

תמונה 1-2.3.1-1- מבט 1



מבט לגישה לחוף לרכב ומדרגות להולכי רגל. אין מעבר נגיש להולכי רגל.

תמונה 2-2.3.1-2- מבט 2



מבט כללי לכיוון דרום. מאופיין במצוק טבעי שבתחתיתו מסלעה נמוכה. המצוק מחורץ עקב נזקי נגר עילי ותשתיות העוברות מחלקו העליון לתחתית המצוק.

תמונה 3-2.3.1-3- מבט 3



מבט לכיוון דרום. מצוק טבעי מכוסה חלקית בצמחייה, ומערום סלעים.



פינת תצפית של הטיילת החדשה בסמיכות גבוהה לראש המצוק. בתחתית- סלעים פזורים.



תשתיות חשופות אשר פוגעות במצוק ובנראות החוף.

2.3.2 גיאולוגיה וגיאוטכניקה

רוחב החוף 15-20 מ'. שיפוע המצוק 35° בהערכה. במרכז החוף ישנה רצועת סלעים שנועדה לשבור את הגלים ולמנוע את הגעתם אל בסיס המצוק. לאורך בסיס המצוק קיימת גם שורת סלעים דומה. במדרון מופיעה יח' חול חרסיתי אדמדם. קשה להבחין האם מדובר בחומר שפוף (מילוי) או בחתך הטבעי (פרט חמרה). במקומות אחדים לאורך המצוק מובחנות גלישות בהן ניתן לראות שרידי מדרכות מטיילת שגלשה. מקדם הביטחון 1.2. צמחייה מכסה את רוב המדרון ומסתירה את החתך הטבעי. בחלקו הצפוני של תא השטח נחשף כורכר משוכב וחזק עם שיכוב צולב ושיפועים חדים. הכורכר כנראה מופיע גם לאורך חלקו הדרומי של תא השטח אך הוא מכוסה על ידי מילוי שפוף וצמחייה. הסדרה לא נאותה של הניקוז גורמת לחירוץ המצוק בסמוך לסוכת המציל הצפונית.

תמונה 1-2.3.2 : גלישה המופיעה בחלקו הדרומי של תא שטח 34.



החומר השפוך הוא ככל הנראה מילוי מעת בניית הטיילת. במקומות מסוימים ניתן להבחין בשרידי מדרכות קודמות שקרסו מהטיילת בעבר.

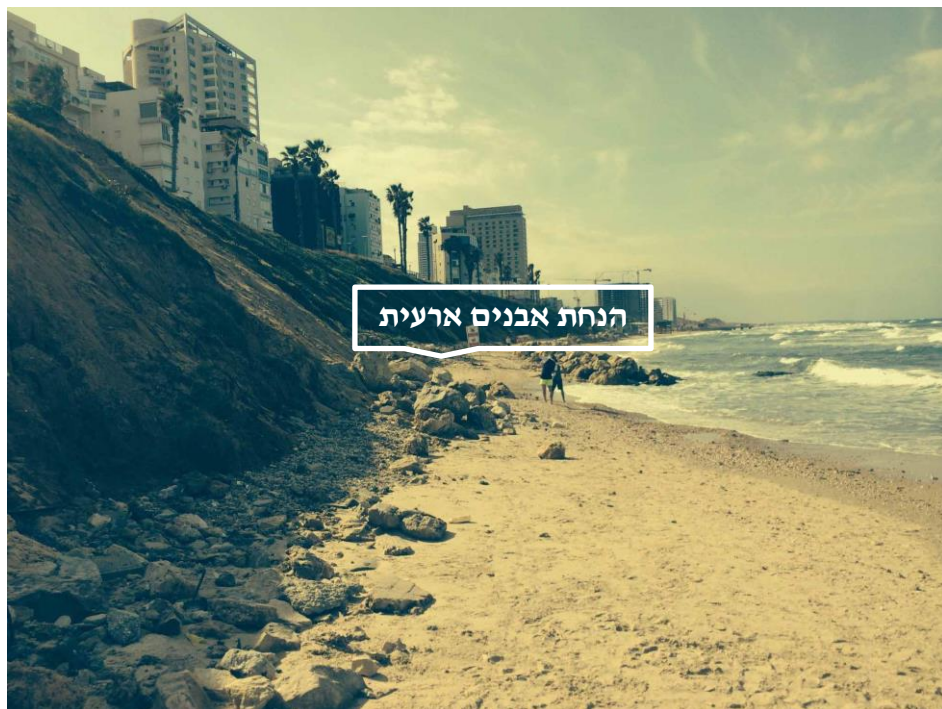
תמונה 2-2.3.2 : מחסום המורכב מאבנים/בולדרים, קיים לאורך חלקים נרחבים מתא השטח.



המחסום הוא כנראה פתרון זמני ולכן יעילותו היא חלקית בלבד.

2.3.3 תיאור המרחב הימי

תא שטח 34 הוא באורך של כ- 350 מטר וכולל בקצהו הצפוני את חלקה הדרומי של בריכת אדם. רצועת החוף צרה מאוד ובעורפה מצוק המתרומם לכדי 13 מ' ושיפוע תלול מאוד. בצילומים הבאים מוצג מצב החוף והמצוק במהלך הסיור מחודש מרץ 2016.



2.3.4 תיאור מערכת הניקוז

בחלקו הצפוני של תא השטח ממוקם המצוק מתחת לטיילת ומגרש חנייה. בפינת הטיילת הדרום מערבית נצפו גלישות קרקע חמורות כתוצאה מזרימת נגר עילי ע"ג המדרון מכיוון הטיילת ומגרש החניה. האזור נחסם מחשש לבטיחות הולכי הרגל (ראה תמונה 2.3.4-1 להלן).

תמונה 2.3.4-1: טיילת מעל המצוק בסמוך למגרש החניה (מבט מכיוון צפון לדרום)



בנוסף, לאורך המדרון, קיים צינור הסתום בחלקו התחתון. זרימת הנגר העילי מכיוון הטיילת אל עבר קרקע מופרת כתוצאה מהתקנת הצינור, כנראה יצרה ארוזיה קשה עד לכדי חשיפת הצינור במלואו. לאורך גלישת הקרקע ובצמוד לצינור, קיימת דרדרת של חומרי בנין וחומרים אחרים שאינם מתאימים לקרקע המקומית. (תמונה 2.3.4-2).

תמונה 2.3.4-2: צינור ניקוז היורד מכיוון הטיילת (מבט לכיוון מזרח)



בצמוד למגרש החניה מדרום, מעל המצוק, קיים מדרון מתון המפנה את הנגר לכיוון המצוק. באזור זה נראה כי פני המצוק מכוסים בקרקע חולית לא טבעית (כנראה מילוי) על מנת להגן על המדרון מאירוזיה וגלישת קרקע, ראה תמונה 2.3.4-3 להלן.

תמונה 3-4.3.2 : מילוי חולי עיג המדרון (מבט לכיוון צפון)



בהמשך המצוק לכיוון דרום, לא נראתה פעילות חריגה של נגר עילי היות ורוב גג המצוק מוגבה מעט מעל סביבתו ממזרח (הכביש והטיילת) ולכן מונע מעבר של נגר עילי לכיוון המדרון. בנוסף, רובו של המצוק מכוסה צמחיה המייצבת את הקרקע כנגד זרימת המים. לא נצפו מוצאי ניקוז המרכזים את הנגר העילי מכיוון הטיילת והכביש לכיוון המצוק. למרות זאת, נצפו מקומות מועטים בהם קיימת תחילתה של אירוזיה לאורך המדרון אך היא נובעת בעיקרה מגשם ישיר על המדרון, שחיקה של המדרון מרוחות ורטיבות בתחתית המדרון הגורמת להתפתחות אירוזיה מבוהן המצוק כלפי מעלה, ראה תמונה 4-3.4.2 להלן.

תמונה 4-3.4.2 : כיסוי המדרון בצמחיה ותחילת אירוזיה לאורכו (מבט לכיוון דרום)



עוד בהמשך המדרון לכיוון דרום קיים צינור היוצא ממרכז המצוק ומונח לאורכו עד לרגל המצוק, הצינור סתום בחלקו התחתון, ראה תמונה 2.3.4-5 להלן.

תמונה 2.3.4-5 : צינור ניקוז לא פעיל ע"ג המדרון (מבט לכיוון דרום)



עפ"י תכנית אב לתיעול וניקוז באזור בת ים שהוכנה ע"י חברת מלין מהנדסים ויועצים מתוכנן מוצא ניקוז בחלקו הדרומי של תא זה. נספח ניקוז- מצב קיים מוצג בנספח 9.

2.3.5 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים ובסביבה הימית

להצגת ערכי טבע יבשתיים וחופיים- ראה סעיף 2.2.5- ניתוח משותף לתאי שטח 33-34 (עפ"י סעיף 1.3.4 בהנחיות).

ערכי טבע בסביבה הימית (סעיף 1.3.6)

המצע הרך (סעיף 1.3.6.2)

מדרום לתחום תא השטח, נערך סקר אקולוגי לצורך אפיון חברת החי בבית הגידול החולי. נלקחו דגימות בשני אתרים - Bat Yam South 1 & 2 – ראה תרשים 2.1.5-1 לעיל (מיקום הדיגומים נקבע בתיאום עם היועצת האקולוגית לחברה הממשלתית להגנות על מצוקי הים התיכון). המצע הרך בתחום תא השטח נדגם באופן איכותני מדרום לחוף הסלע. נמצא כי המצע הרך ברובו מופר ודל מאד בפאונה.

שיטות הדיגום:

בדיגום כמותי: בכל אתר נלקחו דגימות בתאריך 20.5.2016, בשתי נקודות: נקודה אחת באתר המאפיין את הכרית (בקו המים בזמן הדגימה), ונקודה שניה בתת-הכרית, בעומק של כ-1 מ'. הדגימות נלקחו ע"י מחפר קופסה בשטח של 176 סמ"ר ובעומק של כ-10 ס"מ. הדגימות סוננו בנפה של 500 מיקרון, שומרו באלכוהול 70% והוגדרו בהמשך במעבדה. במידת הצורך נצבעו הדגימות ב-Rose Bengal. בכל נקודה נלקחו שלוש חזרות.

בדגימות הכרית נמצאו רק סרטנים (ראה טבלה 2.3.5 להלן, וכן קבצי EXCEL מצורפים), בעיקר שווה-הרגלים *Eurydice* sp., Isopoda בגודל של 2-5 מ"מ. בדגימה אחת נמצא גם נתרן *Talitrus saltator*, Amphopoda בגודל של כ-10 מ"מ. בדגימות תת-הכרית, נמצאו בדגימות הסרטנים *Bathyporea guilliamsoniana*, Amphipoda בבדיקה לא כמותית, נמצאו גם תולעים רב-זיפיות ממשפחת Nephtyidae.

טבלה 2.3.5: חי תוך המצע בחוף בת-ים דרום

Bat-Yam South 1 (מדרום לתא 34)			Bat-Yam South 2 (בתוך תא 34)			
Mid-Littoral (כרית)						
Taxon	a	b	c	a	b	c
<i>Eurydice pulchra</i>	4	2	-	2	1	1
<i>Talitrus saltator</i>	-	-	-	-	1	-
Infra-Littoral (תת כרית)						
	a	b	c	a	b	c
<i>Bathyporea guilliamsoniana</i>	3	3	2	5	1	-
<i>Nephtyid</i>	-	-	-	-	-	-

לפי המידע המועט שפורסם (ולדנברג 1985, גור 1994) ולפי הידוע לנו, חי תוך-המצע שבמים רדודים בדרום בת ים, דומה לחופים אחרים בארץ.

חגורת הכרית ותת-כרית בתחום תא השטח, מסווגת כבעלת רגישות/ערכיות אקולוגית נמוכה. חגורת הכרית ותת-כרית מדרום לתא השטח, מסווגת כבעלת רגישות/ערכיות אקולוגית בינונית.

מצע קשה (סעיפים 1.3.6-13-1.3.6.3)

אין בסביבה הימית בתחום התכנית בתי גידול בעלי מצע קשה.

בתא שטח זה ישנם שוברי גלים ומסלעות מעשה ידי אדם. אלה אינם כלולים בסקירה זו.

מיפוי בתי הגידול מוצג בתרשים 1-2.3.5 להלן.

למפת רגישות אקולוגית כוללת לתאי שטח 33-34 - ראה תרשים 2-2.3.5 להלן.

תרשים 1-2.3.5: תא שטח 34- בתני גידול



תרשים 2-2.3.5: מפת רגישות אקולוגית בתאי שטח 33-34 - בתי גידול בסביבה החופית,

היבשתית והימית



פרק ג' - הצגת הפתרונות המוצעים בתמ"א ובחינת התאמתם לאור הנתונים שנאספו

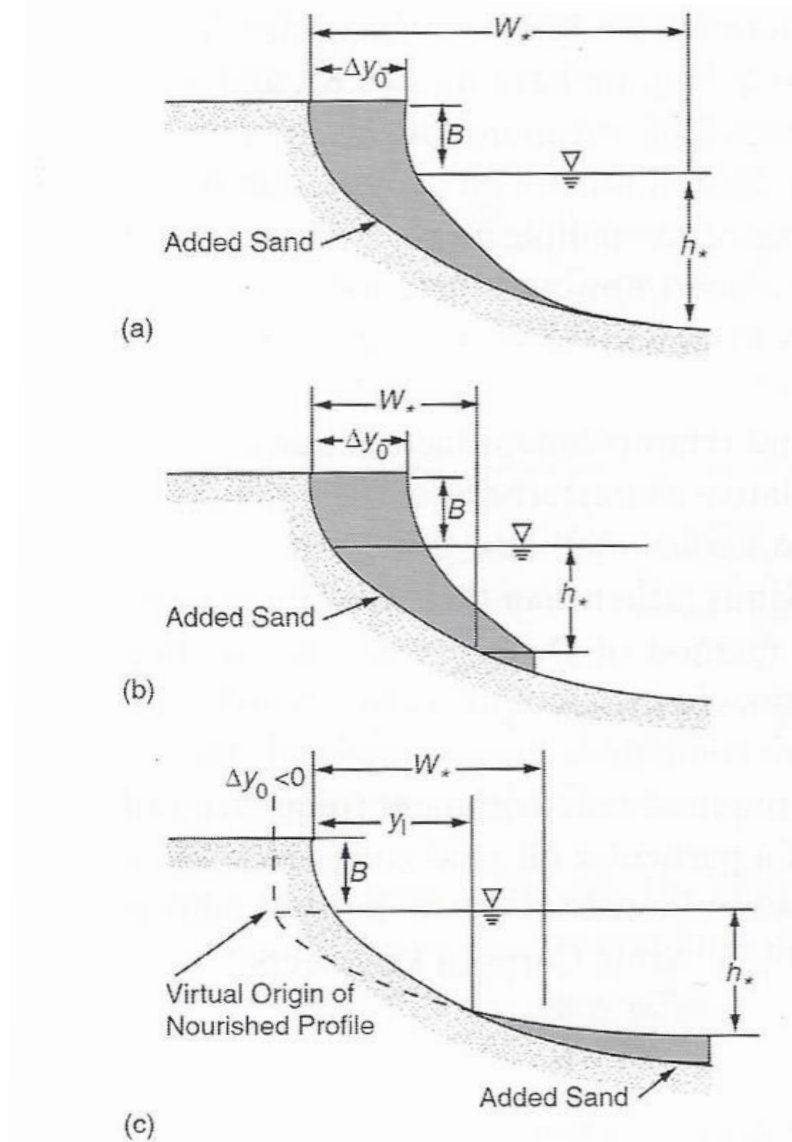
בפרק זה יוצגו פתרונות התמ"א להגנת המצוק בתאי השטח הנידונים, כפי שפורטו בסעיף 1.1.1 לעיל. עבור כל פתרון תוצג בחינת היבטים תפקודיים, ציבוריים, סביבתיים וכלכליים - אשר תהווה בסיס לבחינת החלופות בפרק ד' בהמשך.

3.1 הזנת חול

הרחבת רצועת החוף ע"י הזנת חול מבוצעת ע"י הוספת נפחים בקדמת החוף תוך שמירת על הצורה הפלינימטרית של שטח ההזנה באמצעות כלים מכניים אשר יוצרים סוללות הכוונה ומאצרות לתמיסת חול-מים המוזרמת. בפעולת גלי הים, תוספת החול תקבל צדודית יציבה בהתאם לחוק BRUUN-DEAN ובתלות בלעדית בגודל גרגר החול. התמ"א מציעה פתרון זה עבור תאי השטח 33 ו-34. מבחינים בשלושה מקרים אופייניים עבור הזנת החול, כתלות ביחס של גודל גרגר החול הילידי לזה המיובא.

באיורים הבאים מוצגים שלושה מקרים גנריים, דהיינו גודל הגרגר המובא גדול, שווה או קטן מזה הילידי. בשני המקרים הראשונים מתקבלת הרחבת החוף, נפח ההזנה כמובן קטן עבור גרגר חול גדול מהילידי, ואילו במקרה השלישי רצועת החוף נשארת ללא שינוי והחול נערם במחצית העמוקה של פרופיל החוף.

תרשים 3.1-1: a. פרופיל חוצה $AN > AF$; b. פרופיל בלתי חוצה $AF = AN$; c. פרופיל מטובע $AN > AF$ ¹



בהתאם לאיור לעיל, הזנה בחומר בעל גרגר קטן מהילידי לא מייצרת הרחבת חוף, אלא אם מגדילים באופן משמעותי את כמויות ההזנה, כפי שמודגם באיור הבא.

¹ לקוח מ- R.G.Dean & R.A. Dalrymple Coastal Processes and Engineering Applications

תרשים 2-3.1: השפעת כמות חול מוזנת על פרופיל החוף הנוצר

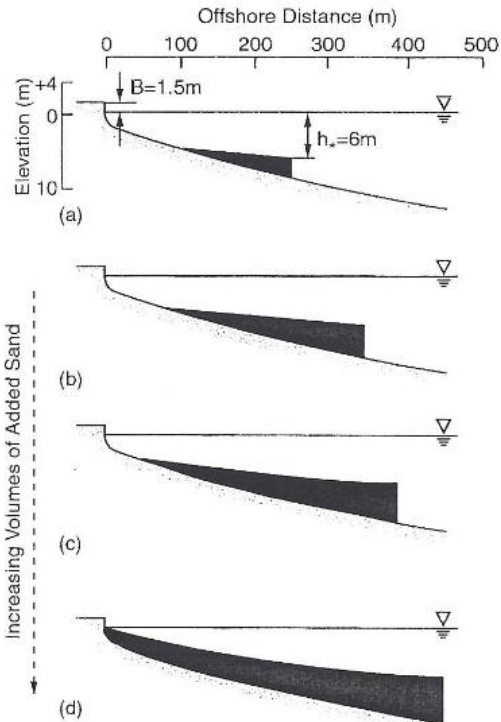


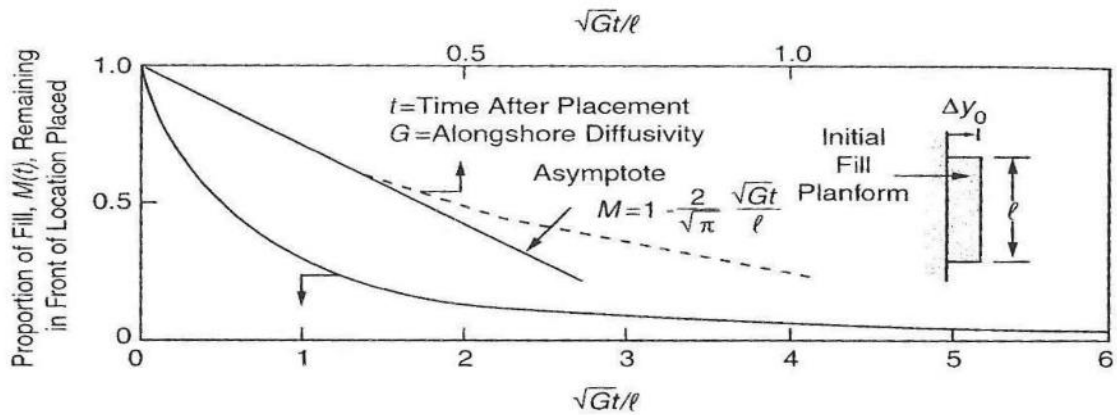
Figure 11.5 Effect of increasing volume of sand added on resulting beach profile. $A_F = 0.1 \text{ m}^{1/3}$ ($d_F = 0.2 \text{ mm}$), $A_N = 0.2 \text{ m}^{1/3}$ ($d_N = 0.875 \text{ mm}$), $h_* = 6 \text{ m}$, $B = 1.5 \text{ m}$ (from Dean 1991). (a) Added volume = $120 \text{ m}^3/\text{m}$; (b) Added volume = $490 \text{ m}^3/\text{m}$; (c) Added volume = $900 \text{ m}^3/\text{m}$; (d) Added volume = $1600 \text{ m}^3/\text{m}$; case of incipient dry beach.

במקרה המוצג, גודל הגרגר הילידי הוא 0.2 מ"מ וע"מ לגרום להצטברות חול לכל רוחב הפרופיל (איורים a, b) יש צורך להגדיל נפח החול פי 13 (1600 מ"מ³/מ"ק לעומת 120 מ"מ³/מ"ק).

אריכות ימים של נפח הזנת חול

הרחבת החוף באמצעות הזנת חול חשופה לפעולת משטר הגלים ומטבע הדברים לשינויים עונתיים ושנתיים. חלק מהשינויים הנם בלתי הפיכים ועל כן, הנפח המוזן ילך ויקטן ותידרש הזנה תחזוקתית בפרקי זמן התלויים בהיקף ההזנה ובתנאים הספציפיים של המקום. אריכות הימים של נפח החול המוזן תלויה, בנוסף לאקלים הגלים המקומי, בשלושה פרמטרים עיקריים והם: עומק פעיל, גובה הברמה שעל החוף ואורך קטע ההזנה. חישוב אריכות הימים נעשה על בסיס משוואת קו החוף כפי שנוסחה בשנת 1957 ע"י פלנר-קונסידר (Pelnard-Considere). תוצאות הביטוי המתמטי, מוצגות בצורה גרפית באיור שלהלן. כאשר, G : מקדם דיפוזיית קו החוף במ"מ²/ר"ש; t : זמן בשניות; l : אורך חוף מוזן במטר; $M(t)$: חלק נפח החול המוזן המשתייר בחלוף זמן t .

11.2 BEACH NOURISHMENT (BEACH FILL)



מקדם דיפוזיית החוף הנו פרופורציונלי לגובה הגל היעיל (האופייני לחוף הספציפי) בחזקת 2.5 ואחוז החול המוזן המשתייר כתלות בזמן, הוא משתנה ביחס לריבוע אורך החוף המוזן. מכאן שאורך החיים של מקטע הזנה באורך 800 מטר יהיה רבע מזה שבאורך 1,600 מטר ומכאן החשיבות הגדולה של ביצוע הזנה לאורך חוף ארוך, אלא אם הזנות חוזרות בתדירות יחסית גבוהה, אפשרית.

רוחב רצועת החוף בתא שטח 34 ובחלקו הדרומי של תא שטח 33 (מול בריכת אדם) צר עד כ- 15 מטר בראשון ומספר מטרים בודדים באחרון. בחלקו הדרומי של מקטע 33 הוקמו מבנים וקירות אנכיים מבטון אשר גרמו להחזר גלים ולהיצרות רצועת החוף בחזית שלהם (רצועה שממילא צומצמה על ידי הבנייה עצמה). בחלקו הצפוני של מקטע 33 החוף רחב יחסית.

הזנת חול בתא שטח 34 בעל אורך של כ-350 מטר, ללא הגנה כלשהיא בפני תקיפת גלים, יכולה לשמש כפתרון רק במידה ומניחים הזנה חוזרת על בסיס שנתי או לכל היותר דו שנתי.

פיזור חול והזנה מצד מעלה הזרם של בריכת אדם קרוב לוודאי שיגרום להעברתו לתוכה וכתוצאה מכך, יצירת רידוד של עומקי המים עד כדי הקטנה משמעותית בתפקוד המים המוגנים כאזור רחצה. בנוסף, סערות המתרחשות בחוף שגתי, עלולות להוביל כמויות יחסית משמעותיות של חול צפונה ולכסות את טבלאות הגידוד. לפיכך, טרם הזנת החול יש לבחון באמצעות מודלים את תנועת החול הצפויה, כמויות נדרשות והשפעות חזויות על חופים סמוכים.

ההערכה היא שלצורך הרחבת רצועת החוף עד שלושים מטרים נוספים לקיימים, יש צורך בהזנת חול בכמות של כ-50,000 מ"ק. שרידות ההזנה צריכה להיבדק במודלים על מנת לחזות את הכמות וההישרדות שלה. ידוע כי אובדן נפח החול המוזן הוא ביחס ישר לריבוע אורך הקטע המוזן. על כן מבחינה הנדסית, נכון יהיה להאריך את מקטע תא השטח 34 עד למקום בו קיים מבנה מובל הניקוז, המסוגל לשמש כמעין "עוגן" דרומי למקטע, ואילו בריכת אדם תהווה את העוגן הצפוני.

כאמור, חישוב כמויות מדויקות של חול, אורך החיים של הזנת החול ושיפוע מומלץ ייבדק במודל נומרי שיוגש עם היתר הבניה להזנת החול.

3.2 העברת חול יבשתית

העברת חול יבשתית משמעה העברה ופיזור חול ברצועת החוף. פתרון זה הוצע בתמ"א עבור תאי השטח 33 ו-34.

יישום גישה זו איננו מומלץ מאחר ולא נמצא לאורך החוף בבת ים, כמויות עודפות של חול הניתן לשינוע ממקום למקום. בנוסף, הבקרה והשליטה על הכמויות ושכיחות ההעברה על ידי הרשות המקומית הינם קשים ליישום.

3.3 מיגון בוהן המצוק

מטרת הטיפול בבוהן המצוק הינה מניעת הרס המצוק ע"י פעולת גלי הים על בסיסו, אשר גורמת לצנירים ומערערת את יציבותו. התמ"א מציעה פתרון זה עבור שלושת תאי השטח הנידונים במסמך זה. מיגון הבוהן בתאי השטח יכול להתבצע ע"י אמצעי תימוך הנדסיים כגון מסלעות קיר ימי או קירות בטון מבוססים סלארי.

תא שטח 32

מיגון הבוהן בתא שטח זה יכול להיעשות ע"י קיר בטון מבוסס סלארי. מבחינת הנדסת חופים, קיר מסוג זה מהווה רכיב מחזיר אנרגית גלים במלואה, ועלול לגרום לנזק לחוף ברצועת חוף צרה כמו בתא שטח זה. אפשרות נוספת למיגון הבוהן הינה באמצעות קיר ים. תיאור וחתך של קיר ים מוצגים בחלופות המוצעות עבור תא שטח 34. (ראה חלופות א-ג' בפרק ד').

תא שטח 33

בתא שטח 33 אין צורך במיגון הבוהן מעבר למיגונים הקיימים בחלק הדרומי. יחד עם זאת, מוצע ע"י יועץ הקרקע של הצוות לבחון השלמת מסלעה בחלק הצפוני עד מובל הניקוז הקיים (לאורך של כ-50 מטרים).

תא שטח 34

בפרק ד' יוצגו ארבע חלופות למיגון הבוהן- חלופות א-ג באמצעות קיר ים, חלופה ד' באמצעות מסלעה.

3.4 מיגון המדרון

פתרון זה מוצע בתמ"א עבור תאי שטח 32 ו-33.

תא 32

מיגון המדרון יכול להתבצע ע"י כיסוי ברשת מעוגנת באמצעות מסמרי קרקע. זאת יבוצע בשלושה שלבים:

1. הסרת גושים רופפים ויישור פני המדרון במקביל לטיפול בהרחקת הנגר העילי למעלה.
2. קדיחה ודיוס (הזרקת בטון) מסביב לברגי קרקע קבועים באורך 7 מטר, כאשר המרחק בין השורות הוא כ- 2 מטר.
3. הצבת רשת והתזת בטון או שתילה בכוורות.

תא שטח 33

המדרון בתא השטח מיוצב למעט ערוצים מקומיים בהם נצפו דרדרות. אין צורך למגן את המדרון מלבד טיפול מקומי באזורים בהם נוצרו ערוצים עקב ניקוז עילי בלתי מוסדר. מילוי הערוצים מומלץ בשיפוע של 1:1.5 או בהתאם לשיפוע הקיים של המצוק עם שימוש ברשת מתכלה וצמחייה מקומית לייצוב מדרונות ו/ או רשת מעוגנת במסמרי קרקע, תוך תחזוקה תקופתית. יש לטעת צמחייה מייצבת בעונת החורף, המתאימה לתנאי קו ראשון. לצורך בחירת צמחייה מתאימה יש לבצע סקר צמחייה בחופים אחרים בהם קיימת צמחייה מבוססת בקו ראשון, דוגמת חוף גבעת עלייה יפו, פארק הכט חיפה וכדומה. במידת הצורך יש לבצע השקיה ידנית עד התבססות הצמחייה. אין לבצע מערכות השקיה על המדרון.



3.5 מיגוונים זמניים (גידור, שילוט) והסדרת נגר עילי

פתרונות אלה מוצעים בתמ"א עבור כל תאי השטח וכוללים:

1. הגנה כנגד גושי סלע נופלים כמו גדר רשת להרחקת קהל או גדר בטון (תא שטח 32) הקמת גדר במרחק של עד חמישה מטרים מבוהן המצוק תרחיק הולכי רגל מקרבה מיידית למצוק וגם תכיל נפח החומר שנוצר בעת התמוטטויות מקומיות. פרופיל הרוחב של הגדר ימנע טיפוס עליה ומעבר לבוהן המצוק.

2. גדר ושילוט אזהרה לאורך גג המצוק (תאי שטח 32 ו-34).

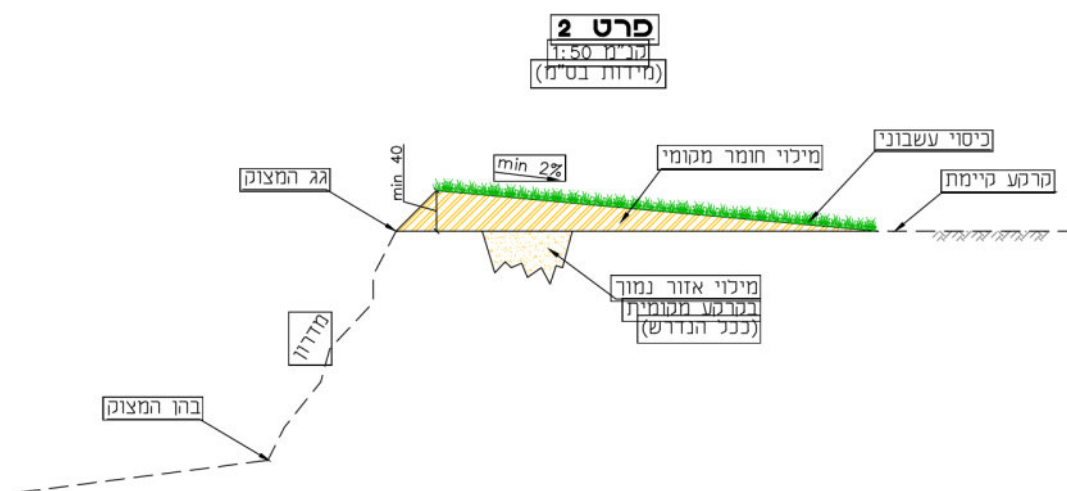
3. הסדרת ניקוז ונגר עילי בגג המצוק (בכל תאי השטח)

עקרונות פתרונות הניקוז הרלוונטיים לתאי השטח הם:

א. מניעה מקומית של מעבר נגר מכיוון מזרח לכיוון המדרון והפניית הנגר העילי למערכת התיעול העירונית כדוגמת תרשים 3.5.1-1 להלן.

ב. במקומות בהם קיימת טיילת או כביש על גג המצוק, יש להסדיר אבן שפה מוגבהת למניעת מעבר נגר מכיוון הכביש לטיילת לכיוון מצוק. כמו כן, יש להסדיר ולתחזק את קולטני הניקוז ומערכת הולכת הנגר לאורך אותם מתקנים, כך שיתאימו לקליטת הנגר ולא תהיה סתימה שתוביל להצפה של פני המדרון, ולהחרפת האירוזיה והבלייה של המדרון באותם המקומות.

תרשים 1-3.5 – פרט הסדרת שיפוע בגג המצוק



- ג. מניעת חלחול של מים עומדים בקרבת גג המצוק (בעיקר באזור בור הסיד) ע"י הפניית הנגר למערכת הניקוז העירונית. הסדרת הנגר העילי בירידות אל החוף בעזרת מגלשי ניקוז או כחלק מירידה מוסדרת מתוכננת- בהתאם למיקומים המצוינים בנספח הניקוז מצב מוצע (נספח 9). ככלל, יש למנוע מעבר נגר עילי לכיוון המצוק ע"י הפנייתו מזרחה אל מערכת התיעול העירונית.
- ד. תא שטח 34 : טיפול מקומי בצינורות ניקוז שנחשפו ונסתמו ע"י שיקומם, מילוי חוזר של קרקע מהודקת בסביבת הצינור, והסדרת המוצא בתחתית המדרון.

טבלאות השוואה לפתרונות מוצעים עבור כל תאי השטח (בהתאם לסעיף 2.2 בנספח 2 לתמ"א) מוצגות להלן :

תפקוד הזנת החול והשפעה חזויה	קריטריון
בינונית- פתרון שדורש תחזוקה תקופתית, סיכוי גבוה לאובדן החול כתוצאה מתקיפה ישירה של גלי ים.	מידת המענה למטרת ההגנה
זמן הביצוע תלוי בטכנולוגיה, מוערך בעד שלושה חודשים, כתלות בנפח החול המוזן וזמינות האספקה. טווח זמן פעילות משתנה, כתלות בחלופה ובתוצאות המודל.	זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות
דרושה תחזוקה הן בשטח המוזן והן בשטחים סמוכים (הצטברות חול מצפון לאזור ההזנה). קביעת התדירות מחייבת בדיקה פרטנית במודל לגבי נפח שכיחות הזנה תחזוקתית ומשמעותה ההנדסית-כלכלית	צורך בתחזוקה תקופתית
חלקית עם בריכת אדם.	השתלבות הפתרון עם מיגון קיים
הפיך.	מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.
הזנת חול באזור הבריכה עלולה לגרום לריזודה, אך גם הבריכה תעצור את בריחת החול.	יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום
הזנת חול בעל החוף ממול בריכת אדם עלולה לגרום לבורות ומערבולות וחוסר בטיחות חמור בעת ההקמה יידרשו בדיקות בטיחות לעת הביצוע.	השפעה על בטיחות המתרחצים בזמן ההקמה ולאחריה
השפעה חיובית: תוספת חול מרחיבה את רצועת החוף ומונעת הגעה של גלים לבוהן המצוק	יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק.
לא רלוונטי	מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.
בעת הביצוע תהיה חסימה של המעבר החופשי לתקופת העבודות. לאחר השלמת העבודה החוף יורחב והמעבר יהיה חופשי ללא מגבלות.	השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)
ביצוע הזנת חול מחייב סגירת החוף לציבור בעת ההקמה. מומלץ לבצע לפני או בתום עונת הרחצה.	השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.
אין	השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)
הגבהת קו החוף במקום ההזנה, ללא השפעה על המצוק. הרחבת החוף לאחר הזנת החול תשנה את נוף חוף הים ותהווה השפעה נופית חיובית על החוף.	השפעה נופית על החוף
סיכוי נמוך להשפעה אפשרית של כיסוי עתיקות בתא 34.	השפעה על עתיקות
פוטנציאל להשפעה שלילית על בריכת אדם ו/או טבלאות גידוד בצפון שעליה להיבחר באמצעות מודלים.	השפעה על המורפולוגיה של החוף
הזנת חול ימית ייתכן ותוביל להסעת חול צפונה העלולה לפגוע בטבלאות הגידוד שמצפון (באזור תאי שטח בת ים צפון וגבעת עלייה). יש להקפיד על גודל גרגר גס. הסעת חול צפונה תיבחר באמצעות מודלים.	השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)
לא צפויה השפעה.	השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)
פיזור החול המוזן, מתוכנן להיות על החוף חלקו עד לעומקי מים עד 5 מטר; רידוד עומקי המים של בריכת אדם וכיסוי אפשרי של טבלאות גידוד בצפון. השפעה זו תיבחר באמצעות מודלים.	השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים

קריטריון	תפקוד הזנת החול והשפעה חזויה
אומדן עלויות הקמה ותחזוקה	אומדן כלכלי מוצג בהשוואת החלופות להלך, לפי עלות משוערת של 240 ש"ח לקוב חול מוזן, כולל עלות אספקת החומר. עלויות התחזוקה לא ניתנות לכימות בשלב זה, ותלויות בהרצת מודל מתאים.

טבלה 3.2 : העברת חול יבשתית

קריטריון	תפקוד העברת חול יבשתית והשפעה חזויה
מידת המענה למטרת ההגנה	מענה זמני בשל הצורך בפעולה חוזרת. במיוחד כאשר מעבירים כמויות קטנות יחסית.
זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות	השפעה חיובית מידית. ביצוע הפעולה תלוי בכמות החול ובמרחק ההובלה מוערך בחודש ימים.
צורך בתחזוקה תקופתית	בהתאם לתנאי הים יש צורך בפעולה חוזרת על מנת לשמור על פרופיל קבוע.
השתלבות הפתרון עם מיגון קיים	עדיפה בשילוב עם הגנת הבוהן.
מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.	פעולה זמנית אשר במהותה הפיכה מאחר והחול נסחף לים עם הזמן.
יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום	העברת חול יכולה להתבצע כפעולה עצמאית מקומית להרחבת חוף בקטע מצומצם. יכולה להשתלב כחלק מפעולות להכנת החוף לקראת החורף.
השפעה על בטיחות המתרחצים והמשתמשים בחוף	סגירת החוף למתרחצים ולמשתמשים בחוף, בעת העבודה.
יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק.	השפעה חיובית: תוספת חול מרחיבה את רצועת החוף ומונעת הגעה של גלים לבוהן המצוק
מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.	העברת חול היא פתרון לטווח קצר בלבד.
השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)	בעת הביצוע תהיה חסימה של המעבר החופשי לתקופה. לאחר השלמת העבודה המעבר יהיה חופשי ללא מגבלות.
השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	השפעה חיובית על שימושי קרקע. לציבור יהיה מרחב גדול יותר.
השפעה על שימושים קיימים על המצוק	אין
השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק	השפעה חיובית אך מינורית. במידה ותהיה הרחבה משמעותית של החוף הנוף הקיים היום ישתנה.
השפעה על עתיקות	אין
השפעה על המורפולוגיה של החוף	לא צפויה השפעה, מדובר על חול מחוף סמוך עם מאפייני חול דומים.
השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	נמוכה מאד - אם החול יגיע לים, השפעות מסוימות על בתי גידול סלעיים במיוחד טבלאות הגידוד (נפח החול מצומצם). השפעה מועטה על יציבות צמחיה בבסיס ומדרון המצוק מהיות המצוק יותר יציב.
השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)	השפעה מעטה
השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים	אם החול המוזן יסחף לחופים סמוכים, ההשפעה מוערכת כקטנה בשל הנפח המצומצם.
אומדן עלויות הקמה ותחזוקה	עלות לקוב חול הינה כ- 100 ש"ח כתלות בכמויות החול המתוכננות להעברה.

טבלה 3.3 : מיגון בוחן המצוק

קריטריון	תפקוד מיגון בוחן המצוק והשפעה חזויה : 1- מיגון באמצעות קיר בטון מבוסס סלארי נקודתי (תא 32) 2- מיגון בוחן המצוק ע"י אלמנט נופי הנדסי- קיר ים (תא 32 34)
מידת המענה למטרת ההגנה	מענה לצורך בייצוב המדרון ומניעת הפגיעה בבוהן המצוק.
זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות	זמן הקמה מוערך במספר חודשים, טווח זמן פעילות ארוך 25-30 שנים.
צורך בתחזוקה תקופתית	תחזוקה מינימאלית, אחת ל-15 שנים ייתכן צורך בתחזוקה נוספת לאחר סערות קשות וכן ניקיון והסדרת חזית החול בקדמת ההגנות.
השתלבות הפתרון עם מיגון קיים	לא קיימים מיגונים.
מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.	1- קיר לא ניתן לפירוק. 2- ניתן לפירוק, בעלות גבוהה מאד ותחייב תכנון מחדש של אמצעים לשמירת יציבות המצוק. בשני המקרים נדרשת גישה לכלים כבדים וחומרי בנייה לצורך עבודה בשטח רצועת החוף הצרה.
יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום	ההגנה מוצעת בשילוב טיפול נגר עילי בגג המצוק.
השפעה על בטיחות המתרחצים ומשתמשים בחוף	בזמן ההקמה הגישה לחוף תיחסם. לאחר ההקמה תהיה שמירה טובה יותר על בטיחות המתרחצים ומתקנים בחוף ככל שיהיו.
יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק.	השפעה חיובית. מניעת התחפרות בבסיס המצוק שתקטין את אי היציבות של המצוק ותספק הגנה גם לשימושים ומשתמשים בגג המצוק.
מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.	המיגונים מהווים חלק מפתרונות ארוכי טווח. קיר ים יכול לשמש כהגנה מלאה לבוהן המדרון ומשמש גם לספיגת אנרגיה.
השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)	משמעותית, כתלות בחלופה. בעת הביצוע ועד להשלמתו יוגבל המעבר החופשי לאורך החוף. במצב הסופי תצומצם רוחב רצועת החוף בכ-10-5 מ'. מצב סופי שונה עבור קיר מבוסס סלארי וקיר ים.
השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	החופים אינם חופים מוכרזים. בעת ההקמה ייסגרו למעבר.
השפעה על שימושים קיימים על המצוק	אין
השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק	1- השפעה שלילית משמעותית על חזות המצוק והמקומיות הייחודית למצוק בקטע זה. יצירת נוף מלאכותי ובטיחותי. 2- השפעה הניתנת לטיפול באמצעים כגון הוספת צמחייה מקומית, שימור המצוק הטבעי בחלקו העילי, תוספת מקומות למנוחה וישיבה ע"ג הפתרון הנדסי. שימוש באבנים בגוון המצוק.
השפעה על עתיקות	אין
השפעה על המורפולוגיה של החוף	אין
השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	1-השפעה שלילית משמעותית על הצומח במדרון. 2-השפעה מועטה.
השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)	השפעה מועטה

קריטריון	תפקוד מיגון בוהן המצוק והשפעה חזויה:
	1- מיגון באמצעות קיר בטון מבוסס סלארי נקודתי (תא 32) 2- מיגון בוהן המצוק ע"י אלמנט נופי הנדסי- קיר ים (תא 32 34)
השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים	1-קיר סלארי עלול לגרום לחתירה בקדמת החוף הצרה בתא 32 בעת סערות חורף משמעותיות. 2-לקיר ים יש השפעה מועטה על מנגנון הסעת החול לאורך החוף ועל כן לא תהיה השפעה על חופים סמוכים.
אומדן עלויות הקמה ותחזוקה	אומדן כלכלי מוצג בהשוואת החלופות להלן, לפי עלות משוערת של 2,500 ש"ח למ"ר של קיר מבוסס סלארי ובין 13,000-3,800 ₪ למ"א של קיר ים. עלויות תחזוקה לא ניתנות לכימות בשלב זה.

טבלה 3.4 : מיגון המדרון באמצעות רשת מעוגנת בברגי קרקע

קריטריון	תפקוד מיגון המדרון והשפעה חזויה:
מידת המענה למטרת ההגנה	נותן מענה לסכנה של המשך התמוטטות המצוק, אך לא מונע את המשך האירוזיה במידה והיא לא נבלמת בבוהן המצוק.
זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות	זמן הקמה מוערך בחודשים בודדים, עם תחזוקה אמור להחזיק מס' רב של שנים.
צורך בתחזוקה תקופתית	מועט, אחת לכ-15 שנים. תחזוקה שוטפת של צמחייה וטיפול בערוצי חירוף במידה ומתפתחים. במידה וממשיכה הנסיגה יש צורך בתיקון הרשת והברגים (נשארים באויר)
השתלבות הפתרון עם מיגון קיים	ההגנה מוצעת בשילוב עם מיגון בוהן המצוק וטיפול בנגר בגג המצוק.
מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.	הרשת ניתנה להסרה, הברגים לא. בכל מקרה, המצוק צפוי להיפגע בעת הפירוק.
יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום	אין
השפעה על בטיחות המתרחצים והמשתמשים בחוף	בטיחותי. בזמן ההקמה הגישה לחוף תיחסם.
יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק.	נותן מענה להגנה על שימושים בגג המצוק.
מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.	מהווה פתרון ארוך טווח.
השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)	בעת הביצוע ועד להשלמתו ייחסם המעבר החופשי לאורך החוף.
השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	החוף אינו חוף מוכרז. בעת הביצוע ועד להשלמתו ייחסם המעבר בחוף.
השפעה על שימושים קיימים על המצוק	אין, למעט בזמן עבודות ההקמה.
השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק	השפעה שלילית משמעותית על חזות המצוק והמקומיות הייחודית למצוק בקטע זה. יצירת נוף מלאכותי.
השפעה על עתיקות	אין
השפעה על המורפולוגיה של החוף	אין
השפעות על בטי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	השפעה מועטה על הצמחייה במדרון (במידה והרשת מונחת בזהירות).

תפקוד מיגון המדרון והשפעה חזויה:	קריטריון
אין השפעה	השפעה על בעי"ח מוגנים (צבים, דגים)
אין	השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים
אומדן כלכלי מוצג בהשוואת החלופות להלן, לפי עלות משוערת של 2,000 ש"ח למ"ר, כולל עלות אספקת החומר. עלויות התחזוקה לא ניתנות לכימות בשלב זה.	אומדן עלויות הקמה ותחזוקה

פרק ד' - סיכום והצגת ניתוח תאי השטח

הערה: הבחינה הכלכלית לפתרונות המוצעים כללה התייחסות לעלויות השקעה, ניטור, אחזקה וכיו"ב אל מול התועלת הנגזרת מהפתרונות המוצעים. הבחינה כוללת אומדני עלויות ראשוניות בלבד. בתכנון מפורט יבחנו עלויות אלה לעומק. בחינה זו מוצגת בנספח 3. בנספח 1' מוצגים תשריטים של הפתרון המוצע לכל אחד מתאי שטח + חתכים אופייניים.

4.1 תא שטח 32 - צפון בת ים

4.1.1 עקרונות לשילוב פתרונות הגנה מוצעים

בתא שטח זה, מצבו הפיזי של המצוק יציב עפ"י מקדמי ביטחון 1.1, כל עוד מונעים פעולה הרסנית של הגלים עליו ומעבר נגר עילי עליו ובקרבתו. יחד עם זאת, נצפו בתא השטח דרדרות ונפילות נקודתיות של גושי כורכר גדולים, הדורשים התייחסות ספציפית למיגון הבוהן והרחקת המטיילים ממנו וכן הסדרת הנגר העילי בגג המצוק התורם להיווצרות אירוזיה ומהווה סכנה ליציבות המצוק במידה ולא יוסדר. בבחינת חלופות לביצוע הגנות בתא זה, העלה צוות התכנון שתי גישות לתכנון-

1. טיפול בבוהן המצוק ובמדרון בשילוב פתרונות ניקוז. המשמעות- שמירה על יציבות המצוק תוך פגיעה קשה במראה המצוק הטבעי.
2. התערבות מינימאלית ושימור המצב הקיים בשילוב פתרונות מיגון זמניים בלבד. המשמעות היא שלא ניתן פתרון ליציבות המצוק אך ניתן פתרון להרחקת מבקרים מבוהן המצוק לטובת שימור המשאב הטבעי הקיים והנדיר. בהתאם לגישות תכנוניות אלו, נבחנו החלופות הבאות:

חלופה א' - מיגון בוהן המצוק באמצעות קיר בטון מבוסס סלארי בשילוב מיגון המדרון ע"י רשת מעוגנת במסמרי קרקע בשילוב שתילה בכוורות (צמחיית קו ראשון).
החלופה כוללת:

1. **מיגון בוהן המצוק באמצעות קיר בטון מבוסס סלארי.** קיר הסלארי הוא בעובי 60 ס"מ ועומקו ממפלס חוף הים- 7 מטר. הקיר מבוצע במרחק של 1.5 מטר בלבד מבוהן המצוק. מעל קיר הסלארי (שכאמור קבור באדמת החוף) מוקם קיר בטון לגובה 5 מטר.
2. **מיגון המדרון באמצעות כיסוי ברשת מעוגנת באמצעות מסמרי קרקע.** פעולה זו תבוצע בשלושה שלבים:
 - הסרת גושים רופפים ויישור פני המדרון במקביל לטיפול בהרחקת הנגר העילי למעלה.
 - קדיחה ודיוס ברגי קרקע קבועים באורך 7 מטר, כאשר המרחק בין השורות הוא כ- 2 מטר.
 - שתילה בכוורות (צמחיית קו ראשון).

חלופה ב' - הצבת גדר להרחקת משתמשים מקרבה מיידית למצוק בשילוב ניטור מצב המצוק.
החלופה כוללת:

1. **הקמת גדר** במרחק של עד כחמישה מטרים מבוהן המצוק תרחיק הולכי רגל מקרבה מיידית למצוק. גובה הגדר יהיה תקני דהיינו, 1.10 מטר. פרופיל רוחב הגדר ימנע טיפוס עליה ומעבר לבוהן המצוק. צוות התכנון המליץ על גדר פלדה מבוססת כלונסאות בטון בעומק של 7 מ', שתוכל לעצור חומר וגושי סלע מתמוטטים, ואולם החלטת הולחו"ף הייתה לאשר גדר סימון קלה בלבד.
2. **ניטור** שוטף של גג, חזית ובוהן המדרון ע"י סיורים חצי שנתיים בחודשים אוקטובר ומרץ, לפני ואחרי עונת החורף עפ"י ת"י 940. צוות הסיור ימנה מהנדס אזרחי עם ניסיון בהנדסת חופים, אשר יכין דו"ח הנדסי בתום כל סיור לרבות ניסוח המלצות לעבודות לביצוע מידי בדבר הסרת חלקים רופפים ושיקום הגדר. הדו"ח יכלול תיעוד מפורט באמצעות צילומים ולפי המלצת עורך דו"ח הניטור, יבוצעו צילומי אוויר ו/או מדידת המצוק.
בהתאם לתוצאות הניטור ובמידת הצורך יבחנו פתרונות הנדסיים למיגון המדרון והבוהן כדוגמת הפתרונות שהוצעו בחלופה א' או פתרונות נוספים המאושרים עפ"י התמ"א.
הערה: בשתי החלופות יותקנו מיגונים זמניים במידת הצורך (גדר סימון ושילוט אזהרה בגג המצוק), וכן ייושם טיפול בנגר העילי בגג המצוק בהתאם לעקרונות אשר פורטו לעיל.

בטבלה 4.1 להלן מוצגת השוואת חלופות מסכמת.

חלופה מוצעת		חלופה א' - מיגון בוהן המצוק באמצעות קיר בטון מבוסס סלארי ומיגון המדרון ע"י רשת מעוגנת במסמרי קרקע	חלופה ב' - הצבת גדר להרחקת הולכי רגל בבסיס המצוק וגדר שילוט בגג המצוק וביצוע ניטור שוטף ליציבות המצוק
קריטריון	מידת המענה למטרת ההגנה	מלאה.	מוגבלת- לא ניתן פתרון ליציבות המצוק אך ניתן פתרון להרחקת מבקרים מבוהן המצוק לטובת שימור המשאב הטבעי הקיים והנדיר.
זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות	זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות	קיר- קצר (חודשים בודדים). רשת- חודשים בודדים. עם תחזוקה אמור להחזיק מספר רב של שנים.	גדר - חודש. ניטור - סוירים דו שנתיים. עם תחזוקה אמור להחזיק מספר רב של שנים.
צורך בתחזוקה תקופתית	צורך בתחזוקה תקופתית	קיר- מינימאלית- אחת ל-15 שנים. רשת- אחת לכ-15 שנים.	מצומצם. חידוש שילוט וגדרות שניזוקו.
הערכה וניתוח של מיגון קיים והשתלבותו בסל הפתרונות המוצע	הערכה וניתוח של מיגון קיים והשתלבותו בסל הפתרונות המוצע	לא קיימים מיגונים	לא קיימים מיגונים
מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום.	מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום.	לא קיים	קיים
יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום.	יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום.	אין	תחזוקת הגדר (כולל גדר הסימון בגג המצוק) בהתאם לניטור.
בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה	בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה	החוף אינו חוף מוכרז אלא משמש למעבר בלבד. בטיחותי למשתמשים לאחר הקמת הקיר. בזמן ההקמה הגישה לחוף תיחסם.	החוף אינו חוף מוכרז אלא למעבר בלבד. בזמן ההקמה הגישה לחוף תהיה מוגבלת. לאחר הקמת הגדר- לא תתאפשר גישה לקרבת המצוק.
יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק	יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק	אין השפעה	אין השפעה
מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.	מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.	הפתרון מהווה הגנה ארוכת טווח.	הפיתרון מהווה הגנה ארוכת טווח בדגש על הגורם האנושי והרחקת מטיילים מן המצוק.
השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)	השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)	הפתרון לוקח עד 1.5 מטר מרוחב החוף בלבד. החוף אינו חוף רחצה אלא למעבר בלבד.	לוקח עד 5 מטר מרוחב החוף. החוף אינו חוף רחצה אלא למעבר בלבד.
השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	בעת ההקמה ייחסם המעבר לאורך החוף.	בעת ההקמה יוגבל המעבר לאורך החוף.
השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)	השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)	אין	אין
השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק	השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק	השפעה שלילית משמעותית על חזות המצוק והמקומיות הייחודית למצוק בקטע זה. יצירת נוף מלאכותי ובטיחותי.	השפעה מינימלית על מראה המצוק. שימור חזותו הטבעית של המצוק, טקסטורות קרקע, גוון, השתנות עם השנים. מאפשר הבנה של המשכיות תהליך השתנות המצוק. משמר נוף קדום וראיה חיה לתהליך גיאולוגי.
השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת השפעה על המורפולוגיה של החוף	השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת השפעה על המורפולוגיה של החוף	השפעה שלילית מאחר והחזר אנרגיית הגלים מהקיר יגרום לחתירה בקדמת החוף.	לחקמת גדר בהיותה מבנה "שקוף" אין כלל השפעה.
השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	קיר סלארי- השפעה שלילית משמעותית על הצומח במדרון. רשת- השפעה מועטה	השפעה מעטה מאד
השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)	השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)	השינויים האפשריים מבחינה סדימנטולוגית הם גריפת סדימנטים לים ועל כן לא צפויה השפעה משמעותית על החופים הסמוכים.	לחקמת גדר בהיותה מבנה "שקוף" אין כלל השפעה.
השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים	השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים	השינויים האפשריים מבחינה סדימנטולוגית הם גריפת סדימנטים לים ועל כן לא צפויה השפעה משמעותית על החופים הסמוכים.	לחקמת גדר בהיותה מבנה "שקוף" אין כלל השפעה.

<p>עלות הקמת גדר- 2,000 שח/מ"א * 240 = 480,000 שח עלות משוערת לסיור+מדידות+צילומי אוויר מיושרים- 40,000 שח הסדרת ניקוז ונגר עילי- כ-100,000 שח. <u>סה"כ אומדן עלות לחלופה- כ-600 אלש"ח.</u></p>	<p>קיר בטון + קיר סלארי 2500 שח למ"ר * 3,120 מ"ר- 7,800,000 שח רשת וברגים 2,000 שח/מ"ר * 3,600 מ"ר- 7,200,000 שח הסדרת ניקוז ונגר עילי- כ-100,000 שח. <u>סה"כ אומדן עלות לחלופה- כ-15 מיליון שח.</u></p>	<p>אומדן עלויות הקמה ותחזוקה</p>
--	---	---

4.1.2 תיאור הפתרון המוצע

כאמור, החלופות שהוצגו ונבחנו עבור תא השטח נגזרו משתי הגישות התכנוניות העקרוניות:

1. טיפול בבוהן המצוק ובמדרון בשילוב פתרונות ניקוז. המשמעות - שמירה הנדסית על יציבות המצוק תוך פגיעה במראה המצוק הטבעי.
2. התערבות מינימאלית ושימור המצב הקיים בשילוב פתרונות מיגון זמניים בלבד. המשמעות היא שלא ניתן פתרון ליציבות המצוק אך ניתן פתרון להרחקת מבקרים מבוהן המצוק לטובת שימור המשאב הטבעי הקיים והנדיר.

חלופות אלה הציפו בפני צוות התכנון סוגיה מהותית של פתרון הנדסי אפשרי, אשר נועד לשמור על יציבות המצוק ועל בטיחות המשתמשים בקרבתו, אך עלול לשנות באופן מהותי את דמות החוף במקטע, אל מול פתרונות רכים יותר, אשר מוכוונים גם הם להגן על המשתמשים בקרבת המצוק, אך בדרכים אחרות, הממזערות את הפגיעה הסביבתית ותוך שמירה, ככל הניתן, על אופיה הפיסי-ויזואלי-תרבותי-היסטורי של רצועת החוף בתא השטח.

תפיסת הצוות היא כי יש לבצע כל מאמץ על מנת להימנע משינוי נופי משמעותי של רצועת החוף והמרחב ויחד עם זאת יש לנקוט באמצעים הנדרשים לשמירה על יציבות המצוק ומניעת נסיגתו למען בטיחות המשתמשים והמבקרים בקרבת המצוק.

אנו סבורים כי ההחלטה לגבי החלופה שתיבחר להגנת המצוק בתא השטח תלויה גם בשיקולי הרשות המקומית וצרכים להיקבע בסופו של דבר על ידה, בהתאם למגוון הפרמטרים הציבוריים, תיירותיים, נופיים, סביבתיים וכלכליים המנחים אותה, בנוסף על הפרמטרים ההנדסיים.

יחד עם זאת, בשלב זה, בשקלול הקריטריונים שנבחנו המליץ צוות התכנון, בשיתוף ובתיאום עם הוועדה המקומית בת ים על חלופה ב' כחלופה הנבחרת.

כאמור, הפתרון המוצע על ידי צוות התכנון הינו בגדר פתרון זמני לשמירה על המשתמשים בחוף וכולל את ההיבטים הבאים:

1. **הקמת גדר** במרחק של עד כחמישה מטרים מבוהן המצוק תרחיק הולכי רגל מקרבה מיידית למצוק וגם תכיל נפח החומר שנוצר בעת התמוטטויות מקומיות. הגדר תיבנה מעמודי פלדה מבוססים על כלונסאות ומבנה הגדר עצמו יהיה מפלדה מגולוונת וצבועה בצבעים עמידים בתנאי ים. גובה הגדר יהיה תקני דהיינו, 1.10 מטר. פרופיל רוחב של הגדר ימנע טיפוס עליה ומעבר לבוהן המצוק.

2. הרשות המקומית תבצע **ניטור שוטף** של גג, חזית ובוהן המדרון ע"י סיורים חצי שנתיים בחודשים אוקטובר ומרץ, לפני ואחרי עונת החורף עפ"י ת"י 940. צוות הסיור ימנה מהנדס אזרחי עם ניסיון בהנדסת חופים, אשר יכין דו"ח הנדסי בתום כל סיור לרבות ניסוח המלצות לעבודות לביצוע מידי בדבר הסרת חלקים רופפים, מילוי צנירים ו/או שיקום וחיזוק גדר הפרדה. הדו"ח יכלול תיעוד מפורט באמצעות צילומים ולפי המלצת עורך דו"ח הניטור, יבוצעו צילומי אוויר ו/או מדידת המצוק.

בנוסף, החברה הממשלתית להגנת מצוקי החוף בשיתוף המכון הגיאולוגי תבצע מיפוי שנתי של המצוק באמצעות LIDAR.

בהתאם לתוצאות הניטור ובמידת הנדרש ייבחן הצורך בפתרונות הנדסיים למיגון המדרון או בוהן המצוק כדוגמת הפתרונות שהוצעו במסגרת התמ"א. תנאי למעבר לשלב ההגנות הפיזיות למצוק יהיה אישור הולחו"ף.

3. בנוסף, תוצב **גדר ושילוט אזהרה** לאורך שפת המצוק.

4. טיפול בנגר עילי וניקוז:

א. מניעה מקומית של מעבר נגר מכיוון מזרח לכיוון המדרון והפניית הנגר העילי למערכת התיעול העירונית. במקומות בהם קיימת טיילת או כביש על גג המצוק, יש להסדיר אבן שפה מוגבהת בגובה מינימאלי עפ"י תכנון מפורט למניעת מעבר נגר מכיוון הכביש לטיילת לכיוון מצוק. כמו כן, יש להסדיר ולתחזק את קולטני הניקוז ומערכת הולכת הנגר לאורך אותם מתקנים כך שיתאימו לקליטת הנגר ולא תהיה סתימה שתוביל להצפה של פני המדרון ולהחרפת האירוזיה והבלייה של המדרון באותם המקומות.

ב. מניעת חלחול של מים עומדים בקרבת גג המצוק (בעיקר באזור בור הסיד) ע"י הפניית הנגר למערכת הניקוז העירונית.

ג. הסדרת הנגר העילי בירידות אל החוף בשטח הירידה עצמה.

לתשריט המצב המוצע וחתכי רוחב ראה נספח ב'.

4.1.3 הפתרון שאושר על ידי הולחו"ף

- שלב א' - גידור להרחקת משתמשים מהמצוק, הסדרת ניקוז וביצוע ניטור. הגדר תהיה גדר קלה לסימון – כפי שקיימת היום בחוף.
 - שלב ב' – בהתסמך על תוצאות הניטור תינתן אפשרות למיגון בוהן המצוק תוך התייחסות למיגון הקיים בתא שטח 31, וזאת לאחר אישור הולחו"ף.
- החלטת הולחו"ף מצורפת בנספח 10.

4.2 תא שטח 33- מרכז בת ים

בתא שטח זה, מצבו הפיזי של המצוק יציב ליחסית כל אורכו. חלקו הצפוני של תא השטח, המצוי מחוץ לבריכה, מאופיין ברצועת חוף רחבה יחסית, מסלעה ומדרון יציב. לפיכך, לא נדרשת התערבות נוספת למעט הסדרת ניקוז מי הנגר. בחלקו הדרומי, מול הבריכה, בוצע מיגון באמצעים שונים דוגמת קירות בטון, מסלעות, טרסות וקירות בחול. חלק זה מצוי כולו בתחום הבריכה ומאופיין ע"י שינוי חריף של רוחב רצועת החוף- הנובע משילוב של הצטברות חול ליד שובר הגלים ובנייה סמוכה לקו המים. בחלק זה מומלץ לבחון הסרת המבנים.

4.2.1 תיאור הפתרון המוצע

להלן יוצג הפתרון המשולב המוצע לתא השטח מרכז בת ים. הפתרון כולל את ההיבטים הבאים:

1. **טיפול נופי** בערוצי המדרון ע"י מילוי ערוצים קיימים בחומר חרסיתי אטום, כיסוי נופי באדמה גננית וצמחייה לייצוב, עפ"י הפתרון שיקבע בשלב התכנון המפורט.

2. מומלצת **הסרת טריבונוט הבטון הקיימות**.

3. **ניקוז וטיפול בנגר עילי:**

א. מניעה מקומית של מעבר נגר מכיוון מזרח לכיוון המדרון והפניית הנגר העילי למערכת התיעול העירונית. במקומות בהם קיימת טיילת או כביש על גג המצוק, יש להסדיר אבן שפה מוגבהת למניעת מעבר נגר מכיוון הכביש לטיילת לכיוון מצוק.

ב. כמו כן, יש להסדיר ולתחזק את קולטני הניקוז לאורך אותם מתקנים כך שיתאימו לקליטת הנגר ולא תהיה סתימה שתוביל להצפה של פני המדרון ולהחרפת האירוזיה והבלייה של המדרון באותם מקומות.

ג. מניעת חלחול של מים עומדים בקרבת גג המצוק ע"י הפניית הנגר למערכת הניקוז העירונית.

ד. הסדרת הנגר העילי בירידות אל החוף בשטח הירידה עצמה.

ה. מניעת מעבר נגר עילי לכיוון הערוץ המשוקם ע"י הפנייתו למערכת התיעול העירונית בגג המצוק.

ו. הסדרת מגלשי ניקוז נגר לאורך התא- ראה תשריט מצב מוצע- נספח 1ב'.

4. **הזנת חול-** הזנת חול תביא להרחבת רצועת החוף והחזרתה למצב שהיה בתחילת שנות התשעים. בנוסף ועל סמך ניסיון העבר, בשנים הראשונות לאחר הקמת הבריכה, יש לבחון את משטר הזרימה בבריכה כתוצאה מסערות גלים על הזרמים המושרים על ידם באמצעות מודלים.

מבחינה הנדסת חופים בריכת אדם ותא שטח 34 מהווים יחידה אחת ויש לבחון את יציבות והשפעות הזנת החול (כולל השפעה פוטנציאלית על טבלאות הגידוד מצפון) בתור מקשה אחת. כאמור, בחינת יציבות הפתרון והשפעותיו ייבחנו במודל הנומרי.

הערה: שובר הגלים הקיים בבריכת אדם לא נבחן בעבודה זו מאחר ואינו נכלל בסל הפתרונות של התמ"א. החברה להגנת מצוקי החוף מיעצת לרשות המקומית בנושא תכנון ושיקום המבנה הימי או הכנת תכנית חדשה להגנה ימית שלא במסגרת עבודה זו.

בחינת קריטריונים תפקודיים, ציבוריים, סביבתיים וכלכליים לפתרון המוצע מוצגת בטבלה הבאה.

לתשריט המצב המוצע וחתכי רוחב ראה נספח ב'.

4.2.2 הפתרון שאושר ע"י הולחו"ף

- הריסת המבנים הבלתי חוקיים בתא השטח והסדרת השטח. במקביל להסרת המבנים ובהתאם לצורך ניתן יהיה להקים הגנות יבשתיות, על בסיס בדיקה הנדסית ותוך התייחסות להשפעתן על האירוזיה בחוף. לצורך כך תתווסף אפשרות למיגון בוהן המצוק במקומות בהם יוסרו מבנים לא חוקיים.
- חלופות לטיפול במבנה שובר הגלים יטופלו במסגרת הגשת היתר בנייה לוועדה ובהתאם למודלים ייקבע אופן הטיפול. הזנת החול והטיפול בשובר הגלים ייבחנו באמצעות מודלים- אשר יכללו לפחות חלופה אחת של רוחב חוף מקסימלי של 50 מ' מייד לאחר הזנת החול.
- הזנת החול, הטיפול בשובר הגלים ומיגונים חליפיים לבניה הבלתי חוקית שתהרס יהיו באישור הולחו"ף כתנאי להיתר בניה.

טבלה 4.2 : תא שטח 33- בחינת קריטריונים לפתרון המוצע

<ul style="list-style-type: none"> ▪ מילוי וייצוב נקודתיים עם שימוש בצמחיית ייצוב ▪ הסדרת ניקוז בגג המצוק ▪ הזנת חול (בהתאם לנוזר לעיל) 	<p>חלופה מוצעת משולבת</p>
<p>מלאה</p>	<p>מידת המענה למטרת ההגנה</p>
<p>מספר חודשים להקמה, טווח פעילות ארוך</p>	<p>זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות</p>
<p>יש צורך בתחזוקה תקופתית מינימאלית של מתקני הניקוז. יש צורך בתיקון השפעות שליליות של הזנת החול. תדירות הזנת חול נוספת לצורך תחזוקה תיקבע במודל נומרי.</p>	<p>צורך בתחזוקה תקופתית</p>
<p>המיגון קיים איננו עונה על אמות מידה הנדסיות מקובלות וגרם להשפעות שליליות כגון הצרת רוחב רצועת החוף. על כן, מומלץ להסירו.</p>	<p>הערכה וניתוח של מיגון קיים והשתלבותו בסל הפתרונות המוצע</p>
<p>הפתרון הפיך</p>	<p>מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.</p>
<p>ביצוע הזנת חול מחייב סגירת החוף לציבור בתקופת העבודות.</p>	<p>בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה</p>
<p>אין. ביצוע פתרונות הניקוז יאפשר המשך תפקוד של הטיילת בגג המצוק.</p>	<p>יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק</p>
<p>גבוהה.</p>	<p>מידת השתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.</p>
<p>הרחבת רצועת החוף באזור בריכת אדם</p>	<p>השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)</p>
<p>ביצוע הזנת חול מחייב סגירת החוף זמנית לציבור במהלך עבודות ההזנה.</p>	<p>השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.</p>
<p>אין</p>	<p>השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)</p>
<p>משפר את חזותו הנופית של החוף ורציפות מראה המצוק.</p>	<p>השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק</p>
<p>אין</p>	<p>השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת</p>
<p>פוטנציאל להשפעה שלילית על בריכת אדם ו/או טבלאות גידוד בצפון - ייבחן באמצעות מודלים.</p>	<p>השפעה על המורפולוגיה של החוף</p>
<p>הזנת חול ימית ייתכן ותוביל להסעת חול צפונה העלולה לפגוע בטבלאות הגידוד שמצפון (באזור תאי שטח בת ים צפון וגבעת עלייה). הנושא ייבחן במודלים. יש להקפיד על גודל גרגר גס.</p>	<p>השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)</p>
<p>אין</p>	<p>השפעה על בע"ח מוגנים</p>
<p>פיזור החול על החוף והרחבתו, רובו ככולו לעומקי מים עד 5 מטר; רידוד עומקי המים של בריכת אדם וכיסוי אפשרי של טבלאות גידוד בצפון. השפעה זו תיבדק במודלים.</p>	<p>השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים</p>
<p>הזנת חול- לא ניתן להעריך בשלב זה ללא ביצוע מודל. מילוי וייצוב- מילוי הערוצים תלוי בגובה המדרון בו נעשה. עלות אספקת מ"ק חול למילוי נעה בין 120-150 ₪. הסדרת ניקוז ונגר עילי- כ-100,000 ₪.</p>	<p>אומדן עלויות הקמה ותחזוקה</p>

4.3 תא שטח 34 - דרום בת ים

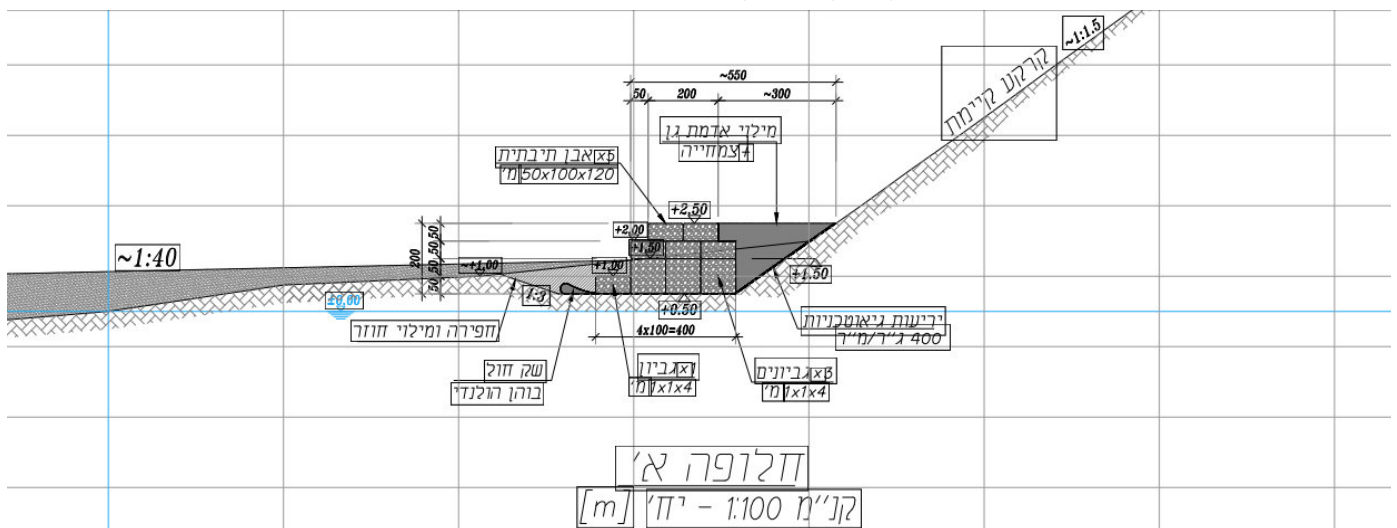
תא השטח 34 בדרום בת ים מאופיין במדרון יציב ורצועת חוף צרה. לאורכו הונחו אבנים בשתי שורות מקבילות, דבר המצמצם עוד יותר את רוחב רצועת החוף הפנויה. במקטע נצפו דרדרות ושפיכת פסולת בניין לכיוון החוף, כמו גם תשתיות חשופות של ניקוז עירוני לעבר החוף.

4.3.1 חלופות למיגון בוחן המצוק

במסגרת התכנון נבחנו ארבע חלופות למיגון בוחן המצוק:

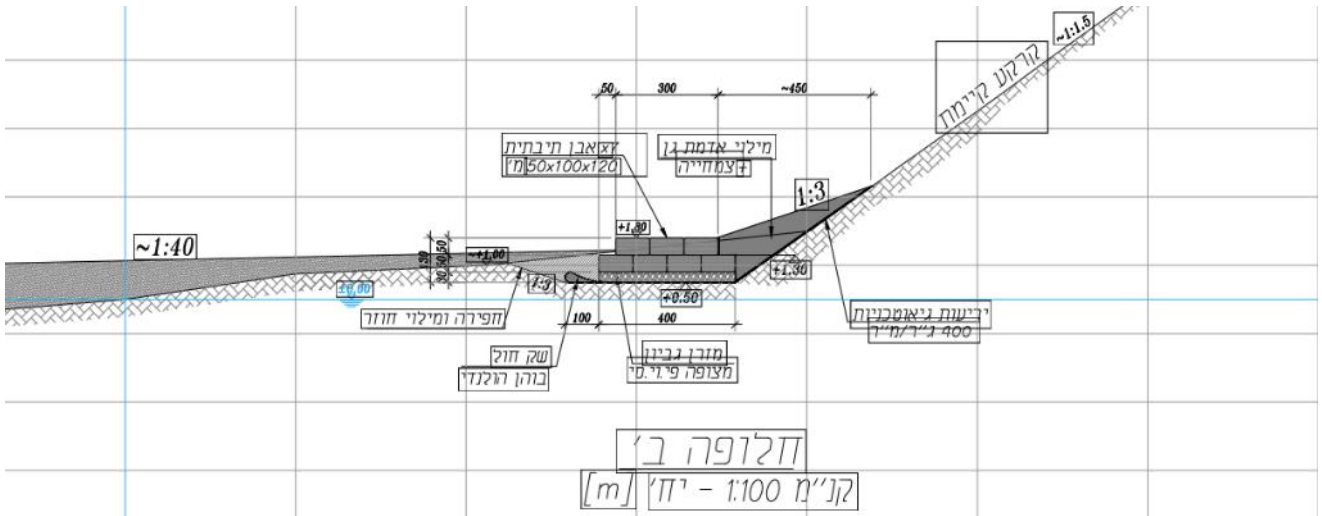
1. **חלופה א'** בנויה ארגזי גביון כשכבת יסוד, מונחת על תחתית חפירה במפלס +0.50 מטר ומעליהם אבנים תיבתיות מסודרות לרוחב כמסומן בתרשים 4.3.1-1. להלן ומונחות אחת על שנייה תוך הסטת שכבה אחת ביחס לשנייה לצורך מניעת יצירת תפר רוחבי, המחליש את יציבות המבנה. מפלס ראש הקיר הוא +2.5 מטר.

תרשים 4.3.1-1: חלופה א' למיגון בוחן המצוק - תא שטח 34



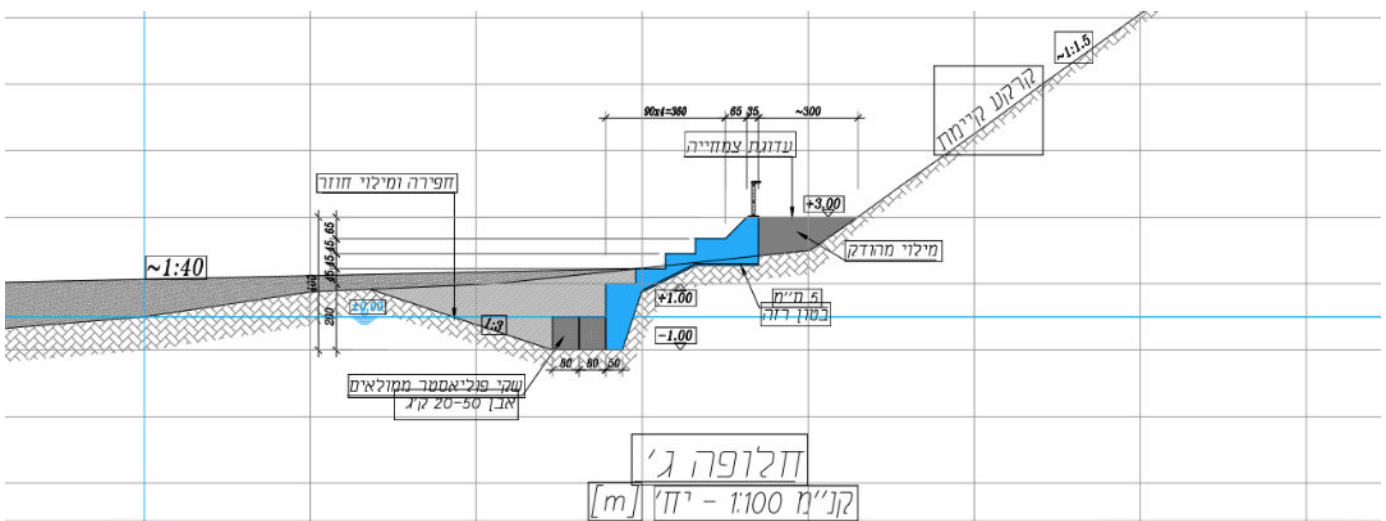
2. **חלופה ב'** כוללת מזרני גביון המונחים לרוחב הקיר ומשמשים שכבת יסוד באותו מפלס. מעל שכבה זו מונחות אבנים תיבתיות המגיעות למפלס נמוך יותר של +1.80, כמוצג בתרשים 4.3.1-2 להלן.

תרשים 2-4.3.1: חלופה ב' למיגון בוהן המצוק- תא שטח 34



בשתי החלופות חזית הקיר ובמיוחד הבוהן, מוגנים באמצעות "שק חול" עטוף יריעה גיאוטכנית. 3. חלופה ג' הנה מבנה מבטון מזוין המבוסס ביסוס רדוד היוורד בחזית לעומק של מטר אחד מתחת למפלס הים. יצירת "שן" כאמור והגנתו הנוספת באמצעות שקים ממולאי אבן 20-50 ק"ג מבוטיחים את יציבות המבנה בפני תקיפת גלים. מדרגות המבנה משמשות כקיר משופע (שיפוע שקיל של 1:2) המתפקד כרכיב בולם אנרגיה עם יחסית מעט החזרות. היתד האחורי ממולא אדמה גננית המאפשרת שתילה לצורך הגנתו וכן משמש כנפח אחסון במידה ותתרחשה התמוטטויות מקומיות. ראה תרשים 3-4.3.1 להלן.

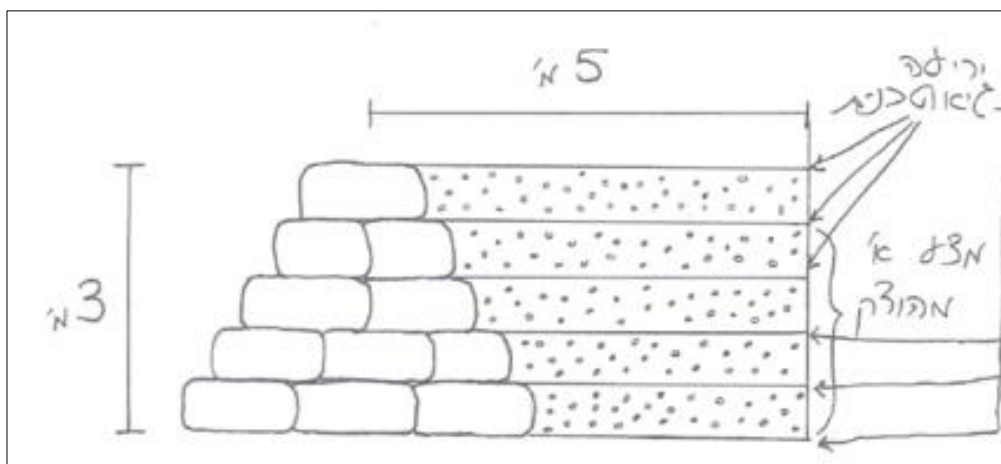
תרשים 3-4.3.1: חלופה ג' למיגון בוהן המצוק- תא שטח 34



היתד האחורי בכל החלופות הנו מילוי אדמה גננית ושתילת צמחייה המונעת גישה לצורך הגנה על המילוי וליצירת מרחב ההרחקה מפני המצוק. בנוסף, ובהתאם להמלצות יועץ הבטיחות בדבר נחיצותה, תוקם גדר בגובה תקני אשר תמנע גישה מהחוף אל אזור היתד מחד, ותשמש מאידך מחסום להתדרדרות אבנים גדולות.

4. **חלופה ד'** מסלעה בחלק הדרומי (כ-100 מטר) - פתרון של מסלעה נעשה באמצעות אבני גיר שטוחות במידות של 1.5*1.5*1 מטר. יריעות גיאוטכניות בעלות חוזק של 8 טון למטר אורך יונחו מאחורי כל שורת אבנים ויגיעו עד לבוהן המצוק. גובה המסלעה יהיה כ- 3 מ' ורוחבה למעלה 5 מ'. מאחורי כל אבן יהודק מצע סוג א' (בין שכבות הבד הגיאוטכני). נדרשת תחזוקה אחת לשנה.

תרשים 4.3.1-4: חלופה ד' למיגון בוהן המצוק- תא שטח 34



בחינת החלופות מוצגת בטבלה הבאה:

טבלה 4.3-1: תא שטח 34 - בחינת חלופות למיגון בוהן המצוק

מייגון בוהן המצוק ע"י אלמנט נופי הנדסי	קריטריון
1- חלופות א עד ג	מידת המענה למטרת ההגנה
2- חלופה ד - מסלעה	זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות
מלאה	צורך בתחזוקה תקופתית
כ-5 חודשים, טווח של 25-30 שנה	הערכה וניתוח של מיגון קיים והשתלבותו בסל הפתרונות המוצע
1- מועט 2- תחזוקה שנתית שוטפת- גבוהה מאוד	מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.
אין	יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום.
הפיך. לחליפין מהווה פתרון ארוך טווח	בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה
אין	יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק
טובה מאד	מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.
צימצום המעבר החופשי	השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)

השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.	אין
השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)	אין
השפעה נופית על החוף כולל חזונו הטבעי של המצוק	1- הוספת צמחייה מקומית, שימור המצוק הטבעי בחלקו העילי, תוספת מקומות למנוחה ושיבה ע"ג הפתרון ההנדסי. שימוש באבנים בגוון המצוק. 2- הסתרה חלקית של המצוק
השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת	אין השפעה
השפעה על המורפולוגיה של החוף	אין
השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)	השפעה מועטה
השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)	אין
השפעות סדימנטולוגיות כולל חופים סמוכים	אין
אומדן עלויות הקמה ותחזוקה	חלופה א': 3,800 ש"ח /מ"א וסה"כ 1,140,000 ש"ח חלופה ב': 3,900 ש"ח /מ"א וסה"כ 1,170,000 ש"ח חלופה ג': 13,000 ש"ח/מ"א וסה"כ 3,900,000 ש"ח. חלופה ד': 1,500 ש"ח למ"ר מסלעה סה"כ 150,000 ש"ח

4.3.2 תיאור הפתרון המוצע

הפתרון המשולב המוצע לתא השטח בת ים דרום כולל את ההיבטים הבאים על פי השלבויות

הבאה:

1. **הסרת שורות האבנים** הקיימות על החוף.
2. **מיגון בוהן המצוק** ע"י אלמנט הנדסי בנוי ארגזי גביון כשכבת יסוד, המונח על תחתית חפירה במפלס +0.50 מטר ומעליהם אבנים תיבתיות מסודרות לרוחב כמסומן ומונחות אחת על שנייה תוך הסטת שכבה אחת ביחס לשנייה לצורך מניעת יצירת תפר רוחבי, המחליש את יציבות המבנה. מפלס ראש הקיר הוא +1.8 מטר. (חלופה ב' בסעיף 4.3.1 לעיל).
3. **הזנת חול:** אורך תא שטח 34 הינו כשלוש מאות וחמישים מטר². שרידות ההזנה, תדירות ההזנה החוזרת וכן השפעות על בריכת אדם וטבלאות הגידוד שבצפון חוף בת ים- ייבחנו באמצעות מודלים נומריים. ההזנה המוצעת כוללת יצירת חוף ברוחב של כ- 40 מטר (לאחר הטיפול בבוהן המצוק) כאשר נפח החול יגיע לעומק מים של כשלושה מטר. הפרופיל ההתחלתי המוצע הינו בשיפוע של כ- 1: 40 ברצועה שמפלסה +1.0 מטר ויותר, 1: 20 בין המפלסים +1.0 מ' ו- 0.00 מ' ומקו המים עד לחיתוך עם הקרקעית הקיימת 1: 20.
4. **ניקוז וטיפול בנגר עילי:**
 - א. מניעה מקומית של מעבר נגר מכיוון מזרח לכיוון המדרון והפניית הנגר העילי למערכת התיעול העירונית. במקומות בהם קיימת טיילת או כביש על גג המצוק, יש להסדיר אבן שפה מוגבהת למניעת מעבר נגר מכיוון הכביש לטיילת לכיוון מצוק. כמו כן, יש להסדיר ולתחזק את קולטני הניקוז לאורך אותם מתקנים כך שיתאימו לקליטת הנגר ולא תהיה סתימה שתוביל להצפה של פני המדרון ולהחרפת האירוזיה והבלייה של המדרון באותם מקומות.
 - ב. הסדרת הנגר העילי בירידות אל החוף בשטח הירידה עצמה.
 - ג. טיפול מקומי בצינורות ניקוז שנחשפו ונסתמו ע"י שיקומם או ביטולם, מילוי חוזר של קרקע מהודקת בסביבת הצינור, והסדרת המוצא בתחתית המדרון.
5. **טיפול נופי** בערוצי המדרון ע"י מילוי ערוצים קיימים בחומר חרסיתי אטום, כיסוי נופי באדמה גננית וצמחייה לייצוב, עפ"י הפתרון שיקבע בשלב התכנון המפורט.

² אורך זה איננו מתאים להזנת חול אלא במשולב עם קטע 33 או הארכה של מקטע זה דרומה. מאחר ואובדן נפח החול המוזן הצפוי בקטע קצר הוא גבוה.

בחינת קריטריונים תפקודיים, ציבוריים, סביבתיים וכלכליים לפתרון המוצע מוצגת בטבלה הבאה.

טבלה 2-4.3: תא שטח 34-34 - בחינת קריטריונים לפתרון המוצע

<ul style="list-style-type: none"> ▪ מיגון בוהן המצוק ע"י אלמנט הנדסי ▪ מילוי וייצוב נקודתיים כולל שימוש בצמחיית ייצוב ▪ הסדרת ניקוז בגג המצוק ▪ הזנת חול ((בהתאם לנזכר לעיל) 	<p>חלופה מוצעת משולבת</p>
<p>מלאה במידה והזנת חול חוזרת (בהתאם לניטור ולתוצאות מודלים)</p>	<p>מידת המענה למטרת ההגנה</p>
<p>מספר חודשים. טווח זמן פעילות ארוך אך מותנה בהזנה חוזרת.</p>	<p>זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות</p>
<p>הזנת חול חוזרת הכרחית על בסיס שנתי או דו שנתי – ייבחן במודל יש צורך בתחזוקה תקופתית של מתקני הניקוז ומיגון הבוהן.</p>	<p>צורך בתחזוקה תקופתית</p>
<p>הפתרון הפיך.</p>	<p>מידת הפיכות הפתרון כולל אפשרות לפירוק ושיקום במידת הצורך.</p>
<p>אין</p>	<p>יחס לפתרונות אחרים מבחינה תפקודית ושלביות יישום.</p>
<p>בעת העבודות החוף ייסגר לציבור. הזנת החול עלולה לגרום לרידוד משמעותי של עומקי הבריכה.</p>	<p>בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה</p>
<p>אין, ביצוע פתרונות הניקוז יאפשר המשך תפקוד של הטיילת בגג המצוק.</p>	<p>יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק</p>
<p>פתרון הניקוז נותן מענה גם לפתרונות ארוכי טווח, הזנת חול משתלבת עם הגנת שוברי גלים מקבילים לחוף.</p>	<p>מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.</p>
<p>בעת ההקמה אין מעבר. לאחריה תתקבל רצועת חוף רחבה יותר.</p>	<p>השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)</p>
<p>ביצוע העבודות יחייב סגירת החוף לעת ההקמה.</p>	<p>השפעה על שימושי קרקע ציבוריים קיימים בחוף בעת ההקמה ולאחריה.</p>
<p>אין</p>	<p>השפעה על שימושים קיימים על המצוק (מדרון)</p>
<p>משפר את חזותו הנופית של החוף ע"י הוספת צמחייה מקומית, שימור המצוק הטבעי בחלקו העילי, תוספת מקומות למנוחה וישיבה בהתאם לפתרון הנדסי שיבוצע.</p>	<p>השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק</p>
<p>פוטנציאל נמוך לכיסוי עתיקות ביים. יש צורך בתיאום מוקדם עם רשות העתיקות.</p>	<p>השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת</p>
<p>הרחבת רצועת החוף עם פוטנציאל להשפעה שלילית על בריכת אדם ו/או טבלאות גידוד בצפון -ייבחן באמצעות מודלים.</p>	<p>השפעה על המורפולוגיה של החוף</p>
<p>עלולות להיות השפעות שליליות על טבלאות הגידוד מצפון עקב כיסוי בחול</p>	<p>השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)</p>
<p>אין</p>	<p>השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)</p>

פיזור החול המוזן, רובו ככולו לעומקי מים עד 5 מטר; רידוד עומקי המים של בריכת אדם וכיסוי אפשרי של טבלאות גידוד בצפון. השפעה זו תיבדק במודלים.	השפעות סדימנטולוגית כולל חופים סמוכים
מיגון הבוהן (חלופה ב'): 1,170,000 ₪ הזנת חול: עלות אספקת מ"ק חול למילוי נעה בין 120-150 ₪. <ul style="list-style-type: none"> ▪ מחול מקומי - 120 ₪. ▪ חול מייבוא - 150 ₪. ▪ הסדרת ניקוז ונגר עילי - 150,000-200,000 ₪. 	אומדן עלויות הקמה ותחזוקה

לתשריט המצב המוצע וחתכי רוחב ראה נספח ב'.

4.3.3 הפתרון שאושר ע"י הולחו"ף

- הזנת חול – הוועדה קבעה כי רוחב החוף המקסימלי לאחר הזנת החול יעמוד על 50 מ'.
- תנאי למתן היתרי בניה להזנת חול ולטיפול בשובר הגלים ובמסלעות בבוהן המצוק בתאי השטח 33-34 יהיה אישור הולחו"ף.

- אחרון-פרומקין ת, וחוב', 2003: **שימור חולות מישור החוף – מסמך מדיניות**. המשרד לאיכות הסביבה, החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים, קרן קיימת לישראל, השירות ההידרולוגי, מכון ירושלים לחקר ישראל.
- אלמגור ג. ופרת א: 2012, **חוף הים התיכון של ישראל**. משרד האנרגיה והמים. המכון הגיאולוגי.
- גור ע. 1994: **חוף הבונים-דור: סקר המצאי הביזטי**. בייס שדה חוף הכרמל.
- גליל ב: 2005, **שמורת טבע יבנה ים – תיק אתר**. המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה, חקר ימים ואגמים לישראל, חיפה H25/2005.
- דופור-דרור, ז'אן-מארק, 2010: **הצמחים הפולשים בישראל**. העמותה לעידוד וקידום שמירת הטבע במזרח התיכון.
- ולדנברג, א., 1985: **המקרופאונה של החוף החולי במעגן מיכאל**. עבודת מוסמך למדעים, אוניב' ת"א.
- עוזי פליטמן, דוד הלר, אורי פרגמן-ספיר, 1999: רשימת צמחי הבר של ארץ-ישראל וסביבותיה. הוצאת רשות הטבע והגנים.
- ברנע, וזלדמן י. (2008) **סקר ביולוגי באזור חוף גבעת עלייה-יפו**. נערך עבור רט"ג.
- ברנע א. וצדוק ר., 2016: **סיכום סקר ביולוגי בגבעת עלייה**. פרויקט מסילה רביעית באיילון / א. ספיבק חברה להנדסה בע"מ.
- בלה גליל ומנחם גורן, 2013: **שונית הצינורניים בחוף הים תיכוני של ישראל השונית שאבדה**. הוד הים - יציבות ושינוי במערכות הימיות של ישראל, 112-119. בהוצאת העמותה הישראלית למדעי הימים.
- ברוקוביץ, ע', אבלסון, א., אריאל, א., בן - יוסף, ד., גורן, מ., גליל, ב., יהל, ר., מייזל, ב., סטמבלר, נ., סיון, ד., סלע, ע., פיין, מ., פלד, י., פרקול פינקל, ש., רילוב, ג., ורינקביץ, ב. 2015. - **'טבלאות הגידוד בישראל: תמונת מצב, חשיבות סביבתית ודרכי פעולה אפשריות לשיקום טרם היעלמותן'**. סיכום ותובנות של ועדת מומחים. האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה.
- דותן א., 2011: **טבלאות הגידוד בחוף יפו – בת ים**. עבור "יהל מהנדסים" – צוות לבדיקת היתכנות של הטייה לים של נחל איילון.
- רילוב ג. ו גיא חיים ת., 2013: **שוניות סלעיות בליטורל חופי הים התיכון הישראלי-אקוסיסטמות בשינוי פאזה**. הוד הים - יציבות ושינוי במערכות הימיות של ישראל, 120-138. בהוצאת העמותה הישראלית למדעי הימים.

- Antonioli F., Chemello R., Improta S., Riggio S., 1999: Dendropoma lower intertidal reef formations and their palaeoclimatological significance, NW Sicily. *Marine Geology* 161 _1999. 155–170
- Ben-Eliahu N., Safriel U.N. & Ben-Tuvia S., 1988: **Environmental stability is low where polychaete species diversity is high: Quantifying tropical vs. temperate within-habitat features.** *Oikos*, 52: 255-273.
- Bohnsack, J.A. 1979. Photographic quantitative sampling of hard bottom communities. *Bull. Mar. Sci.* 29(2):242-252.
- **Chemello R. & Silenzi S., 2011: Vermetid reefs in the Mediterranean Sea as archives of sea-level and surface temperature changes.** *Chemistry and Ecology*, 27(2, 121-127)
- Dor Edelist · Daniel Golani · Gil Rilov · Ehud Spanier, 2012: **The invasive venomous striped eel catfish *Plotosus lineatus* in the Levant: possible mechanisms facilitating its rapid invasional success.** *Mar Biol* (2012) 159:283–290
- Fishelson L. & Haran T., 1986/87: **Epifauna of algae on a rocky platform near Mikhmoret: Composition and Dynamics.** *Isr. J. of Zoology.* 34, 105-123.
- Goren, M. & Galil, B. S. (2001). Fish Biodiversity in the Vermited Reef of Shiqmona. *Marine Ecology*, 22 (4), 369–378.
- Levner, E., Linkov, I. & Proth J.M., 2005: **Strategic Management of Marine Ecosystems.** NATO Science Series. Nice, France.
- Safriel, U., 1974. **Vermetid gastropods and intertidal reefs in Israel and Bermuda.** *Science* 186, 1113–1115.

נספחים

- נספח 1 :
- 1.א'- תשריטי מצב קיים
- 1.ב'- תשריטי מצב מוצע
- נספח 2- השתנות קו החוף בבת ים בין השנים 2003-2015
- נספח 3- בחינת היבטים כלכליים
- נספח 4- ממצאי סקר אקולוגי כמותי בתאי שטח 33-34 (קבצי Excel)
- נספח 5- חופי ההטלה של צבי ים בישראל (מסמך רשות הטבע והגנים)
- נספח 6- הנחיות להצגת מפת רגישות אקולוגית (החברה הממשלתית להגנות מצוקי חוף הים התיכון בע"מ)
- נספח 7- קריטריונים לקביעת ערכיות נופית (החברה הממשלתית להגנות מצוקי חוף הים התיכון בע"מ)
- נספח 8- הנחיות סביבתיות נופיות להגשת היתר בנייה ולביצוע הגנות
- נספח 9- נספח ניקוז- מצב קיים ומצב מוצע
- נספח 10- החלטות מוסדות התכנון

נספח 1:

1א'- תשריטי מצב קיים

1ב'- תשריטי מצב מוצע

נספח 3 - בחינת היבטים כלכליים

נספח 4- ממצאי סקר אקולוגי כמותי בתאי שטח 33-34

(קבצי Excel)

**נספח 5 - חופי ההטלה של צבי ים בישראל (מסמך רשות
הטבע והגנים)**

**נספח 6- הנחיות להצגת מפת רגישות אקולוגית (החברה
הממשלתית להגנות מצוקי חוף היס התיכון בע"מ)**

**נספח 7- קריטריונים לקביעת ערכיות נופית (החברה
הממשלתית להגנות מצוקי חוף הים התיכון בע"מ)**

**נספח 8 - הנחיות סביבתיות נופיות להגשת היתר בנייה
ולביצוע הגנות**

נספח 9 - נספח ניקוז - מצב קיים ומצב מוצע

נספח 10 - החלטות מוסדות התכנון