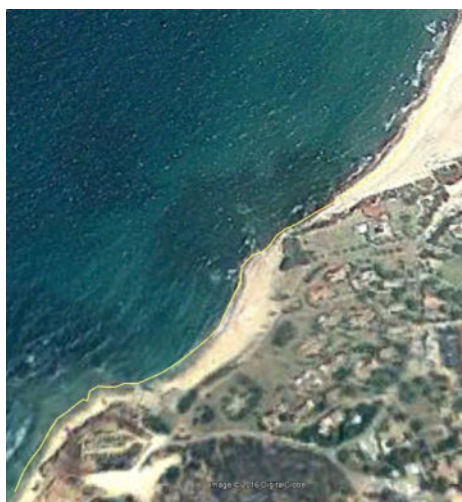
באיור שלהלן מוצגת התפתחות קו המים בין השנים 2004 ל-2014, המצביעה על יציבות קו המים.
הקו הצהוב באיורים מציין את קו המים בשנת 2003.



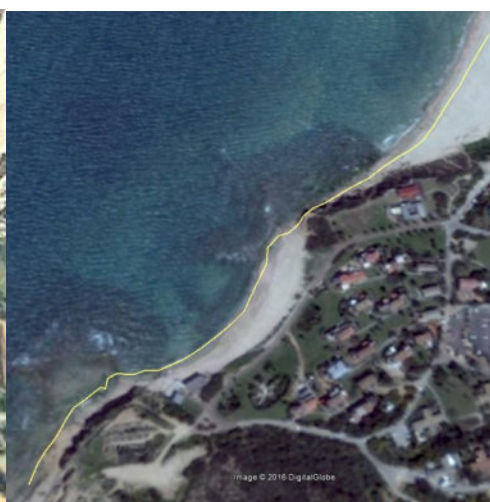
09/2003



12/2004



07/2009



03/2011



12/2014

איור 50 - התפתחות קו המים בין השנים 2004 ל- 2014, המצביעה על יציבות קו המים.

ב. אפיון המרחב הימי בתא שטח 37 – תל יבנה ים

ב.1. רקע כללי

חוף יבנה ים ממוקם מצפון לבליטת קו החוף הנובעת מתצורת הרכס במקום. הבליטה היא באורך של 60 עד 75 מטר ביחס לקו החוף מדרום ומצפון, בהתאמה. מדרום לתא השטח אזימוט החוף הוא 24° , בדומה לזה של חוף אשדוד, ומשתנה באופן חד לכדי 40° מצפון לו.

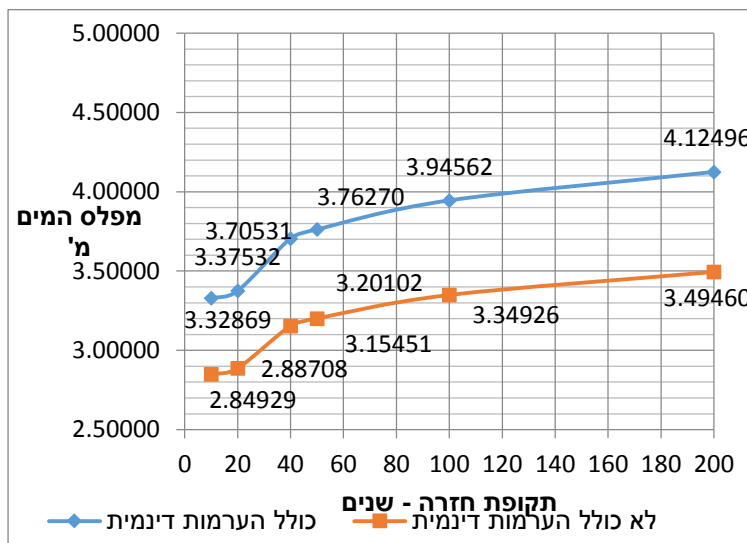
ב.2. משטר גאות ושפל ומפלס פני המים

משטר גאות ושפל בים התיכון הנו דו יממתי כלומר, שני מחזורים במשך יממה אחת. תחום הכרית הוא 40 ס"מ עבור גאות "האביב" ו-15 ס"מ עבור גאות ים נמוכה. יחד עם זאת, מפלס הים יכול להיות גבוה יותר עקב תנאים מטאורולוגיים קיצוניים.

טבלה 14- מפלס הים בתקופות חזרה שונות

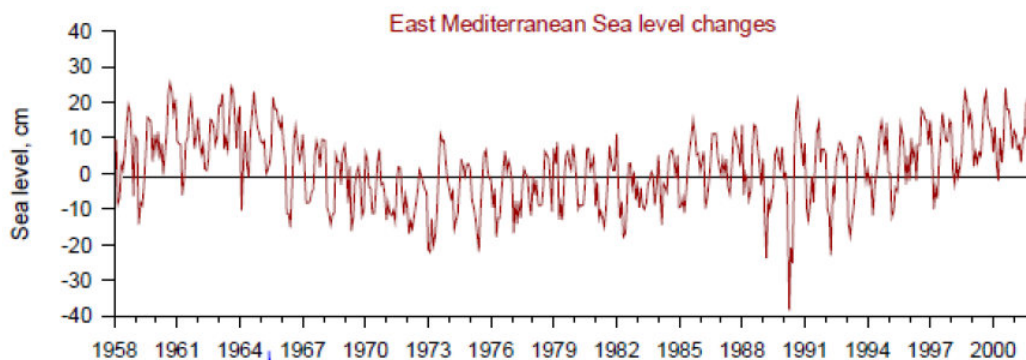
Average Return Period years	Low Sea Level, m		High Sea Level, m	
	Rosen, 1998 relative to the ILSD	Stiassnie, 1987 relative to the MSL	Rosen, 1998 relative to the ILSD	Stiassnie, 1987 relative to the MSL
1	-0.38	-0.41	+0.64	+0.60
50	-0.74	-0.79	+1.04	+1.00
100	-0.87	-0.90	+1.10	+1.06

למפלס הגאות יש להוסיף, בעת סערות גלים, שיעור בלתי מבוטל הנובע מהערמות מים (WAVE SET UP). באיור מס' 20 מוצגים ערכי מפלס המים בשילוב גאות בעלת תקופת חזרה של 5 שנים (+0.80 מ') והערמות מים ותרומת הגלים עבור טווח תקופת חזרה של 5-200 שנה.



איור 51 - השתנות מפלס הערמות מים כתלות בתקופת חזרה

השתנות מפלס הים מול חופי ישראל מתבססת על מדידות שנערכו בתקופות שונות. השתנות פני הים לפי שירמן ומלצר (2002) מוצגת להלן.



איור 52 - השתנות מפלס פני הים

ב.3. משטר הגלים

משטר הגלים בחופי ישראל נחקר מאז אמצע שנות החמישים של המאה הקודמת. בתקופה 1957-77 המדידות היו תצפיות עיין של גובה משברים והמרתם לגובה גל במים עמוקים. החל משנת 1977 ועד 1992 הוצב מצוף מד גלים מול חוף אשדוד, באמצעות התקבלו נתוני גובה גלים בלבד אשר ניתן היה לעבדם לכדי ערכי גובה משמעי אולם ללא רישום כוון הגלים. החל משנות התשעים הוצבו מדי גלים כווניים מול חופי אשדוד וחיפה (רשות הנמלים וחברת נמלי ישראל) ומד גלים ללא כוון במסופי פריקת הפחם בחדרה ובאשקלון. עיבוד המידע מאפשר קביעת משטר הגלים בנקודות שונות לאורך חופי ישראל. ערכי גובה גל קיצוניים עבור חוף אשדוד, מוצגים בטבלה הבאה.

טבלה 15- ערכי גובה גל קיצוניים עבור חוף אשדוד

מטר / H_{sig}	תקופת חזרה – שנים
7.05	10
7.58	20
8.10	40
8.26	50
8.56	75

מטר / H_{sig}	תקופת חזרה – שנים
8.77	100
9.27	200

השתנות מאפייני הגלים לאורך חוף ים התיכון (פרלין קיט, 1999) מוצגת בטבלה הבאה.

טבלה 16- השתנות מאפייני הגלים לאורך חוף ים התיכון

Location	θ_s -270° (°N)	L (Km)	R_h	$\delta\theta$ (degrees) for wave height ranges (m)						
				0-0.5	0.5-1	1-1.5	1.5-2	2-2.5	2.5-3	>3
Ashdod data set										
Ashkelon	36	-28	0.98	0	2.2	2.4	3.2	2.4	3.7	4.2
Ashdod	25	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0
Tel-Aviv	17	26	1.02	0	-2.0	-2.2	-3.0	-2.2	-3.4	-3.9
Herzelia	16	37	1.03	0	-2.9	-3.2	-4.2	-3.2	-4.9	-5.6
Netanya	14	54	1.04	0	-4.2	-4.7	-6.1	-4.7	-7.1	-8.1
Hadera	12.5	66	1.05	0	-5.1	-5.7	-7.5	-5.7	-8.7	-9.9
Haifa	7	110	1.08	0	-8.5	-9.5	-12.5	-9.5	-14.5	-16.5
Haifa data set										
Ashkelon	36	138	0.91	0	1.07	11.9	15.7	11.9	18.2	20.7
Ashdod	25	110	0.93	0	8.5	9.5	12.5	9.5	14.5	16.5
Tel-Aviv	17	84	0.94	0	6.5	7.3	9.5	7.3	11.1	12.6
Herzelia	16	73	0.95	0	5.6	6.3	8.3	6.3	9.6	11.0
Netanya	14	56	0.96	0	4.3	4.8	6.4	4.8	7.4	8.4
Hadera	12.5	44	0.97	0	3.4	3.8	5	3.8	5.8	6.6
Haifa	7	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0

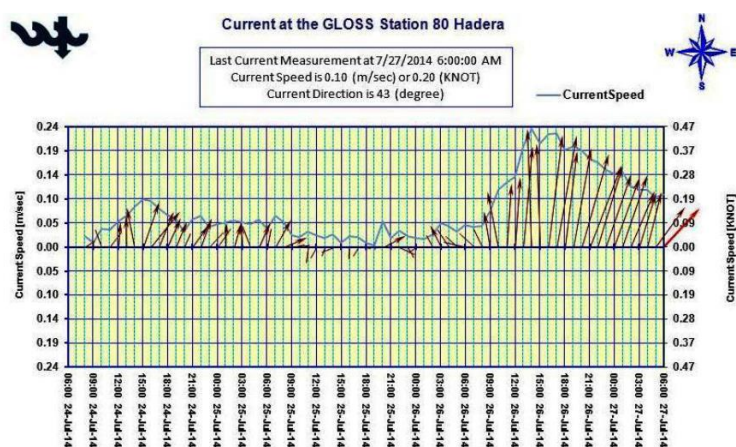
הנתונים המוצגים לעיל עבור אשדוד ישימים עבור חוף פלמחים, יבנה ים.

4.ב.

זרמים

לאורך חופי ישראל קיים זרם המכונה "זרם כללי ים תיכון" הנע מדרום לצפון. זרמים חזקים מתפתחים בעת סערות ע"י תופעת המשברים ונעים במקביל לחוף, צפונה או דרומה כתלות בזווית הגלים המחוללים.

עוצמת הזרם אינה גדולה אם כי בעת סערות חזקות, המהירות יכולה להגיע לכדי 2 מ'/ש'. מדידת עוצמה וכוון הזרם בעומק מים של כ- 25 מטר מבוצע באופן שוטף ע"י חקר ימים ואגמים באמצעות מיכשור המוצב במסופי הפחם בחדרה ואשקלון (ראה דוגמא מאתר המכון להלן).



איור 53 - פילוג עוצמה וכוון הזרם

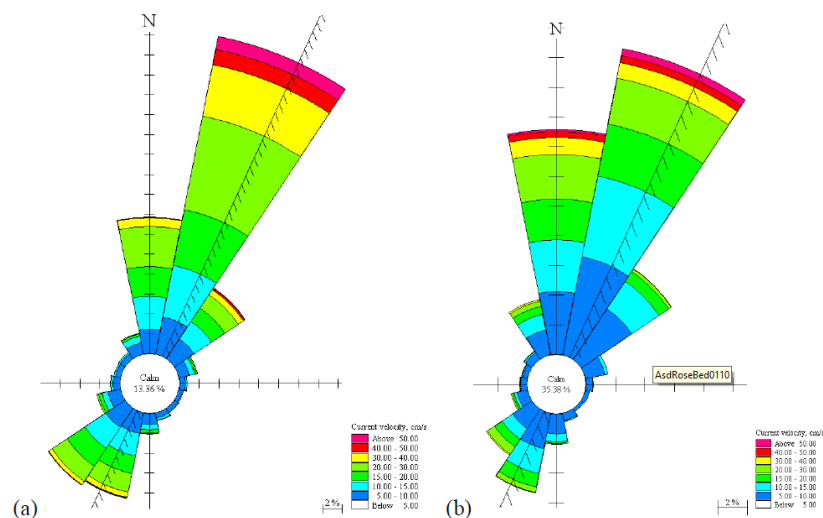
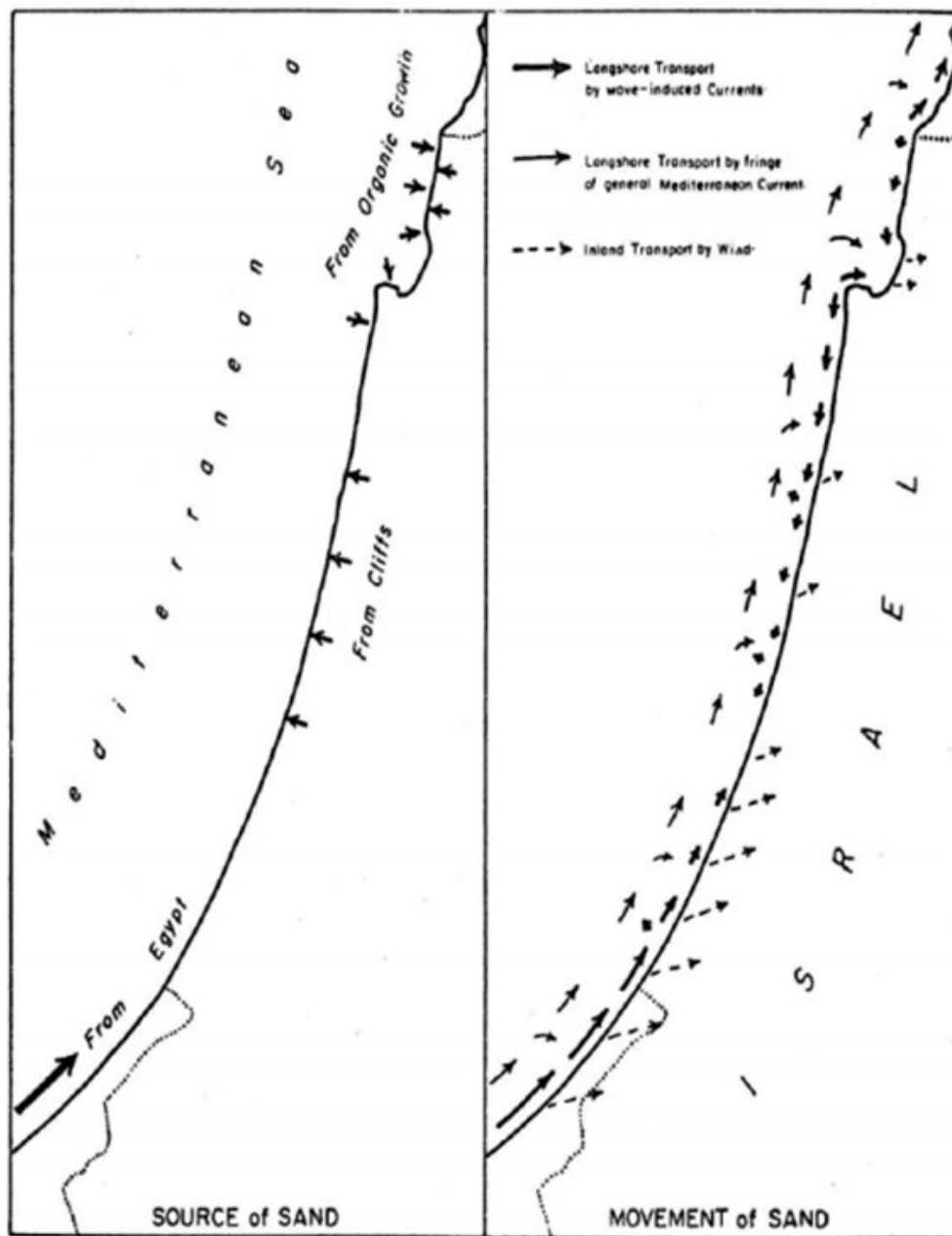


Fig. 7.3 – Annual current rose diagrams: (a) near-surface and (b) near-bottom (stations Asd1, Asd2 and Asd3, 01.04.2001-31.03.2010). Source: *Levin et al.* (2012).

איור 54 - התפלגות עוצמה וכיוון זרם, א': בסמוך לפני המים ב': בסמוך לקרקעית

5.ב. הסעת חול לאורך החוף

מודל כללי למשטר הסעת החול נוסח ע"י אמרי וניב (1960) ומתואר בתרשים להלן. ככלל המודל מבחין בין הסעת חול מושרית גלים וזרם ים תיכון כללי. בשל השתנות אדימוט קו החוף מדרום עד צפון הארץ, כמות ההסעה הולכת ופוחתת צפונה. ניתוח השוואת מפות בתימטריות אפשרו לקבוע כי הסעת החול מסתיימת למעשה במפרץ חיפה אשר, מאז בניית הנמל בשנות השלושים של המאה הקודמת, הפך להיות "בור שיקוע" של הסדימנטים הנעים צפונה.



איור 55 - מודל כללי למשטר הסעת החול (אמרי וניב, 1960)

כמותית, מבחינים בפרמטרים הבאים:

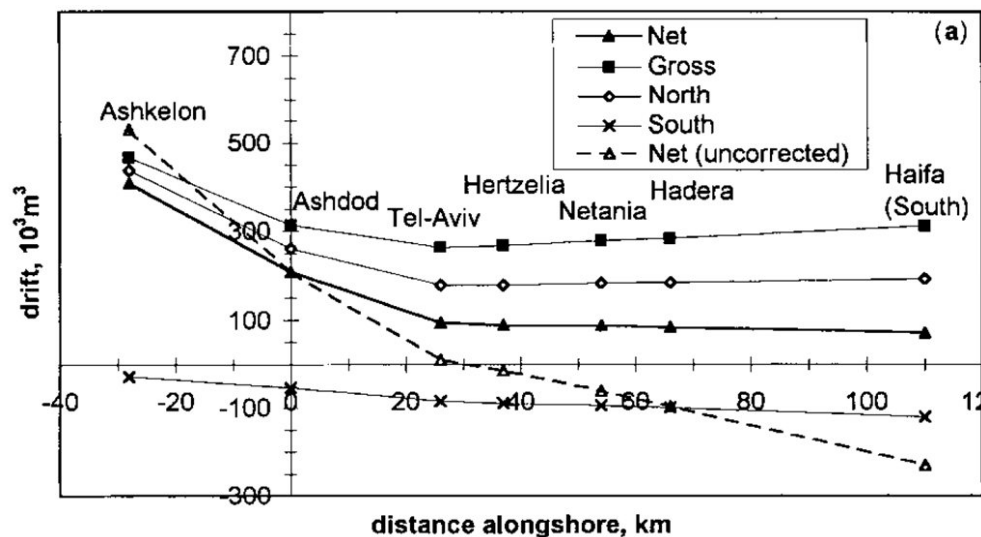
- הסעה ברוטו היא סה"כ נפח החול הנע הן צפונה והן דרומה.
- הסעה נטו הנו ההפרש בין הנפחים הנעים בשני הכוונים.

הערכת כמותית של הסעת החול מבוססת בדרך כלל, על "נוסחת CERC" שנקבעה ע"י מרכז חקר הנדסת חופים של צבא ארה"ב והיא ביטוי תלוי גובה גל וכוון הגלים וכן מקדם שערכו נקבע בצורה אמפירית
($k=0.28$), כדלהלן.

$$Q = kH_0^{5/2} \sin 2\theta_0$$

מדידות גובה וכוון הגל בחופי ישראל מאז 1992 מאפשרות יצירת בסיס נתונים אמין ורחב, עליו ניתן לערוך חישובים ולקבוע ערכי הסעת החול.

באיור הבא, לקוח מקיט (2010), מוצגות תוצאות החישוב לאורך חופי ישראל.



איור 56 – חישוב הסעת חול לאורך חופי ישראל (קיט, 2010)

עבור חוף אשדוד הערכים הם:

- הסעה נטו צפונה: 250,000 מ"ק/שנה
- הסעה צפונה: 300,000 מ"ק/שנה
- הסעה דרומה: 50,000 מ"ק/שנה
- הסעה ברוטו: 350,000 מ"ק/שנה

בנוסף יש לציין כי עיקר ההסעה דרומה מתרחשת בעומקים הרדודים עד שלושה מטר. עובדה זו הנה בעלת חשיבות בבואנו לנתח את הצטברויות החול מצפון למבנים ימיים.

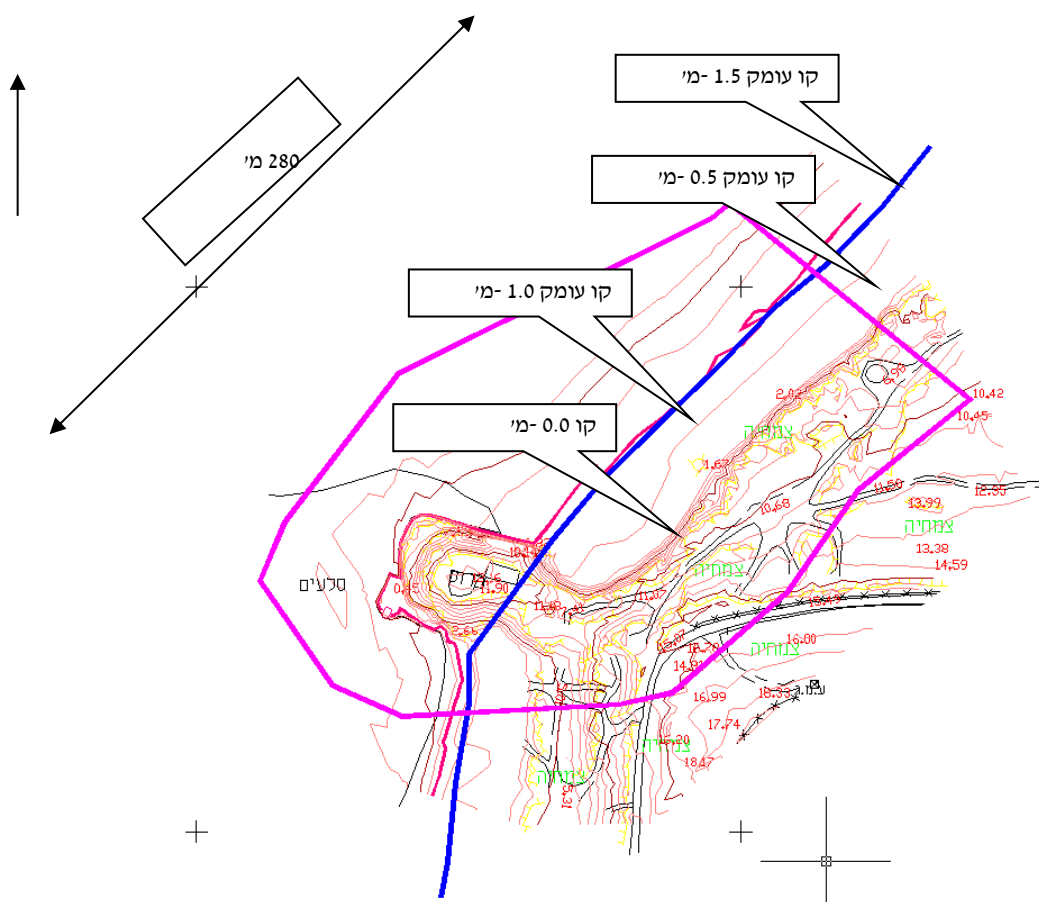
בהקשר זה יש לציין כי לפי תסקיר השפעה על הסביבה של נמל היובל נדרשת החברה לבצע בכל שנה העברת חול בכמות של כ-180,000 קוב מחזית הנמל צפונה. הפעולה התבצעה בעשור האחרון מספר פעמים בהעברות עוקבות. ככל שידוע, החול הוטל בתחילה בעומק 8-10 מ', בשנים עוקבות בעומק 6-8 מ' ולבסוף בוצעה שפיכת החול על החוף. סה"כ הכמות מוערכת בכמלמ"ק, כאשר לאנמצא מקור מידע כתוב לנושא, והניטור שנעשה הוא, למיטב ידיעתנו, חלקי. שרידות החול שנשפך על החוף בהטלות אלה היתה נמוכה מאוד ולמעשה נשטף רובו ככולו. מאחר והכמות שהועברה היא משמעותית, מומלץ לבצע ניטור שנתי של האזור באמצעות מיפוי בתימטרי תלת מימדי. מומלץ כי גבולות הגזרה של המיפוי יהיו מהחוף עד לעומק מים של 15 מ' והחל משובר הגלים הצפוני של נמל אשדוד עד ק"מ צפונה משפך נחל שורק.

ב.6. ניתוח מצב קיים מבחינה הנדסית לתא שטח 37

בנספח 3 מצורפת תצ"א של תא השטח בו ניתן להבחין בקרקעית סלעית בעומקים הרדודים, הנובעת משיפולי הרכס היורדים מערבה. האזור הסלעי נמשך צפונה עד כדי מחצית אורך תא השטח.

באיור שלהלן מוצגת מפה בתימטרית של תא השטח עד עומק מים של 1.5 מ' משנת 2014, לפיה שיפוע הקרקעית מקו המים ועד עומק 0.5 – מטר הוא 1:30 וממנו ועד עומק מים של 1.5 – מ', השיפוע נעשה תלול יותר לכדי 1:20, כתוצאה מהיות הקרקעית סלעית. כאמור, אזור המים הרדודים הנו סלעי ומהווה רכיב לשכך אנרגית הגלים ע"י שבירת הגלים וע"י כך הגעתם לחוף באנרגיה מוקטנת.

רצועת החוף תא שטח 37 היא כ-30 מטר רוחב לכל אורכו. ככל הנראה עובי כיסוי החול אינו גדול אולם תצורת תל יבנה ים, גורמת לתפקודה כעין דורבן ולכן, משמש כמחסום לחול הנע דרומה וע"י כך, משמר רוחב החוף (ראה גם התפתחות קו החוף להלן).



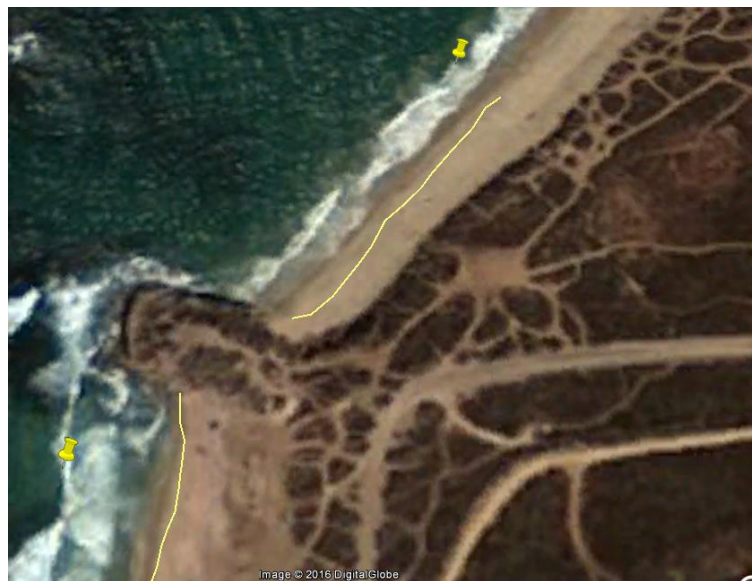
איור 57 – מפה בתימטרית בעומקים רדודים משנת 2014

באיור שלהלן מוצגת התפתחות קו המים בין השנים 2004 ל- 2014, המצביעה על יציבות קו המים. הקו הצהוב באיורים מסמן את קווח המים בשנת 2003.

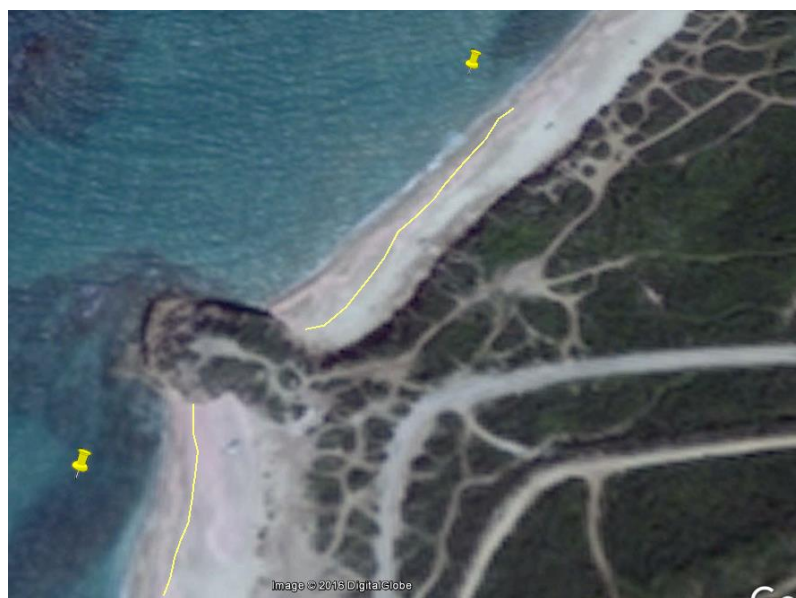
9.2003



9.2009



3.2011



12.2014



איור 58 – התפתחות קו המים בין השנים 2004 ל- 2014

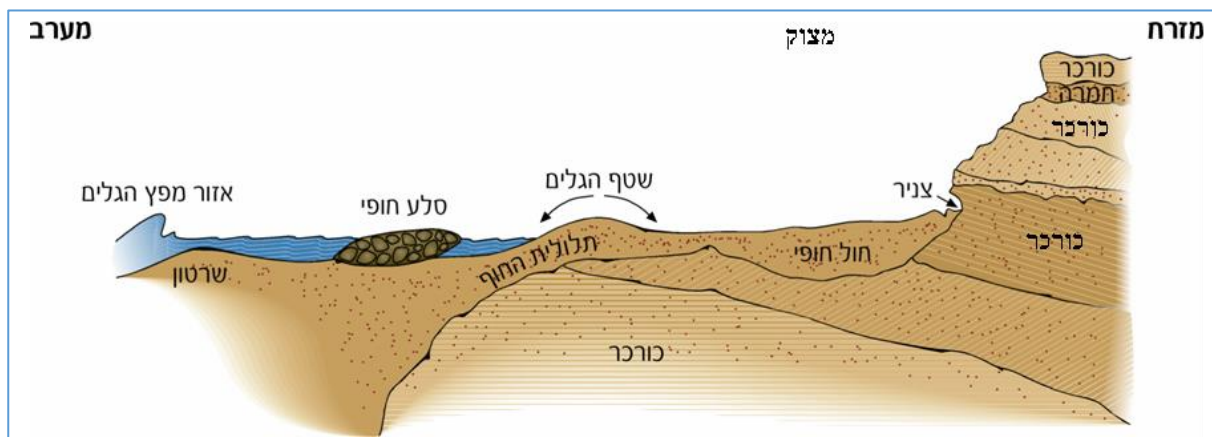
1.1.5 תיאור מערכת הניקוז הקיימת

תיאור מערכת הניקוז הקיימת

א. מבוא

מצוק הכורכר לאורך חופי מדינת ישראל מתבלה ונסוג מזרחה בתהליך בליה טבעי. הגורם הישיר המערער את יציבות מצוק החוף הוא גלי הים המכים בתחתית המצוק באזור המוגדר בוהן המצוק (ג. אלמגור, א. פרט 2012). גלי הים מכים ונוגסים בבסיס המצוק בעת סערות בעוצמה של 250 טון\מ"ר. מכות הגלים בבוהן המצוק יוצרות צניר, חלל שנפער כמוצג באיור שלהלן. הצניר גורם לאי יציבות המצוק, גלישת סלעים, התמוטטות מראש המצוק ונסיגת המצוק מזרחה. גורמים נוספים התורמים לבליית המצוק כוללים לחץ דריכה של מטילים וכלי רכב, הרוח המכה במדרון המצוק ונגר עילי שמקורו במי הגשמים באזור, החורץ וסוחף את מדרון המצוק.

על מנת לבחון את המערכת ההידרולוגית הקיימת במצוק חוף יבנה - פלמחים ולחשב את כמויות הנגר באזור, יש לבחון תחילה כמה מאפיינים חשובים המיצגים את האזור.



איור 59: מצוק חוף טיפוסי

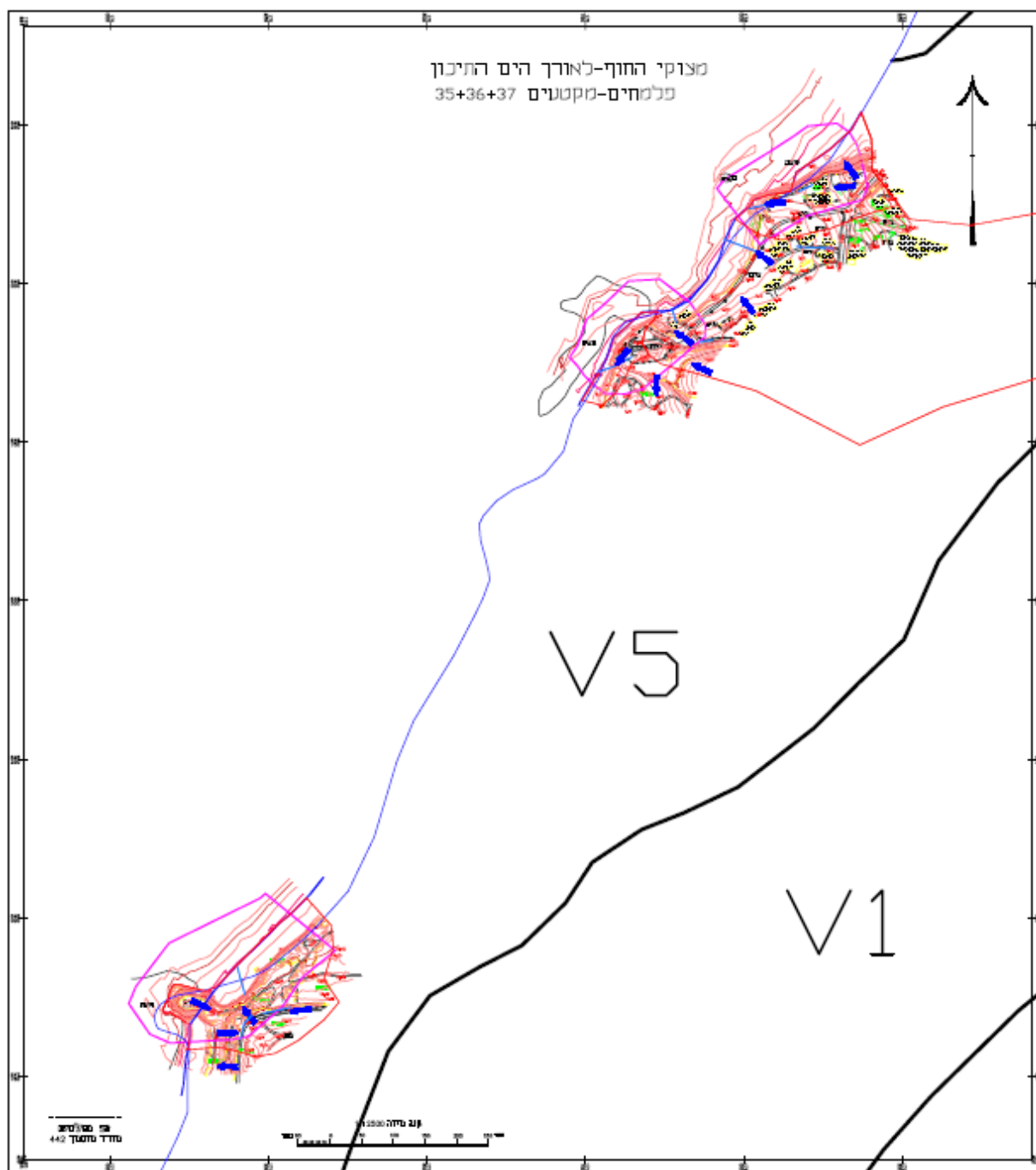
• אקלים

אקלים ים-תיכוני מאופיין באקלים סובטרופי הידוע גם כאקלים סובטרופי של קיץ יבש הנפוץ ביותר במדינות שלאורך חופי הים התיכון. אזור החוף של מדינת ישראל שייך לרצועת אקלים ים תיכוני המאופיין במשטר הגשמים העונתי, שבו עונה גשומה בחורף ועונה יבשה בקיץ. ערוצי הנחלים והוואדיות מתמלאים מים וזורמים רק בעת גשמים בעונת החורף.

תחנה מטאורולוגית המאפיינת את אזור חוף יבנה - פלמחים היא תחנת קיבוץ פלמחים הממוקמת בקיבוץ. התחנה ממוקמת ברום של 20 מ' מעל פני הים (מס' תחנה 137350), כמות המשקעים הממוצעת הרב שנתית היא 471 מ"מ, הכמות המקסימלית שנמדדה 989 מ"מ והכמות המינימלית שנמדדה 218.5 מ"מ (נתוני השרות המטאורולוגי).

• קרקעות

על מנת לבצע חישובי כמויות הנגר באזור יש צורך לבדוק את כושר החידור הסופתי המכונה גם "מקדם גשם-נגר" המבטא את יחס המעבר בין עוצמות הגשם המקסימליות לספיקה המקסימלית. הקרקע בשטח התכנית סווגה בהתאם למיפוי סקר הקרקעות של יואל דן וחבריו כקרקע מסוג V5, כלומר חול נודד, שדות חול, פרה רנדזינה ורנדזינה כורכרית. מקדם גשם נגר של קרקע מסוג V5 נעמד ב - 0.0 כלומר כל המים מחלחלים לתוך הקרקע ולא נוצר נגר עילי. קרקע טיפוסית זו מתפתחת על מסלע הכורכר ואופינית לאזור מישור החוף בשל הקרבה לים והסעת החול מקו החוף. האיור שלהלן מציג את מפת הקרקעות וסימון סוג הקרקע, תאי השטח וקו החוף בכחול. לאיור מפורט יותר, ראה להלן וכן בנספח 4 – ניקוז.



איור 60: מפת הקרקעות (יואל דן וחובריו 1970) וסימון סוג הקרקע ומיקום תאי השטח

• משטר הגשמים

עוצמות גשם וספיקת התכן:

תכנון הניקוז נעשה על פי עוצמת גשם המחושבת על פי מודל קביעת גבולות אזורי גשם בישראל 2016 (הלוי, ר. ארבל, ש, 2016). המודל מחלק את הארץ לאזורים שווי עוצמת

גשם ולכל אזור קיימת נוסחת חישוב עוצמת הגשם בהסתברות 1% כתלות בזמן הריכוז של האגן.

האזור הגיאוגרפי של תאי השטח פלמחים הינו אזור 6 – מישור החוף והכרמל. להלן הנוסחא לחישוב עוצמת הגשם באזור זה:

$$I \left[\frac{mm}{hr} \right] - \text{עצמת גשם} ; T [min] - \text{זמן ריכוז} : I_{1\%} = 756.6 * T^{-0.55}$$

קבלת נתוני עוצמות הגשם בהסתברויות השונות נעשה בעזרת מקדמי מעבר המתאימים לכל אזור גיאוגרפי. להלן מקדמי המעבר עבור אזור 6- מישור החוף והכרמל:

$$I_{2\%} = (I_{1\%}) * 0.9667 * T^{-0.031}$$

$$I_{5\%} = (I_{1\%}) * 0.9182 * T^{-0.077}$$

$$I_{10\%} = (I_{1\%}) * 0.9269 * T^{-0.129}$$

$$I_{20\%} = (I_{1\%}) * 0.7601 * T^{-0.129}$$

בטבלה שלהלן נתונות עוצמות הגשם המחושבות לזמני ריכוז שונים בהסתברויות תכן שונות:

עוצמות גשם (מ"מ לשעה) לפי משך אירוע (דקות) [אזור 6]					משך זמן (דקות)
20%	10%	5%	2%	1%	
122	149	166	194	216	10
93	113	129	153	173	15
76	93	107	130	147	20
58	70	83	103	118	30
48	58	70	87	101	40
44	54	65	81	94	45
36	44	54	69	81	60

טבלה 17- עוצמות גשם למשכי זמן שונים והסתברויות שונות שחושבו עבור אזור מישור החוף והכרמל (אזור 6), (הלוי, ר, ארבל, ש, 2016)

על מנת לחשב את כמויות הנגר בתאי השטח באזור פלמחים, יש לבחון מאפיינים חשובים נוספים המייצגים את תאי השטח באופן פרטני. כאשר לכל תא שטח איפיונים משלו. בעמודים הבאים ייבחנו סוג הקרקע, התכסית הקרקע, אגני הניקוז וחישובי הספיקות של תאי השטח.

ב. תא שטח 35 קיבוץ פלמחים

• קרקע

מצוק החוף קיבוץ פלמחים, תא שטח 35, מאופיין בשיפוע מתון מחוף הים של הקיבוץ ועד למבנה המשמש כמועדון וכן שיפוע מזרחה למדשאה גדולה. באזור חוף הרחצה מדרום לקיבוץ, אין מצוק וחוף הים נמצא בגובה נמוך וכולל מבני בטון וסלעים לשבירת הגלים. בכיוון צפון רכס כורכר מתרומם ויוצר מצוק חופי תלול מול הים.

• תכסית

התכסית בגג המצוק מטופחת מתוחזקת על ידי הקיבוץ, כוללת מדשאות, שיחים, צמחיה מוסדרת ושביל (טיילת) מאבן משתלבת. רוב אזור המצוק בתחום הקיבוץ מוסדר מבחינת הנגר העילי על ידי קירות נמוכים, תעלות וגינון. ניתן להבחין בצמחיה טבעית על גבי מדרון המצוק.

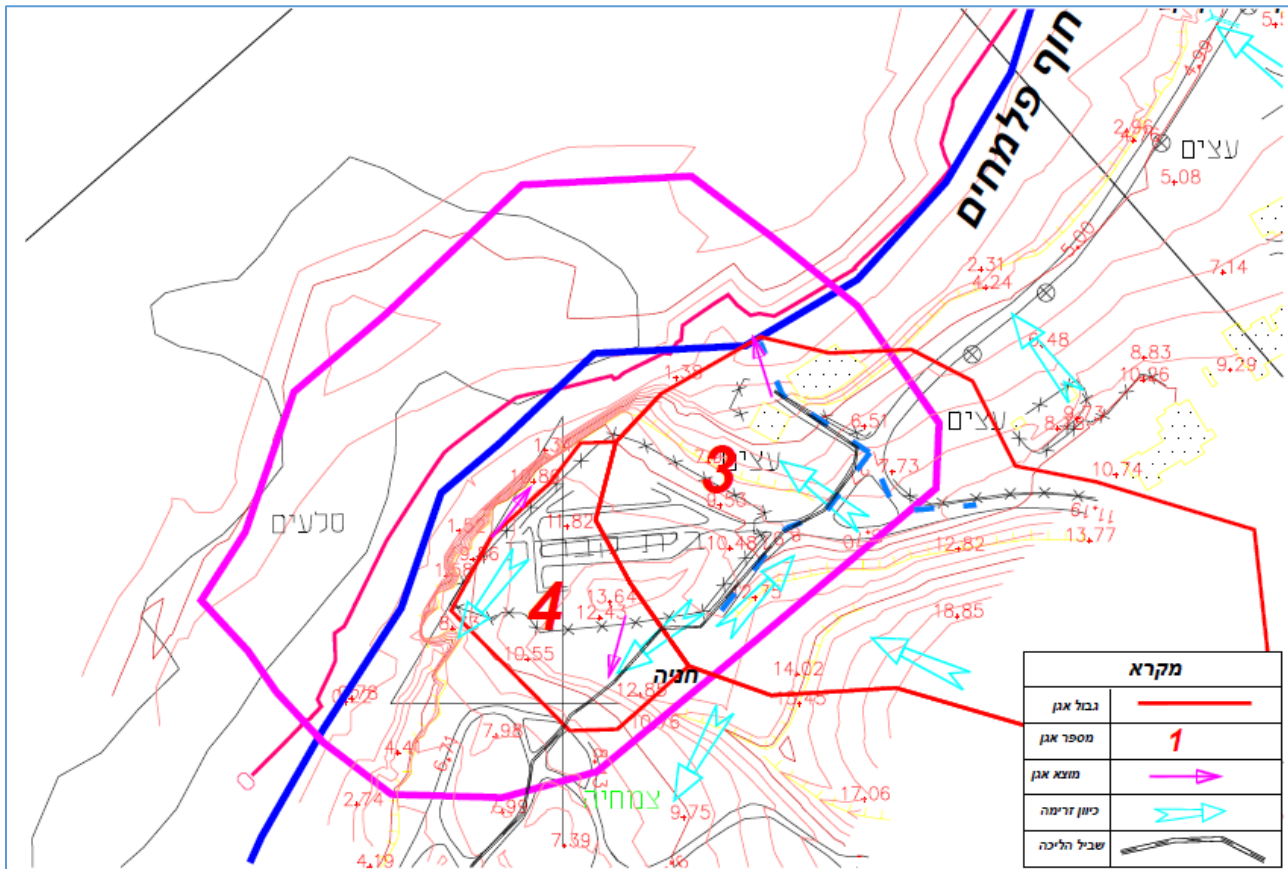
• אגנים

תא השטח חולקו ל – 2 אגנים לפי פני השטח, השבילים באזור ומוצאי הנגר. האיור שלהלן מציג את אגני הניקוז בתא השטח 35.

ברורים, חלקם מוסדרים, אשר נוצרו מהליכה בשטח. קיימת דרך (מצעים מהודקת) גישה לשער בית העלמין וכן חניה גדולה ללא צמחייה.

• אגנים

תא השטח חולקו ל – 2 אגנים לפי שיפועי פני השטח, השבילים באזור ומוצאי הנגר. האזור שלהלן מציג את אגני הניקוז בתא השטח 36.



איור 62: אגני הניקוז תא שטח 36

ד. תא שטח 37 תל יבנה ים

• קרקע

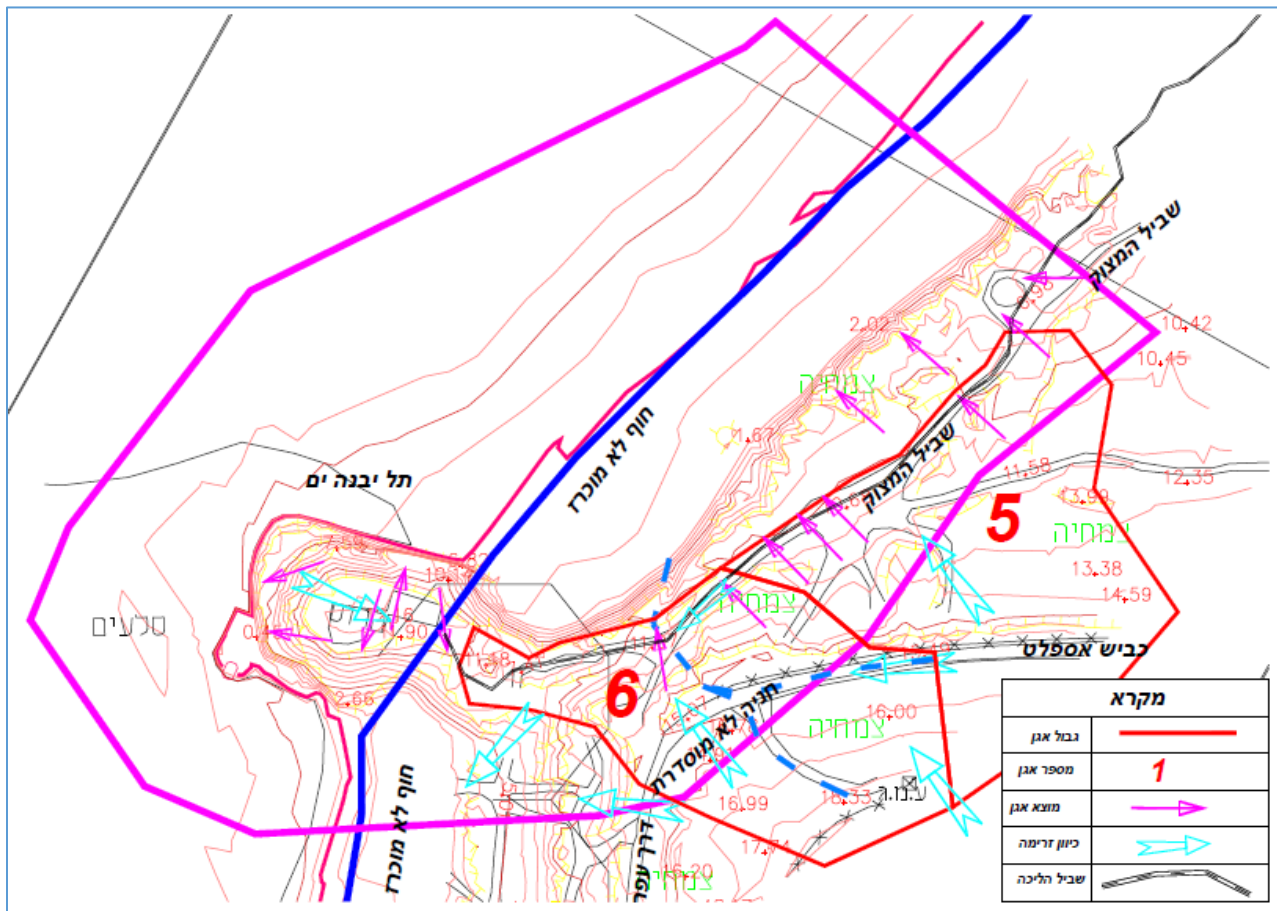
מצוק החוף באזור תל יבנה (תא שטח 37) מאופיין בתל היסטורי עתיק שבנוי על תשתית סלע כורכר ובולט לתוך הים. המצוק בכיוון צפון נמוך ונע בין 2 – 8 מ', ובנוי שכבות על גבי שכבות של קרקע מילוי עשירה בחרסית הכוללת ממצעים ארכיאולוגיים ובחלק הדרומי לא קיים מצוק.

- תכסית

גג המצוק מכוסה בצמחיה צפופה האופיינית לקו החוף, ובדרך עפר המאפשרת מעבר כלי רכב. גג התל מוגבה מסביבתו, מגודר ומשמש אתר ארכיאולוגי. בגג התל אין צמחייה וקיימים בורות של חפירות ארכיאולוגיות ודרכי גישה.

- אגנים

תא השטח חולקו ל – 2 אגנים לפי שיפועי פני השטח, השבילים באזור ומוצאי הנגר. האיור שלהלן מציג את אגני הניקוז בתא השטח 37.



איור 63: אגני הניקוז תא שטח 37

- הידרולוגיה

לאחר שנקבע מקדם הנגר (0.15) לפי סוג הקרקע והתכסית על פני הקרקע, ולאחר שנקבע גודל האגנים ברמת דיוק מרבית מהנתונים הקיימים, חושבו ספיקות הנגר בכל אגן בתאי השטח השונים.

ספיקות שיא:

ספיקות השיא במ"ק/שניה, מחושבות עבור האגנים בעזרת הנוסחה הרציונלית (C;I;A),
הנוסחה הרציונלית:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

- Q ספיקה מכסימלית ב [מ"ק/שנייה]
- I עוצמת הגשם ב [מ"מ/שעה] לפרק זמן T_c המוגדר כזמן הריכוז
- C מקדם נגר עילי [-]
- A שטח [קמ"ר]

הטבלה להלן מציגה את תוצאות החישוב לפי הנוסחה הרציונלית לאגנים השונים בתאי שטח.

חישוב ספיקות {מ"ק/שניה} על פי נוסחה רציונלית CIA								מס' אגן	תא שטח
20%	10%	5%	2%	1%	שטח [דונם]	זמן ריכוז לתכנון	מקדם נגר		
0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	3	15	0.15	1	ק. פלמחים
0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	9.6	15	0.15	2	
0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	15.8	15	0.15	3	בית העלמין
0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	3	15	0.15	4	
0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	8.3	15	0.15	5	יבנה ים
0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	6.8	15	0.15	6	

טבלה 18- ספיקות הנגר המחושבות לאגנים השונים בתאי שטח

ה. השפעה הידרולוגית ושימושי קרקע

בתא 35 - אין שימושי קרקע בגג המצוק המשפיעים על הנגר הזורם במורד המצוק.
עיקר השחיקה במצוק היא בעקבות שביל הטיולים המסומן.

בתא 36 – בכניסה לבית העלמין קיימת דרך מצעים וחניה מחצץ מהודק ללא צמחיה (שיפוע בעיקר צפונה), המגביר את מהירות זרימת הנגר. באזור הדרומי (אגן 4) במקום הנמוך שבו יוצא הנגר, קיימת גם היציאה של השביל המסומן להולכי רגל.

תא 37 – לאורך כל המצוק קיימת דרך בגג המצוק (ברוחב של 2 מ' עד 2.5 מ') המשמשת את המטילים, הדרך נקראת "שביל המצוק" והיא נמוכה מסביבתה בעקבות לחץ הדריכה. משביל המצוק ירידות רבות לחוף הים שספק אם נוצרו ע"י מי נגר (בין הירידות לשביל קיים 20 ס"מ של עפר).

קיימים לאורך שביל המצוק כ- 10 ירידות לחוף. אורך השביל בתחום התכנית הוא רק 180 מ' בהם כ- 8 ירידות מהשביל לחוף, ורק 2 הם כתוצאה ממי נגר הזורמים על שביל המצוק (והם סמוכים לתל עצמו).

הכביש והחניה מעל תל יבנה ים גם כן תורמים נגר למיחתורים הקרובים. בראש התל קיימים כ- 4 שבילים היורדים את החוף, אף לא אחד מהם נוצר ממי נגר.

ו. סיכום הניתוח ההידרולוגי לתאי שטח 35 – 37 מעלה את המסקנות הבאות

מניתוח הנתונים עולה כי מי הנגר הגולשים ממצוק החוף מתנקזים מאגנים קטנים מאוד הנאמדים בדונמים בודדים וספיקות מאוד קטנות (טבלה לעיל). לאורך המצוק ניתן להבחין כי מדי מספר מטרים ישנה ירידה לחוף, שנוצרה על ידי לחץ דריכה של מטיילים. לחץ הדריכה של המטיילים והרכבים הוא הגורם העיקרי ליצורת המרזבים \ שבילים במצוק.

הפגיעה הארוזיבית בפני המצוק מנגר שמקורו במי הגשמים, ככל שישנה, הינה פגיעה מקומית בלבד והשפעתה המיידית אינה עולה על מטר בודד מציר ההתחתרות. המשמעות העולה מכך היא שזרימת הנגר העילי אינה פוגעת במבנה המצוק הכללי, או ביציבות המצוק ואינה משפיעה על נסיגת המצוק מזרחה (ג. אלמגור, א. פרת 2012) ובהתאמה טיפול והסדרת תוואי הזרימה של הנגר העילי אינו בעל תרומה משמעותית לשיפור יציבות המצוק אלא רק עניין אסטטי.

הרטבת פני השטח של הקרקע בגג המצוק כתוצאה מגשם ישיר ולאו הרוויית המצוק כתוצאה מהשקיה בגג המצוק, אינה מחלישה את יציבות המצוק ואינה מגדילה את הסיכוי לקריסה של מדרון המצוק. זאת מפני שהשיכוב של מצוק הכורכר במישור החוף של ישראל נוטה לכיוון מזרח (ראה איור לעיל במבוא).

פעילות האדם בגג המצוק, בתוך אגני הניקוז המתנקזים לכיוון המצוק, יוצרת לרוב מוקדי סחיפה חמורים יותר מאשר המצב הטבעי ללא פעילות האדם. פריצת דרכי גישה לחוף, הידוק הקרקע והקמת חניונים לרכבים מעלים את מהירויות הזרימה וספיקות הנגר היוצר בתורו סחף רב ומרזבים גדולים במדרון מצוק החוף (ג. אלמגור, א. פרת 2012).

1.1.6 רקע אקולוגי

1.1.6.1 כללי - אפיון המרחב הימי - אקולוגיה

א. תא שטח 35 פלמחים

תא שטח 35 פלמחים הינו אזור בו יש רכס כורכר גבוה יחסית (גובה משתנה לאורך תא השטח, בין 2-14 מטר), החוף שמתחתיו והסלעים הטבולים במים. באזור החוף השטח תחום מצד צפון בחוף חולי רחב שמקורו משפך נחל שורק שיצר פתיחה/חתירה רחבה בקו מצוק הכורכר לאורך העבר הגאולוגי של האזור. בעבר הגאולוגי נחל שורק שינה את נקודת היציאה שלו אל הים התפתל וחתר ברכס הכורכר ובקו החוף ויצר פיתחת שפך באורך של כ-700 מטרים (מצפון לדרום). מצוק הכורכר בשטח תא 35 הינו מצוק בשיפועים תלולים עם דרדרות מצוק בבסיסו ובבזון המצוק שרידים של קטעי המצוק שהדרדרו אל קו החוף. על גג המצוק נבנו מבני ציבור של קיבוץ פלמחים (מועדון לחבר ומוזיאון עתיקות). בחוף סלעי חוף קלאסיים (צבר שבירי צדפים וחול מאובן), סלעי חוף ממקור דרדרת המצוק ובקו המים הרדודים (אזור הכרית) סלעים שטוחים וכן סלעים בעלי מורכבות מבנית גבוהה. באזור הטבול בתא השטח נמצא כיסוי מלא של קרקעית סלעית עם מעט 'בריכות חול'. סלעים אלו נמצאים ביציבות אקולוגית לאורך כל עונות השנה ולא נראה כי הם עוברים כיסוי או התגלות מכיסוי מעטה חול. צידו הדרומי של תא שטח 35 מתוחם במפרץ קיבוץ פלמחים (אינו חלק מתאי השטח).

בתא שטח 35, מספר בתי גידול בסביבה הימית (ראה איור 67 ואיור 80) :

- **(35-BR) Beach Rocks**: בתא שטח 35 ניתן למצוא סלעי חוף משני מקורות: סלעי חוף ממקור דרדרת המצוק (סלעי כורכר) וסלעי חוף קלאסיים. סלעי החוף הקלאסיים הם סלעי תלכיד חול ושבירי צדפים בעלי פני שטח חלקים, לעומת סלעי החוף ממקור דרדרת המצוק שהינם בעלי מורכבות מבנית ופני שטח גבוהים יותר.
- **מצע קשה טבול (35-SR)**: המצע הקשה הטבול (סלע טבול) בתא שטח 35 נמצא בטווח עומקים של כ- 0.5-3 מטר. הסלע הטבול בשטח זה בנוי ממקבצים של סלעים שטוחים וסלעים גדולים בודדים "בולדרים", כל אלו יוצרים כוכים וחריצים בשטח אזור סלעי יחסית רציף. אזור זה משופע בזרמים ובאנרגיה גלים שמכתיבה זרמים שנכנסים לאזור המפרץ ולתא השטח, וכן שוטפים אותו באופן סדיר עם זרימה לכיוון המים העמוקים. מסיורים קודמים, מהסיורים הנוכחים והיכרות קרובה של חופים אלו, השטח הטבול באזור סלעי זה אינו חווה התכנסות מסיבית של חול או הסרת מעטה חול. תנועת החולות באזור סלע זה הינה חולפת ומכאן שיציבותו האקולוגית של אזור סלעי זה גבוהה ויחסית קבועה. שינויים מהותיים, באם יעשו באזור זה, יכולים להפר את היציבות והאיזון של הסביבה הסלעית הטבולה על יצוריה.
- **החוף החולי**: מקו סלעי החוף עד בזהן המצוק שיפוע החוף אחיד. בסקרי עבר בוצע איפיון גודל הגרגר בחוף תא שטח פלמחים. איפיון גודל גרגרי ים חוליים הינו כלי עזר להבנת יציבות הקרקע באזור. כמו כן, אפיון גודל הגרגר תורם להערכת אנרגיות המשפיעות על החוף, גריעת \ הסעה \ הרבדת חול,

קישורים אפשריים ללחות הקרקע, הערכת חללי הביניים ומכאן להיבטים ביולוגים על אופי החברות האקולוגיות על החול ובתוכו. החוף החולי בשטח התא הינו רחב יחסי בצידו הצפוני הפונה אל שפך נחל שורק, צר עד לא קיים בצידו המערבי (בבוהן מצוק הכורכר). בצידו הדרומי של מצוק הכורכר נפתח שוב קו החוף לכיוון מפרץ קיבוץ פלמחים.

- **מצוק הכורכר:** מדרון מצוק הכורכר בתא השטח מאופיינת במבני דפים (למלות) אזור שבו הסלע התבלה והקרקע הינה חול וחול מנושב, אזורים מגובששים ואזורי דרדרות. כמו כן ניתן לראות שמצוק זה בעברו הגאולוגי עבר שינויים בכיוון שיכוב הכורכר שנובע מהתרוממות ושקיעות קרקע. במדרון מצוק תא השטח התגלה בסקרי עבר מפלס מי חללים גבוה ב-12 סנטימטרים ממפלס הים. כשהושו הנתונים עם מדידות המליחות, נראה כי ישנה זליגה / זחילה של מים מתוקים כנראה ממי השקיה או בריחת מים מצנרות הקיבוץ במורד לכיוון חוף הים. מפלס מי החללים ומליחותם חשוב מהיבטים ביולוגיים רבים הן כאזור קיום ליצורים מתחפרים, מסננים לקיום תנאי רבייה, נשימה ולקביעת השיכוב האירובי / האנאירובי.

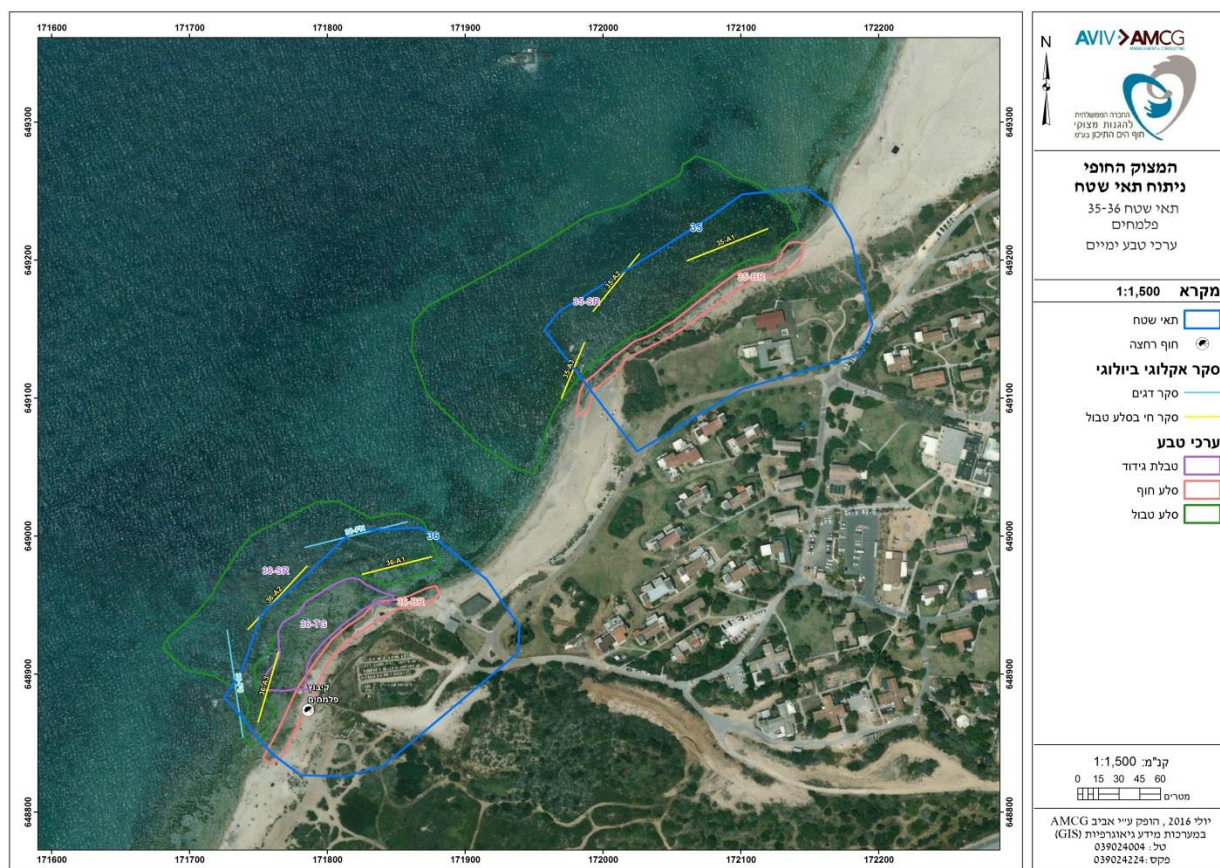
ב. תא שטח 36 בית קברות פלמחים

בתא שטח 36 בית קברות פלמחים, מספר בתי גידול בסביבה הימית והיבשתית, (ראה איור 69 ואיור 80):

- **Beach Rock (36-BR):** סלעי החוף העיקריים בתא שטח זה הינם סלעי חוף ממקור דרדרת המצוק (סלעי כורכר, לא סלעי חוף קלאסיים). ישנם מספר קטן של לוחות סלעי חוף קלאסיים ובסיוורים שנערכו בקיץ 2016 רובם נמצאים בתוך המים באזור הכרית.
- **"טבלאות גידוד":** במדרון המצוק לכיוון מערב נמצאת טבלת סלע שטוחה. טבלה זו הינה ממקור המצוק שהתבלה בעברו, הסלע עבר בליה מכנית של כוחות הים והתעצב כטבלה שטוחה שגובהה נקבע לפי מפלס מי הים. בנוסף, על טבלה זו מתרחשת בניה ביוגנית של יצורים ואצות שבתהליך חייהם ממיסים וקודחים את הסלע ובד בבד גם בונים אותו כך שטבלה זו עוקבת אחר מפלס מי הים המשתנה לאורך שנים רבות. כאשר מתקיים שיווי משקל זה של הבליה והבניה של היצורים החיים ותוצרי השלדים שלהם אנו מחשיבים טבלת סלע כזו כטבלת גידוד. טבלה זו מגינה פיסית על המצוק ובוהן המצוק אך בשנים האחרונות גדלה הארוזיה החופית של המצוק לעומת תקופות עבר. לטבלה יש מעין מצוק המשתפל לכיוון המים העמוקים יותר והירידה הינה חדה מטבלה ששומרת על קו המים ב"מדרגה" לעומק של כ-2-3 מטרים.
- **מצע קשה טבול (36-SR):** באזור מרכז התא (הנמצא ישירות תחת בית העלמין) נמצאים סלעים טבולים. סלעים אלו באים ישר מצד הים הפתוח ביחס לטבלת הגידוד. אופי הסלעים הוא של טבלאות סלע שטוחות גדולות, סלעים בודדים בולטים מעל פני הקרקעית "בולדרים" ומקבצי סלע גדולים. השטח הסלעי הטבול שופע חריצים, כוכים, מערות קטנות, קירות בשיפועים אנכיים ושליילים ובכללי השטח נראה כשטח סלעי רציף. טווח העומקים של הסלעים הטבולים בשטח זה הוא 0.5-4 מטר. שטח סלעי זה הינו מפותח מאוד מבנית, מייצר אזורי מחייה ומסתור רבים ובשל מורכבותו המבנית של השטח

וחלקם העליון של פני הסלעים. שטח זה נראה יציב ביותר מבחינה אקולוגית, נישות אקולוגיות, תומך סביבת חיים עשירה ומגוונת יחסית למספר אורגניזם רב.

- **החוף החולי:** רצועת החוף החולי בתא שטח זה צרה ביותר. בעבר בחלקו הצפוני של החוף החולי היה ממוקם בית סירות. כיום נותרה סוללת הבטון ששימשה את בית הסירות. סוללת בטון זו, המגיעה עד לקו המים, עברה בלייה רבה ונבקעה בכמה מקומות עם חלוק השנים עקב אנרגיית הגלים שהכתה בה. לאחר מכן שימש המבנה כבית קפה. בין בוהן המצוק לקו המים וטבלת הגידוד ישנו חוף צר שבעונות חורף, אביב ותחילת הקיץ מתחיל את מצבו כחוף צר בעל גודל גרגר גס ביותר שמקורו ברובו מבייית הסלעים שבמדרון. מאמצע הקיץ והסתיו לרוב "מתמלא" חוף זה בחול דק גרגר וכך גם נצפה השנה (2016) בסירות השוואתיים שנערכו מתחילת יוני עד סוף אוגוסט.
 - **מצוק הכורכר:** המצוק חווה באזור תא השטח בליה מואצת יחסית שמקורה באנרגיית הגלים. חתירה זו בבוהן המצוק מייצרת צנירים ושיפועים שליליים בבסיסו. בגג המצוק ממוקם בית הקברות של קיבוץ פלמחים. ניתן למצוא מצבות שנבנו מסלעי חוף קלאסיים שכל הנראה נחצבו מהחוף הסמוך. המצוק בנוי משיכוב דפים "למלות" ונראה כי עבר שינויים בכיווני השיכוב וזוויות התנוחה של המצוק על ידי תזוזות קרקע גאולוגיות. המצוק הינו זקוף ברובו וכן נמצאות בו מספר חפירות מלאכותיות של כוכים שחלקם שימש לקבורה.
- להלן מיקום הסקרים של ערכי טבע ימיים בתא 37, המצורפים גם כנספח 16.



איור 64. מיקום הסקרים של ערכי טבע ימיים בתאים 35-36

ג. תא שטח 37 תל יבנה ים

כל תא השטח נמצא בתוך שמורת הטבע פלמחים, גן לאומי. תל יבנה הינו צוק כורכר הבולט מקו החוף אל תוך קו המים. תל יבנה הוא למעשה אתר ארכיאולוגי שהוא עצמו וסביבתו בנויים משכבות של תקופות ארכיאולוגיות. האירוזיה של המצוק יצרה תצורה של מצוק מוקף בטבלת גידוד חוגרת. באזור יש תצורות ונישות אקולוגיות מגוונות כסלעי חוף קלאסיים וממקור דרדרת צוקית, סלעים טבולים בטווח עומקים של 0.5-5 מטרים, טבלת גידוד חוגרת מסביב למצוק של תל יבנה, מצוק תל יבנה: מדרון וגג המצוק. כמו כן, קיים קיר המצוק הנמצא מצפון לתל יבנה שאף הוא בנוי משכבות ארכיאולוגיות שניתן לראות בהן שרידי בורות מים פסיפסים, ריצוף, שבילים ועוד. (ראה איור 69 ואיור 65) להלן.

- **Beach Rock (37-BR):** בקו החוף של תא 37 קיימים סלעי חוף קלאסיים וכמו כן סלעי חוף ממקור דרדרת המצוק (סלעי כורכר) בעירוב ממצאים ארכיאולוגיים ואבנים מגדלים שונים. סלעים אלו בעלי מורכבות מבנית ושטח פנים מגוונת. סלעי החוף באזור זה הינם סלעים מפותחים וגדולים היושבים לאורך כל קו המים בתא השטח, חלקם קבורים בחול וחלק מן הסלע מבצבץ מקו החול עד כ-40 סנטימטר גובה. יש לציין, שסלעי חוף אלה מפחיתים אנרגית הגלים ומהווים הגנה טיבעית על מבני החוף ועל המצוק.

- **מצע קשה טבול:** ממערב (37-SRC), צפון (37-SRN) ודרום לתל יבנה (37-SRS) נמצא שטח של סלע טבול בטווח עומקים של 0.5-5 מטר. סלע זה הינו מפותח בעל חריצים, כוכים וסלעים משמעותיים (בולדרים) המתאפיינים בסביבה אקולוגית מאוזנת ויציבה. מסקרים קודמים ומהיכרות השטח אין עדויות כי השטח הסילעי הטבול בתא שטח 37 עובר התכסות משמעותית של מעטה חול, ולכן תכסית סלע זה הינה יציבה ומפותחת לאורך כל עונות השנה. באיזור ניתן לראות כיסוי אצות וחסרי חוליות שבוודאות הם בני מספר שנים, ומכאן מסקנתנו ששטח זה יציב ומאוזן אקולוגית. אוכלוסיית הדגים מגוונת ואופיינית לאזור זה.

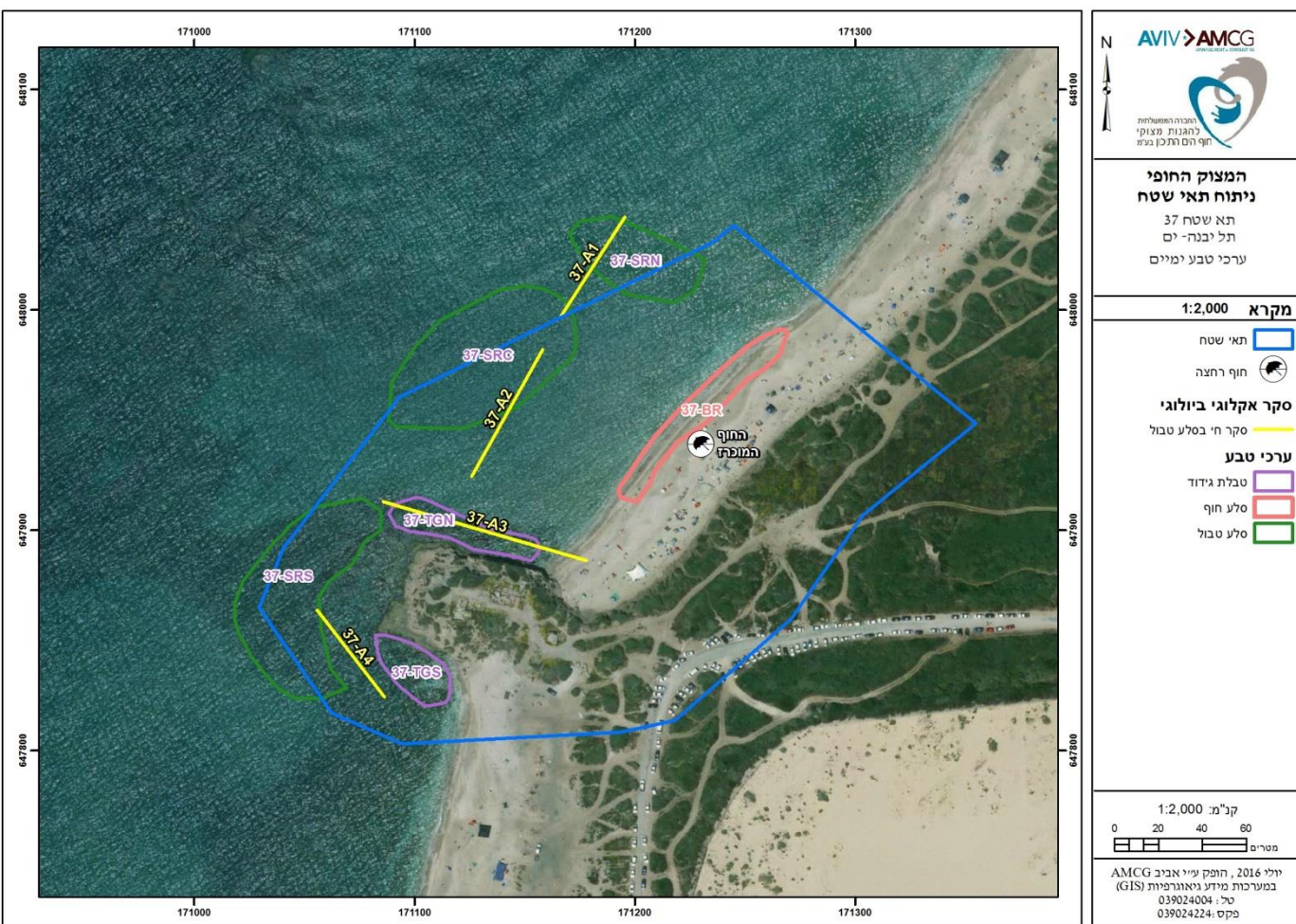
- **טבלת גידוד:** בשטח הימי המקיף את תל יבנה למרגלות התל בעיקר בצידו המערבי קיימת טבלת גידוד חוגרת (37-TGS, 37-TGN). טבלה זו מקורה מבילית המצוק של תל יבנה. טבלה זו כיום מקיימת את עצמה ושומרת על מפלס בזכות בניה ביו-גנית. היצורים הבונים את השכבה העליונה של טבלה זו אופיינים לטבלאות גידוד ובניהם מאקרו ומיקרו אצות גירניות, שילדי חלזונות, צדפות, ותולעים בעלות שלד צינורי גירני (שמות המינים יפורט בהמשך).

- **החוף החולי:** החוף החולי באזור תל יבנה תחום בצפון בחוף רחצה מוכרז ובדרומו בחוף ארוך הידוע בשמו 'חולות יבנה' הממשיך מתל יבנה עד לנמל אשדוד. החוף החולי שנמצא בתא שטח זה הוא בעצם השטח החולי בין תל יבנה לבין חוף הרחצה המוכרז (כיוון דרום צפון) ומזרחו הינו מצוק הכורכר. חוף חולי זה הינו צר יחסית, משופע בסלעים בולטים כסלעי חוף, שרידי ארכיאולוגיה חלקי סלעי כורכר ממקור בלייה ודרדרת המצוק. הקטע אינו מקיים תנאים אופייניים לחוף חולי. בסוף הקיץ והסתיו חוף זה "מתמלא" בכמויות חול דק גרגר שלתקופה קצרה זו מאפשרים קיום של נישות אקולוגיות האופייניות לחוף חולי כהמצאות סרטני חולן החוף וסרטני כיסנים. בשנים מסוימות כיסוי החול הינו עבה יחסית

ושנים מסוימות הינו דק ומזערי. השנה (2016) חוף זה עבר מילוי משמעותי לקראת סוף הקיץ (אמצע אוגוסט) וכנראה ימשיך להוסיף עוד כיסוי חול עד סוף הסתיו.

- **מצוק הכורכר:** הרכס מאופיין בהימצאות סימני בלייה מכנית בבסיסו (ניכרות התמוטטויות ודרדרות). במצוק זה שרידי עתיקות רבים. המצוק מחולק, לפי ראות עינינו, לשני חלקים המובדלים מבחינה מבנית. המצוק הגבוה; תל יבנה עצמו, והמצוק לאורך החוף; מתל יבנה עד חוף הרחצה. בשני האזורים קיימות דרכי גישה משוטחות המתאימות אף לתנועת כלי רכב הקיימת על גג המצוק.

להלן מיקום הסקרים של ערכי טבע ימיים בתא 37, המצורפים גם כנספח 16.



איור 65. מיקום הסקרים של ערכי טבע ימיים בתא 37

ד. צבי הים

בשטח הסקר וחופיו כמו בשאר חופי ישראל מתקיים מעקב סדיר של עליות צבי ים לחופים לצורכי חפירת קינים או עליות סרק וכן ארועים של צבי ים פגועים או גופות צבי ים שנפלטו לחוף או נמצאו בים. מעקב זה נערך מזה שנים מספר על ידי פקחי רשות הטבע והגנים הלאומיים, עובדי ומתנדבי המרכז להצלת צבי ים ואזרחים שמוסרים תיעוד עליות לחוף וצבים בים. החומר הנאסף והנתונים מרוכזים ומנותחים לצרכי מעקב, עזרה לצבים פצועים, שמירה על קינים תוך דאגה להעלאת הסיכוי לשרידות הצבונים שיבקעו ויצאו לים הפתוח, במינימום הפרעות וכן לצמצם ולהתריע על סיכויים להפרעות מעשי אדם בחופים בעתיד. אוכלוסית צבי הים בים התיכון בכלל, ובחופי ישראל בפרט, נמצאת בסכנה ממשית בשנים האחרונות וצבי הים נכללים ברשימת המינים בסכנת הכחדה. כל עליה לחוף המסתיימת בחפירת קן והטלה מוצלחת נחשבת לארוע קריטי להצלחת האוכלוסייה. עליות צבי הים שנרשמו בשטח הסקר הינן ברובן של צב הים החום (*Caretta caretta*) ומספר עליות בודדות של צב הים הירוק (*Chelonia mydas*). בשטח החופים ההפרעות העיקריות לאוכלוסיות צבי הים הן של אבדן אזורי עליה לחוף בשל בניה ושינויי יעודו הטבעי של החוף (צבות חוזרות להטיל באזורי החוף בו הן בקעו), נסיעת רכבים המשאירים חריצים \ קוליסים עמוקים בחוף (מקשים את "ריצת" הצבונים הבוקעים לים), הידוק הקרקע (מקשה על הצבונים הבוקעים לפלס דרכם דרך החול מהקן החוצה, לעיתים אף מעיכת הביצים בקן טרם בקיעה), "זיהום אור", תאורת חוף מבלבלת ומשנה את אוריינטציית הצבונים הבוקעים (נמשכים לכיוון הים גם בעזרת אור הכוכבים והירח), פעילות אדם וחיות בית בחוף (הרתעת נקבות בעליה וחפירת קינים, טריפת צבונים). חופים העוברים בליה טבעית או מלאכותית (כתוצאה מהתערבות ישירה או עקיפה של האדם), נכללים אף הם כחופים שנמצאים בסכנה עתידית לאובדן קיום תנאים המתאימים (הצרות החוף, גריעת חול מסיבית וחוף המשתנה מחולי לסלעי) לעליות צבים והקמת קינים. הטבלה שלהלן מציגה את מיני צבי הים המקננים בישראל ואת מידת האיום על האוכלוסייה.

מיני צבי הים המקננים בישראל	מידת האיום על האוכלוסייה (שנת ההערכה)	מספר שנצפו פרטים	מקור המידע למספר הפרטים
צב ים ירוק <i>Caretta caretta</i>	EN (1996)	292	(Coyne & Godley, 2005)
צב ים חום <i>Chelonia mydas</i>	EN (2004)	43	
צב הים הגלדי <i>Coriacea</i>	VU (2013)		

טבלה 19 - מיני צבי הים השוכנים במים הישראליים, והמקננים בחופי ישראל, מידת האיום עליהם, ומספר הפרטים שנצפו.

באיור שלהלן בצבע ורוד מסומנים חופים שבהם תועדו מירב ההטלות של צבי ים חומים וירוקים ודורגו ברמת הרגישות הגבוהה ביותר להפרעות פיזיות (מתוך סקר אסטרטגי סביבתי לחיפוש והפקה של נפט וגז טבעי בים, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, 2016). יש להדגיש כי בשלשות חופי תאי השטח (35-37) נצפו מספר רב של הטלות (קו החוף סומן בורוד) ולכן חופי תאי השטח נמצאים ברמת הרגישות הגבוהה ביותר.

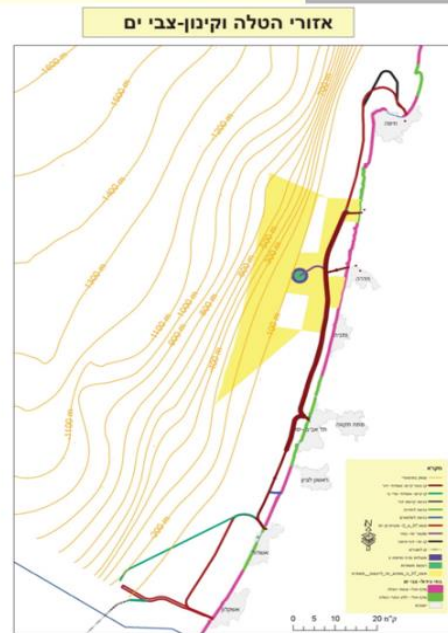
אזורי הטלה וקינון- צבי ים

בורד – אזורי הטלת צב ים
(מגבלות קבועות ועונתיות)
– רגישות קריטית (4)

בירוק – חוף חולי – רמת
רגישות בינונית (2)

ברקע – מערכת הגז הטבעי
כולל תמ"א 37 ח'

מקור: רט"ג וחיא"ל



6

משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים
www.energy.gov.il

ניאופוט וטכניק
ואנליזה, מיכית, חבון

איור 66: אזורי הטלה וקינון של צבות הים בחופי הארץ

ה. שיטות וחומרים

- סקר איכותי של בתי הגידול בתא שטח 35 קיבוץ פלמחים ובתא שטח 37 תל יבנה:

בימי הסקר 16.8/22.8/11.8/19.7/11.7 נערכו סיורים בתא השטח מהמצוק החופי דרך החוף החולי (על כרית) לקו המים (כרית) ועד למסלע הטבול (תת כרית). מכל אותם בתי גידול נלקחו תמונות מייצגות. בתחום התת כרית נערכה שחיית שנירקול ללימוד הסביבה הימית בתא השטח מבחינה איכותנית בלבד בהתאם לדרישות.



איור 67: תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 35 קיבוץ פלמחים. (BR = סלעי חוף. SR = סלע קשה טבול.)

(לקואורדינטות לאיור, ראה טבלה 20)



**איור 68: תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 37 תל יבנה. BR = סלעי חוף. SRS/C/N = סלע קשה
טבול. TGN/S = טבלת גידול.**

(לקואורדיטות לאיור, ראה טבלה 26)

ו. סקר כמותי בתי הגידול בתא שטח 36 בית קברות פלמחים:

הסקר בוצע במהלך חודשי יולי-אוגוסט 2016 (11.7 / 19.7 / 11.8 / 22.8.16), באמצעות סיור על החוף שנרקול וצלילת מכשירים בבתי הגידול באזור תת-הכרית, כרית ועל כרית. בכל בית גידול סלעי התבצעו לפחות 8 צילומים באמצעות ריבוע דיגום 50X50 ס"מ בהתאם להנחיות ספציפיות לתא שטח 36 בתמ"א 13/9 א' ובהתאם לעדכון להנחיות של החברה הממשלתית להגנות מצוקי חוף הים התיכון בע"מ מתאריך 28.3.16. יש לציין כי לא נדרש במסגרת הנחיות אלה ניתוח של החי במצע הרך בתאי שטח פלמחים. במקרים מסוימים, לפי הערכת הסוקרים בשטח, התבצעו יותר מ-8 צילומים בכל בית גידול ספציפי וכן חולקו מספר בתי גידול לקוי סריקה נוספים ככלי טוב יותר להשוואה סטטיסטית בין האזורים והמפנים השונים.

עיבוד נתונים-הצילומים נותחו בתכנת **CPCe** כנדרש. התוצאות מוצגות בטבלאות האקסל המצורפות
בנספח 5 ובטבלאות והגרפים המוצגים בגוף הדוח..

ז. סקר דגים

בשני קוי הסריקה שהתבצעו בצלילת מכשירים צולם סרט ווידאו רציף, וצולמו תמונות סטילס במצלמה
נוספת. בנוסף לתיעוד הממצאים באמצעים שצוינו נערך רישום ידני במים. השטח הנסרק נגזר "מחלון"
מבט של רוחב 2 מטרים. סרטוני הווידאו וממצאי הרישום הידני נותחו והושו זה לזה לזיהוי מיני הדגים,
ספירה והערכת כמות פרטים מכל מין.



איור 69: תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 36 בית עלמין פלמחים. BR = סלע חוף. SR = סלע
קשה טבול. TG = טבלת גידוד

(לקואורדינטות לאיור, ראה טבלה 21)



איור 70: תיאור קווי הסקירה בתא שטח 36 בית עלמין פלמחים. קו ירוק= סקירת מצוק. קו כתום= סקירת חוף וסלעי חוף. קו צהוב= סקירת מצע קשה טבול וטבלת גידוד. קו שחור= סקר דגים. (לקואורדינטות לאיור, ראה טבלה 21)

1.1.6.2 מיפוי ערכי טבע יבשתיים וחופיים

א. תא שטח 35 פלמחים

תיאור ממצאים מימי סקר בתאריכים 11.8.16/ 22.8.16/ 19.7.16/ 11.7.16:

מצוק הכורכר: בגב מצוק הכורכר רוב הצמחייה והתכסית הינה של עיצוב נופי וצמחיה מלאכותית. כמוזכר, ישנם שני מבני ציבור עיקריים, דרכי גישה אליהם ולשתי נקודות תצפית נופיות. הצמחיה המלאכותית הינה מדשאות, עצי אשל, דקלים, קקטוסים ממינים שונים ושיחי נוי. צמחיה זו מטופלת ועוברת השקיה מלאכותית. במדרון המצוק נמצאת הצמחיה הטיבעית שהינה בכיסוי דליל יחסית בשל אי יציבותו של המצוק. צמחיה טיבעית שנצפתה במצוק: מלוח קיפח, חבצלת החוף, אהל אצבעות, נר לילה חופי, עדעד כחול, אספסת ים, דו פרק חופי, טיונית החולות, לוטוס מכסיף, לבנונית ימית, סביון יפו וקנה מיצרי. איורים להלן. אחוז כיסוי כללי של הצמחיה בתא שטח זה על גב המצוק כ-85% ובחזית המצוק כ-55%. כל סוגי הצמחיה המוזכרים בחלק זה גדלים ומשגשגים למרות רסס הים.

איורים המתארים את ערכי הטבע היבשתיים והחופיים בתאי שטח 35-36 מופיעים להלן וכן מצורפים כנספח 6ג.



איור 71: מבט מכיוון דרום בנקודה הצפונית של תא השטח (27.06.16). באיור ניתן לראות את שטחו הרחב של החוף החולי מצפון לשטח תא 35 לכיוון שפך נחל שורק. סלעי דרדרת המצוק על החוף החולי ומרפסת תצפית של הקיבוץ.



איור 72: מבט מגג המצוק לכיוון צפון (27.06.16).



איור 73: מבט מכיוון צפון אל כניסת מצוק הכורכר אל קו המים בתא השטח. כתמים אפורים על המצוק שמקורם באצות אנדוליות (27.06.16).



איור 74: צינורות השקייה במצוק הכורכר. נר הלילה החופי ואהל האצבעות (27.06.16).



איור 75: אשלים בגג המצוק (27.06.16).

- **החוף החולי:** בסביבת החוף החולי נצפתה רצועת צדפים בחלקו הדרומי של תא השטח, איור להלן. בלטו בנוכחותן קשוות של נעמיות ושל הצדפה שדרנית (Spondylus). עופות שנצפו: עורב אפור, מאיינה (זרזיר הודי) ופשושים (בתוך צמחיית החוף). בשטח החוף ניצפו חורים מעטים של סרטן חולן החוף. סרטן חולן החוף משמש בדרך כלל כסמן ביולוגי (ביו-אינדיקטור) ליציבות הסביבה החופית. אך באזור השטח אין כמעט רוחב חוף המאפשר הימצאות סרטנים ומכאן גם מספרם הנמוך ביותר של מחילות הסרטן.



איור 76: תל צדפים בחלקו הדרומי ביותר של החוף החולי בשטח התא.

ב. תא שטח 36 בית קברות פלמחים

תיאור ממצאים מימי סקר בתאריכים 11.8.16 / 22.8.16 / 19.7.16 / 11.7.16:

• מצוק הכורכר (36-C):

הקרקע במצוק הכורכר הינה סלע כורכר רך האופייני לסביבה זו. סידור המסלע מאופיין בהתגבשויות אחידות וכן סידור מורבד בחלקו דק (למלות), איור " מצוק הכורכר בעל מבנה למלות אופייני" להלן. הקרקע מתאפיינת בערבוב חולי אדמדם שנהוג לכנותו חמרה חופית. חול זה נוצר מתהליכי בליה של הכורכר על ידי מי גשם (חילחול והמסה) והתחמצנות ובליה אורגנית המתרחשת בשכבות שהיו חשופות לאוויר והיו משופעות בצמחיה חופית. שיפועי המצוק באזור זה הינם חדים/ניצבים ואף שליליים, במצוק נראו חפירות מלאכותיות וכוכי קבורה. צמחית המצוק עצמה הינה דלילה ביותר ולמעשה הצמחיה הקיימת בשטח היא צמחיית בית הקברות שהינה ברובה תרבותית או טיבעית שעברה עיצוב נופי. צמחיה טיבעית בגב המצוק שנצפתה בימי הסקר: מלוח קיפח, עדעד כחול, חבצלת החוף, אהל אצבעות, טיון דביק, לוטוס מכסיף, אספסת ים, נר הלילה החופי, קריטמון ימי, מדחול דוקרני ודו פרק חופי. אחוז כיסוי כללי של הצמחיה בתא שטח זה על גב המצוק כ-55% ובחצית המצוק כ- 5%. בעל חיים כגון חרדונים, חומטים, חיפושיות שדה, נמלים, דבורים וצרעות. בין הקברים ניצפו עכברי שדה. ציפורים: דרורים, צוצלות, יונים, פשושים, עורב אפור, מאיינה (זרזיר הודי), צופיות, חוחיות, חנקן וסילעית קיץ.

• החוף החולי:

תאור החוף החולי מחולק לשתי תקופות סיורים, תחילת הקיץ ואמצעיתו (11,19.7.16), וסיור נוסף שנערך ב-22 לאוגוסט. בסיורים הראשונים החוף החולי בשטח זה היה חוף שגררי החול בו מועטים ביותר. למעשה, שטח החוף בתא זה שהינו צר מלכתחילה מורכב מגודל גרגר גס ביותר שמקורו בבלייה של סלעי הכורכר שבמדרון המצוק ומבליית המצוק עצמו. הרכב הקרקע משופע בשילדי צדפות וחלזונות ימיים. בשטח החוף לא ניצפו חורים של סרטן חולן החוף היות וקרקע זו אינה יכולה לתמוך בבניה של מחילות בלי שתסתמנה וחללי הביניים בין גרגרי הקרקע גדולים מדי מכדי לשמור על רמת לחות סדירה ומתאימה עבור הסרטן. בשטח החוף נמצאים גם סלעים שטוחים שהינם חלק מבסיס המצוק שהתבלה עם השנים מאנרגית הים. בסיור שבוצע בסוף אוגוסט עבר קטע חוף זה "מילוי" יחסי של חול דק גרגר והתרחב במעט השטח חולי, איורים להלן. באזור נצפו מספר חורי חולנים ורבים מהסלעים שבלטו מעל פני הקרקע החולית בתחילת הקיץ כוסו בחול רך חדש. תופעה זו הינה רגילה לתנודות החול לפי עונות השנה.



איור 77: גיוס והתמלאות חול בחוף החולי בתא שטח 36. תמונות תחתונות נלקחו באמצע הקיץ (27.06.16) ותמונות עליונות בסופו (22.08.16). הרכב חול של שברי צדפים כוסה ע"י חול דק גרגר, הופעת מדרגה חולית והתרחבות שטח החוף.



איור 78: מצוק הכורכר בעל מבנה למלות אופייני (27.06.16). צמחיה מועטה בגב המדרון (בעיקר אהל האצבעות) ומערות.



איור 79: חור מחילה של חולן בשטח החוף החולי (27.06.16).

האיור שלהלן מתאר את מיקום הסקרים של ערכי הטבע היבשתיים והחופיים. האיור מצורף גם כנספח 6ג.



איור 80. מיקום הסקרים של ערכי טבע יבשתיים וחופיים בתאים 35-36

ג. תא שטח 37 תל יבנה ים

תיאור ממצאים מימי סקר בתאריכים 11.8.16 / 22.8.16 / 19.7.16 / 11.7.16, איורים להלן:

• מצוק הכורכר:

בחלקו הצפוני של מצוק הכורכר (תל יבנה עצמו) ניתן למצוא את מינים הצמחים הבאים: מלוח קיפח, עדעד כחול, חבצלת החוף, אהל אצבעות, תיון דביק, סביון יפו, לוטוס מכסיף, אספסת הים, נר הלילה החופי, לענה חד זרעית, קריתמון ימי, דו פרק חופי, אשלים, תמר ושיחים ופרחים תרבותיים.

כל האזור מושפע מצמחיה תרבותית שפלשה והתערבבה עם הצמחיה הטיבעית באזור. בשל השיפוע התלול/זקוף של המצוק והדרדרות התכופות רב המצחיה נמצאת על גג המצוק. אחוז כיסוי כללי של הצמחיה בתא שטח זה על גב המצוק כ-65% ובחזית המצוק כ-15% במצוק ובשטח החוף החולי ניצפו עורב אפור, מאיינה (זרזיר הודי), דרורים, צוצלות, יונים, פשושים, ירגזים, דוחל שחור גרון, צופיות, בסלעי תל יבנה ניצפו שלדגים גמדיים בתצפית דגים וצלילות דייג. בנוסף: חיפושיות שדה, נמלים, דבורים, חגבים וארי נמל (בשבילים). מיני זוחלים שניצפו: חומטים וחרדונים.

בקיר המצוק במקומות בהם המצוק חולי ורך ניראו חורים/מחילות של קיני שרקקים.

• החוף החולי:

בחוף רחצה ציבורי פלמחים / עתיקות יבנה ים נמצאו חורי חולנים במספר מזערי. חוף זה אינו מקיים תנאים טובים למחיית החולנים בעיקר בשל עומס פעילות אנושית על החוף. באזור החוף ניראו שחפים צהובי רגליים וליבנית קטנה. בימי הסקר באמצע הקיץ ניכרות עבודות הטיפול בחוף והניקוי הידני שנעשה בשטח החוף. שיטת האיסוף הידנית הינה המומלצת ביותר לניקוי חופים בעלי עומס נופשים. הניקוי הידני יעיל ביותר, מסיר מהשטח אשפה, אינו קובר את האשפה בחול כמו שיטות החרישה, וממזער את ההפרעות הגסות בשטח החולי שנוצרות מהכניסה של כלי רכב ייעודיים לאיסוף האשפה והטיפול בחוף.

ביום הסקר 22.8.16 נראה כי חזרו כמויות חול משמעותיות לחוף עצמו. אזורים נרחבים שהיו משופעים באבנים התכסו ונראים חוליים שטוחים. גודל הגרגר בסיור זה הינו דק הרבה יותר מהנצפה בסיורים הקודמים ומשיחה עם עובדי החוף וההצלה (שבי) נחשב קיץ זה למפתיע בהקשר חזרת כמות חול נכבדת לחוף בטווח זמן קצר ביותר (בשבועיים). יש להניח שחזרת החול והיבנות שכבת חול משמעותית בחוף עצמו ובאזור המים הרדודים ימשך גם אל תוך הסתיו.



איור 81: מלוח קיפח בגג המצוק בתא שטח 37 (22.08.16).



איור 82: ניקוי חוף ידני המתבצע בשטח החוף החולי (22.08.16).

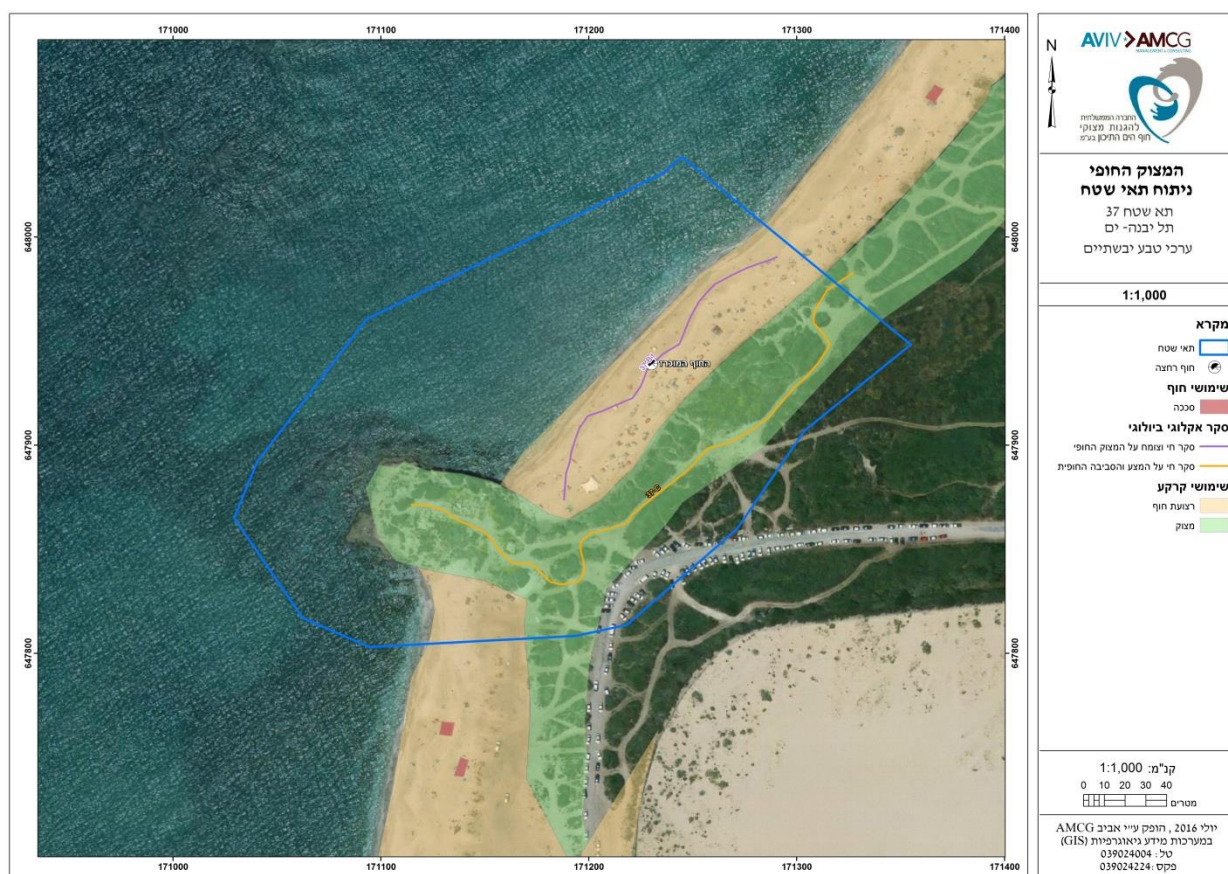


איור 83: תל יבנה הבולט אל הסביבה הימית. בגג התל מתקנים של רשות העתיקות/שמורת הטבע (22.08.16).



איור 84: מבט מכיוון צפון אל תל יבנה. ניתן לראות את ההפרעות הגסות בשטח החולי שנוצרות מהכניסה של כלי רכב ייעודיים לאיסוף האשפה והטיפול בחוף (22.08.16)





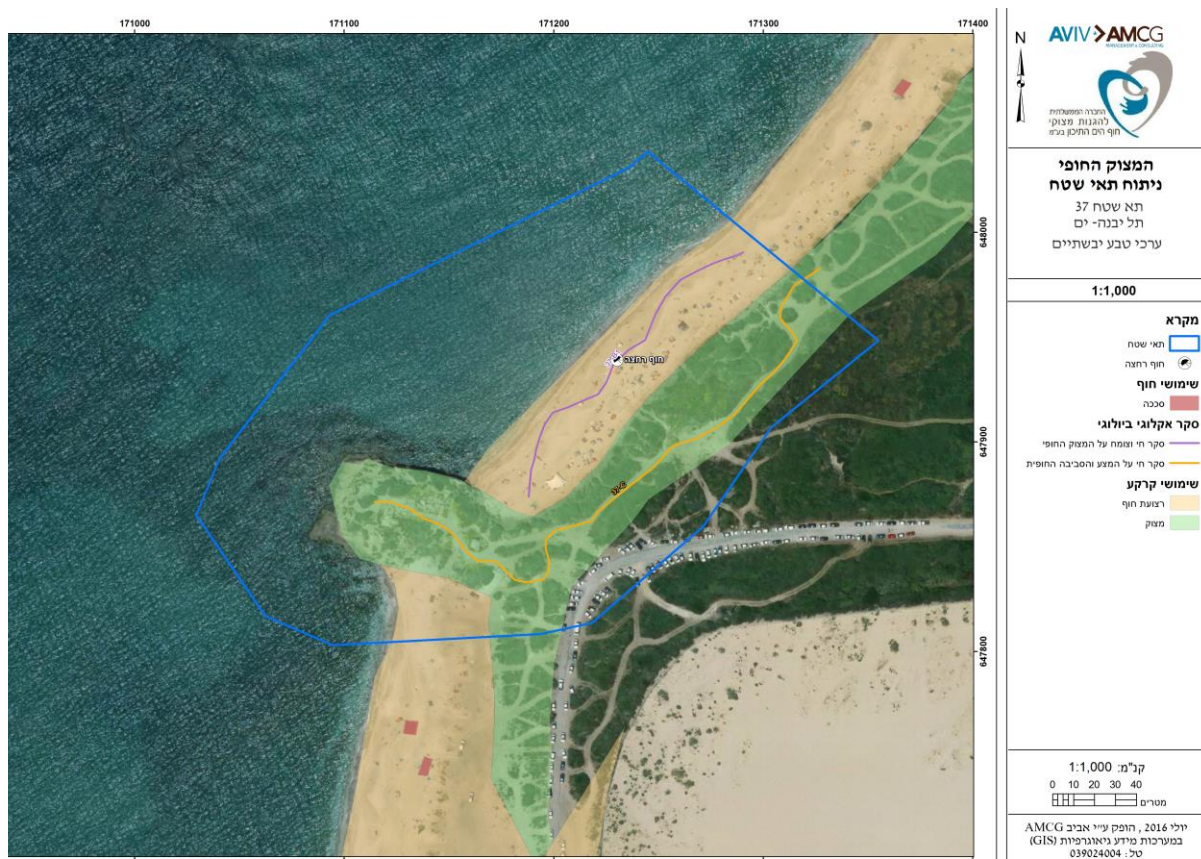
איור 85: מבט מכיוון דרום אל שטח תא 37 תל יבנה (22.08.16).

האיור שלהלן מתאר את מיקום הסקרים של ערכי הטבע היבשתיים והחופיים בתא 37 על גבי אורטופוטו. האיור מצורף גם כנספח ד6.

מיפוי בתימטרי – נספח 3 ה-ו מציג מפה בתימטרית של תאי השטח 35 פלמחים, 36 בית קברות פלמחים ותא שטח 37 תל יבנה ים מעומק של עשרה מטרים בים ועד גובה של 3 מטרים ביבשה ביחס לאפס איזון ארצי. המפה כוללת מתקנים ומבנים על ימיים ותת ימיים. קווי העומק מוצגים במרווחים של 0.5 מ'.

1.1.6.3 מיפוי בתי גידול וערכי טבע בסביבה הימית

איור 86. ערכי טבע יבשתיים וחופיים בתא שטח 37



א. תא שטח 35 פלמים

טבלה 20 – קואורדינטות אתרי הדיגום בתא 35

קואורדינטות		סימון השטח באיור 64	אתרי הדיגום הימי בתא 35
קצה דרומי	קצה צפוני		
660893/3534377	661022/3531577	35-SR	מצע קשה טבול
660922/3534357	661051/3534492	35-BR	סלע חוף

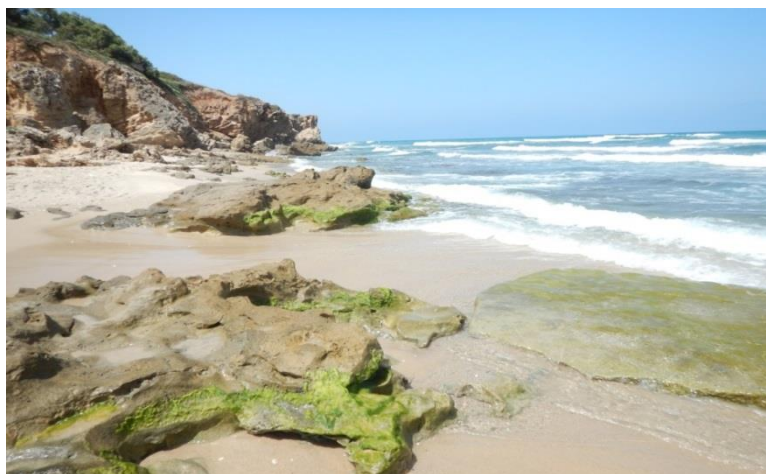
• **Beach Rocks (35-BR):**

סלעי החוף הנמצאים בקו שטף הגלים מאכלסים את האורגניזמים הבאים: אצות ירוקיות (פרשדונית), בלוטוני ים, חלזונות חופית, צלחיות ותולעים הבונות צינורות גירניות. במקומות מסויימים נצפו גם צברים של הצדפה בוצית מגוונת. בית גידול זה מסומן באיור "ערכי טבע ימיים בתאי שטח 35-36" המצורף כנספח 6ה.

• **מצע קשה טבול (35-SR):**

הסלע הטבול בתא שטח 35 נמצא בטווח עומקים של 0.5-3 מטר. הסלע הטבול בשטח זה בנוי ממקבצים של סלעים גדולים, כוכים וחריצים היוצרים בשטח אזור סלעי יחסית רציף. עיקר הסלע מיושב בצדפה בוצית מגוונת, אצות אדומיות כגון קורלינה וג'ניה מאדימה, אזור זה משופע יחסית בדגים סיכניים וסרגוסיים ושוכני הסלע קרנוניים וקברנוניים ומיני דגים חולפים. סלע טבול זה נמצא גם הוא ביציבות אקולוגית טובה ויש להמנע מעבודות ושינויים שיפרו איזון זה. בית גידול זה מסומן באיור 68.

האיורים להלן מציגים את הצילומים של המצע הקשה בתא שטח 35. (27.06.16) בחוף הים למרגלות מצוק הכורכר בחלקו הפונה צפונה (מתחת למבנה מועדון לחבר).



איור 87: מבט לכיוון דרום מאמצע תא השטח.



איור 88: שני סוגי סלעי החוף המצויים בתא שטח 35. סלעי חוף ממקור דרדרת מצוק הכורכר (תמונות עליונות) וסלעי חוף קלאסיים (תמונות תחתונות).



איור 89: מבט לכיוון צפון מאמצע תא השטח.

ב.תא שטח 36 בית קברות פלמחים

טבלה 21 - קואורדינטות אתרי הדיגום בתא 36

גודל שטח סריקה (מ"ר)	קורדינטות		סימון השטח באיור 64	אתרי הדיגום הימי בתא 36
	קצה צפוני	קצה דרומי		
430	660707/3534113	660857/3534251	36B1+36-BR	סלע חוף + סקר חסרי חוליות
	660667/3534139	660790/3534323	36-SR	מצע קשה טבול
	660705/3534193	660749/3534244	36-TG	טבלת גידוד
450	660675/3534140	660701/3534195	36-A3	סקר חסרי חוליות (במצע הקשה טבול וטבלת הגידוד)
	660661/3534233	660724/3534295	36-A2	
	660741/3534258	660830/3534285	36-A1	
300	660714/3534320	660772/3534349	36-FN	סקר דגים
	660648/3534161	660650/3534248	36-FS	
970	660753/3534109	660907/3534240	36-C	סקר מצוק חופי

• Beach Rocks (36-BR):

בסיור שנערך ב 22.8.16 נקברו חלק מסלעי החוף שהיו חשופים בימי הסקר הקודמים. נשארה רצועת סלעי חוף משמעותית רק בצפון מזרח תא השטח. סלעי חוף אלו ברובם ממקור בליה של המצוק אך המנח שלהם בשטח וצורתם השטוחה מאפיינת סלעי חוף קלאסיים. פני השטח שלהם מחוררים ומורכבים מבנית יותר מסלעי חוף קלאסיים ומכאן שגם תכסיתם הינה מגוונת יותר. סלעים אלו נצפו בתכסית של אצה ירוקית פרשדונית, צלחיות (פטלה וצלנה), חלזונות חופית מנוקדת בעיקר ומעט חופית חיזורת, בלוטונים (שטוח בעיקר), מעט אצות חומיות ואצות אנדוליתיות בתוך הסלע (ראה איור 94).

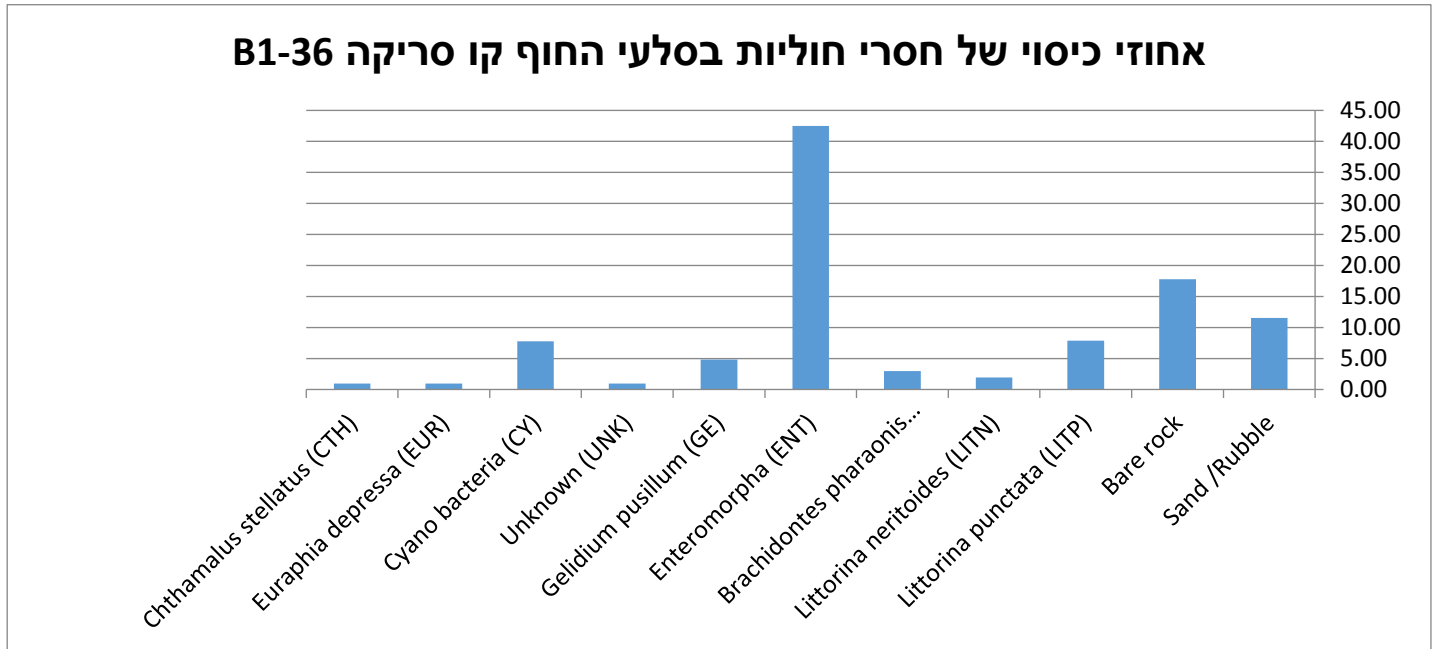
בית גידול זה מוצג באיור 64 ובטבלה שלהלן מוצג קו הסריקה עבור בית גידול זה (מסומן כ- **36-B1**) ובו בוצע סקר חסרי חוליות.

טבלה 22 - אחוזי כיסוי של חסרי חוליות בקו סריקה B1-36

ממוצע אחוז כיסוי	מחלקה (class)	שם עברי	Species name
11.54	-----	כיסוי חול/צדפים	Sand /Rubble
17.79	-----	סלע חשוף	Bare rock
7.85	חלזונות	חופית מנוקדת	Littorina punctata (LITP)
1.92	חלזונות	חופית חיוורת	Littorina neritoides (LITN)
2.96	צדפות	בוצית ים סופית	Brachidontes pharaonis (BRCH)
42.47	אצות ירוקיות	פרשדונית	Enteromorpha (ENT)
4.81	אצות אדומיות	גלידן	Gelidium pusillum (GE)
0.96	-----	לא מזוהה	Unknown (UNK)
7.77	בקטריות	ציאנו בקטריה	Cyano bacteria (CY)
0.96	סרטניים	בלוטון שטוח	Euraphia depressa (EUR)
0.96	סרטניים	בלוטון מצוי	Chthamalus stellatus (CT)

הגרף שלהלן מתאר את אחוז הכיסוי של חסרי החוליות הניצפו ביום הסקר (22.08.16) בסלעי החוף בתא שטח 36

גרף 1- אחוזי כיסוי של חסרי חוליות בקו סריקה B1-36. ציר X= מין. ציר Y = אחוז כיסוי.



• מצע קשה טבול (36-SR):

סלע טבול: אזור הסלע הטבול נצפה כעשיר ביותר ונראה כבעל יציבות אקולוגית חזקה בשיווי משקל משמעותי. מספרי הדגים שנצפו ממינים מסוימים (כסיכניים) היו מספרים גבוהים ביותר בכל קנה מידה השוואתי לצלילות סקר אחרות. גם חלק מחסרי החוליות שנצפו (אלמוגי אוקולינה) נמצאים בשטחי כיסוי ובמספרים גבוהים במיוחד. גם כיסוי הסלע הינו צפוף ומגוון אם זה באצות ממינים שונים, חי טחבים מרפדים, ספוגים וצדפות. האזור הסלעי הטבול ללא ספק נראה "בריא" ויציב.

בסלע הטבול נצפו ספוגים כספוג קודח (Cliona), מרפדים כ (Spirasterlla), (Crambe), סרחנים (Ircinid) ורשתניים (Phorbas) (איור 90), צורבנים רבים כנוציות (Holocondryle), (Aglaophenia), (Hydractinia). אלמוגי אבן מרפדים במושבות גדולות וצפופות (Oculina patagonica) שנצפו חלקן בהלבנה מלאה, חלקית וכן מושבות בריאות לחלוטין ללא כל שרידי הלבנה (איור 92). תצפית זו הינה מעניינת בעיקר בשל הטמפרטורות הגבוהות של מי הים בסביבה חופית זו (מעט מעל 30 מעלות צלסיוס).

תולעים צינוריות נראו מבצבצות משלדיהן הצינוריים גירניים תוך כדי הוצאת זרועות צייד וסינון

כמו כן ניצפו צדפות רבות שחלקן הן בנייתו הביוגנית הישירה של הסלע ותכסיתו כשדרנית מצויה (Spondilus), כחמה פסיפיקה (Chama pasifica), פניניות (Pinctata), תיבת נוח (Arca noa), פטישניות (Pteria) ואוסטריאה (Ostrea). בוצית מגוונת סוף (Brachidontes pharaonic) נצפתה במספרים גדולים במיוחד בשטחי כיסוי משמעותיים (ראה טבלה 23). סרטנים פצחן אדמוני, סלען זיפני, נקשנים, ובחלקים העליונים של הסלעים שישן משורטט. בשטח ישנם עדויות שיתכן שבאזור נמצאים מדי פעם קבוצות של סרטני שייט. זאת ניתן להניח מאזורים בהם נראה הסלע "מנוקה" מצדפות הבוצית המגוונת. שטחים מנוקים חדשים מזה כמה ימים בלבד (איור 93). השערה זו הינה מניסיון ותצפיות קודמות מסקרים אחרים וכן מתאים עם עונת השנה (סוף קיץ – תחילת סתיו) תקופה בה מופיעות קבוצות גדולות של סרטני שייט. כמו כן ניצפו באזור הכיסוי וסביבו: חי טחביים (Bryozoa), חי טחב מרפד (Chizoporella errata), "שבילי" תוצרי עיכול של מלפפוני ים (Holoturia), איצטלנים (Tunicate) ואצטלן סוליטרי נאדן שחור (Phallusia negra) (שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא). האצות שנצפו כתכסית הסלע הן אלמוגנית (Coralina elongata), גניה מאדימה (Jania rubens), גירניות קלאסיות כדפדוף הדרגשים (Lithophyllum), כוכניות (Peyssonnelia), (Mesophyllum), (Neogoniolithon), אצות כיסוי חוטיות (Turf alga), סבכי ציסטנית בכוכים עמוקים (Cystoseira) (שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא), מרבדי קלדופורה (Cladophore). איור 69 מציג בית גידול זה, וקווי הסריקה עבור בית גידול זה (מסומנים כ-36-A1-3) בהם בוצע סקר חסרי חוליות. היות והחברה שנסקרה בשלושת קווי הסריקה נמצאה דומה, הניתוחים הסטטיסטיים של הממצאים נעשו יחד.

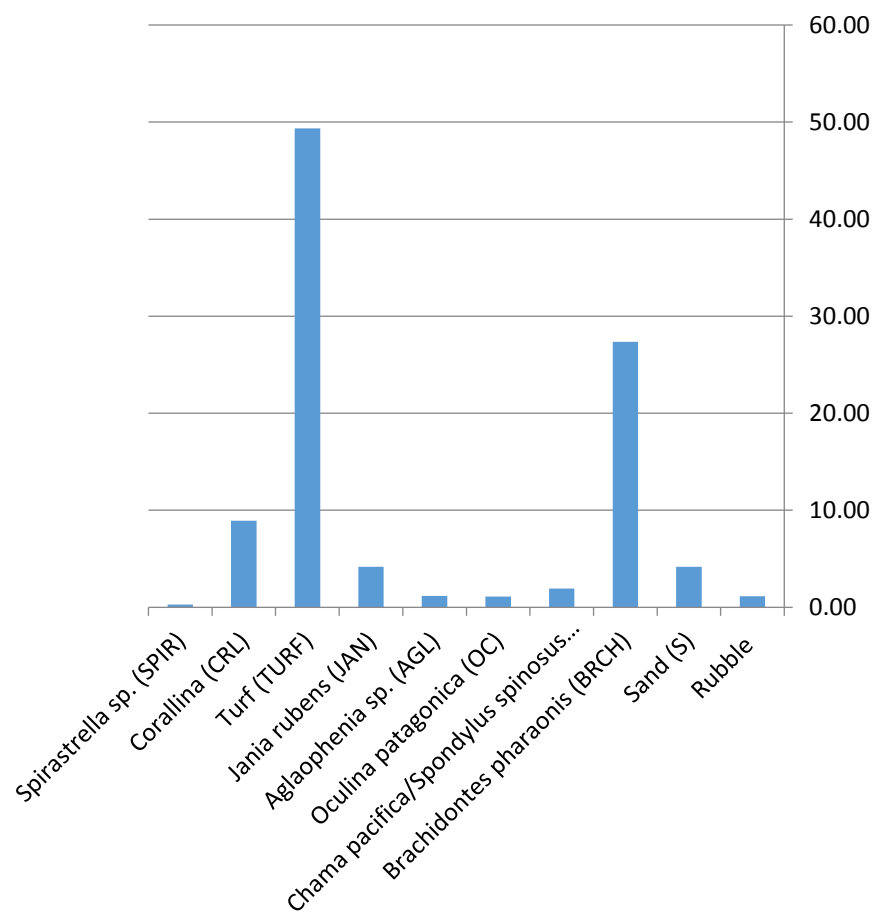
טבלה 23 להלן מציגה את אחוזי כיסוי של חסרי חוליות בקווי סריקה 36-A1-3

טבלה 23. ממוצע אחוז כיסוי של חסרי חוליות בקווי סריקה 36-A1-3 המתייחס לסקר שנעשה במצע הקשה הטבול.

ממוצע אחוז כיסוי	מחלקה (class)	שם עברי	Species name
1.14	-----	כיסוי חצץ/צדפים	Rubble
4.19	-----	כיסוי חול	Sand (S)
27.36	צדפות	בוצית ים סופית	Brachidontes pharaonis (BRCH)
1.95	צדפות	חמה/ ספונדילוס	Chama pacifica/Spondylus spinosus (CHAM)
1.12	אלמוג אבן	אוקולינה	Oculina patagonica (OC)

ממוצע אחוז כיסוי	מחלקה (class)	שם עברי	Species name
1.17	אצה אדומית	נוצנית	<i>Aglaophenia sp. (AGL)</i>
4.19	אצה אדומית	גנית מאדימה	<i>Jania rubens (JAN)</i>
49.36	לא מוגדר	אצת כיסוי	Turf (TURF)
8.93	אצה אדומית	קורלינה	<i>Corallina (CRL)</i>
0.30	ספוגיים	ספיראסטרון	<i>Spirastrella sp. (SPIR)</i>

אחוזי כיסוי של חסרי חוליות בסלעי החוף קו סריקה 36-B1

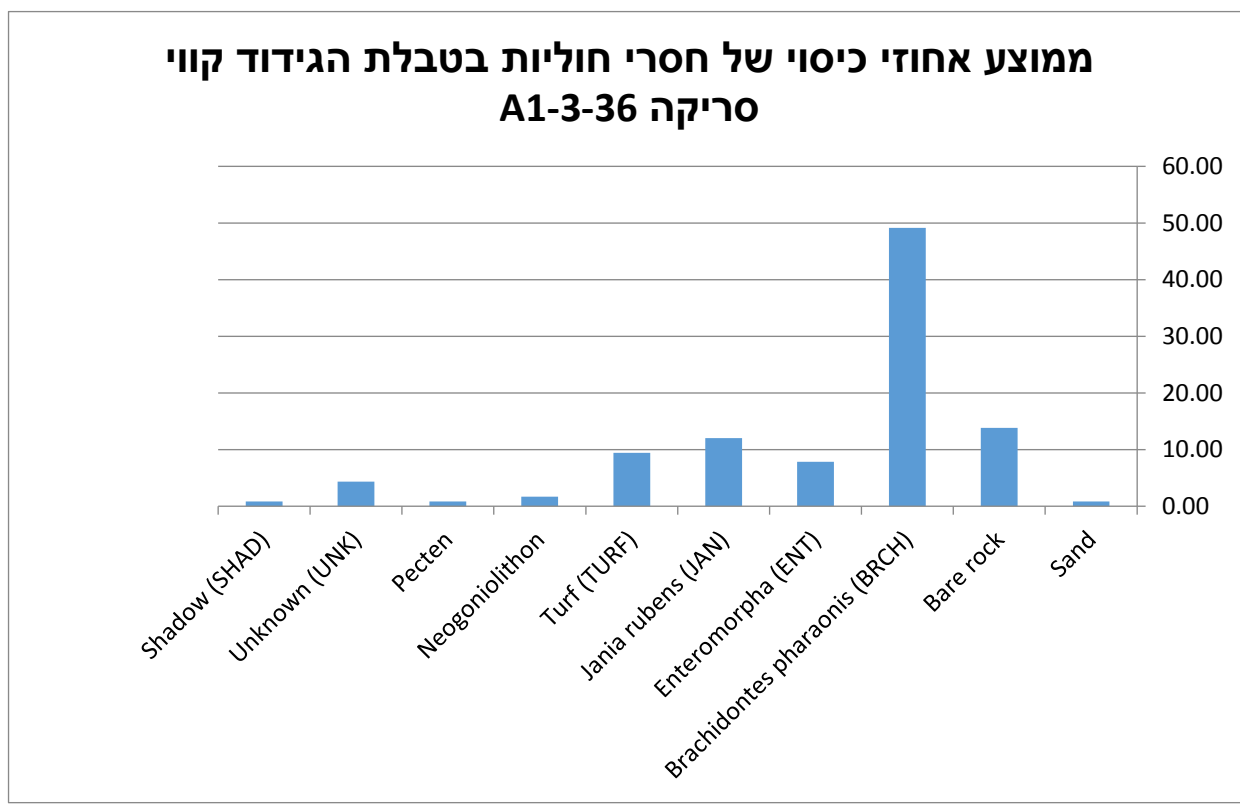


- טבלת גידוד (TG-36): טבלת הגידוד במקורה הינה חלק מהמצוק שעבר בליה ונשאר כמשטח סלע בקו המים. מהסירים נראה כי טבלה זו הינה מפותחת יחסית לאזור דרום הארץ וכן מקיימת נישות אקולוגיות יציבות ושפע של אורגניזמים האופייניים לטבלת גידוד. בטבלה ניצפו אצות ירוקיות כפרשדונית, אדומיות כקורלינה וגניה מאדימה, אדומיות גירניות קלאסיות כ ליטופילום, נאוגוליניטון. צדפות כבוצית מגוונת, פניניות. חלזונות כמגדלונים ויונית, צלחיות, בלוטונים, תולעים צינוריות וסיליניות. סרטנים כפצחן אדום, סלען זיפני, שישן וקפצנים בבריכות השפל. מעט דגי סיכניים שעולים על גב הטבלה ללקט אצות, דגי קברנונים וקרנונים בכוכי הסלע. שושנות ים כדוגנית צורבת ופנינית הסלע וצורבנים כנציות. בית גידול זה מוצג באיור " מיקום הסקרים של ערכי טבע ימיים בתא שטח 35-36", המצורף כנספח 6, באיור זה מוצגים גם קווי הסריקה עבור בית גידול זה כ-36-A1-3 ובהם בוצע סקר חסרי חוליות. הטבלה להלן מציגה את אחוזי כיסוי של חסרי חוליות בקווי סריקה 36-A1-3

טבלה 24 - ממוצע אחוז כיסוי של חסרי חוליות בשטח 36-A1-3 המתייחס לסקר שנעשה בטבלת הגידוד.

Species name	שם עברי	מחלקה (class)	ממוצע כיסוי	אחוז
Sand	כיסוי חול	-----	0.85	
Bare rock	סלע חשוף	-----	13.82	
Brachidontes pharaonis (BRCH)	בוצית ים סופית	צדפות	49.15	
Enteromorpha (ENT)	פרשדונית	אצות ירוקיות	7.83	
Jania rubens (JAN)	גנית מאדימה	אצות אדומיות	12.04	
Turf (TURF)	אצת כיסוי	לא מוגדר	9.40	
Neogoniolithon	אצה גירנית	אצות אדומיות	1.71	
Pecten	פקטן	צדפות	0.85	
Unknown (UNK)	לא מזוהה	-----	4.34	
Shadow (SHAD)	צל	-----	0.85	

גרף 3: אחוזי הכיסוי של חסרי החוליות הניצפו ביום הסקר (22.08.16) בטבלת הגידוד בשטח 36



• סקר דגים:

נצפתה תופעה השוואתית (בהערכת תצפית מושכלת בלבד) של גודל גוף דגים גדול יחסית בהשוואה לשאר אזורי סריקה לאורך החוף הישראלי. הערכת גודל גוף של דגים נחשבת בשנים האחרונות כנתון מדעי חשוב לניתוח יציבותם של מערכות אקולוגיות בנושאים של פוטנציאל רבייתי הרגלי תזונה וזמינות מזון. לכן, להערכתנו יש לשמור על אזור סלעי זה ויציבותו מכל משמר.

בשטח הסלעי הטבול נצפו: דגים במספרים גבוהים במיוחד של סיכניים בגדלי גוף מרשימים. סרגוסים אף הם בגדלי גוף גדולים וטווסונים רבים. טווסונים רבים נצפו כזכרים וחלק גדול של טווסונים בשלב מעבר מנקבות צעירות לזכרים (מתאפיין בשינוי בצורת הגוף והסידור הצבעוני המתחלף) (איור 91). כמו כן נצפו דקרים כורדית דוקרנית (איור 91), גרזיננים (גדולים במיוחד), שפתניים, תוכי דג, קיפונים (בורים), קרנונים, קברנונים, ברקנים אדומים, אוקונוס משורטט. יש לציין שמספר המינים/ עושר המינים לא גבוה מספר הדגים ממינים מסויימים הינו גבוה במיוחד לעומת גודלו (קטן יחסית) של השטח הנסקר. לא כל הדגים עלו בצילומי הסקר ורישמת המינים בתאור זה הינה גם ממני דגים שנצפו מחוץ לתיחום "חלון"

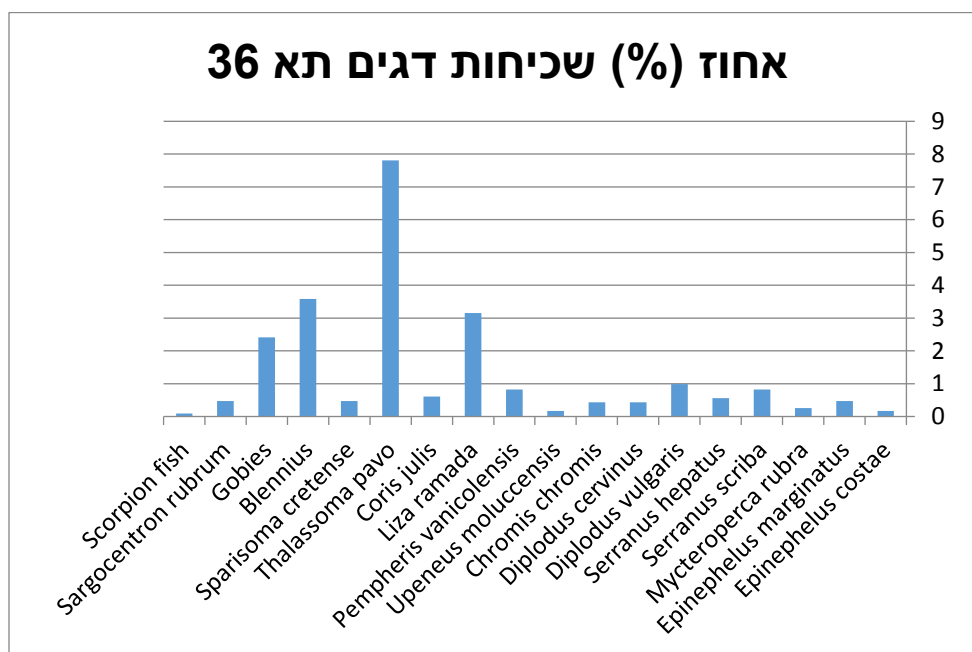
הצילום וזיהויים נרשם ידנית בצלילה. שטחי סיקרי הדגים מסומנים באיור "תיאור קווי הסקירה האיכותניים
בתא שטח 36" כ- 36-FN ו-36-FS.

טבלה 25 - אחוז שכיחות של מיני דגים שניצפו בשטחי סיקרי הדגים FN-36 ו-FS-36.

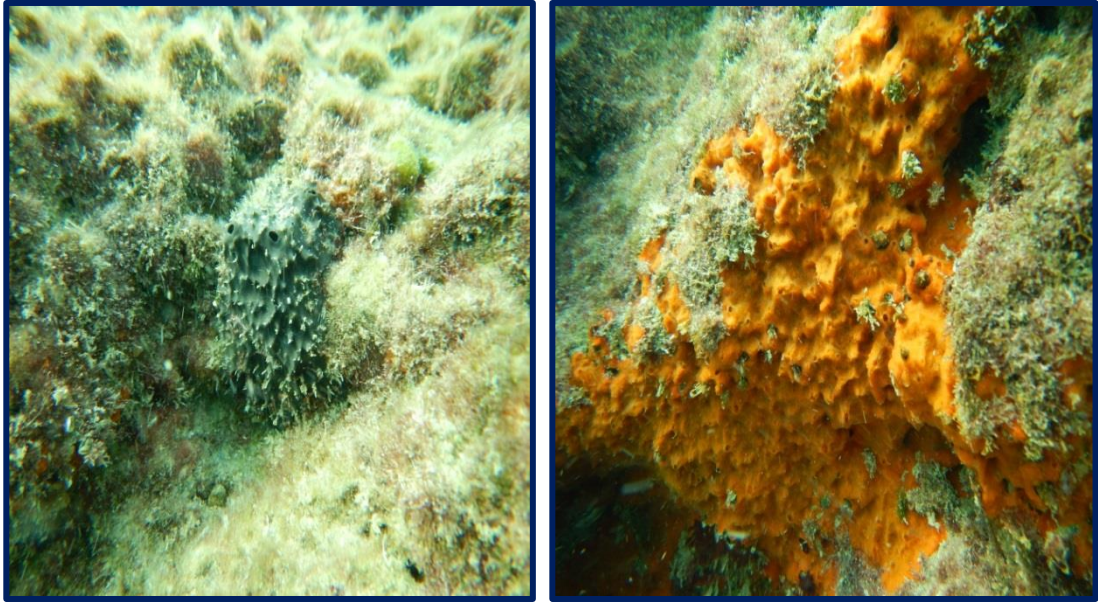
2317		סה"כ דגים שניצפו:	
אחוז (%) שכיחות	משפחה (family)	שם עברי	Species name
0.002	דקריים	דקר	<i>Epinephelus costae</i>
0.005	דקריים	דקר הסלע	<i>Epinephelus marginatus</i>
0.003	דקריים	ורדית דוקרנית	<i>Mycteroperca rubra</i>
0.008	דקריים	אוקונוס משורטט	<i>Serranus scriba</i>
0.006	דקריים	אוקונוס הכתם	<i>Serranus hepatus</i>
0.010	ספרוסיים	סרגוס כתפי	<i>Diplodus vulgaris</i>
0.004	ספרוסיים	סרגוס הפסים	<i>Diplodus cervinus</i>
0.004	שונתיים	כרומית	<i>Chromis chromis</i>
0.002	מוליים	אופן	<i>Upeneus moluccensis</i>
0.008	פמפרידיים	גרזינן כוכים	<i>Pempheris vanicolensis</i>
0.032	קיפוניים (בוריים)	קיפון טבר	<i>Liza ramada</i>
0.006	שיפתניים	יולית ים תיכונית	<i>Coris julis</i>
0.078	שיפתניים	טווסון ים-תיכוני	<i>Thalassoma pavo</i>
0.005	תוכינוניים	תוכידג כרתי	<i>Sparisoma cretense</i>
0.036	קרנוניים	קרנוניים	<i>Blennius</i>
0.024	קברנוניים	קברנוניים	<i>Gobies</i>
0.768	סיכניים	סיכניים	<i>Siganus</i>
0.005	ברקניים	ברקן אדום	<i>Sargocentron rubrum</i>
0.001	עקרבוניים	עקרבוניים	Scorpion fish
0.263	ספרוסיים	סרגוס חשוך	<i>Diplodus saragus</i>

הגרף שלהלן מתאר את אחוז שכיחות הדגים שניצפו ביום הסקר (22.08.16) בשטח הימי של תא 36.

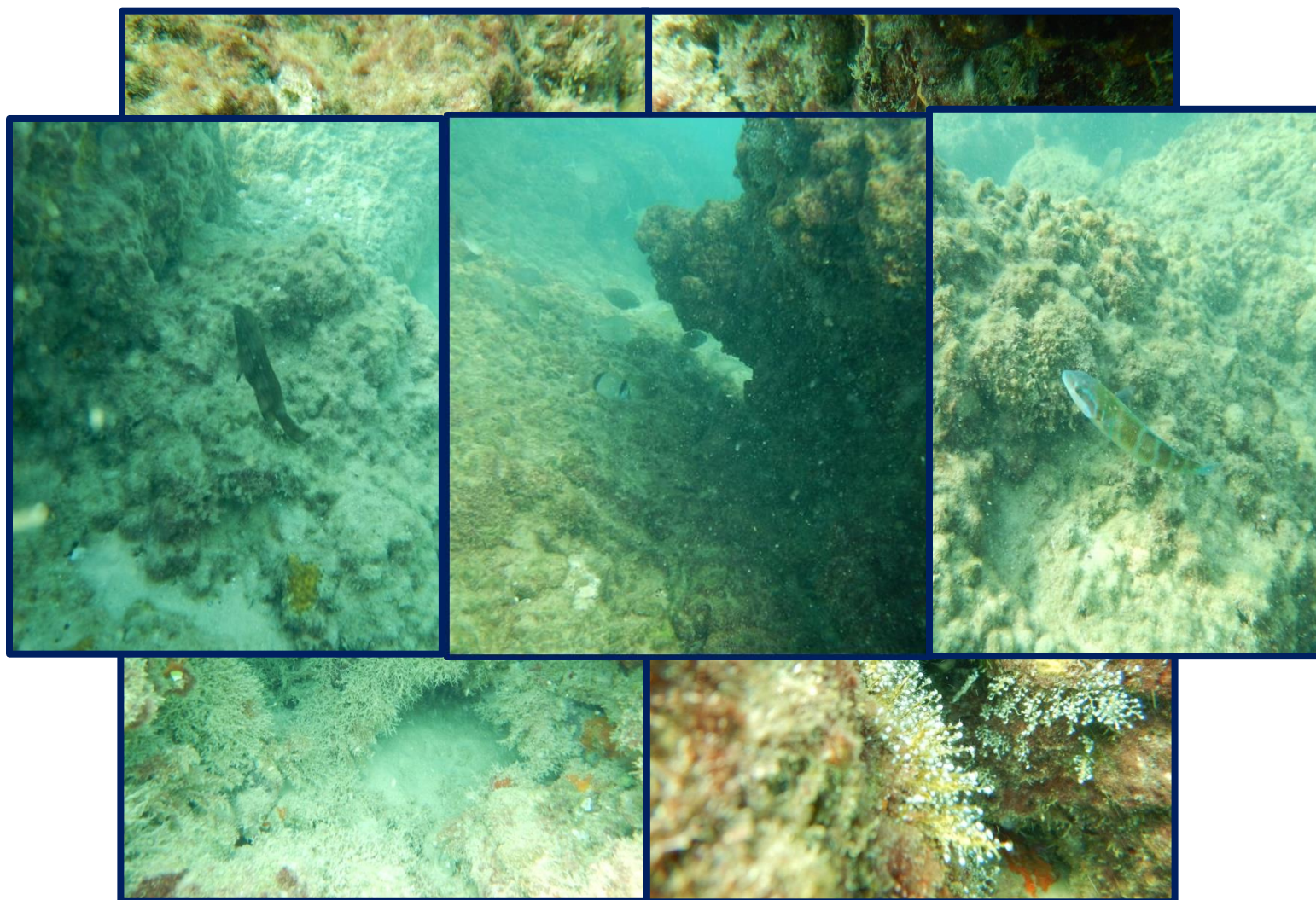
גרף 4: אחוז שכיחות של מיני דגים שניצפו בשטחי סיקרי הדגים FN-36 ו-FS-36.



ציר X = מין. ציר Y = אחוז כיסוי. שני מיני דגים (*Diplodus saragus* סרגוס חשוך ו-*Siganus* סיכניים) בעלי אחוזי שכיחות גבוהים בצורה משמעותית הוצאו מהגרף על מנת להציג גרף אינפורמטיבי על רוב מיני הדגים שנצפו



איור 90: ספוגים מרפדים *Crambe crambe* (ימין) Ircinid (סרחן, שמאל) (22.08.16).



איור 91: מגוון דגים בשטח תא 36. משמאל
לימין- וורדית דוקרנית צעירה, סרגוס כתפי, טווסונים (22.08.16).



איור 92: אלמוג מרפד *Oculina patagonica* (22.08.16).



איור 93: אזורי־כתמי "ניקוי" הסלע מצדפות הבוצית המגוונת ע"י סרטני שייט (22.08.16).



איור 94: פלורה ופאונה בסלעי החוף בתא שטח 36. במרכז- צלחית, אצה ירוקית- פרשדונית, וחופיות מנוקדות (22.08.16).

ג. תא שטח 37 תל יבנה ים

טבלה 26 – קואורדינטות אתרי הדיגום בתא 37

קורדינטות		סימון השטח "תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 37"	אתרי הדיגום הימי בתא 37
קצה דרומי	קצה צפוני		
660137/3533276	660162/3533321	37-SRN	מצע קשה טבול
660080/3533200	660099/3533262	37-SRC	
660027/3533069	660036/3533168	37-SRS	
660152/3533160	660219/3533240	37-BR	סלע חוף
660082/3533153	660093/3533168	37-TGN	טבלת גידוד
660069/3533080	660067/3533097	37-TGS	

• Beach Rocks (37-BR):

סלעי החוף: סלעי החוף שנצפו בסיורים הקודמים (סתיו-חורף 2016) היו חשופים מתכסית כלשהיא וזאת בשל העובדה שהם היו תחת אנרגיית "ניקוי חול" מסיבית וכן התגלו מתחת למעטה חול בחודשי החורף. בתחילת הקיץ (27.06.16), בשל תנאי הים הרגועים יותר ביחס לחורף ובשל קרינת השמש המתגברת, גדלו אצות ירוקיות פרשדונית על גבי הסלעים. בחודש אוגוסט חזרו סלעים אלו להתכסות תחת מעטה חול ובסיור האחרון נראתה רק קבוצת סלעי חוף בצמוד לתל יבנה מצידו הצפוני. סלעים אלו מכוסים בפשרדונית, צלחיות, חופיות ומעט בלוטונים. בית גידול זה מסומן באיור "תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 37".



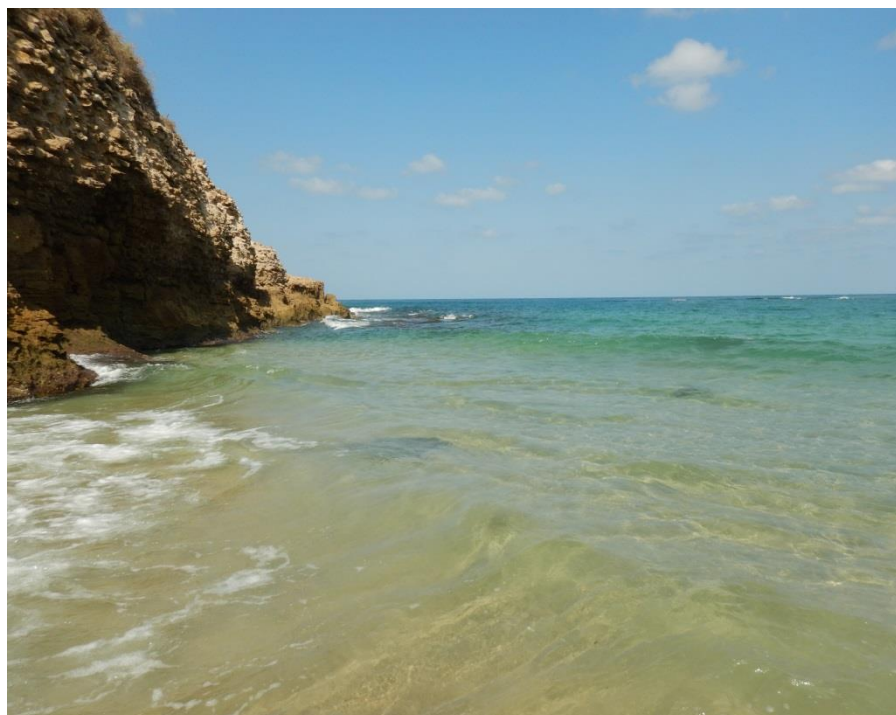
איור 95 - כיסוי של סלעי החוף, למרגלות תל יבנה, בתא שטח 37
ע"י האצה הירוקית פרשדונית (22.08.16).

• מצע קשה טבול (37-SRNIC\S):

באזור הטבול הסובב את תל יבנה נמצאים במים סלעים בצורה של פלטות שטוחות ומספר סלעים בצורת בולדרים. הסלעים מסודרים כך שקיימים בהם חריצים בעיקר מזרח מערב וכוכים מתחת לסלעים. פני הסלע ותכסיתם הינה של אצות גירניות, חי טחביים מרפדים (Bryozoa) ואלמוגי אבן מרפדים (*Ocullina patagonica*). התכסית מורכבת גם מבלוטונים וצדפות בוצית מגוונת. מהסקר האיכותני נראה כי הסלע הטבול בשטח תא 37 נראה כמפותח ודומה בתאורו לסלע הטבול בשטח 36. יציבותו האקולוגית גבוהה ויש לשמרו כמו שהוא. יש להמנע מכל עבודות או שינויים בשטח סלע טבול זה ולא להוציאו משיווי המשקל האקולוגי הנמצא כיום. בית גידול זה מסומן באיור "ערכי טבע ימיים בתא שטח 37" (נספח 16)

• טבלאות גידול (37-TGN\S):

בשטח הימי המקיף את תל יבנה למרגלות התל קיימת טבלת גידול חוגרת (איור 96). טבלת הגידול, למרות מיקומה הדרומי בחוף הישראלי, דומה מאוד לטבלאות גידול צפוניות יותר. סלע הבסיס של טבלת גידול זו הינו סלע הכורכר מהבליה של תל יבנה ועליו בניה ביוגנית המוכתבת מגובה מפלס מי הים הממוצע הפוגש את הטבלה. טבלת הגידול החוגרת את תל יבנה הינה טבלה קטנה וצרה שמתאפיינת בתאור החי והתכסית בדומה לתאור של הטבלה בתא שטח 36. הכיסוי החי והמגוון אינו עשיר כמו בטבלה בתא 36 וזאת מכיוון שהיציבות האקולוגית בטבלה זו "סובל" מאנרגיה ים חזקה יותר, משתנה בכיווני החשיפה לאנרגיה וכן תנודות חול "ניקוי חול" מסיבית יותר. הבניה הביוגנית שעל גבי הטבלה הינה בעיקר של אצות גירניות כקורלינה וג'ניה, חלזונות ימיים וצדפות ששלדיהם, החיים והמתים, מייצרים את הבניה הביוגנית הקשיחה על גבי הסלע. אצה האחראית לליכוד (**concretion**) של שילדי האצות הגירניות, שילדי חלזונות וקשוות הצדפות הינה נאוגוליניטון (*Neogoniolithon brassica*). בית גידול זה מסומן באיור "תיאור בתי הגידול הימיים בתא שטח 37" (נספח 16).



איור 96: תחילת שטח טבלת הגידוד בצידה הצפוני של טבלת הגידוד החוגרת (חץ כחול)
(22.08.16).

1.1.6.4 סיכום ומסקנות:

1. בראייה רחבה על כלל האקוסיסטמה באזור, בשטח שלושת התאים (35-37) ניתן למצוא בתי גידול רבים המאכלסים פלורה ופאונה ימיים מגוונים. יחד עם זאת, לכל תא שטח מאפיינים סביבתיים יחודיים והפרעות שונות הקיימות בכל תא שטח.
2. תא 35 סביבת סלעי החוף והמצע הקשה הטבול עוברים תנועת חולות מועטה ותוואי השטח הינו הטרוגני. לעומת זאת, הסביבה החופית ומצוק הכורכר חווים הפרעה אנושית קבועה ולכן ייתכן ויתאוששו במהרה עקב הפרעות נוספות. עקב זאת, אנו מציעים העדפה לביצוע עבודות עתידיות בשטח התא בסביבתו היבשתית (החוף החולי ומצוק הכורכר).
3. תא 36 השטח הימי בתא זה בולט ביציבות האקולוגית הקיימת בו המאפשרת שפע ומגוון של אורגניזמים. בנוסף, עקב הימצאות כל בתי הגידול הימיים השונים (מצע קשה טבול,

טבלת גידוד, שטחים חוליים וסלעי חוף) בשטח קטן יחסית, לפי ראות עינינו קיימת קישוריות גבוהה בין כל אותם בתי גידול. כל הפרעה שהיא בבית גידול ימי אחד כנראה תשפיע באופן מידי על האחר. אי לכך אנו מציעים להימנע לחלוטין מלהפר את המאזן האקולוגי שקיים בשיתופיות באזור זה. לעומת זאת לסביבה היבשתית בתא שטח זה ניכר פוטנציאל התאוששות גבוה להפרעות שתוסרנה; הסביבה החולית חווה תנועת חולות באופן טיבעי ובמצוק הכורכר קיים בית העלמין שהינו בנוי וסלול. עבודות הנדסיות בבסיס המצוק ועליו אפשריות ומועדפות.

4. תא 37- בדומה לתא 36, הסביבה הימית בתא שטח זה עשירה ומגוונת גם כן; מצע קשה טבול בעל מורכבות מבנית גבוהה וסלעי חוף וטבלת גידוד המפחיתים את אנרגיית הגלים. יחד עם זאת ההבדל הניכר הוא השטח החולי בסביבה הימית (מצפון לתל יבנה). אזור זה בעל כיסוי נמוך של פלורה ופאונה ימיים ולא קיימות נישות אקולוגיות יחודיות. עקב כך נקבעה רגישות נמוכה לאזור זה וביצוע עבודות מכיוון צפון היא המועדפת לשימור המאזן האקולוגי בשאר השטח הימי של התא.

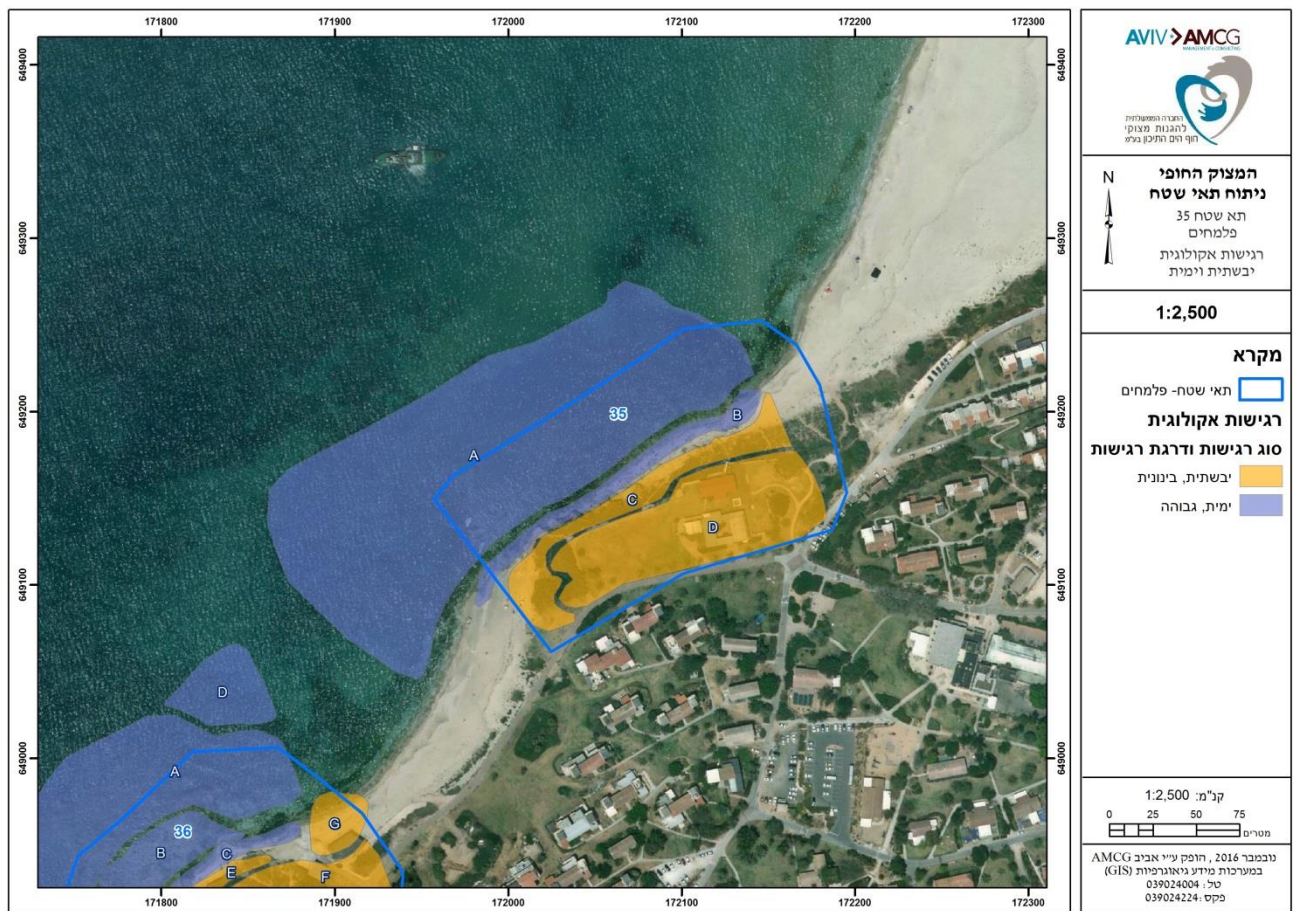
הסביבה היבשתית של תא שטח 37 חווה פעילות אנושית רבה; מצוק הכורכר עם תנועת כלי הרכב, הגן הלאומי הקיים על תל יבנה וחוף הרחצה המוכרז בחוף החולי. יחד עם זאת עקב הרצון לשמירה על הממצאים הארכיאולוגיים בשטח המצוק והמבניות הקריטיות שלו לשאר המערכת הימית בתא השטח, יש לתכנן ביצוע עבודות באזור זה ביתר תשומת לב על מנת לא לגרום להפרעה ניכרת מדי באזור הטבול.

5. בשלושת חופי תאי השטח (35-37) נצפו מספר רב של הטלות צבות הים בשנים האחרונות לכן חופי תאי השטח נמצאים ברמת רגישות גבוהה בהתייחס לפרמטר זה בלבד. יש לקחת בחשבון בקביעת כל סוג עבודה/פתרון בסביבה החופית את פוטנציאל האזור לעליית צבות הים. אנו ממליצים על קביעת ביצוע העבודות בשעות היום בלבד ולהימנע מעבודה בעונת ההטלה ובקיעת הקינים.

להלן טבלאות סיכום הרגישות לתאים השונים. כמו כן, מפות המתארות את סיכום הרגישות מצורפות כנספח 6 – עבור תא 35, 6 – עבור תא 36, 6 – עבור תא 37. הנחיות להצגת מפת רגישויות אקולוגיות של החברה הממשלתית של הגנה על מצוקי הים התיכון בע"מ מצורפות כנספח 8 א. כמו כן, רשימת צמחים ובעלי חיים בתאי השטח מצורפת כנספח 8.

טבלה 27 - טבלת סיכום רגישות אקולוגית - תא 35

שטח	רמת רגישות	נימוק
A מצע קשה טבול	גבוהה	הסלע הטבול (וסביבתו החולית מכיוון מערב הרלוונטית לתא השטח) נמצא ביציבות אקולוגית טובה. האזור משופע בדגים וחסרי חוליות. תוואי השטח של הסלע הטבול בנוי ממקבצי סלעים גדולים בעלי כוכים וחריצים אשר עוברים תנועת חולות מועטה ומספקים שירותי מערכת חשופים כגון אזורי רבייה, מזון ומחסה. לכן נקבע אזור זה ברגישות גבוהה. אנו מציעים להימנע מלבצע עבודות בסביבה הימית של אזור זה לפחות מכיוון מערב ודרום.
B סלעי חוף	גבוהה	שני סוגי סלעי החוף בתא שטח 35 נמצאים במופע טבעי ועברו הפרה מועטה. לדעתנו המקצועית אזור זה נמצא ברמת רגישות גבוהה מאחר וסלעי החוף בעלי כיסוי פאונה ופלורה ברמה סבירה וזאת כיוון שהם עוברים תנועת חולות מועטה.
C הסביבה החופית	בינונית	אזור זה נקבע ברמת רגישות בינונית מאחר והחוף החולי בתא שטח 35 בעל כיסוי חי/צומח דל ונוכחות מועטה של מינים פולשים. אזור זה עובר הפרה קבועה; קיבוץ פלמחים מביא לתנועת אדם רבה בשטחו וכתוצאה לשרידי פסולת אדם רבה. בראייה רחבה על כל שטח התא אזור זה (והמצוק) הוא המועדף לביצוע שיטת הטיפול שתבחר. החוף החולי בעל פוטנציאל התאוששות במידה וההפרעות תוסרנה.
D מצוק הכורכר	בינונית	המצב הנצפה במצוק החופי היה מעורב. אזור זה עובר הפרה קבועה: ישנה זליגה / זחילה של מים מתוקים, כנראה ממי השקיה או בריחת מים מצנרות הקיבוץ במורד לכיוון חוף הים. בנוסף, רוב הצמחייה הגדלה על גג המצוק, בשטח הקיבוץ, הינה מלאכותית. כל זאת מגדיר את המצוק החופי כאזור בעל רגישות בינונית ומתאים למגוון סוגי עבודות מיוחדות.



איור 97. תשריט רגישות אקולוגית יבשתית וימית בתא 35, בקנ"מ 1:2500

טבלה 28 - טבלת סיכום רגישות אקולוגית - תא 36

שטח	רמת רגישות	נימוק
A מצע קשה טבול	גבוהה	כפי שתואר בדוח, שטח סלעי זה הינו מפותח מאוד מבנית, מייצר אזורי מחייה ומסתור רבים. בשל מורכבותו המבנית של השטח וחלקם העליון של פני הסלעים, שטח זה נראה יציב ביותר מבחינה אקולוגית, מייצר נישות אקולוגיות ותומך סביבת חיים עשירה ומגוונת יחסית למספר אורגניזם רב. לפי דעתנו המקצועית יש להימנע לחלוטין מלהפר את המאזן האקולוגי שקיים באזור זה.
B טבלת גידוד	גבוהה	טבלת הגידוד בתא שטח 36 מקיימת שני תפקידים חשובים למערכת האקולוגית באזור ולכן נקבעה לה רמת רגישות גבוהה: טבלה זו מגינה פיסית על המצוק ובוהן המצוק ומהסירים שבוצעו בשטח נראה כי טבלה זו הינה מפותחת יחסית לאזור דרום הארץ ומקיימת נישות אקולוגיות יציבות ומאכלסת שפע של אורגניזמים האופייניים לטבלת גידוד. גם בבית גידול ימי זה אנו מציעים להימנע לחלוטין מלהפר את המאזן האקולוגי שקיים באזור זה.
C סלעי חוף	גבוהה	סלעי החוף בתא שטח 36 נקבעו ברמת רגישות גבוהה כיוון שמדובר בשטח במופע טבעי שעבר הפרה מועטה הנמצא בסמיכות רבה לבתי גידול אחרים שנקבעו גם כן ברמת רגישות גבוהה בתא השטח (המצע הקשה הטבול וטבלת הגידוד). יש לציין כי אזור זה חווה תנועת חולות כפי שתואר בדוח אך תנועה זו מועטה.
D שטחים חוליים בסביבה הימית	גבוהה	השטחים החוליים בסביבה הימית של תא שטח 36 מהווים מסדרון אקולוגי מקומי ונמצאים בסמיכות רבה לבתי גידול אחרים שנקבעו ברמת רגישות גבוהה בתא השטח. לכן סומנו כבעלי רגישות גבוהה בשל תפקודם הפוטנציאלי לקישוריות בין בתי גידול בשטח התא.
E הסביבה החופית	בינונית	הסביבה החופית נקבעה כאזור בעל רמת רגישות בינונית כיוון שאזור זה נמצא, במהלך ימי הסקרים, בעל כיסוי חי/צומח דל או שאינו רציף. בנוסף קיימת תנועת חולות פנימה אל החוף; החוף שהינו צר מאוד יחסית עד כלא קיים קיבל במהלך חודשי הקיץ האחרונים (יולי-אוגוסט) 'מילוי' יחסי של חול. לכן אנו מניחים כי ניכר פוטנציאל התאוששות גבוה במידה וההפרעות תוסרנה.
G מבנה בית הסירות (צפון אזור)	נמוכה	נבדל מהאופי הכללי של הסביבה החופית בתא שטח 36 הוא בית הסירות הישן וסוללת הבטון שנשללה בשטח החוף עבורו נגדיר באופן ספציפי אזור בעל רגישות נמוכה.