



תמ"א 9/13 א'- תכנית מתאר ארצית חלקית להגנה על מצוקי החוף לאורך הים התיכון



ניתוח תאי שטח מס' 3-1- גבעת אולגה

דוח מסכם

אוקטובר 2017



מבוא

מצוק הכורכר החופי נמצא בתהליך התמוטטות ונסיגה מזרחה, כתוצאה משילוב של גורמים טבעיים ומעשה ידי אדם שהמרכזיים בהם הינם פעולת גלי הים על בוהן המצוק, אי יציבות המדרון וזרימות נגר עילי. התמוטטות המצוק מהווה בעיה בעיקר באזורים עירוניים הכוללים בנייה בסמוך לגג המצוק, בהם קיימת סכנה לפגיעה בבני אדם וברכוש.

לצורך התמודדות עם סוגיית התמוטטות המצוק הוכן מסמך מדיניות אשר המלצותיו התקבלו ע"י הממשלה ואלה הורו על תכנון והקמה של הגנות ימיות והכנת תכנית מתאר ארצית להגנה על המצוק החופי- תמ"א 13 שינוי 9. תכנית זו נמצאת כיום בהכנה.

לאור הדחיפות במתן פתרון לסיכונים הטמונים לשטחים באזורים עירוניים, קודמה בשלב הראשון תמ"א 9/13 א' הכוללת הסדרה תכנונית ברמה מפורטת להגנות לקטעי המצוק שהוגדרו בדרגת דחיפות גבוהה- 28 תאי שטח בתחום שבין גבעת אולגה לאשקלון.

התמ"א קבעה שני שלבים טרם הוצאת היתר בנייה :

שלב א'- הכנת מסמך ניתוח תא שטח הכולל בחינת סל הפתרונות שהוגדר בתכנית ומתן המלצה על פתרון או שילוב פתרונות מוצע. המסמך יאושר ע"י הוועדה לשמירת הסביבה החופית.

שלב ב'- פירוט הפתרון המוצע והגשת בקשה להיתר בניה לרשות הרישוי הכוללת מסמך סביבתי. עבודה זו מהווה את שלב א' ומטרתה להבטיח בחירת פתרון או שילוב פתרונות מיטביים מתוך סל הפתרונות למיגון המצוק לתאי השטח 25-26 המוצעים בהוראות התמ"א.

מסמך זה מורכב מארבעה פרקים :

פרק א'- נתוני רקע רוחביים. בפרק זה מוצגות מפות רקע, יעודי קרקע לפי תמ"אות, תממ"ים ותכניות מפורטות, אתרי עתיקות, תיאור ואפיון המרחב הימי.

פרק ב'- ניתוח תאי השטח- תיאור המצב הקיים. פרק ב' מציג מצב קיים פרטני עבור כל אחד מתאי השטח בהיבטי- נוף וחזות, גיאולוגיה וגיאוטכניקה, תיאור המרחב הימי, תיאור מערכת הניקוז ואקולוגיה.

פרק ג'- הצגת הפתרונות המוצעים בתמ"א ובחינת התאמתם לתאי השטח הנידונים.

פרק ד'- בחינת חלופות והצגת פתרונות מוצעים לתאי השטח. פרק ד' בוחן קריטריונים תפקודיים, ציבוריים, סביבתיים וכלכליים לפתרונות המוצעים.

תקציר

חלקם היבשתי של תאי השטח 1 (תל עפר), 2 (בית חנקין) ו-3 (אולגה כפר נופש) מצוים בתחום העיר חדרה במחוז חיפה.

חוף גבעת אולגה הנידון במסמך זה אינו חוף ישר אלא מאופיין ע"י שתי בליטות קו המים ומפרצון ביניהן. תצורה זו נמשכת גם בתחום המים הרדודים בו הקרקעית הנה סלעית. לכל אורך המקטעים מצויות טבלאות גידוד וסלעים במים (בתא שטח 3 מצויה גם פסולת בניין) אשר מפחיתים את עוצמת אנרגיית הגלים הפוגעים במצוק. מהשוואת קו ורצועת החוף בין השנים 2004 ו-2015 על בסיס צילומי אוויר העלתה כי חלו שינויים מזעריים בלבד, וזאת על אף סערות משמעותיות שהתרחשו בחוף בשנים אלה.

אורכו של **תא שטח 1- תל עפר** כ-188 מ' ושטחו כ-30 דונם.

תא שטח זה מאופיין ברכס ומצוק טבעי, עם כיסוי חלקי של צמחייה יחד עם חוף סלעי. המצוק עצמו בגובה ממוצע של 15 מ' בשיפוע תלול מאד (70-80 מעלות), כאשר החתך החשוף במצוק מורכב כולו מ"הכורכר העליון" (או – "כורכר דור"). למצוק בתא שטח זה מקדם ביטחון של 1.3.

לאור היות המצוק מורם מסביבתו באופן טבעי, הוא אינו מקבל נגר מרוכז מכיוון מזרח. כמו כן, גג המצוק הינו בשיפוע לכיוון מזרח. קטע קטן מאוד בגג המצוק מופנה לכיוון מערב אך לא נצפו בעיות ליציבות המצוק או חירוף משמעותי כתוצאה מזרימת נגר עילי.

המדרון עצמו מהווה בית גידול עשיר ומגוון והוא בעל ערכיות אקולוגית גבוהה. למרגלות המצוק, רצועה חולית צרה מאד שהולכת ומצרה ככל שמתקרבים לעיקול קו הרכס, כאשר בחלק הדרומי קיים מובל ניקוז מבוטן ומסיבי שמשמש כקיר הגנה על בוחן המצוק אך מונע את המעבר הרציף מהחוף המוכרז לנושק לתא שטח זה, לכיוון צפון. בנוסף, על התל מצוי אתר עתיקות מוכרז אשר התגלו בו ממצאים רבים.

במרחב הימי אל מול המצוק מצויים בתי גידול וערכי טבע חשובים שיש להימנע מפגיעה בהם. חשיבות מיוחדת יש לטבלאות הגידוד ולסלעי החוף שלהם ערכיות/רגישות אקולוגית גבוהה. סלעים וטבלאות אלה מהווים גם מיגון טבעי לבוחן המצוק.

תמ"א 9/13 א' קבעה בסל הפתרונות לתא השטח את הפתרונות הבאים: מיגון בוחן המצוק; מיגון המדרון- מיתון השיפוע ודרדור מבוקר של סלעים רופפים מגג המצוק; הסדרת ניקוז בגג המצוק והגנות ימיות- עיבוי הריף הימי ע"י הוספת סלעים בים.

מאחר ולכל אורך תאי השטח הנידונים מצויות טבלאות גידוד וסלעים במים אשר מפחיתים את עוצמת אנרגיית הגלים הפוגעים במצוק- לדעת צוות התכנון, הוספת סלעים נוספים עלולה להוביל לתופעה של היעדרמות מים אשר משמעותה עלייה של מפלס פני המים והגדלת עומק המים, הגורמים לגלים גבוהים יותר המגיעים לחוף ולכן אינה מומלצת.

בנוסף, בתאי שטח תל עפר ובית חנקין, בהם הערכיות האקולוגית של הסלעים וטבלאות הגידוד היא גבוהה מאד- אין לאפשר כל פתרון ימי שיפגע בטבלאות גידוד אלה.

בכל האמור לפתרון המוצע לתא השטח תל עפר- לאור העובדה כי בצמוד לבוחן המצוק ישנם גושי סלעים טבעיים שמקשים על מעבר הולכי רגל ואינם מאפשרים מעבר של כלים הנדסיים וכלי רכב- ניתן לקבוע כי כל פתרון יבשתי להגנה על המצוק יגרום לנזק אקולוגי חמור ובלתי הפיך למצוק

ולסביבה החופית שלו על ערכי הטבע שבהם. יחד עם זאת, בשל הצורך בהגנה דחופה על המצוק בתא שטח זה, מתוקף הכללתו בתמ"א 9/13 א', הוצעה בתא שטח זה השלכיות הבאה:

שלב א' - ביצוע מיגונים מקומיים. מטרת שלב זה היא הרחקת מבקרים ומשתמשים מבוהן וגג המצוק. הפתרון מוגדר כזמני, אינו נותן פתרון ליציבות המצוק וכולל את ההיבטים הבאים:

1. **סימון ושילוט אזהרה** על החוף המציין כי המעבר והשהייה אסורים ומסוכנים. בנוסף, הצבת בולדרים בניצב בשביל שעולה לתל עפר למניעת מעביר רכבי שטח. יצוין כי שביל להולכי רגל (צפון דרום) יהיה על גג המצוק, בראש התל (מתאפשר גם בתכנית המתאר המקומית חד/2020). כמו כן, תוצב גדר לאורך גג המצוק שתשמש להרחקת הולכי רגל מקרבה מיידית למצוק.

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

3. **הסדרת ניקוז.** ככלל, תא השטח הינו כיפה המופנית לכיוון מזרח ולכן לא מצטבר נגר עילי משמעותי לכיוון פני המצוק. יחד עם זאת וליתר ביטחון, ניתן להגביה את גג המצוק בתלולית עפר ולהפנות את הנגר המקומי מגג המצוק מזרחה, במקומות בהם קיים שיפוע לכיוון מערב.

בהתאם לתוצאות הניטור ורק במידת הנדרש ייבחן הצורך במעבר לשלב ב' (ביצוע הגנות פיזיות למצוק). תנאי למעבר לשלב ב' יהיה אישור הולחו"ף.

שלב ב' - ביצוע הגנות פיזיות למצוק הכולל:

1. **מיגון הבוהן** באמצעות מסלעה עשויה אבני גיר.
2. **מיגון המדרון** לכל אורכו של תא השטח באמצעות כיסוי ברשת מעוגנת במסמרי קרקע.
3. **הסדרת ניקוז** כמפורט בשלב א' לעיל.

הוועדה המקומית החליטה לקבל ולהמליץ על השלכיות המוצעת כפתרון לתא השטח. מליאת הוולחוף החליטה לאשר בשלב זה רק את שלב א', ולא לאשר את הפתרון המוצע לשלב ב' וזאת לאור אי הוודאות ביחס ללוחות הזמנים ולטכנולוגיה שתהיה זמינה באותה עת.

אורכו של **תא שטח 2- בית חנקין** כ-65 מ' ושטחו כ-9 דונם בלבד.

תא שטח זה נמצא בשטח קצר בין שני כיפים. על גג המצוק כיסוי חלקי של צמחיה טבעית לצד שטחים מגוננים. מטרים ספורים מקצה המצוק נמצא מבנה בית חנקין ובו פועלת מסעדה.

המצוק בשיפוע תלול מאוד (כ-75 מעלות) לכל אורכו בגובה של 13-17 מ', כאשר קיימים צנירים בקירוב מסוכן לראש המצוק ובקרבת סביבת המסעדה. בחלקו הצפוני של תא השטח קיימת גדר המרוחקת כ-3 מ' מבסיס המצוק שנועדה להרחיק את המשתמשים בחוף מבסיס המצוק – ואכן נצפו בולדרים של כורכר שנפלו מאחורי גדר זו. מקדם הביטחון של המצוק בתא שטח זה הוא 1.1.

זרימת נגר עילי לא מוסדרת נצפתה מכיוון המסעדה הנמצאת בגג המצוק לכיוון מערב וצפון מערב. זרימה זו יוצרת חירוף בדופן המצוק. המצוק תלול מאוד כך שהחירוף טרם התפתח לערוצים גדולים.

כמו בתל עפר, גם במרחב הימי של תא שטח זה מצויים סלעי כורכר ימיים וטבלאות גידוד שלהן ערכיות אקולוגית גבוהה.

תמ"א 9/13 א' קבעה בסל הפתרונות לתא השטח את הפתרונות הבאים: מיגון בוהן המצוק; ייצוב המדרון, תמוך הנדסי למבנה בגג המצוק (באמצעות ברגים/בטון); הסדרת ניקוז בגג המצוק; העברת חול יבשתית- הגבהת פרופיל החוף ויצירת שיפוע בקו החוף לשבירת אנרגיית הגלים; הגנות ימיות- הוספת סלעים בים.

לדעת צוות התכנון המצוק הטבעי בתא השטח, חושף מופע ייחודי של כורכר אשר בא לידי ביטוי במבט אל עבר התא מצפון, מתל עפר, כאשר מבט זה הוא מבט אייקוני המאפיין את העיר חדרה ועל כן יש לפעול ככל הניתן על מנת לשמרו במצבו הטבעי כפי שהוא היום. מבט זה מייצג את השפעת הזמן על תהליכי הבלייה של סלעי הכורכר, במשך אלפי שנים. זהו "נוף חי" ופעיל, ומכאן חשיבותו. לאור הרצון בשמירה על המצוק הייחודי ועל האיכויות הנופיות הגבוהות בתא שטח זה, הציע צוות התכנון שלביות בביצוע ההגנות בתא שטח זה כדלקמן:

שלב א'- ביצוע מיגונים מקומיים. מטרת שלב זה היא לתת פתרונות לנקודות כשל משמעותיות ביציבות המצוק ומתבסס על הרחקת מבקרים ומשתמשים מבוהן וגג המצוק. הפתרון מוגדר כזמני וכולל את ההיבטים הבאים:

1. **הסרת גושים רופפים** כשלב הראשון בביצוע העבודות. הפתרון מתאפשר במידה וניתן להוריד גושי סלע מבלי לסכן את הסביבה הקרובה.
 2. **הקמת גדר** במרחק של עד חמישה מטרים מבוהן המצוק אשר מטרתה להרחיק הולכי רגל מקרבה מידית למצוק וגם תכיל את נפח החומר שנוצר בעת התמוטטויות מקומיות.
 3. **ניטור** שוטף של גג, חזית ובוהן המדרון ע"י סיורים חצי שנתיים בחודשים אוקטובר ומרץ, לפני ואחרי עונת החורף עפ"י ת"י 940. כמו כן, תבצע החברה הממשלתית להגנת מצוקי החוף בשיתוף המכון הגיאולוגי מיפוי שנתי של המצוק באמצעות LIDAR. בנוסף לניטור, תוכן חוו"ד הנדסית בנושא יציבות המבנה בגג המצוק.
- הסדרת ניקוז.** מוצע לבצע הסדרות ניקוז מקומיות ומצומצמות בגג המצוק (בעיקר מהמסעדה בבית חנקין) למניעת מעבר נגר מקומי לכיוון פני המצוק. עבודות אלו יבוצעו כחלק מעבודות תחזוקה שוטפות של הרשות המקומית.
- בהתאם לתוצאות הניטור ובמידת הנדרש ייבחן הצורך במעבר לשלב ב' (ביצוע הגנות פיזיות למצוק אשר יפורט להלן). תנאי למעבר לשלב ב' יהיה אישור הולחו"ף.

שלב ב' - ביצוע הגנות פיזיות למצוק. בשלב זה נבחנו 2 חלופות הנבדלות אחת מן השנייה בסוג המיגון המוצע לבוהן המצוק:

- חלופה 1- מציעה להמשיך את קיר הכובד מדרום (תא שטח 3) - בגובה של כ-8 מ'.
 - חלופה 2- מציעה למגן את בוהן המצוק באמצעות קיר נמוך יותר כמפורט להלן.
1. **מיגון בוהן המצוק** לכל אורך תא השטח באמצעות קיר בטון משופע מבוסס סלארי. הפתרון כולל יציקת קיר סלארי בעובי 60 ס"מ החל ממפלס חוף הים ועד לעומק של 7 מטר. הסלארי אינו גלוי לעין. מעליו נבנה קיר בטון משופע לגובה 2 מטר.
 2. **מיגון המדרון** באמצעות כיסוי ברשת מעוגנת במסמרי קרקע.
 3. **דיפון המבנה בראש המצוק** ע"י כלונסאות. תימוך ראש המצוק יתבצע באמצעות קדיחת שורת כלונסאות באמצעות מכונת כלונסאות זעירה. הכלונסאות יחדרו לראש המצוק ולא יהיו חשופים. קוטר הכלונסאות 50 או 60 ס"מ.
 4. **הסדרת ניקוז** עפ"י העקרונות שפורטו בשלב א' לעיל.

לדעת צוות התכנון, חלופה 2 מהווה פתרון "רך" יותר מבין השניים אשר יכול להשתלב בצורה טובה יותר בקטע מצוק זה. כמו כן, ניתן יהיה למתן במקצת את השפעותיהם של המיגונים המוצעים בחלופה באמצעות פיתוח נופי.

הוועדה המקומית החליטה לקבל ולהמליץ על השלכיות המוצעת ועל בחירת חלופה 2 בשלב ב' כפתרון המוצע לתא השטח. גם בתא שטח זה, החליטה מליאת הוולחוף לאשר בשלב זה רק את שלב א', ולא לאשר את הפתרון המוצע לשלב ב' וזאת לאור אי הוודאות ביחס ללוחות הזמנים ולטכנולוגיה שתהיה זמינה באותה עת.

אורכו של **תא שטח 3 - אולגה כפר נופש** כ-303 מ' ושטחו כ-41 דונם. תא שטח זה נמצא מצפון ובסמיכות לחוף המוכרז גבעת אולגה. בגג המצוק קיים מתחם מגודר - כפר הנופש אולגה של האגודה למען החייל, סביבו קיר תומך מסוג קיר כובד בגובה של 6-8 מ'. הקיר אינו נתון לפעולת הגלים מכיוון שלמרגלותיו, לאורך החוף וקו המים הונחו סלעים ופסולת בניין היוצרים שטח ייבוש מים ומשמשים למיגון ע"י הרחקת פעולת הגלים מן הקיר, תוך הגבהת פרופיל החוף. שטח ייבוש פרופיל החוף מייצר שביל, ומעבר פתוח ומוגבה ברוחב ממוצע של כ-4 מ' אשר מאפשר תנועה רציפה לאורך החוף בין הקיר לים. בתא שטח זה מקדם הביטחון הוא 1.5.

לאורך המדרון המוסדר לא נראו בעיות של יציבות ואירוזיה כתוצאה מנגר עילי. מלבד קטעים מקומיים בהם זורם הנגר בצורה משטחית וגשם ישיר היורד על המדרון, מי הנגר העילי לא מוזרמים ע"י המדרון המיוצב.

הערכיות האקולוגית של בתי הגידול היבשתיים, החופיין והימיים היא נמוכה. תמ"א 9/13 א' קבעה בסל הפתרונות לתא השטח את הפתרונות הבאים: מיגון בוהן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים; הסדרת ניקוז בגג המצוק; הגנות ימיות - חסימת שטח הייבוש (פסולת) בצד המערבי - ע"י הוספת סלעים בים.

מסקירת המצב הקיים עלה כי המצוק בתא שטח זה הוסדר ועל כן לא נדרשת התערבות נוספת למעט ניטור ומעקב לצורך קביעת הצורך בעבודת תחזוקה.

לפיכך, הפתרון המוצע לתא השטח בשלב זה הוא רק תחזוקת הקיים וכן שילוב ההיבטים הבאים:

1. **ניטור** שוטף של גג, חזית ובוהן המדרון ע"י סיורים חצי שנתיים בחודשים אוקטובר ומרץ, לפני ואחרי עונת החורף עפ"י ת"י 940.

2. **תחזוקה שוטפת של הקיר** - הצורך בתחזוקה ייקבע ע"י ניטור בתדירות חצי שנתי ע"י סיור של צוות בהשתתפות מהנדס אזרחי. בנוסף לתעוד באמצעות צילום ו/או וידאו, תבוצע בדיקת תקינותם של נקזי הניקוז של הקיר ושלמות סוללת הבוהן.

3. **הוספת צמחייה לייצוב מדרונות** - במדרון מעל הקיר הקיים ניתן להוסיף צמחייה מתאימה לקו ראשון לחוף ים, בהתייעצות עם מומחה לצמחיית בר חופית. רצוי להוריד את קווי ההשקייה הקיימים במידרון, ולייצב את הקרקע באמצעות מילוי צמחייה מתאימה בלבד.

4. **טיפול בנגר עילי וניקוז** - הסדרת מערכת הניקוז מכפר הנופש ומניעת מעבר נגר מכפר לכיוון המצוק.

5. **פתרון נופי - בדיקת המשך תכנית לטיילת מדרום לתא** - במידה ותושלם טיילת מדרום לתא 3, ניתן לבדוק היתכנות של חיבור לטיילת המשכית עד הגבול הצפוני של תא 3.

הוועדה המקומית ומליאת הוולחוי"ף החליטה לקבל ולהמליץ על הפתרון המוצע כפתרון לתא השטח.

צוות התכנון

ראש הצוות :	ברק כץ	אתוס- אדריכלות, תכנון וסביבה
ניהול הפרויקט, כתיבה ועריכה :	הילה אורן	אתוס- אדריכלות, תכנון וסביבה
ניהול הפרויקט :	רונן קישון	פרו-שיא- הנדסה, בנייה ותשתיות
נוף וחזות :	אדר' אורי רייכר, אדר' נוף שירי בירן	ז"ק-רייכר אדריכלות נוף
אקולוגיה :	ד"ר אהרון דותן	
הידרולוגיה וניקוז :	מתן בידרמן	אקולוג הנדסה
גיאולוגיה :	ד"ר רם בן דוד	רובד גיאולוגיה
יועץ קרקע :	ישי דוד	דוד דוד וישי- ביסוס מבנים
הנדסה ימית :	לאונרדו שטדלר	לאונרדו שטדלר הנדסת חופים ונמלים בע"מ
כלכלה :	רן חקלאי, מאיה בורשטיין	רן חקלאי כלכלה אורבנית

החברה הממשלתית להגנות מצוקי חוף הים התיכון

- ניהול הפרויקט, מעקב ובקרה ניבה לונדון, אורנית מורגנשטרן
- אקולוגיה- מעקב ובקרה ד"ר ענת גפן, לי שטיינברג

תוכן העניינים

פרק א' - נתוני רקע רוחביים	11
1.1 נתוני ומפות רקע	11
1.1.1 ייעודי קרקע	15
1.2 עתיקות	28
1.3 תיאור ואפיון המרחב הימי	29
פרק ב' - ניתוח תאי השטח - תיאור המצב הקיים	37
2.1 תא שטח 1 - תל עפר	37
2.1.1 נוף וחזות	37
2.1.2 גיאולוגיה וגיאוטכניקה	44
2.1.3 תיאור המרחב הימי	47
2.1.4 תיאור מערכת הניקוז	51
2.1.5 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים ובסביבה הימית	52
2.2 תא שטח 2 - בית חנקין	69
2.2.1 נוף וחזות	69
2.2.2 גיאולוגיה וגיאוטכניקה	74
2.2.3 תיאור המרחב הימי	76
2.2.4 תיאור מערכת הניקוז	76
2.2.5 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים ובסביבה הימית	78
2.3 תא שטח 3 - אולגה כפר נופש	87
2.3.1 נוף וחזות	87
2.3.2 גיאולוגיה וגיאוטכניקה	93
2.3.3 תיאור המרחב הימי	95
2.3.4 תיאור מערכת הניקוז	95
2.3.5 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים ובסביבה הימית	95
פרק ג' - הצגת הפתרונות המוצעים בתמ"א ובחינת התאמתם לאור הנתונים שנאספו	98
3.1 הוספת סלעים בים	98
3.2 העברת חול יבשתית	98
3.3 מיגון בוחן המצוק	99
3.4 מיגון המדרון	99
3.5 מיגונים זמניים (גידור, שילוט)	100
3.6 הסדרת ניקוז ונגר עילי בגג המצוק	100
פרק ד' - בחינת חלופות והצגת פתרונות מוצעים לתאי השטח	106
4.1 תא שטח 1 - תל עפר	106
4.1.1 עקרונות לשילוב פתרונות הגנה מוצעים ותיאור הפתרון המוצע	106
4.1.2 החלטות מוסדות התכנון	111
4.2 תא שטח 2 - בית חנקין	112
4.2.1 עקרונות לשילוב פתרונות הגנה מוצעים	112
4.2.2 תיאור הפתרון המוצע/ החלופה הנבחרת	118
4.2.3 החלטות מוסדות התכנון	118

119	תא שטח 3- אולגה כפר נופש	4.3
119	החלטות מוסדות התכנון	4.3.1
120	נספחים	

רשימת תרשימים

11	תרשים 1-1-1: תאי השטח על רקע תצלום אוויר (2015)
12	תרשים 1-1-2: תא שטח 1- שימושי קרקע
14	תרשים 1-1-3: תאי שטח 2-3- שימושי קרקע
16	תרשים 1-1.1.1-1: תאי השטח על רקע תמ"א 35
17	תרשים 1-1.1.1-2: תאי השטח על רקע שינוי 1 לתמ"א 35
18	תרשים 1-1.1.1-3: תאי השטח על רקע תמ"א 13
21	תרשים 1-1.1.1-4: תאי השטח על רקע תמ"א 1
23	תרשים 1-1.1.2-1: תאי השטח על רקע תמ"מ 6- תשריט ייעודי קרקע ותשתיות
25	תרשים 1-1.1.3-1: תאי השטח על רקע חד/2020
27	תרשים 1-1.1.4-1: תאי השטח על רקע קומפילציית תכניות מקומיות מאושרות
28	תרשים 1.2: תאי השטח על רקע שכבת אתרי עתיקות מוכרזים
30	תרשים 1-3.1-1: מפלס פני המים כתלות בתקופת חזרה בשנים
31	תרשים 1-3.1-2: השתנות פני הים לפי שירמן-מלצר (2002)
34	תרשים 1-3.3-1: שושנת זרמים באשדוד בפני המים וסמוך לקרקעית הים
35	תרשים 1-3.4-1: סכמה כללית של מקורות החול והסעתו לאורך חופי ישראל
36	תרשים 1-3.4-2: ערכי פרמטרים של הסעת חול כתלות במיקום לאורך החוף
37	תרשים 2-1.1-1: תל עפר- חתך סכמתי
38	תרשים 2-1.1-2: תל עפר- סכמת מצב קיים ומפגעים
40	תרשים 2-1.1-3: תל עפר- סכמת נגישות ותנועה
41	תרשים 2-1.1-4: תל עפר- מפת מבטים
55	תרשים 2-1.5-1: מיקום ביצוע סקרים ימיים- תל עפר
60	תרשים 2-1.5-2: שכיחות (אחוזי כיסוי) של אצות ובע"ח
68	תרשים 2-1.5-5: תל עפר-ערכי טבע ובתי גידול יבשתיים, חופיים וימיים
69	תרשים 2-2.1-1: בית חנקין- חתך סכמתי
70	תרשים 2-2.1-2: בית חנקין- סכמת מיגון קיים
71	תרשים 2-2.1-3: בית חנקין- סכמת נגישות ותנועה
72	תרשים 2-2.1-4: בית חנקין- מפת מבטים
81	תרשים 2-2.5-2: שכיחות (אחוזי כיסוי) של אצות ובע"ח
84	תרשים 2-2.5-3: מספרי דגים שנמצאו בסקר דגים כמותי
85	תרשים 2-2.5-4: שכיחות תצפיות בדגים בסקר ויזואלי
86	תרשים 2-2.5-5: בית חנקין ואולגה כפר נופש- ערכי טבע ובתי גידול יבשתיים, חופיים וימיים
87	תרשים 2-3.1-1: אולגה כפר נופש- חתך סכמתי
88	תרשים 2-3.1-2: אולגה כפר נופש- סכמת מיגון קיים
90	תרשים 2-3.1-3: אולגה כפר נופש- סכמת נגישות ותנועה
91	תרשים 2-3.1-4: אולגה כפר נופש- מפת מבטים
100	תרשים 3-6-1 – פרט הסדרת שיפוע בגג המצוק

פרק א'- נתוני רקע רוחביים

1.1 נתוני ומפות רקע

חלקים היבשתיים של תאי השטח 1 (תל עפר), 2 (בית חנקין) ו-3 (אולגה כפר נופש) מצויים בתחום העיר חדרה במחוז חיפה.

תרשים 1-1.1: תאי השטח על רקע תצלום אוויר (2015)



שימושי קרקע

תא שטח 1- תל עפר, שטחו כ-30 דונם ואורכו 188 מ'. בתא שטח זה קיים מיגון טבעי חלקי של סלעים הפזורים במים בקרבת רצועת החוף. בנוסף קיים מובל ניקוז מבטון המשמש כסוג של קיר הגנה לבוהן המצוק בקטע הדרומי של תא השטח.

גובה המצוק 10-20 מ' כאשר השיפוע מתון בבוהן וחריק במדרון. בתא זה חוף סלעי, מעבר הולכי רגל מתאפשר בתחתית המצוק ועל הטאלוס.

למרגלות התל לאורך החוף קיים שביל מטיילים צר והמעבר בו מסוכן עקב נפילת גושים גדולים. בנוסף, על התל מצוי אתר עתיקות מוכרז אשר התגלו בו ממצאים רבים. במרחב הימי אל מול המצוק מצויים בתי גידול וערכי טבע חשובים שיש להימנע מפגיעה בהם. חשיבות מיוחדת יש לטבלאות הגידוד הקטנות שלהן ערכיות/רגישות אקולוגית גבוהה ביותר. שימושי הקרקע מוצגים בתרשים 1.1-2 להלן ובתשריט המצב הקיים בנספח 1א'.

תרשים 1.1-2: תא שטח 1- שימושי קרקע



תא שטח 2- בית חנקין, שטחו כ-9 דונם והוא תא שטח קצר שאורכו 65 מ' בלבד.

על גג המצוק נמצא מבנה בית חנקין (מבנה לשימור). המצוק נראה פעיל עם עדויות להתמוטטות כאשר לא קיים מיגון בתא שטח זה.

קטע המצוק מגודר בקו החוף על ידי גדר רעועה המצויה על רצועת חוף צרה מאד. בפרופיל הימי ישנם סלעים שמהווים מיגון טבעי מפעילות גלים על בוחן המצוק.

גובהו של המצוק בין 13-17 מ' עם שיפוע חד לכל גובה המצוק. לאורך החוף פזורים סלעים ופסולת בניין שהושלכה באזור.

מעבר מטיילים לאורך החוף הינו צר ומסוכן כאשר קיים חשש ליציבות המבנה והמבקרים במקום וכן חשש מנפילת גושים גדולים.

גם במרחב הימי אל מול תא שטח זה מצויים בתי גידול וטבלאות גידוד קטנות שלהן ערכיות/רגישות אקולוגית גבוהה ביותר.

תא שטח 3- אולגה כפר נופש, שטחו כ-41 דונם ואורכו 303 מ'.

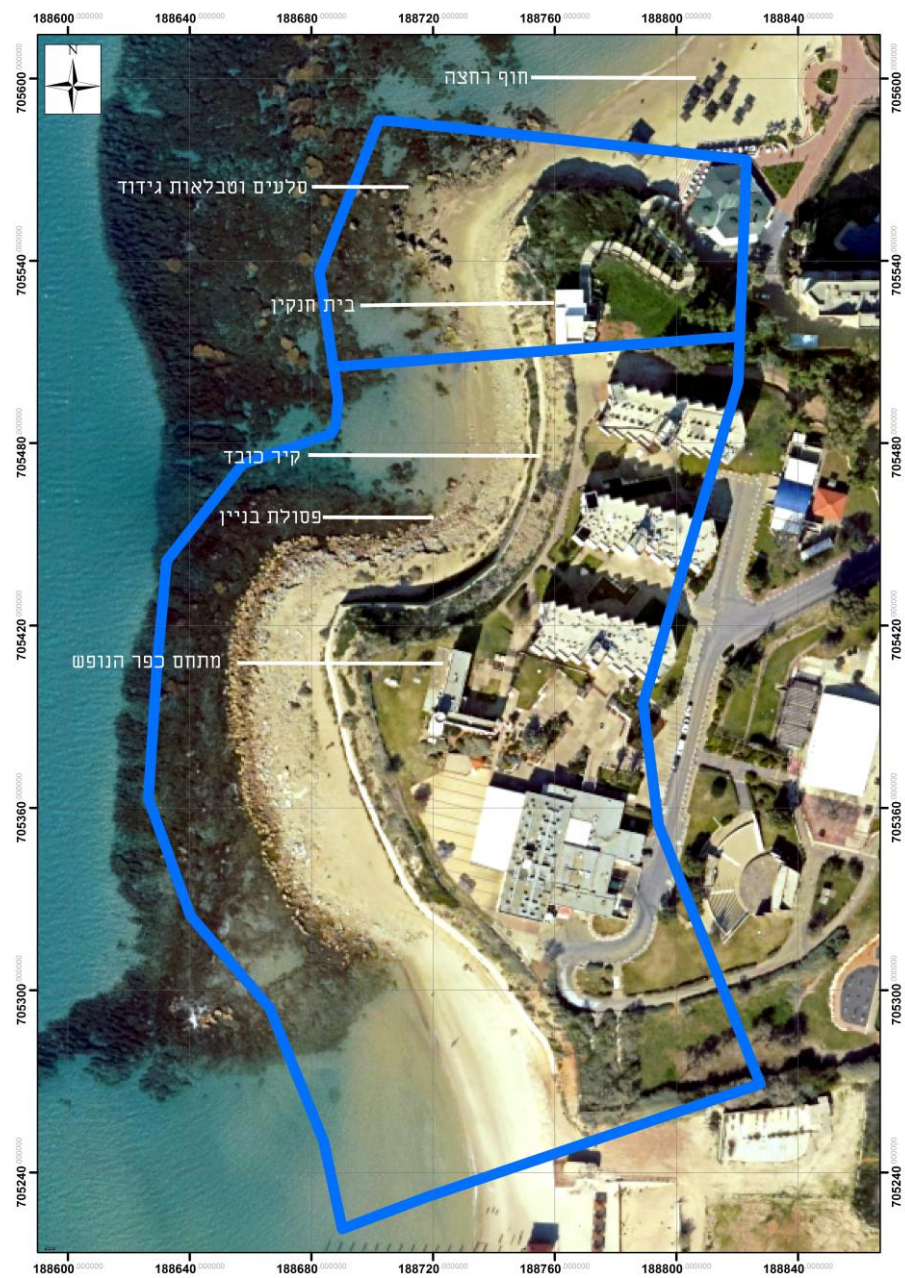
בתא שטח זה נעשו פעולות ייצוב ומיתון של המדרון.

סביב כפר הנופש קיים קיר תומך מסוג קיר כובד כאשר הקיר אינו נתון לפעולת הגלים מכיוון שלמרגלות הקיר, לאורך החוף ובקו המים, הונחו סלעים ופסולת בניין היוצרים שטח ייבוש ים המשמש למיגון ע"י הרחקת פעולת הגלים מן הקיר תוך הגבהת פרופיל החוף. שטח ייבוש הים יוצר מעבר פתוח (שביל) בין הקיר לבין הים.

גובה המצוק 8-10 מ' ושיפועו מתון לאחר מיתון (אינו טבעי).

שימושי הקרקע של תאי השטח 2-3 מוצגים בתרשים 1-3 להלן ובתשריט המצב הקיים בנספח א'1.

תרשים 1.1-3: תאי שטח 2-3 - שימושי קרקע



1.1.1 ייעודי קרקע

ייעודי הקרקע נבחנו אל מול תכניות מתאר ארציות, תכניות לתשתיות לאומיות, תכניות מתאר מחוזיות, תכניות מתאר מקומיות ותכניות מפורטות מקומיות.

1.1.1.1 תכניות מתאר ארציות

תמ"א 1/35 - תכנית מתאר ארצית לבנייה, לפיתוח ולשימור, מאושרת 2016

תשריט המרקמים של שינוי 1 לתמ"א מגדיר את חלקם המזרחי של תאי השטח באזור מרקם עירוני (שטח בנוי) וכן על רצועת החוף.

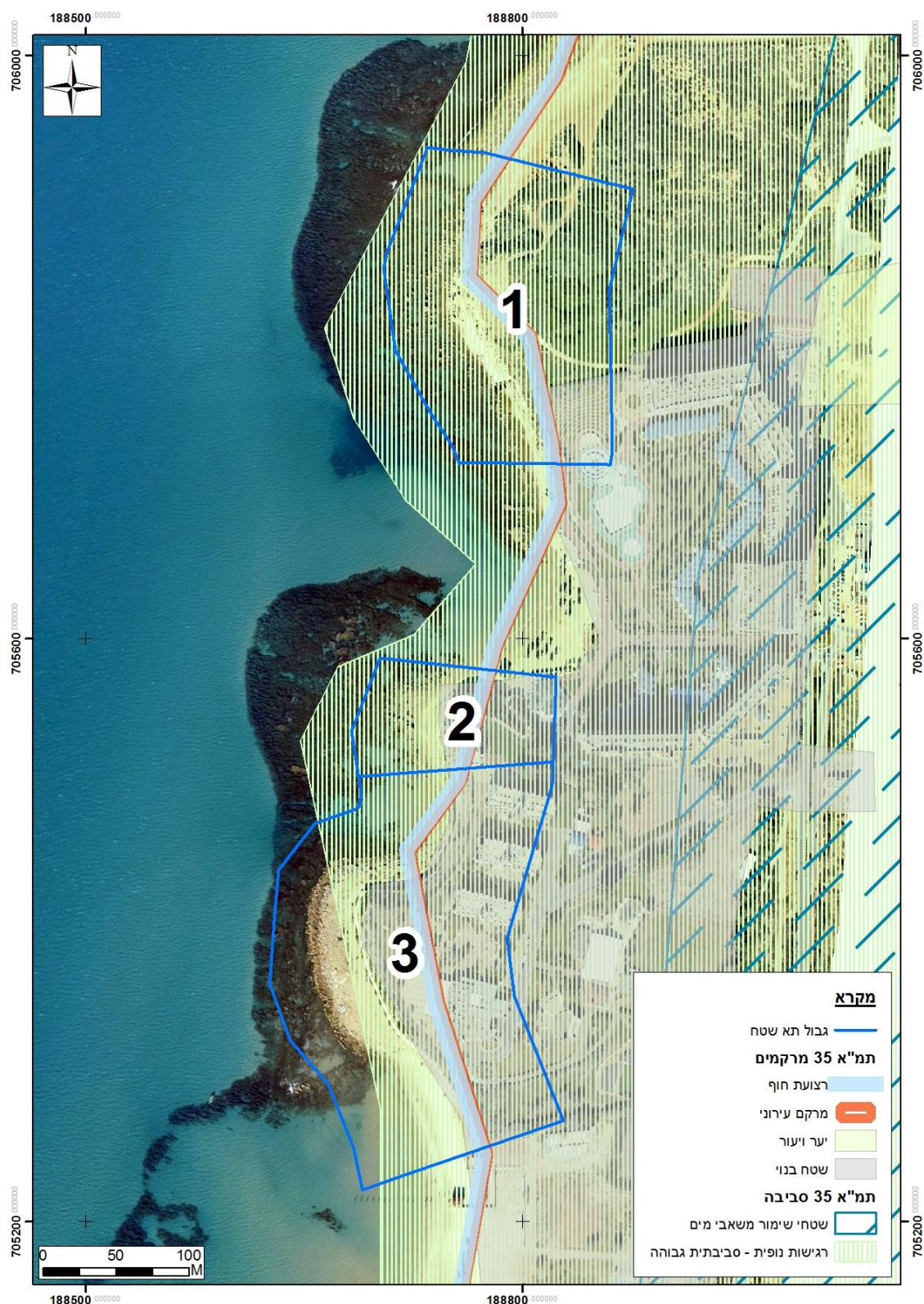
על פי הוראות התכנית, בייעוד רצועת חוף - "תכנית החלה כולה או חלקה באזור בו מסומנת רצועת חוף או בסמוך לה תופקד רק אם השתכנע מוסד התכנון כי מימושה אינו מונע מהציבור גישה סבירה לחוף פתוח לציבור וכלל הניתן מעבר לאורכו, וכי היא מתחשבת בקרבתה לים".

עפ"י **תשריט ההנחיות הסביבתיות** של התמ"א, כל תאי השטח מצויים באזור רגישות נופית-סביבתית גבוהה.

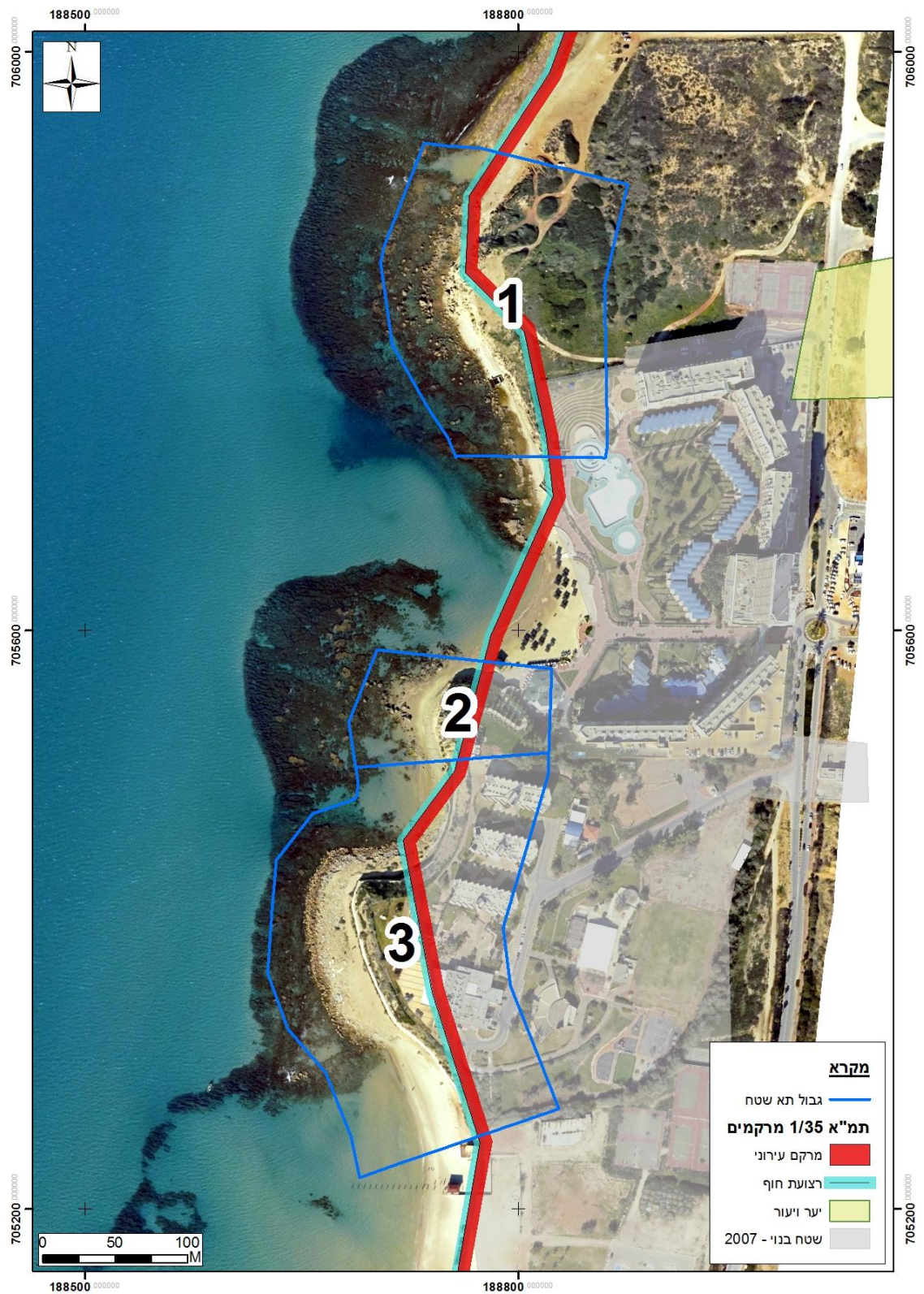
על-פי סעיף 10.1 בהוראות התמ"א, תכנית באזור רגישות נופית סביבתית גבוהה מחייבת הגשת נספח נופי-סביבתי, אשר קיבל חוות דעת בכתב מן המשרד להגנת הסביבה, רט"ג או הגשת תסקיר השפעה על הסביבה – אם נדרש על ידי מוסד תכנון או עקב תכניות אחרות.

למיקום תאי השטח על רקע התמ"א, ראה תרשימים 1-2-1.1.1.1 להלן.

תרשים 1-1.1.1.1: תאי השטח על רקע תמ"א 35



תרשים 1.1.1.1-2: תאי השטח על רקע שינוי 1 לתמ"א 35

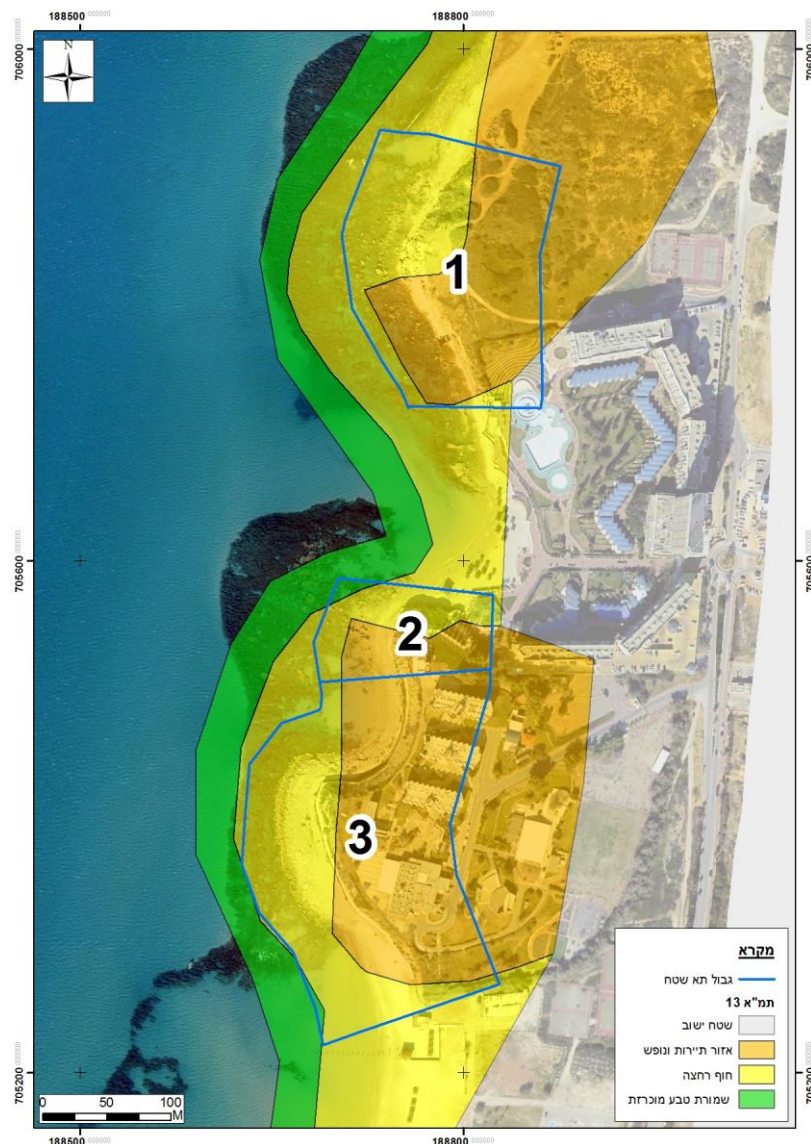


תמ"א 13- תכנית מתאר ארצית לחופים- ים תיכון, מאושרת- 8/1983

תאי השטח 1-3 מצויים בתחום ייעודי הקרקע הבאים, כהגדרתם בתמ"א :

- ❖ אזור תיירות ונופש- "שטח המיועד למלונות בדרגות שונות, אכסניות, בתי הבראה, מיתקנים למחנאות ומתקני נופש ושירותים אחרים הנחוצים או המועילים להפעלתם של אלה".
- ❖ חוף רחצה- "שטח המיועד לשהיית מתרחצים ונופשים בחוף הים ולמתקנים לפעילויות הנלוות שהם מבנים ומתקנים לשירותי חוף, שירותי רפואה ותרואה, מגרשים ומתקנים למשחקים וספורט, גינון להצללה ונוי, מתקנים לפיקניק, קיוסקים, מקומות חנייה וכיוצא באלה".
- ❖ שמורת טבע מוכרזת- שמורה ימית מצויה כ-50 מ' מערבה לגבול תא שטח 1 ובחפיפה מינורית לתאי השטח 2-3. שמורה זו אינה כלולה בתחום הסקירה של תא השטח. למיקום תאי השטח על רקע תמ"א 13, ראה תרשים 1.1.1.1-3 להלן.

תרשים 1.1.1.1-3: תאי השטח על רקע תמ"א 13



תמ"א 9/13 א' - תכנית מתאר ארצית חלקית ברמה מפורטת להגנה על מצוקי החוף לאורך הים התיכון, מאושרת- 6/2015

"סל הפתרונות" שנקבע בתמ"א עבור כל תא שטח כולל את הפתרונות הבאים:

תא שטח 1- תל עפר: מיגון בוחן המצוק; מיגון המדרון- מיתון השיפוע ודרדור מבוקר של סלעים רופפים מגג המצוק; הסדרת ניקוז בגג המצוק והגנות ימיות- עיבוי הריף הימי ע"י הוספת סלעים בים.

התמ"א מוסיפה הנחיות מיוחדות:

- המלצה לחיפוי של מובל הבטון הקיים והתאמתו לסביבה הטבעית.
- הבטחת מעבר חופשי לציבור ככל הניתן.
- עדיפות לטיפול ימי טרם ביצוע מיגון בבוהן.

תא שטח 2- בית חנקין: מיגון בוחן המצוק; ייצוב המדרון, תמוך הנדסי למבנה בגג המצוק (באמצעות ברגים/בטון); הסדרת ניקוז בגג המצוק; העברת חול יבשתית- הגבהת פרופיל החוף ויצירת שיפוע בקו החוף לשבירת אנרגיית הגלים; הגנות ימיות- הוספת סלעים בים לעיבוי הריף הימי הטבעי.

הנחיות מיוחדות:

- שמירה על מעבר חופשי לאורך רצועת החוף.
- השתלבות עם הפתרון הקיים בכפר הנופש הסמוך.
- בחינת שיקולים חזותיים של קיר החיפוי הקיים בחזית הדרומית של המבנה.
- יש להימנע מהשקיעת צמחייה בקרבת גג המצוק.

תא שטח 3- כפר הנופש אולגה: מיגון בוחן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים; הסדרת ניקוז בגג המצוק; הגנות ימיות- חסימת שטח הייבוש (פסולת) בצד המערבי- ע"י הוספת סלעים בים.

הנחיות מיוחדות:

- שילוב המיגון הקיים (קיר כובד) בתא שטח זה עם המיגון המתוכנן בתא שטח בית חנקין.
- שמירה על מעבר חופשי רחב ככל האפשר לציבור.
- תחזוקה- הוספת סלעים בים ולאורך קיר ים בגבול של שטח הייבוש למניעת המשך זליגת הפסולת לים.

כמו כן, סעיף 6.1 להוראות התכנית קובע דרישות להכנת מסמך ניתוח תא שטח.

תמ"א 1- בהליכים (הועברה להערות הועדות המחוזיות)

תכנית המתאר מייעדת את מרבית תחום תאי השטח לחוף עירוני. סעיף 4.1 להוראות התכנית מגדיר שימושים מותרים בחוף עירוני:

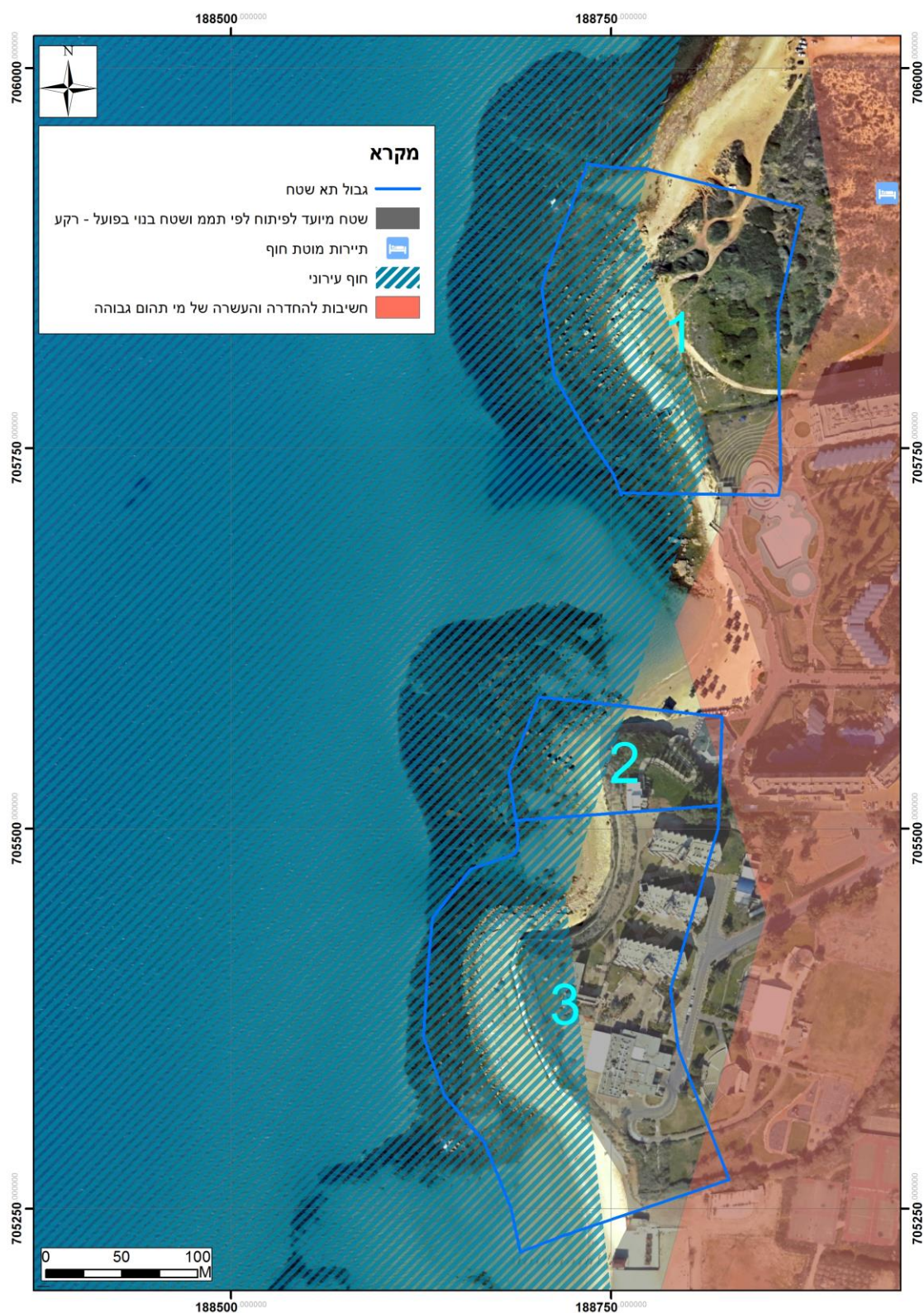
א. הנגשה לחוף ובכללה מתקנים להנגשה לאנשים עם מוגבלויות, דרך גישה לצרכי חירום ולתחזוקת החוף, שבילים, שילוט, אמצעי ביטחון ובטיחות לרבות הגנה על המצוק, אמצעים להגבלת מעבר כלי רכב ככל שאינם פוגעים ברציפות המעבר הפתוח לאורך החוף, מתקנים לרבייה, אישוש והשבת בע"ח לטבע, שימור שיקום שיחזור עתיקות או מבנים בעלי ערך היסטורי והשמשתם לייעוד לטובת הציבור המשתלב בערכי השטח.

ב. טיילת חוף- .. התווית הטיילת תתייחס לאופי החוף ולתנאים הפיזיים המקומיים (רגישות טבעית או ארכיאולוגית, קירבת מצוק וכדומה) **תוך הימנעות ממעבר בשטחים בעלי רגישות גבוהה.**

במזרח תאי השטח מסמנת התכנית שטח בנוי.

למיקום תאי השטח על רקע תמ"א 1, ראה תרשים 1-4.1.1.1 להלן.

תרשים 1-4: תאי השטח על רקע תמ"א 1 (בהליכים)



1.1.1.2 תכנית המתאר המחוזית

תמ"מ 6- תכנית מתאר מחוז חיפה, מאושרת - 10/2007

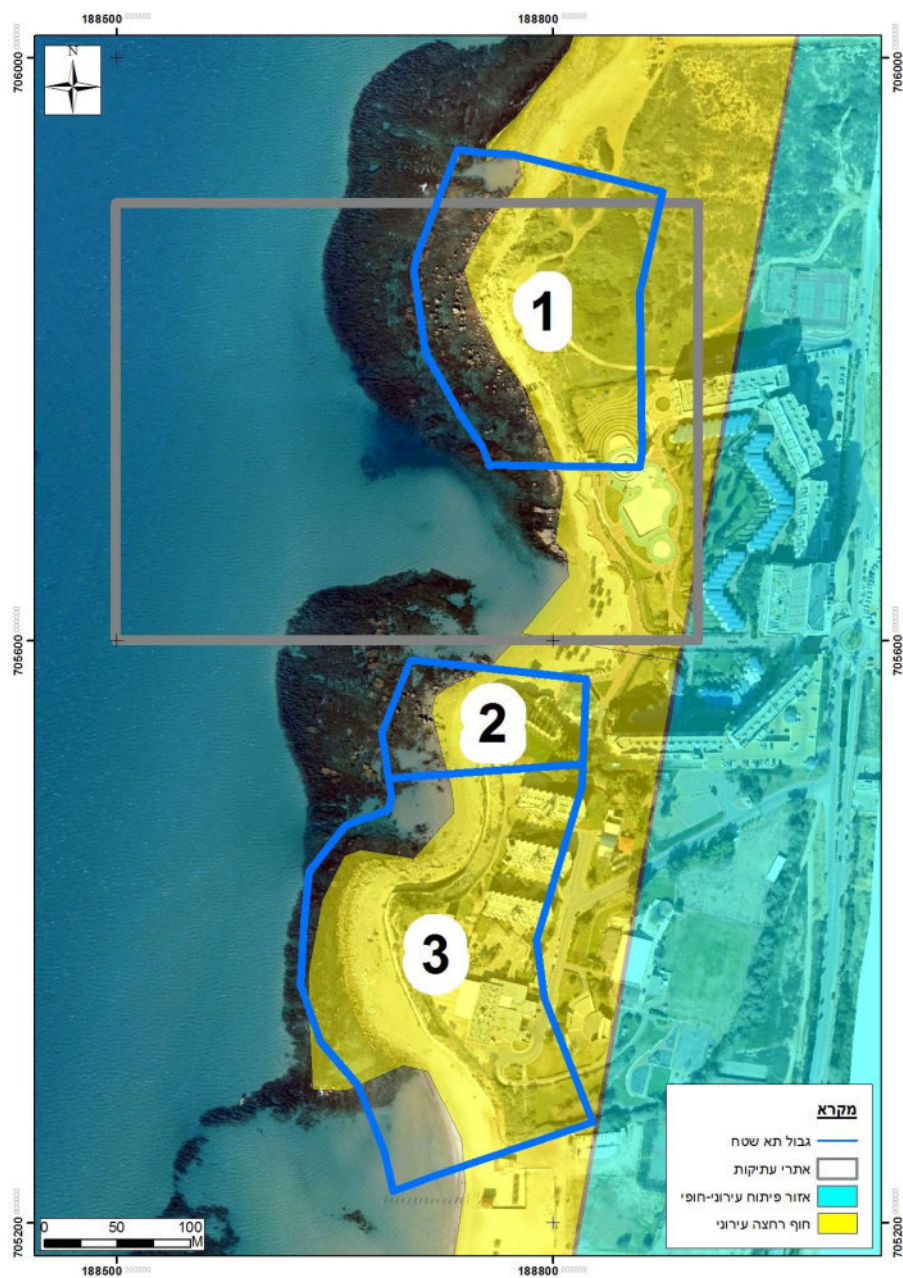
תכנית המתאר המחוזית מייעדת את תחום תאי השטח לחוף רחצה עירוני. עפ"י התמ"מ א (סעיף 7.21.2) "בחוף רחצה עירוני יותרו השימושים המותרים בחוף רחצה עפ"י תמ"מ א 13- חוף הים התיכון על שינוייה".

מכאן שהשימושים המותרים בתחום חוף רחצה הינם: "שטח המיועד לשהיית מתרחצים ונופשים בחוף הים ולמתקנים לפעילויות הנלוות שהם מבנים ומתקנים לשירותי חוף, שירותי רפואה ותברואה, מגרשים ומתקנים למשחקים וספורט, גינון להצללה ונוי, מתקנים לפיקניק, קיוסקים, מקומות חנייה וכיוצא באלה".

כמו כן, מסמנת התכנית אתר עתיקות במרבית תחום תא שטח 1-תל עפר.

למיקום תאי השטח על רקע תמ"מ 6, ראה תרשים 1-1.1.1.2 להלן.

תרשים 1-1.1.2: תאי השטח על רקע תמ"מ 6- תשריט ייעודי קרקע ותשתיות



1.1.1.3 תכנית המתאר המקומית

חד/2020- תכנית מתאר מקומית חדרה, מאושרת- 06/2014

תכנית המתאר המקומית מייעדת את תחום מזרח תאי השטח למלונאות (תא 1) ותיירות (תאים 2-3) ואת מערבם לחוף רחצה.

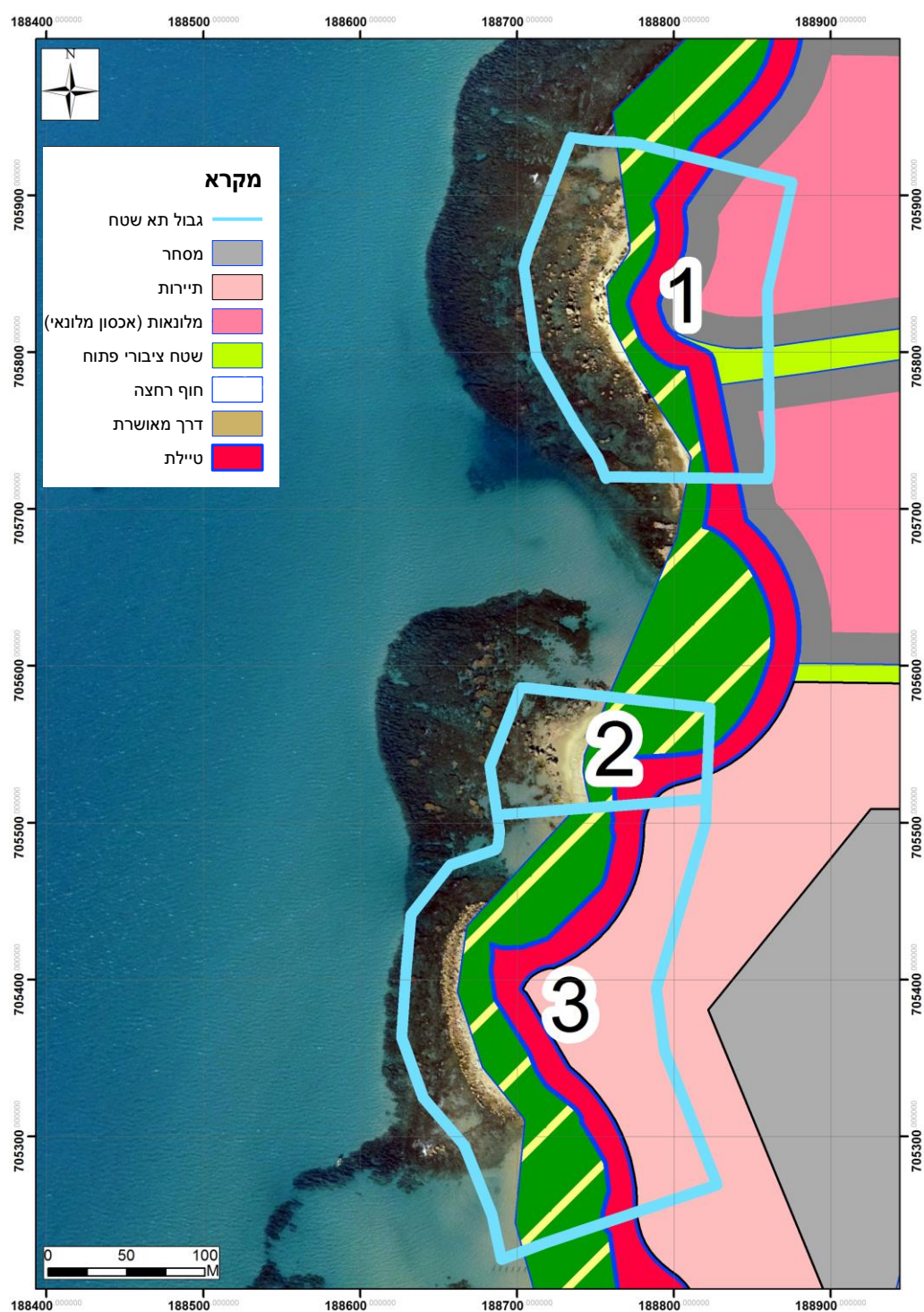
עפ"י הוראות התכנית **לחוף רחצה** (סעיף 4.22) "רצועה זו תפותח כחוף רחצה עירוני אינטנסיבי. שימושים: א. רצועה הכוללת חוף חולי המיועד לשהיית מתרחצים; ב. שירותי חוף הכוללים: שירותי הצלה, מלתחות ושירותים, הסעדה לשירות הנופשים בחוף, מתקנים פתוחים למשחק וספורט, סככות צל; ג. חנייה; ד. גינון ונוי".

מלונאות: שימושים עפ"י סעיף 4.12: "בתי מלון עפ"י הנחיות משרד התיירות, מסחר כשימוש נלווה לתיירות בלבד, שטחים פתוחים, חניונים פתוחים ו/או מקורים, דרכים, מתקני תשתית".
תיירות: שימושים עפ"י סעיף 4.33: "מבני פנאי נופש ותרבות, שירותי חוף, מסחר תיירותי, שירותי הסעדה, מועדון ספורט, שטחים פתוחים, חניונים פתוחים ו/או מקורים, דרכים, מתקני תשתית".
כמו כן, מסמנת התכנית **טיילת** לאורך החוף (סעיף 4.23) "טיילת להולכי רגל ולרוכבי אופניים. טיילת אורבנית מרוצפת לכל אורך קו החוף מפארק נחל חדרה ועד לפארק השרון. בגבעת אולגה הטיילת תהיה צמודת דופן לאזורי התיירות והמגורים בצד המערבי. התואי המדויק יקבע בהתאם לתכניות מפורטות".
בנוסף, מרכז תא שטח 1 מסמנת התכנית שביל (שצ"פ).

נספח השימור של תכנית המתאר מסמן את בית חנקין בתא שטח 2 תחת קטגוריית "מבנה לשימור מחמיר" (מבנה מס' 16). הוראות התכנית קובעות בנושא זה (סעיף 6.17):
"דירוג 1- מבנה לשימור מחמיר- ללא תוספות בנייה (פרט להתאמות ו/או שינויים פנימיים ו/או אמצעי הצללה המתבקשים מהצורך בהשמשת המבנה, שיעשו מחומרים קלים ופריקים באישור הוועדה המקומית).
כל תכנית מפורטת או בקשה להיתר בנייה בשטח המבנים המיועדים לשימור תכלול את שימורם בהתאם לדרגתם".

למיקום תאי השטח על רקע תכנית המתאר המקומית חדרה, ראה תרשים 1-1.1.3.3 להלן.

תרשים 1-1.1.3.3: תאי השטח על רקע חד/2020



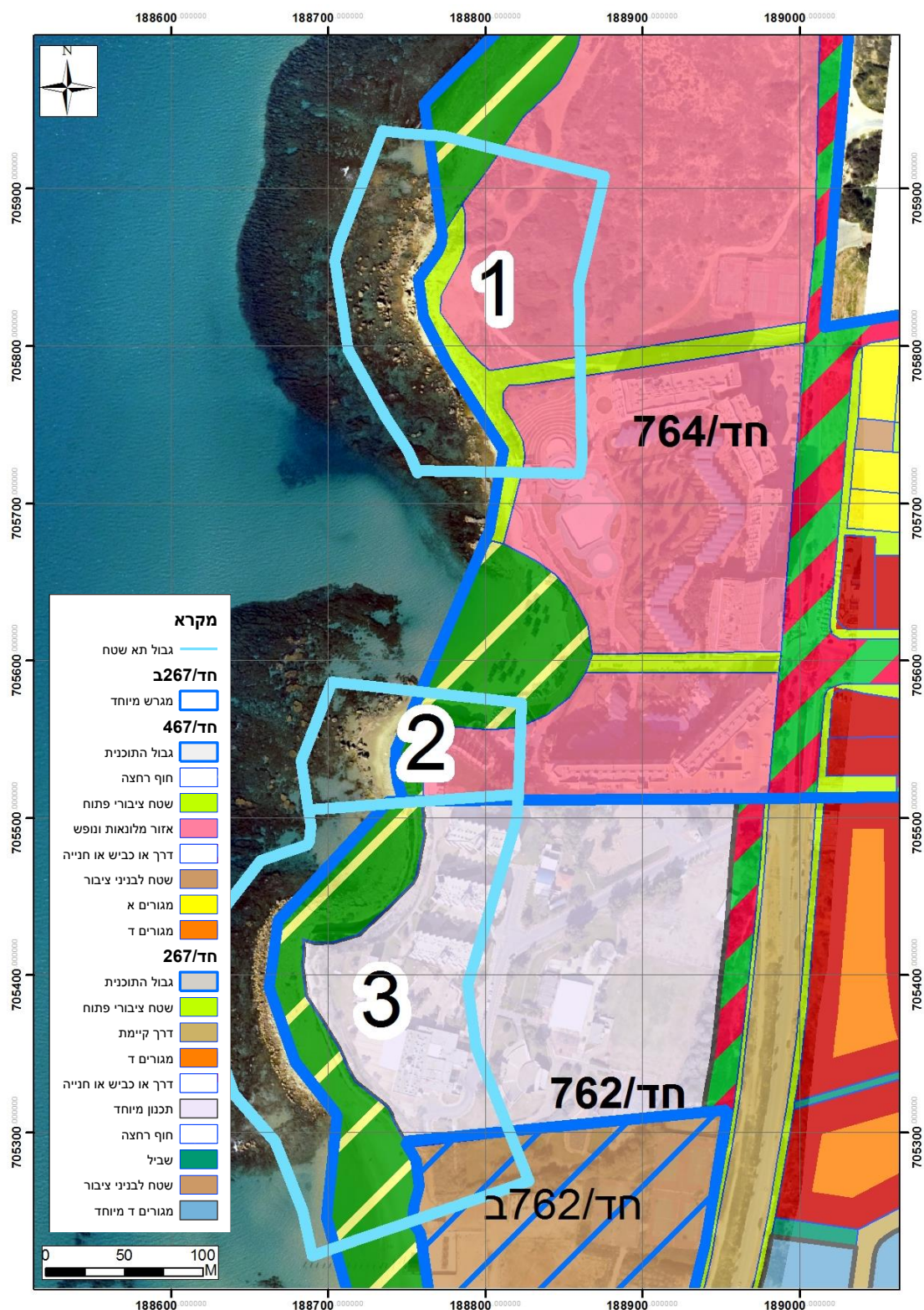
1.1.1.4 תכניות מפורטות

תחום התכנית נמצא בתחום העיר חדרה במחוז חיפה. להלן ריכוז תכניות מפורטות ומקומיות באזור התכנית, המבוסס על הסקירה הסטטוטורית שנערכה עבור תמ"א 9/13 ועודכנה עפ"י מידע שהתקבל מאגף הנדסה בעיריית חדרה.

מס' התכנית	מועד אישור התכנית	סוג התכנית	ייעודים עיקריים	מיקום ביחס לתאי השטח	מגבלות סביבתיות/תכנוניות
חד/1045	31/12/1995	מפורטת	אזור תיירות מלונאות ונופש במערב חדרה	דרום תא שטח 1, צפון תא שטח 2.	סעיף 18 להוראות התכנית- "בנייה בקרבת המצוק- פיתוח הטיילת בקרבת המצוק החופי יהיה עפ"י דוח הנדסי שיאושר ע"י איגוד ערים לאיכות הסביבה חדרה".
חד/762 ב'	28.02.1991	מפורטת	מגרש מיוחד: מועדון ספורט, מועדון בריאות, אולמות למשחקים, חוגים ועוד.	דרום תא שטח 3.	-
חד/764	15.02.1985	תכנית מתאר מקומית	מפרץ בנימין והכניסה לגבעת אולגה- אזור מלונאות ונופש, חוף רחצה, שצ"פ, מבני ציבור, מגורים, דרכים.	בשטח תא 1 ותא 2.	-
חד/762	15.09.1985	תכנית מתאר מקומית	חוף הרחצה ואזור מחנה הנופש: חוף רחצה, תכנון מיוחד, שטח למבני ציבור ועוד.	תא שטח 3.	סעיף 22 להוראות התכנית- "בנייה בקרבת המצוק- באזור המצוק החופי אסור להתקרב בכל בנייה שהיא אל קצה המצוק מרחק שיהיה קטן מפי 4 מגובה אתר הבנייה מעל רגלי המצוק".

למיקום תאי השטח על רקע קומפילציית תכנית מקומיות ומפורטות, ראה תרשים 1-1.1.1.3 להלן.

תרשים 1-1.1.4: תאי השטח על רקע קומפילציית תכניות מקומיות מאושרות



1.2 עתיקות

מרבית שטחו של תא שטח 1 מצוי בשטח אתר עתיקות מוכרז 1232/0 "תל עפר". בחפירת הצלה שנערכה בשנת 2013 באתר התגלו על פני השטח שרידי מבנים, רצפות פסיפס וחרסים מן התקופות הרומית והביזנטית. בתל נערכו בעבר חפירות ארכיאולוגיות, ונחשפו בהן שרידים של בית אמידים, רצפות פסיפס, שברי פריטים ארכיטקטוניים וברכת מים בנויה. עוד נמצאו בחפירות שרידים של תשתיות לרצפות, כנראה רצפות פסיפס של מבני מגורים, וחרסים מהתקופה הביזנטית המאוחרת. ממצאי החפירה מעידים על השתרעות היישוב בתקופה הביזנטית עד חוף הים. תרשים 1.2 להלן מציג את תאי השטח על רקע שכבת אתרי העתיקות המוכרזים של רשות העתיקות משנת 2014.

תרשים 1.2: תאי השטח על רקע שכבת אתרי עתיקות מוכרזים (מקור: רשות העתיקות)



1.3 תיאור ואפיון המרחב הימי

גבעת אולגה על מקטעיו, הנו אחד מאותם קטעי חוף הים התיכון אשר אינו חוף ישר אלא מאופיין ע"י שתי בליטות קו המים ומפרצון ביניהן. התצורה הנ"ל נמשכת גם בתחום המים הרדודים בו הקרקעית הנה סלעית (ראה תרשים 1-1.1 לעיל). בתא שטח 3 בוצע בעבר מילוי של פסולת בנין גם בתחום המים הרדודים. בתחילת שנות האלפיים, עיריית חדרה יזמה ניקוי פסולת הבניין לרבות בשטח המים.

תמונה 1-1.3: מבט על החוף ומילוי פסולת (אוגוסט 2008)



תמונה 1-3-2: מבט על קרקעית הים הסלעית עם כיסוי דק של חול בעומק רדוד

(אוגוסט 2008)



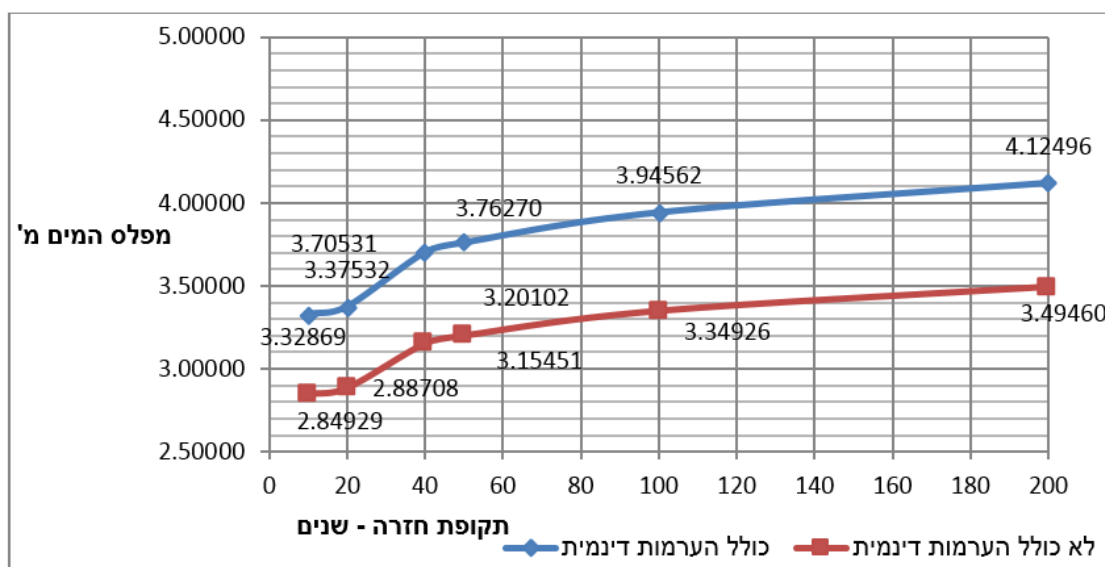
1.3.1 משטר גאות ושפל ומפלס פני המים

משטר גאות ושפל בים התיכון הינו 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.

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). בתרשים 1.3.1-1 מוצגים ערכי מפלס פני הים עבור שילוב של גאות בעלת תקופת חזרה של 5 שנים (+0.80 מ') והערמות מים. במסגרת עבודות התכנון של פיתוח מתחם מדרום לתא שטח 3, הוכנה הערכת רום פני המים עקב גאות, הערמות מים (SET-UP) וריצת גלים (RUN UP) בעת סערות, המוצגת בתרשים שלהלן.

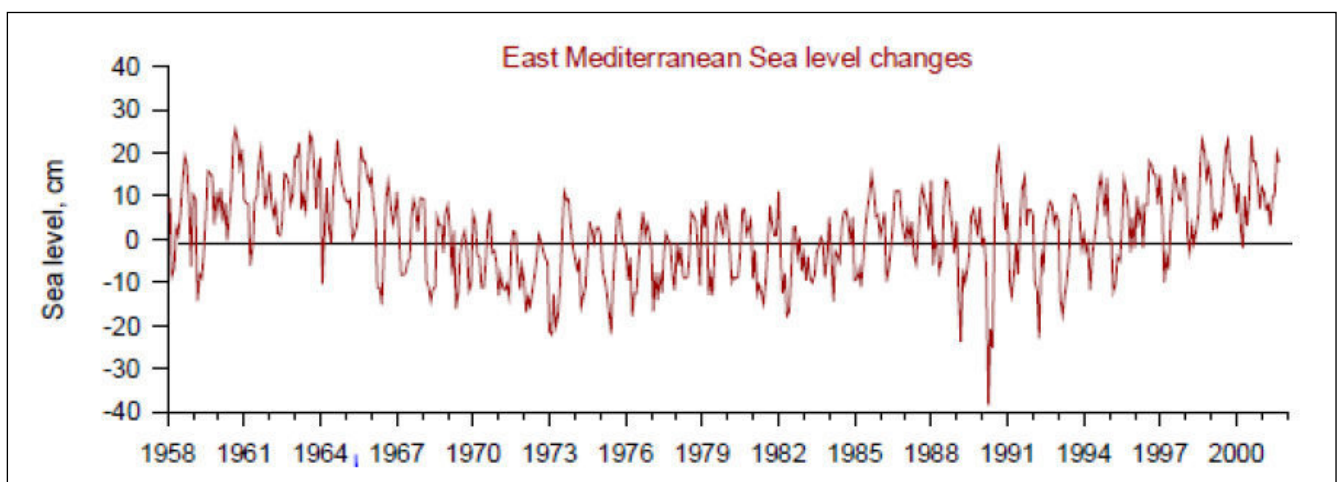
תרשים 1.3.1-1: מפלס פני המים כתלות בתקופת חזרה בשנים



מהנתונים בעקומה ניתן ללמוד כי אירועים בהם פני המים מגיעים לכדי מפלס של $+3.0$ מטר (ביחס לאפס האיזון הארצי) אינם נדירים ועל כן, בוחן המצוק (החל ממפלס $+2.0$ מ') חשוף להתקפה ישירה של הגלים.

השתנות מפלס הים מול חופי ישראל מתבססת על מדידות שנערכו בתקופות שונות. השתנות פני הים לפי שירמן ומלצר (2002) מוצגת בתרשים 1.3.1-2 להלן. הנתונים מצביעים על מגמת עליה החל משנת 1990 בשיעור של כאחד סנטימטר לשנה. יחד עם זאת בעשורים הקודמים נרשמו גם תקופות של ירידת המפלס. אם כי מקובל להניח עליית פני הים, קיימת אי בהירות לגבי קצבה.

תרשים 1.3.1-2: השתנות פני הים לפי שירמן-מלצר (2002)



1.3.2 משטר הגלים

משטר הגלים בחופי ישראל נחקר מאז אמצע שנות החמישים של המאה הקודמת. בתקופה שבין 1957-1977 המדידות היו תצפיות עין של גובה משברים והמרתם לגובה גל במים עמוקים. החל משנת 1977 ועד 1992 הוצב מצוף מד גלים מול חוף אשדוד, באמצעותו התקבלו נתוני גובה גלים בלבד אשר ניתן היה לעבדם לכדי ערכי גובה משמעי אולם ללא רישום כיוון הגלים. החל משנות התשעים הוצבו מדי גלים כיווניים מול חופי אשדוד וחיפה (רשות הנמלים וחברת נמלי ישראל), ומד גלים ללא כיוון 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 1-1.3.2: ערכי גובה גל קיצוניים עבור חוף אשדוד

תקופת חזרה – שנים	H _{sig} מטר
10	7.05
20	7.58
40	8.10
50	8.26
75	8.56
100	8.77
200	9.27

השתנות מאפייני הגלים לאורך חוף ים התיכון (פרליון, קיט, 1999) מוצגת בטבלה הבאה ומבוססת על מדידת גובה וכוון הגל באמצעות מכשירים מול חופי אשדוד וחיפה. עמודות הטבלה הן:

- אזימוט קו החוף: $\theta + 270^\circ$
- L: מרחק מאשדוד או חיפה
- R_H: מקדם המרה עבור גובה הגל
- θ 58: 55 שינוי כוון הגל ביחס לאשדוד או חיפה כתלות בגובה הגל.

Location	$\theta_{s-270^{\circ}}$ ($^{\circ}$ 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

מהנתונים המוצגים בטבלה מתקבל כי סטטיסטיקת ערכים קיצוניים עבור גובה הגלים מול חופי חדרה הנו גבוה מזה שבאשדוד (ראה טבלה להלן) וכי כוון הגלים חג דרומה בתחום של 4 עד שמונה מעלות במים עמוקים.

טבלה 2-1.3.2: ערכי גובה גל קיצוניים עבור חוף חדרה

תקופת חזרה – שנים	H _{sig} מטר
10	7.40
20	7.95
40	8.50
50	8.67
75	8.99
100	9.20
200	9.73

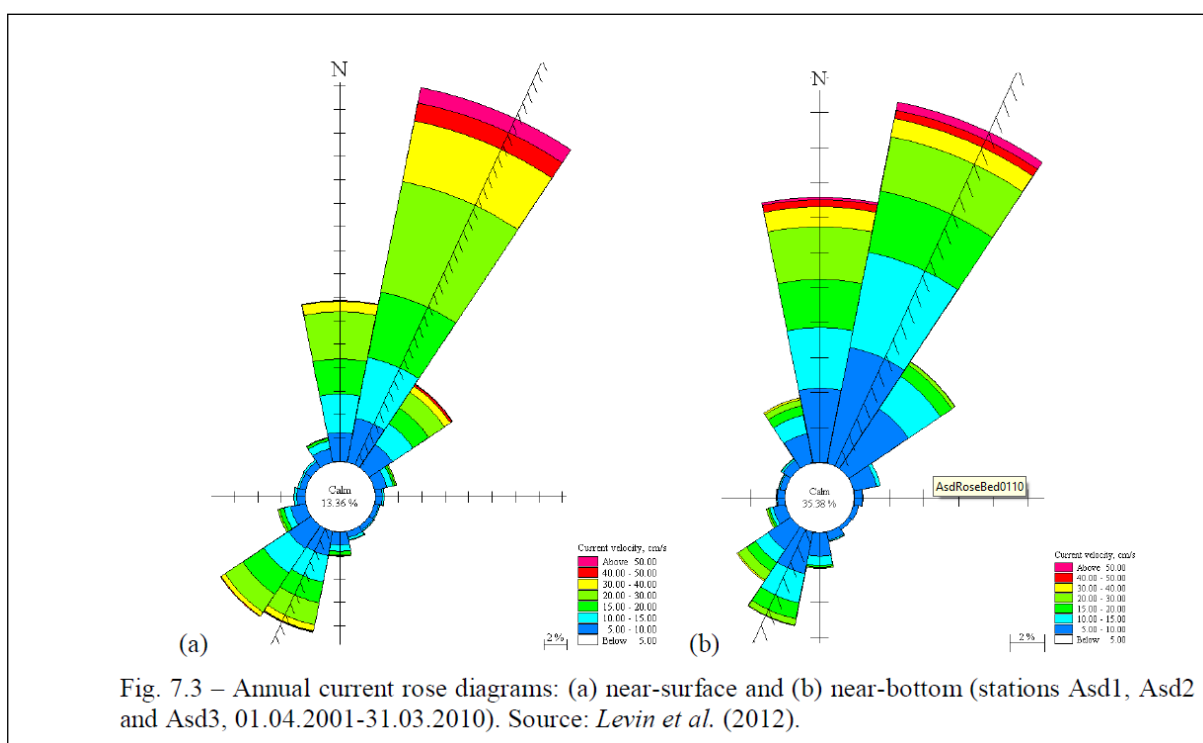
1.3.3 זרמים

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 אך בעת סערות חזקות, המהירות יכולה להגיע לכדי 2 מ"ש'. מדידה של עוצמה וכיוון הזרם בעומק מים של כ- 25 מטר מבוצע באופן שוטף ע"י חקר ימים ואגמים באמצעות מכשור המוצב במסופי הפחם בחדרה ואשקלון.

תרשים 1-1.3.3 להלן מציג את פילוג עוצמה וכיוון הזרם כפי שנמדד מול חוף אשדוד. מהתרשים עולה כי כיוון הזרם הוא צפון-צפון-מזרח ועוצמתו על פני המים היא בדרך כלל, פחותה מ-0.5 מ"ש' (שני קשר).

תרשים 1-1.3.3: שושנת זרמים באשדוד בפני המים וסמוך לקרקעית הים

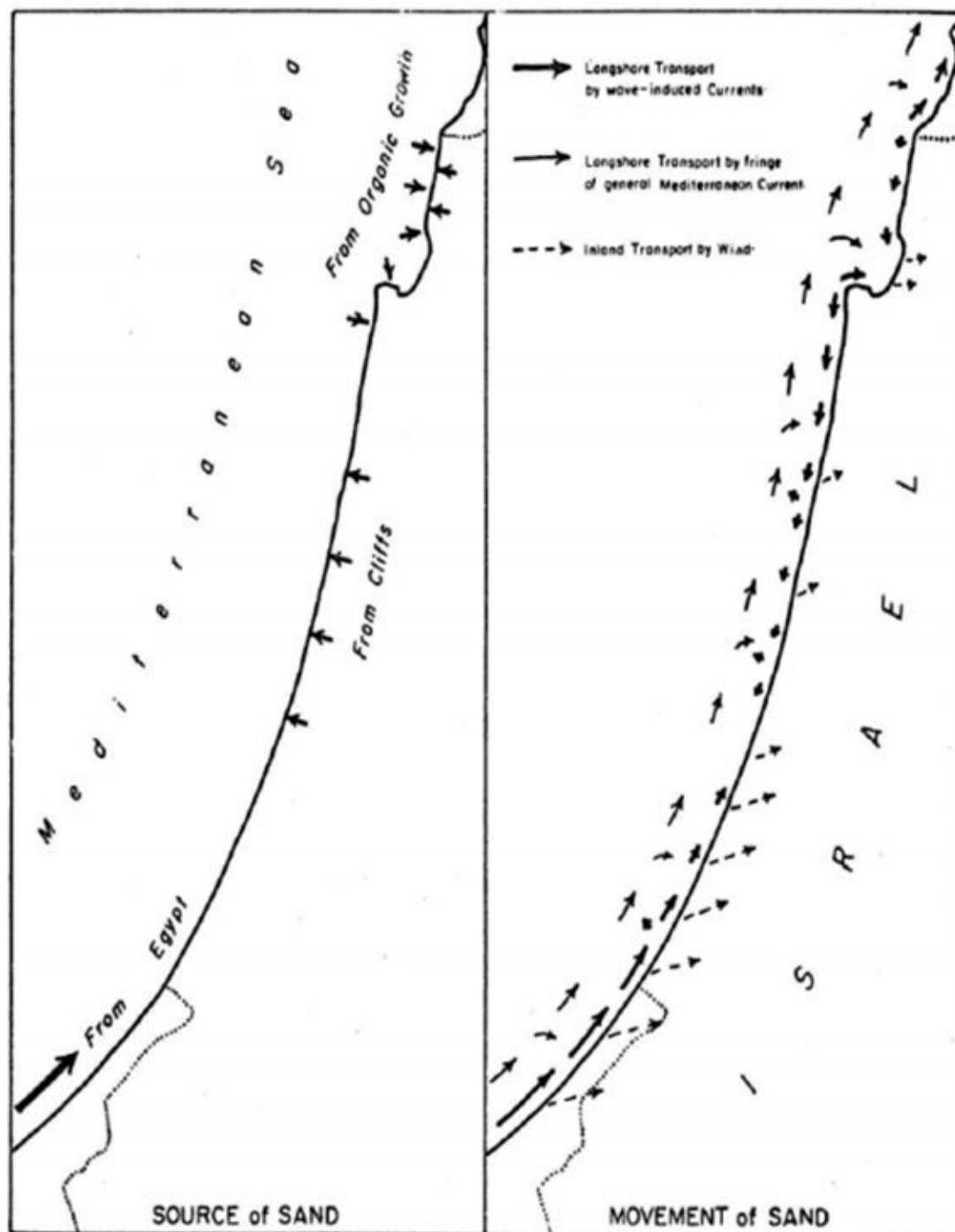


1.3.4 הסעת חול לאורך החוף

מודל כללי למשטר הסעת החול נוסח ע"י אמרי וניב (1960) ומתואר בתרשים 1-1.3.4 להלן. ככלל המודל מבחין בין הסעת חול מושרית גלים וזרם ים תיכון כללי. בשל השתנות אזימוט 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.

תרשים 1-1.3.4: סכמה כללית של מקורות החול והסעתו לאורך חופי ישראל לפי אמרי-

ניב (1960)



הפרמטרים העיקריים להערכת כמות הסעת החול הם :

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

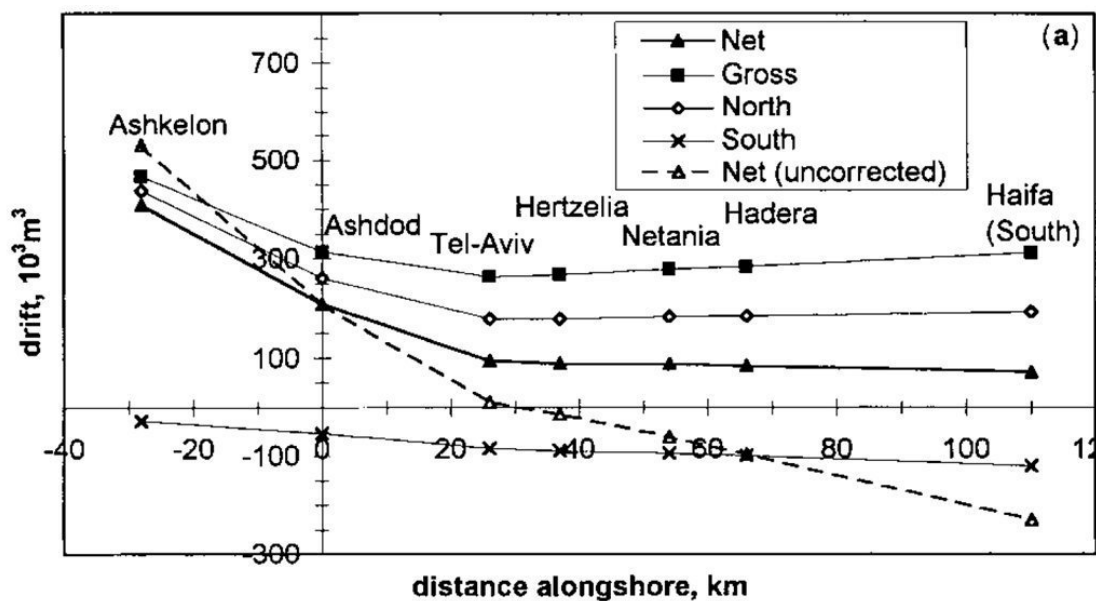
הערכה כמותית של הסעת החול מבוססת, בדרך כלל, על "נוסחת CERC" שנקבעה ע"י מרכז חקר הנדסת חופים של צבא ארה"ב והיא ביטוי תלוי גובה גל וכוון הגלים וכן מקדם שערכו נקבע בצורה אמפירית ($k=0.28$), כדלהלן.

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

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

בתרשים 1.3.4-2 להלן, הלקוח מקיט (2010), מוצגות תוצאות החישוב לאורך חופי ישראל.

תרשים 1.3.4-2: ערכי פרמטרים של הסעת חול כתלות במיקום לאורך החוף הישראלי



עבור חוף חדרה הערכים המוצגים להלן :

- נטו צפונה : 100,000 מ"ק/שנה
- הסעה צפונה : 200,000 מ"ק/שנה
- הסעה דרומה : 100,000 מ"ק/שנה

בנוסף יש לציין כי עיקר ההסעה דרומה מתרחשת בעומקים הרדודים (עד שלושה מטר).

פרק ב'- ניתוח תאי השטח- תיאור המצב הקיים

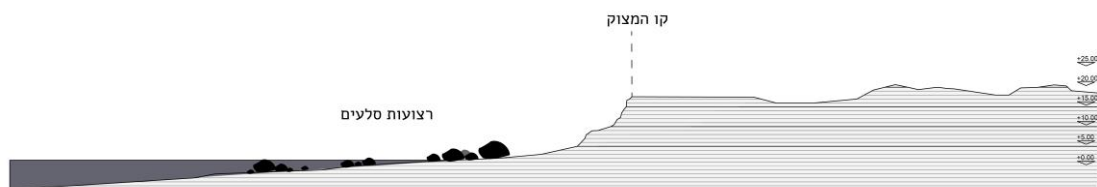
להלן יוצג ניתוח מצב קיים פרטני עבור כל אחד מתאי השטח בהיבטי נוף וחזות, גיאולוגיה וגיאוטכניקה, תיאור המרחב הימי, תיאור מערכת הניקוז ואקולוגיה.

2.1 תא שטח 1- תל עפר

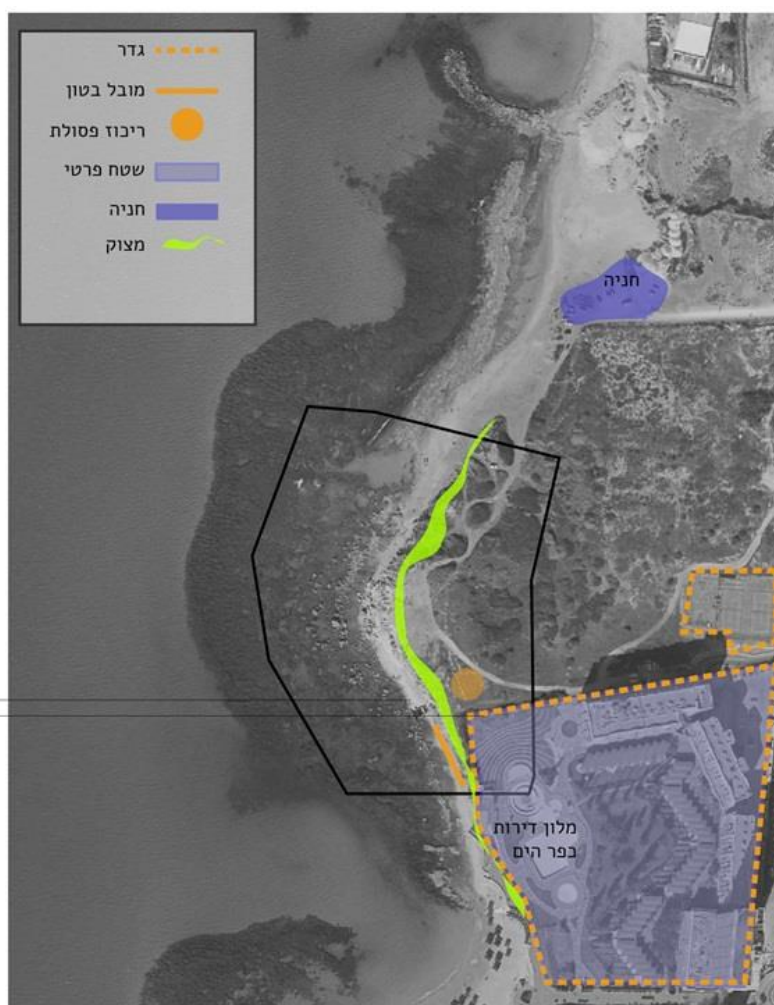
2.1.1 נוף וחזות

תא שטח זה מאופיין ברכס ומצוק טבעי, עם כיסוי חלקי של צמחייה יחד עם חוף סלעי. בגג המצוק, קרקע חשופה ושטח טבעי פתוח המאופיין בצמחייה מקומית בהפרה מינימלית כאשר בנקודות מסוימות בראש המצוק הקרקע דרוכה וקיים שביל עפר צר שמגיע מחניית עפר בחלקו המזרחי של האתר בצמוד לכביש. המצוק עצמו בגובה ממוצע של 15 מ' בשיפוע תלול יחסית, ללא חריצי סחף והתחתרות משמעותיים. למרגלות המצוק, רצועה חולית צרה מאד שהולכת ומצרה ככל שמתקרבים לעיקול קו הרכס, כאשר בחלק הדרומי קיים מובל ניקוז מבוטן ומסיבי שמשמש כקיר הגנה על בוהן המצוק אך מונע את המעבר הרציף מהחוף המוכרז הנושק לתא שטח זה, לכיוון צפון. בעיקול הרכס לאורך הים ישנו מעבר צר מאוד לתנועה ומעבר כאשר ניתן לראות לאורך הרצועה שלוש שורות של סלעי כורכר אשר התפוררו מהרכס במהלך השנים אשר חלקם נמצאים במרחק של עד 50 מ' בתוך הים.

תרשים 2.1.1-1: תל עפר- חתך סכמתי



תנוחה וחתיכים טיפוסיים מוצגים בנספח 1א'- תשריט מצב קיים.



מפגש עם מתחם
מלון הדירות
כפר הים
גדר מתכת



מובל בטון
חסמת גישות

גג המצוק

צמחיה טבעית ועשירה אשר מכסה חלק משמעותי מתא השטח. בנוסף, קיים מבט פתוח ונעים לים ולכיוון החוף הצפוני ותחנת הכוח בחדרה אשר הוא בעל ערך גבוה ויש לשמרו. בחלק הדרומי, בעיקר לאורך הגדר, במפגש עם מלון הדירות, קיימים פסולת ולכלוך רב.

המצוק ומרגלות החוף

המצוק עצמו טבעי ותלול ללא התערבות אנושית למעט שילוט אזהרה, מאופיין באבן כורכרית מסיבית ומספק מופע מרשים.

הסלעים עצמם למרגלות המצוק מקשים אומנם על המעבר אך מאפשרים ישיבה, שהיה ופעילות שונה ואף יכולים לספק תצוגת תכלית נהדרת לתהליך הבלייה הטבעי של המצוק באמצעות שילוט והסבר.

נגישות לשטח

גג המצוק

גג המצוק מאופיין בשטח טבעי חשוף עליו שבילי דריכה שנוצרו מתנועת אנשים מכיוון הכביש אל עבר קצה המצוק בו נקודת תצפית מרשימה לכיוון הים ולאורך קו החוף צפון ודרום (מבט 5 להלן) יחד עם שילוט הזהרה. בחלקו הדרומי של תא השטח, על גג המצוק, קיים מתחם מלון דירות -כפר הים, אשר מגודר בגדר ברזל ומונע את הנגישות ואת התנועה הרציפה על גג המצוק (מבט 3). בחלקו הצפוני של המתחם קיימת חניה לא מוסדרת של כלי רכב שמגיעה מטרים ספורים מקו החוף.

המצוק

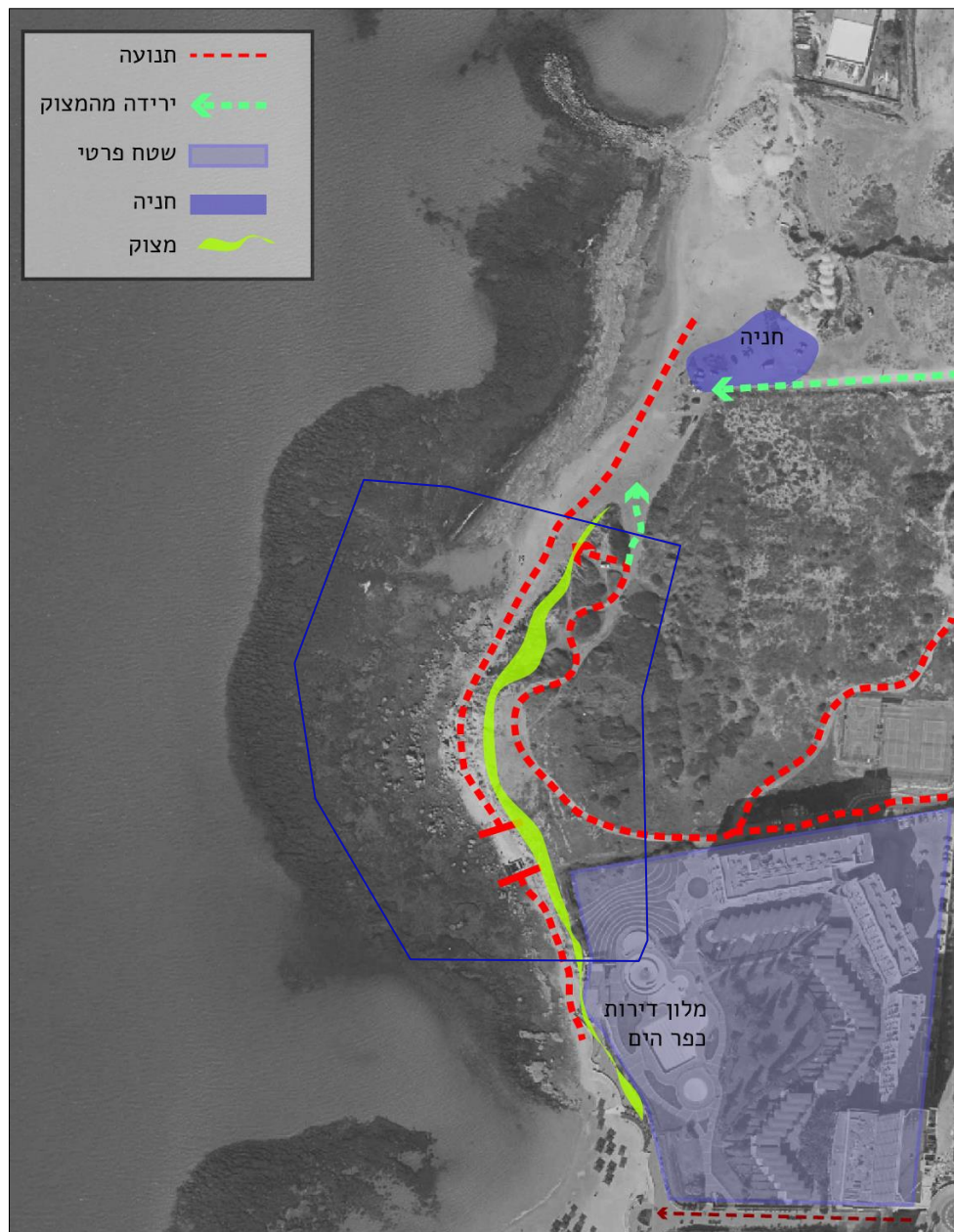
לאורך המצוק אין ירידות לכיוון החוף מפאת הגובה, השיפוע התלול ומיעוט חריצי הסחף לאורכו, מלבד בחלקו הצפוני אשר השיפוע הטבעי מאפשר את הירידה הנוחה יחסית (ראה סכמת נגישות).

מרגלות המצוק והחוף

לאורך החוף יש מעבר צר לתנועה אשר נחסם במקטע הדרומי בקצה החוף המוכרז בממשק עם הריצוף הקיים (מבט 6), ובהמשך ע"י צינור בטון של מובל ניקוז שאורכו כ-10 מ' אשר יושב בתפר בין המצוק לים (מבט 2). באזור העיקול קיים מיגון טבעי של סלעים טבעיים שקרסו ב-3 אירועי התמוטטות קיצוניים של המצוק, והתנועה בחלק זה קשה. בכל תא השטח אין נגישות מוסדרת להולכי רגל.

בהתאם לאמור לעיל ולטבלת קריטריונים להערכת ערכיות נופית (נספח 2) - **הערכיות הנופית של המצוק בתא השטח הינה גבוהה.**

תרשים 3-2.1.1: תל עפר - סכמת נגישות ותנועה



מבטים

תרשים 4-2.1.1: תל עפר- מפת מבטים



תמונה 1-2.1.1: מבט 1- מבט מהחוף המוכרז מדרום לתא השטח. בתפר בין סוף הריצוף לחוף יש סכנה בטיחותית של נפילה.



תמונה 2-2.1.1: מבט 2- מבט לכיוון דרום והחוף המוכרז. ניתן לראות את מובל הבטון במפגש עם הים אשר פוגע בנגישות בציבורית כמו את קצה החוף המוכרז וסיום קו הריצוף באופן דרמטי ובעייתי.



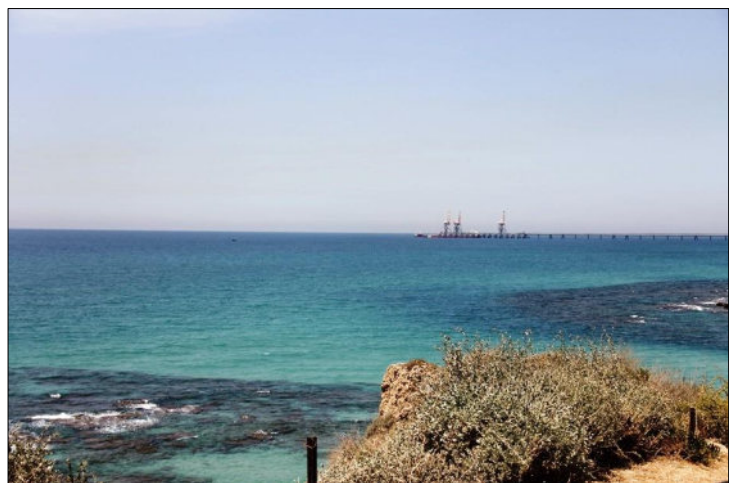
תמונה 3-2.1.1: מבט 3- מבט לכיוון דרום והחוף המוכרז. המפגש עם מתחם מלון הדירות וגדר הברזל. פסולת ולכלוך וחסומת הנגישות על גג המצוק



תמונה 4-2.1.1: מבט 4- מבט על
שורות סלעי הכורכר



תמונה 5-2.1.1: מבט 5- מבט מגג
המצוק לכיוון דרום מערב. תצפית
לכיוון חדרה.



תמונה 6-2.1.1: מבט 6- ריצוף בחוף
המוכרז הדרומי בממשק עם תא
השטח.



תמונה 7-2.1.1: מבט 7- מבט מהכביש לכיוון הרכס והגבול עם מתחם מלון הדירות.



תמונה 8-2.1.1: מבט 8- מבט צפונה אל התל



2.1.2 גיאולוגיה וגיאוטכניקה

במועד הסיור (אפריל 2016) באתר נצפתה רצועת חוף צרה ברוחב ~10 מ' העולה מאפס עד לרום של כ-2+ סמוך לבסיס המצוק. למצוק תלילות רבה (80-70 מעלות) וגובהו במרכז תא השטח הוא כ-16 מ'. החתך החשוף במצוק מורכב כולו מ"הכורכר העליון" (או – "כורכר דורי"). הכורכר משוכב היטב וכולל שיכוב צולב. חוזקו משתנה בשל רמה לא אחידה של הליכוד הקרבונטי. בחלקו העליון של המצוק הליכוד גבוה מאוד עד לדרגת קלקארניט. צנירים או שיפועים הפוכים (מעל 90°) נוצרים בחתך החשוף עקב הסרה של חלקים בהם הליכוד נמוך. הצנירים הם בעיקר במחצית גובהו של המצוק. לאורך תא השטח פזורים גושי אבני חול מלוכדות היטב שהתדרדרו מחלקו העליון של המצוק. הגושים הנפולים סופגים במידה מועטה את אנרגיית הגלים. בשלישו הדרומי של תא השטח קיים מעביר מים העשוי מבטון המפחית מעוצמת הגלים המגיעים לבסיס המצוק. בבמת המצוק לא קיימת פעילות העשויה לערער את יציבות המצוק, למעט חנייה לא מוסדרת. בחלקו הצפוני של תא השטח מופיעה מעל הכורכר העליון יחידת החמרה העליונה ("חמרת נתניה"). יחידה זו מורכבת מחול-חרסיתי עם שרידי חלזונות ולו צבע חום-אדום עז טיפוסי. טבלת גידוד רחבה למדי קיימת לאורך חלקים ממוקטע זה. לטבלת הגידוד תפקיד בבלימת עצמת הגלים המגיעים לבסיס המצוק. למצוק בתא שטח זה מקדם ביטחון של 1.3.

מקדם ביטחון ליציבות המדרון

המונח מקדם ביטחון מבטא את היחס המתמטי בין סך כל הכוחות המייצבים את המדרון לסך אלה הגורמים לגלישה ולהתפרקות שלו- עפ"י המשוואה הבאה כאשר F.S הוא מקדם הביטחון :

$$F.S = \frac{\text{סה"כ כוחות מייצבים}}{\text{סה"כ כוחות הגורמים היפוך (גלישה)}}$$

על מנת לפשט את החישוב, מקובל להשתמש בייחס המתמטי הבא :

$$F.S = \frac{\tan \phi}{\tan \alpha}$$

מקדם הביטחון בצורה פשטנית הוא יחס בין זווית החיכוך הפנימית של הקרקע לזווית המדרון.

כאשר מקדם הביטחון גדול מ-1 הרי שהמדרון יציב מאחר וסך הכוחות המייצבים גדול מסך הכוחות המפרקים. המקדם עולה אם מבוצעות פעולות ייצוב.

כאשר מקדם הביטחון קטן מ-1 הרי שהמדרון אינו יציב והוא במצב של התפרקות בכל רגע נתון. יש לציין כי התפרקות היא אירוע ברמת המאקרו (לדוגמא מפולת רחבת מימדים) ולא אירוע ברמת מיקרו (לדוגמא סלע במשקל 2 טון שנופל מהמדרון אל החוף). מקדם הביטחון יורד אם לא מבוצעות פעולות ייצוב וניקוז נגר עילי.

על מנת לקבוע את הכוחות המייצבים והכוחות המפרקים של המדרון יש להתחשב בפרמטרים הבאים :

- גיאומטריות המדרון (גובה, שיפוע).
- תכונות הקרקע (זווית החיכוך האופיינית, קוהזיה אופיינית).
- בדיקת מעגלי הגלישה או מישורי הגלישה.

מקדם ביטחון בשיעור 1.3, כפי שקיים בתא שטח זה, הוא מצב שבו המדרון יציב וקיימת רזרבה של 30% מבחינת יציבותו. מקדם ביטחון 1.0 הוא מדרון שאין לו רזרבה וכל שינוי קטן לרעה יגרום להתמוטטותו.

תמונה 2.1.2-1: מבט מדרום
על תא שטח 1- מעביר המים
מגן על בסיס המצוק באופן
חלקי.



תמונה 2.1.2-2: דרגות ליכוד
שונות בכורכר העליון גורמות
לבלייה לא אחידה וליצירת
צנירים שרובם מרוכזים
במחצית גובהו של המצוק



תמונה 2.1.2-3: מבט על חתך
תא שטח 1 מצפון. הכורכר
העליון מופיע לכל גובה המצוק



תמונה 2.1.2-4: שברי אבני חול
גירי מלוכדים היטב שהתדרדרו
מראש המצוק ומפוזרים לאורך
תא השטח ועל טבלת הגידוד.
בולדרים אלה סופגים באופן
חלקי את אנרגיית הגלים
ומפחיתים מהשפעתם על בסיס
המצוק



2.1.3 תיאור המרחב הימי

שלושת תאי השטח מהווים יחידה אחת מהבחינה החופית וימית, הן בשל אורכם הקטן (188 מטרים ו-370 מטרים עבור תא שטח 1 ותאי שטח 2-3, בהתאמה) והן בשל מאפייניהם הפיסיים. בסעיף זה יוצג ניתוח משותף לשלושת תאי השטח.

תא שטח 1 מאופיין ע"י רצועת חוף צרה של עד 15 מטר ובעורפה מצוק כורכרי המגיע לכדי מפלס של כ-16 מטר ביחס לאפס האיזון הארצי.

בתימטריה וטופוגרפיה של תאי השטח מוצגת בתשריטי המצב הקיים- ראה נספח 1א'. המיפוי הבתימטרי מוגבל ומכסה תחום מים עד לעומק של מטר אחד. על כן, ובהסתמך על תצ"א וצילומים תת ימיים שנעשו בעבר (2008) ונמצאים ברשות מחבר סעיף זה, ניתן לקבוע כי רצועת קרקעית הים מקו המים ומערבה, ברוחב שנע מ-40 ועד 90 מטרים, הינה סלעית עם כיסוי דק של חול.

עובי הכיסוי משתנה בהתאם לעונות השנה ושכיחות סערות החורף. בין תאי השטח נוצר מפרץ קטן עם רצועת חוף צרה ברוחב של כעשרה מטרים. בעורף המפרץ נבנה פיתוח מלונאי- דירות נופש.

בחלקו הדרומי של תאי שטח 2-3, לא קיים חוף חולי אלא משטח בנוי חומרי מילוי אשר בעורפו, בבוהן המצוק, נבנה קיר תומך ככל הנראה מבטון מזוין עם ציפוי אבן.

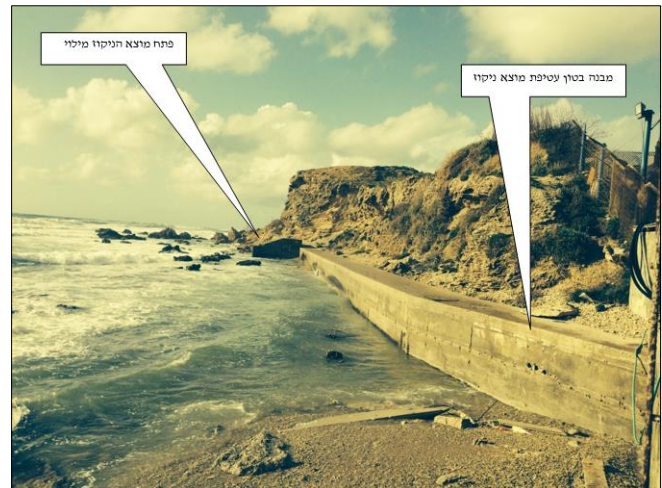
רצועת המילוי משמשת כהגנת בוהן הקיר. השוואת הצילומים בין השנים 2008 ו-2016 איננה מצביעה על שינויים מהותיים במבנה החוף הקיים. בהקשר זה יש לציין כי במהלך שמונה השנים הנזכרות, התרחשו סערות משמעותיות, האחרונה שבהן בינואר 2015, במהלכה נמדד בחיפה גובה גל משמעי של 7.3 מטר.

תמונה 1-2.1.3: מבט דרומה אל תא שטח 3, קיר תומך וסוללת בוהן



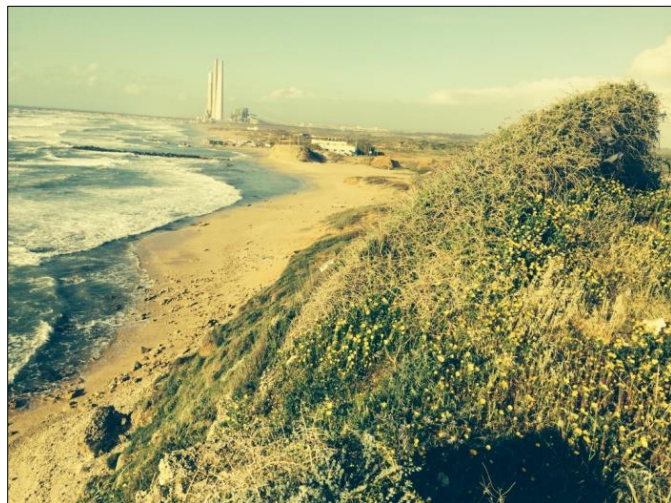
בחלק הדרומי של תא שטח 1 קיים מבנה בטון העוטף מוצא ניקוז.

תמונות 3-2.1.3-2.1.3-1 : מבט צפונה אל תא שטח 1



רצועת החוף בתא שטח 1 הנה צרה ביותר וצדודית החוף כולל שכבת אבן בגדלים שונים (עד עשרות אחדות של ס"מ). בחלקו הצפוני של תא שטח 1 מתחילה רצועת חוף רחבה הנמשכת למעשה עד שפך נחל חדרה.

תמונה 4-2.1.3-2.1.3 : מבט מתא שטח 1 צפונה



לכל אורך המקטעים מצויות טבלאות גידוד וסלעים במים (בתא שטח 3 מצויה גם פסולת בניין) אשר מפחיתים את עוצמת אנרגיית הגלים הפוגעים במצוק. לדעת כותב פרק זה, הוספת סלעים נוספים עלולה להוביל לתופעה של היערמות מים אשר משמעותה עלייה של מפלס פני המים והגדלת עומק המים, הגורמים לגלים גבוהים יותר המגיעים לחוף ולכן אינה מומלצת. הערכה זו התבססה גם על ניסיון של הנחת אבנים בחוף קיסריה אשר לא הניב תוצאות חיוביות.

השתנות קו ורצועת החוף בין השנים 2004 ו-2010 על בסיס צילומי Google Earth ותצ"א משנת 2015 מוצגים להלן. אם כי הרזולוציה לא גבוהה, ניתן להעריך כי השינויים מזעריים. בשל השיפוע המתון של קדמת החוף, קו המים (מסומן בצהוב) משתנה במספר מטרים כתוצאה משינוי מפלס הים בגאות שוטפת (30-40 ס"מ). עיון בצילומי דצמבר 2004 ודצמבר 2010 מגלה כי למעשה לא חלו שינויים.



12/2004

07/2006

11/2009

12/2010

2015

2.1.4 תיאור מערכת הניקוז

תא שטח תל עפר מתאפיין במצוק המורם מסביבתו באופן טבעי/מלאכותי ועל כן אינו מקבל נגר מרוכז מכיוון מזרח. כמו כן, גג המצוק הינו בשיפוע לכיוון מזרח (ראה תמונה 2.1.4-1). קטע קטן מאוד בגג המצוק מופנה לכיוון מערב אך לא נצפו בעיות ליציבות המצוק או חירוף משמעותי כתוצאה מזרימת נגר עילי.

לאורך בוהן המצוק, ממוקם מובל ניקוז ההולך מדרום לצפון ומשמש גם כהגנה על בוהן המצוק וגם כקיר תמך לרגל המצוק. מוצא מובל הניקוז מופנה לכיוון מערב.

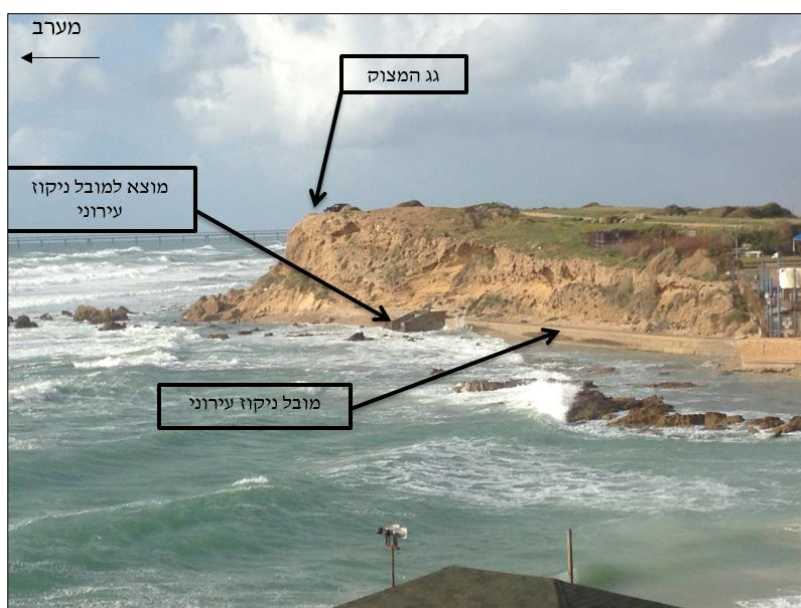
המוצא הינו מוצא מבטון מזויין ואינו מהווה סכנה כלשהי ליציבות המצוק הנמצא מס' מטרים מאחוריו (תמונה 2.1.4-2).

תיאור המצב הקיים מוצג גם בנספח הניקוז- מצב קיים- ראה נספח 3.

תמונה 2.1.4-1: שיפוע תל עפר לכיוון מזרח- מבט מכיוון דרום לצפון



תמונה 2.1.4-2: מבנה מובל הניקוז ומוצא הניקוז- מבט מכיוון צפון



2.1.5 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים ובסביבה הימית

סעיף זה נותן מענה לסעיפים 1.3.4 ו-1.3.6 בהנחיות לניתוח תא השטח. הסקר היבשתי בוצע בחודשים מרץ-אפריל 2016 (13.3.2016 – 20.4.2016), הסקר הימי בוצע במקביל לסקר היבשתי במרץ-אפריל וכן בחודש אוקטובר 2016 (11.9.2016 ו-10.10.2016). הסקר הימי והחופי התבצע רק בימים שבהם הים היה שקט (גובה גלים כ-50 ס"מ). רשימת מיני הצמחים ובע"ח בתאי השטח של חופי חדרה מוצגת בנספח 4.

ערכי טבע ובתי גידול יבשתיים וחופיים (סעיף 1.3.4)

ראש המצוק מופר ברובו וניכרת פעילות אינטנסיבית של רכבי שטח שפוגעים באופן קשה בצמחיה ובעיקר בצומח המעוצה. בולטים במיוחד שיחים גדולים של *אלת המסטיק*, *מלוח קיפח ומתנן* שער. נפוצים גם בני שיח ובעיקר *גודה מצוייה*, *טיון בשרני*, *סירה קוצנית וקורנית מקורקפת* (מין מוגן). בעונת האביב בולטים במיוחד עשבוניים, רבים מהם צמחי מעוזבות כמו *ברומית*, *גדילן מצוי*, *דרדר הקורים* (מין אנדמי), *חלמית קטנת-פרחים*, *חרצית עטורה*, *עכנאי שרוע*, *פרג ושכולת-שועל נפוצה* - ראה תמונה 2.1.5-1. אחוז כיסוי הצומח מתקרב ל-100%, בשטחים שאינם פגועים ע"י כלי רכב. ראש המצוק משתפל בהדרגה לכיוון מזרח וצפון. השיחים וצמחיית המעוזבות נמשכים מזרחה, גם מעבר לתחום התכנית.

ראש המצוק הוא בעל רגישות/ערכיות אקולוגית בינונית¹.



תמונה 2.1.5-1: צמחיית ראש המצוק, בחלק הצפון-מזרחי של תל עפר, (נ.צ. 188860/705930) צולם ב-13.3.2016.

הצמחים בצילום: דרדר, חבצלת, חבלבל, חומעה, מלוח, מרגנית, סביון, פרג, קחווין.

¹ קביעת הערכיות האקולוגית של בתי הגידול בוצעה עפ"י "הנחיות להצגת מפת רגישות אקולוגית (החברה להגנית מצוקי החוף)" - ראה נספח 6.

תמונה 2-1.5 : המצוק החופי בתל עפר (מדרון),
(נ.צ. 188795/705940).

צולם ב-13.3.2016

הצמחים בצילום : ברומית, חבצלת, לוטוס,
עדעד, קחווין.



תמונה 3-2.1.5 : אהל הגבישים ועדעד רותמי
במצוק החופי (נ.צ. 188800/705790).

צולם ב-13.3.2016



תמונה 4-2.1.5 : חבצלת החוף בתחתית מצוק
אנכי,

נ.צ. 188800/705805, צולם ב-13.3.2016.



המצוק החופי תלול ברובו אולם אינו זקוף לגמרי. רוב חלקי המצוק מאוכלסים ע"י מינים רבים של צמחים, רובם עשבוניים האופייניים לבתי גידול סלעיים בקרבת החוף. בולטים במיוחד אהל הגבישים (מין נדיר), אספסת ימית, ארכובית א"י (מין אנדמי), חבצלת החוף (מין מוגן), לוטוס מכסיף, עדעד כחול (מין מוגן), עדעד רותמי (מין מוגן), קחווין החוף (מין אנדמי), רב-פרי בשרני ואחרים- תמונות 2-1.5-2.1.5. כיסוי הצומח הממוצע במצוק הוא כ- 1-5%.

המצוק החופי (המדרון) הוא בעל רגישות/ערכיות אקולוגית גבוהה. בית גידול זה עשיר ומגוון. ישנם בו מינים רבים שהם ייחודיים לבית גידול זה, שאינם נפוצים בארץ ובמקומות רבים הוא נפגע לאחרונה כתוצאה מפעילויות פיתוח.

תחתית המצוק בתא שטח זה, מכוסה באבנים, בולדרים וסדימנט גס ובלתי ממויין. כמעט ואין חגורת חוף חולית וכתמים חוליים. בשטח זה כמעט ואין צמחים.

כללית, נראה שהצומח היבשתי בתא שטח זה, דומה לזה שנפוץ בבתי גידול דומים. לא ידוע לכותב פרק זה על נתונים של סקרי טבע ונוף קודמים שנערכו בבתי גידול קרובים. סקר השרון הצפוני שנערך ע"י דש"א (רודיק ורמון, 1999)², כולל את מצוקי החוף של תל עפר ושל תל גדור אולם אין שם נתוני צומח של המצוק החופי.

לפי נתוני רט"ג, בשנים 2008-2015 היו בתאי השטח בחדרה (תל עפר – אולגה, כפר נופש) שלוש הטלות של צבי-ים ועוד נצפו חמש עליות סרק של צבים. בסביבה הקרובה (שפך נחל חדרה – חוף אולגה) 8 הטלות ועוד חמש עליות סרק. בממוצע, היו בשמונה השנים כ-3 הטלות לק"מ.

החופים החוליים בתא שטח זה, כמו כל החופים החוליים לאורך חופי הארץ, הם בעלי פוטנציאל הטלה של צבי-ים. לפי מסמך שפורסם ע"י רט"ג (לוי, 2015-ראה נספח 5), נקבות צבי הים מטילות בעיקר בחופים חוליים, אך נקבת צב הים יכולה לאתר אזור חולי גם בחוף רווי סלעים. צבות ים עולות בד"כ אל החוף להטיל בקרבת אתרי הטלות קודמות. אולם התגלה לאחרונה שנקבת צבי-ים חום יכולה להטיל גם במרחק של מאות ק"מ מיתר הקינים שחפרה. עם זאת, הפרעות האדם, כדוגמת תאורה, רעש ופעילות נופש ומסעדות גורמות לצמצום הפוטנציאל להטלה של צבי-ים. במצוק החופי בתחום תא השטח לא נמצאו בע"ח יבשתיים.

² (רודיק ר. ורמון א., 1999 : השרון הצפוני. סקר, ניתוח והערכה של משאבי טבע ונוף. מכון דש"א, יחידת הסקרים).

בתי גידול וערכי טבע בסביבה הימית (סעיף 1.3.6)
תרשים 1-2.1.5: מיקום ביצוע סקרים ימיים - תל עפר



טבלה 2.1.5-1 : מיקום קצוות הדיגומים

קואורדינטות		סימון השטח בתרשים 2.1.5-1	מצע קשה
קצה דרומי	קצה צפוני		
188735/705925	188740/705940	AP-1	טבלת גידוד
188715/705810	188720/705880	AP-2 כמה טבלאות נפרדות	
188770/705720	188760/705730	AP-3	

קואורדינטות		סימון השטח בתרשים 2.1.5-1	סוג הסקר
קצה דרומי	קצה צפוני		
188770/705710	188750/705725	F1	סקר דגים
188720/705740	188700/705760	F2	
188700/705810	188700/705830	F3	

מצע קשה

שטחי החוף הסלעי בתל עפר מכילים מגוון של שלושה טיפוסים סלעים - תמונה 2.1.5-5.

- בתחתית המצוק סלעים ימיים חשופים - סלעי כורכר גדולים שחלקם התדרדר מהמצוק וחלקם שרידים של רכס הכורכר שהתבלה.
- בקרבת קו החוף קטעים מפוזרים של משטחים נטויים של סלע חוף (beachrock).
- במרחק של כ-40-50 מ' מקו המים טבלאות גידוד קטנות ששטח כל אחת 1-10 מ"ר.

תמונה 2.1.5-5 : מבט דרומה
מראש תל עפר (נ.צ.).
188770/705830 : סלעי כורכר
(מעל פני הים ומתחתיו), סלעי
חוף (משמאל, למטה) וטבלאות
גידוד (במרכז).
צולם ב- 4.4.2016, טבלת
הגידוד היא AP-3.



בתחום התכנית אין רכס כורכר חשוף אך ישנם סלעי כורכר בתוך המים ומחוץ להם.

סלעי חוף

סלעי חוף נפוצים בתחום תא השטח ובסביבתו, בקרבת קו המים. בתל עפר הם משולבים בדרכי יחד עם סלעי הכורכר (תמונה 2.1.5-6). השילוב של סלעי חוף וסלעי כורכר הוא כנראה ייחודי בחופי הארץ. מחוץ לתחום תא השטח, מצפון ומדרום לו, ישנם סלעי חוף רציפים ללא שילוב עם סלעי כורכר.

סלעי החוף כמעט ואינם מאוכלסים ע"י אורגניזמים ישיבים, בניגוד בולט לסלעי הכורכר הסמוכים אליהם. נראה כי הסיבה העיקרית לכך היא שפני הסלע רגולריים, חלקים וחשופים לשחיקה ע"י

הסדימנטים הגסים המוסעים ללא הפסק ע"י הגלים. בסדקים ובשולי הסלעים נמצאים פרטים מעטים של אורגניזמים האופייניים לחגורת הכרית.
סלעי החוף הם בעלי רגישות/ערכיות אקולוגית גבוהה.

תמונה 2.1.5-6: סלעי חוף משולבים בסלעי כורכר (ברקע: חגורה רציפה של סלעי חוף, מצפון לתחום תא השטח).
 נ.צ. 188770/705890, צולם ב-13.3.2016.



טבלאות הגידוד

שכבת הסלע העליונה של טבלאות הגידוד בתל עפר, בנויה בעיקר משלדים של שילשולנים שיוצרים שכבה ביוגנית קשיחה. חלזונות אלה אינם חיים כיום בטבלאות ושברים של סלע הבנוי משלדיהם מפוזרים לאורך החוף (תמונה 2.1.5-7). הדבר מעיד כנראה על אירוזיה משמעותית של הטבלאות. הרס טבלאות הגידוד מתרחש בכל החופים בארץ שבהן ישנן טבלאות כאלה – מראש הנקרה בצפון ועד פלמחים בדרום. תופעה זו תועדה במחקרים רבים. (גליל וגורן³, 2013, רילוב וגיא-חיים⁴, 2013)

תמונה 2.1.5-7: שבר של סלע שבנוי משלדי שלשולנים. נמצא על החוף בתל עפר



תיאור מפורט של טבלאות הגידוד

- בקצה הצפון- מערבי של תא השטח ישנה טבלת גידוד מבודדת – טבלה 1 (נ.צ. 188740/705940) ששטחה כ- 5X15 מ'. במרכז הגבול המערבי של תא השטח ישנה שרשרת של טבלאות קטנות

³ גליל ב. וגורן מ., 2013: **שונית הצינורניים בחוף הים תיכוני של ישראל – השונית שאבדה**. עמ' 119-112. מתוך: סטמבלר נ., (עורכת): הוד הים. יציבות ושינוי במערכות הימיות של ישראל. בהוצאת העמותה הישראלית למדעי הים.

⁴ רילוב ג. וגיא-חיים ת., 2013: **שוניות סלעיות בליטורל חופי הים התיכון הישראלי – אקוסיסטמות בשינוי פאזה**. עמ' 120-138. מתוך: סטמבלר נ., (עורכת): הוד הים. יציבות ושינוי במערכות הימיות של ישראל. בהוצאת העמותה הישראלית למדעי הים.

ונפרדות – טבלאות 2. שטח כל טבלה לא עלה על מ"ר מעטים. (מנ.צ. 188720/705880 בצפון, לנ.צ. 188715/705810 בדרום- תמונות 2.1.5-8-9.

תמונה 2.1.5-8 : טבלה 1. מבט מראש תל עפר.
צולם ב-19.4.2016.



תמונה 2.1.5-9 : טבלה 2. מבט מראש תל עפר.
צולם ב-19.4.2016.



בשוליים של טבלאות הגידוד מתפתח באופן אופייני צנור תת ימי. בטבלאות קטנות כמו אלה, נוצרת כעין פטריה סלעית בעלת "פלטה" רחבה הנסמכת על "רגל" צרה. נראה שהחלק העליון עמיד יחסית לבלייה וכאשר ה"רגל" אינה מאפשרת תמיכה מספקת, הטבלה קורסת בכמה מקרים בשלמותה- תמונות 2.1.5-10-11.

תמונה 2.1.5-10 : "פטריה" סלעית- אחת
מטבלאות 2. צולם ב-11.9.2016.



תמונה 2.1.5-11 : טבלה שהתמוטטה- אחת
מטבלאות 2. צולם ב-11.9.2016.



- בקצה הדרום-מערבי של תא השטח ישנו גוש סלע שטוח – טבלה 3. רוב פני שטח הסלע שקועים, טבולים במי הים באופן מלא וחשופים לשחיקה ע"י הסדימנטים המוסעים ע"י הגלים. סלעים שקועים אלה חשופים מכיסוי חי או מכוסים באצות כיסוי קטנות ודלילות. בשוליים הדרומיים של גוש הסלע ישנם קטעים קטנים (פחות מ-1 מ"ר) שנמצאים מעל למי הים ומכוסים במקרו-אצות-תמונות 2.1.5-12-13.

תמונה 2.1.5-12 : טבלה 3- מבט מראש תל
עפר. צולם ב-19.4.2016.



תמונה 2.1.5-13 : מראה כללי של השוליים
הדרום- מערביים של טבלה 3. צולם ב-
19.4.2016.



הטבלאות בתל עפר ובסביבתו יוצרות משטחים קטנים ומקוטעים. בולט העדרו של כרכוב רציף בקצה הטבלאות שפונה אל הים.

אחוז כיסוי של מקרו-אצות וחסרי-חוליות מרפדים נדגם על גבי הטבלה לאורך הכרכוב של הטבלה (רוחב הטבלאות לא איפשר דגימות ריבועים מטר מקצה הטבלה). הסקר על גבי הטבלה נעשה ע"י צילום של פוטו ריבועים (בגודל X5050 ס"מ) במרחק של 1 מ' בין ריבוע לריבוע, כדי להעריך את אחוזי הכיסוי של מקרו-אצות וחסרי חוליות ישיבים-נייחים. הריבועים צולמו במצלמה בעלת עדשה רחבה על מנת להפיק תמונות מפורטות וברזולוציה גבוהה קרוב לפני השטח. התמונות נותחו במידת האפשר בתוכנת CPCE וחושבו אחוזי הכיסוי של הטקסונים השונים (רמת זיהוי טקסונומי – הרמה הנמוכה ביותר המעשית) וכמו כן חושב אחוז המצע החשוף. אחוז הכיסוי של מאקרו-אצות וחסרי חוליות מרפדים על גבי הכרכוב יעשו לאורך כל הכרכוב, תוך מתן דגש להימצאות מינים בוני שונית (למרות מאמץ להבחנה בחלזונות בוני שונית, לא נמצאו כאלה בדגימות הכמותיות).

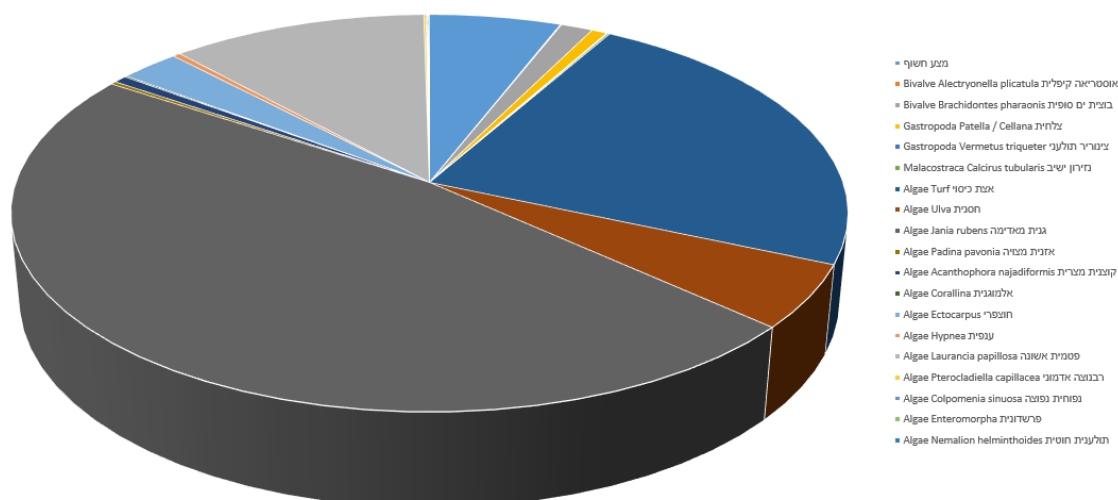
בזמן ביצוע הסקר, בתאריכים 19-20/4/2016, פני הטבלאות היו מכוסים בשכבת מים וחשופים לתנועת גלים. בתנאים אלה היה לפעמים קשה להבחין בצילומים בפרטי האצות וניתוח הכיסוי החי (טבלה מס' 1- קובץ דיגיטלי מצורף לדוח זה) התבסס בחלק מהריבועים על הרישומים שנערכו בשטח (חלק מהריבועים שנדגמו נמצאים כנראה מחוץ לתחום המסומן של תא השטח).

הטבלאות מכוסות בכיסוי מלא (כמעט 100%) של אצות- ראה טבלה 1 (בריבועים שבהם נמדד "מצע חשוף", היה זה שקע בסלע שבו אי אפשר היה להבחין בכיסוי החי). המינים השולטים הם גנית מאדימה *Jania rubens*, חסנית *Ulva sp.* ופטמית *Laurencia sp.* נמצאה כתמיות גבוהה במינים המכסים את הטבלאות. בולטים במיוחד מקבצים אקראיים (כנראה) של הצדפה הפולשת בוצית פרעונית *Brachidontes pharaonis*. חשוב לציין במיוחד את החילזון ממשפחת השילשולנים, צינורן גדול *Thylacodes (Serpulorbis) arenarius*, שלשולן משולש *Vermetus triquetrus* שנפוץ על גבי הטבלאות- תמונות 2.1.5-14-2.1.5-17.

טבלאות הגידוד הן בעלות רגישות/ערכיות אקולוגית גבוהה.

תרשים 2-2.1.5: שכיחות (אחוזי כיסוי) של אצות ובע"ח הצמודים למצע טבלאות

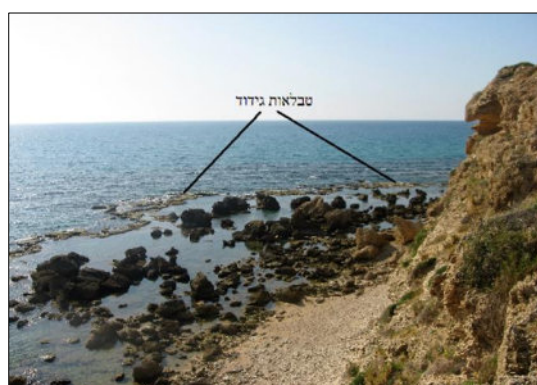
הגידוד. (מתוך טבלה 1)



טבלה 2-2.1.5 : כיסוי חי ממוצע בטבלאות הגידוד

TAXA	Species name	שם עברי	% כיסוי ממוצע
	מצע חשוף		
Bivalve	<i>Alectryonella plicatula</i>	אוסטריאה קיפלית	0.05
	<i>Brachidontes pharaonis</i>	בוצית ים סופית	1.45
Gastropoda	<i>Patella / Cellana</i>	צלחית	0.7
	<i>Vermetus triqueter</i>	צינוריר תולעני	0.05
Malacostraca	<i>Calcirus tubularis</i>	נזירון ישיב	0.1
Algae	Turf	אצת כיסוי	23.5
	<i>Ulva</i>	חסנית	5.2
	<i>Jania rubens</i>	גנית מאדימה	48
	<i>Padina pavonia</i>	אזנית מצויה	0.25
	<i>Acanthophora najadiformis</i>	קוצנית מצרית	0.6
	<i>Corallina</i>	אלמוגנית	0.1
	<i>Ectocarpus</i>	חוצפרי	2.7
	<i>Hypnea</i>	ענפית	0.35
	<i>Laurancia papillosa</i>	פטמית אשונה	11.6
	<i>Pterocladia capillacea</i>	רבנוצה אדמוני	0.1
	<i>Colpomenia sinuosa</i>	נפוחית נפוצה	0.05
	<i>Enteromorpha</i>	פרשדונית	0.05
	<i>Nemalion helminthoides</i>	תולענית חוטית	0.05

תמונה 2.1.5-14 : מבט מראש תל עפר (נ.צ.).
 188770/705830). סלעי כורכר שנפלו כנראה מהמצוק
 החופי. מעבר להם, חגורה מקוטעת של טבלאות
 גידוד. צולם ב-19.4.2016.



תמונה 2.1.5-15 : טבלאות גידוד, מבט מנ.צ.
188720/705875 דרומה. צולם ב-19.4.2016



תמונה 2.1.5-16 : כיסוי חי בטבלאות הגידוד, (פוטו-
ריבוע 10), נ.צ. 188720/705840.



תמונה 2.1.5-17 : צינור גדול (מסומן), שלשולן
משולש *Vermetus triquetrus* ובוצית פרעונית על
הטבלאות. נ.צ. 188750/705730 (מחוץ לתחום תא
השטח). צולם ב-19.4.2016.



סלעי כורכר

סקר איכותני של סלעי הכורכר נעשה בתאריך 4.4.2016. בתחום התכנית ישנם סלעי כורכר רבים שנפלו כנראה מהמצוק החופי. סלעי הכורכר שמחוץ למים מאוכלסים בחברות טיפוסיות של החוף הסלעי.

בחגורת העל-כרית (Supra-littoral zone) נפוצים על סלעי הכורכר בעיקר חלזונות מהסוג *Choristaster* *Gelidiella*, *Melaraphe* spp., *Euraphia depressa*, והאצה גלידנית *Gelidiella* (תמונה 2.1.5-18). אחוז הכיסוי החי בחגורה זו נמוך בדור"כ מ-5%.

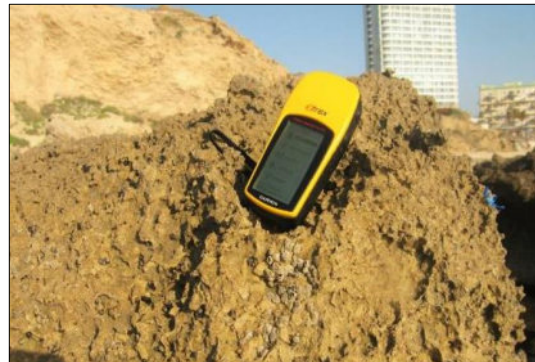
בחגורת הכרית (Mid-littoral zone) נפוצים על סלעי הכורכר בעיקר רכיכות. המינים הנפוצים ביותר בחגורה זו הן הצלחיות (*Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis*, *Cellana rota*).

(המין השלישי הוא פולש) וחדשן משובץ *Osilinus turbinatus* (תמונה 2.1.5-19) נפוצה מאד על הסלעים גם הצדפה הפולשת בוצית פרעונית *Brachidontes pharaonis* (תמונה 2.1.5-20). על חלק מהסלעים אפשר למצוא כיסוי רציף של בלוטון מצוי *Chthamalus stellatus*. אחוז הכיסוי החי בחגורה זו הוא בדור"כ 5-20%.

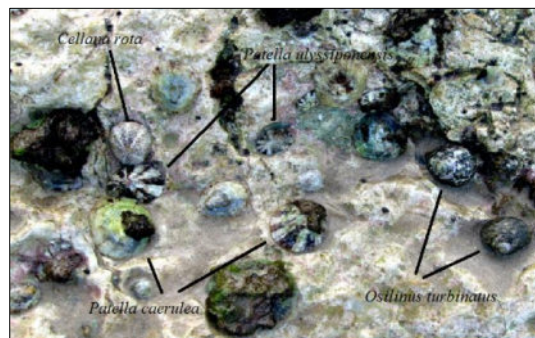
על סלעי הכורכר, בתוך המים הרדודים, בחגורת התת-כרית (Infra-littoral Zone), נמצאים מעט אורגניזמים. נראה כי הסיבה העיקרית לכך היא תנועת החול המוסע ע"י הגלים. החול שוחק את הסלעים ומונע התיישבות יצורים ניחים עליהם. הסלעים ברובם חשופים מכיסוי חי ומכוסים בשכבה דקה של סדימנט ואצות מעטה *tuft algae* זעירות. על סלעים מעטים אפשר למצוא כתמים של החי-טחב האופורטוניסטי *Schizoporella sanguinea*, שנפוץ ברחבי העולם בעיקר בבתי גידול מופרים (תמונה 2.1.5-21). אחוז הכיסוי החי בחגורה זו נמוך בדור"כ מ-1%.

כל המינים שנמצאים על הסלעים נפוצים בחופים הסלעיים בארץ. חופים סלעיים אינם נפוצים בארץ. הם מהווים ערך נוף חשוב ורגיש שיש לשמור עליו. סלעי הכורכר הבודדים, מעל פני המים ומתחתם, הם בעלי רגישות/ערכיות אקולוגית גבוהה.

תמונה 2.1.5-18 : חגורת העל-כרית בסלעי הכורכר, נ.צ. 188830/705830, צולם ב-4.4.2016.



תמונה 2.1.5-19 : רכיכות על סלעי הכורכר בחגורת הכרית (זיהוי הצלחיות נעשה בעזרתו של הנק מיניס), צולם ב-18.10.2011.



תמונה 20-2.1.5 : בוצית פרעונית על סלע כורכר
 בחגורת הכרית. נ.צ. 188830/705810. צולם ב-
 4.4.2016



תמונה 21-2.1.5 : החי-טחב נקצולית Schizoporella
 sanguinea על סלע כורכר חשוף בתת-הכרית, נ.צ.
 188750/705800. צולם ב-11.9.2016



סקר דגים (סעיף 1.3.6.12)

סקר הדגים התבצע באזור הסלעים הרדודים שמחוץ לתחום התכנית בתאריך 10.10.2016, יחד עם דר' אסף אריאל.

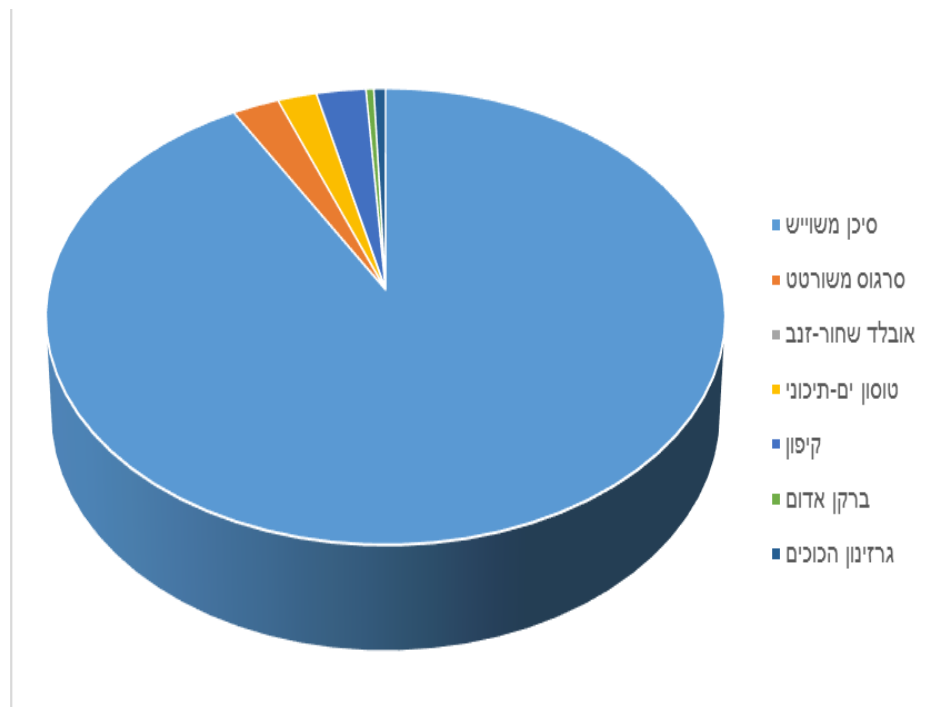
מגוון ומבנה אוכלוסיית דגים צמודי מצע נדגמו כמותית על פני חתך חגורה ברוחב של 2 מ' לאורך שלושה חתכים באורך 30 מ' כ"א. מגוון ומבנה אוכלוסיית הדגים הוערכה על ידי ספירת דגים בשיטת סקרים ויזואליים. הסוקר שחה במהירות קבועה כ- 0.5 מטרים מעל פני הקרקע - בעודו מחזיק מוט באורך שני מטרים (על מנת לציין את רוחב החתך), בו זמנית פרס הסוקר את סרט החתך וביצע את ספירת הדגים מולו בתוך החתך. מספר הדגים בלהקות גדולות הוערך בערכי קבוצות צפיפות של כ 10- או 50 דגים. סקרי ספירת הדגים בוצעו במהלך שעות הבוקר.

בנוסף, התבצע סקר ויזואלי של דגים וחסרי חוליות בעלי יכולת תנועה לאורך קירות טבלת הגידוד בתת הכרית. הפרטים זהו לרמה הטקסונומית הנמוכה ביותר הניתנת לזיהוי בשטח. נרשם מספר התצפיות בכל מין לאורך האתר.

למיקום ביצוע הסקרים- ראה תרשים 1-2.1.5 לעיל.

תוצאות סקר כמותי: המין הנפוץ ביותר היה המין המהגר סיכן משויש *Siganus rivulatus* שנמצא בלהקות גדולות והיווה יותר מ-90% מהדגים שנספרו (טבלה 2- מצורפת כקובץ דיגיטלי למסמך זה). בסה"כ נספרו 7 מיני דגים הנפוצים בחופי הארץ. ראוי לציין במיוחד את המינים המהגרים גרזינון הכוכים *Pempheris vanicolensis* וברקן אדום *Sargocentron rubrum*. מינים אלה פעילים בד"כ בלילה וביום הם מסתתרים בכוכים וחורים בסלע.

תרשים 3-2.1.5: סקר דגים כמותי- התפלגות מס' הדגים (מתוך טבלה 2)

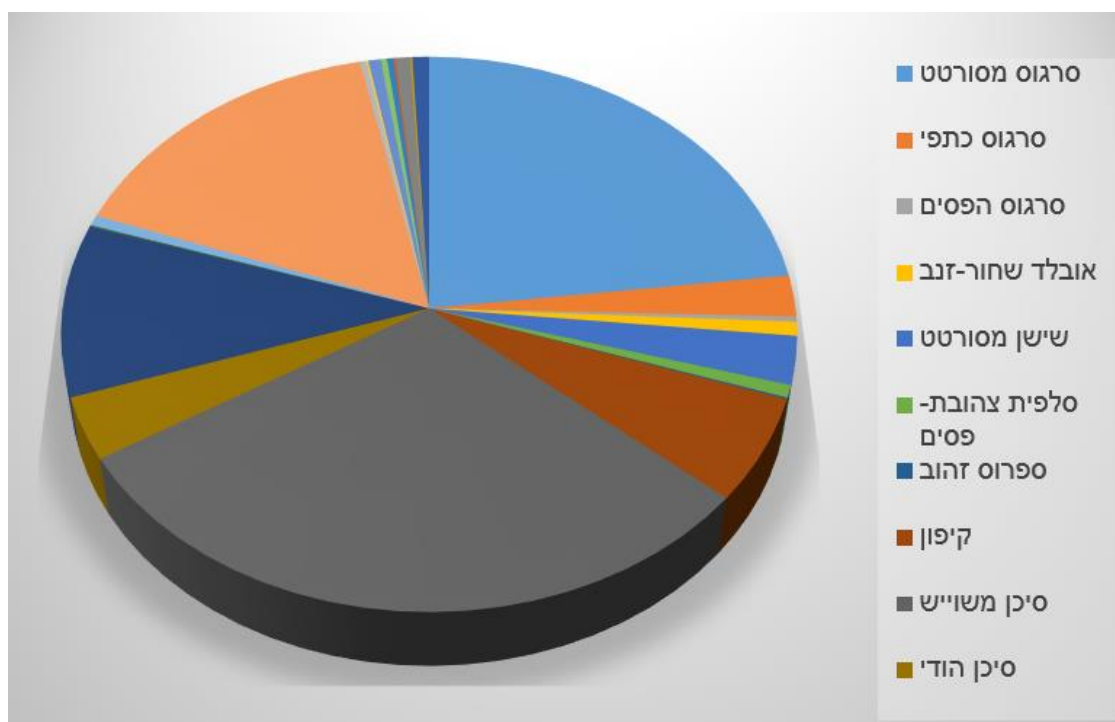


תוצאות סקר ויזואלי: נצפו 11 מיני דגים. סיכך משוייש היה השכיח ביותר – 30% מכלל התצפיות. גם סרגוס משורטט *Diplodus sargus* וטוסון ים-תיכוני *Thalassoma pavo* היו שכיחים למדי (23%-10% מהתצפיות, בהתאמה). בסקר זה נכללו גם תצפיות רבות בלהקות גדולות של אידרונים *Atherinidae* ששחו בדור"כ בקרבת פני המים- תמונה 2.1.5-22.

תמונה 2.1.5-22 : להקת אידרונים



תרשים 4-2.1.5: שכיחות תצפיות בדגים בסקר ויזואלי (מתוך טבלה 3)



טבלה 3-2.1.5: שכיחות תצפיות בדגים

% observations	שם עברי	Species name
23	סרגוס מסורטט	Diplodus saragus
2.4	סרגוס כתפי	Diplodus vulgaris
0.3	סרגוס הפסים	Diplodus cervinus
0.8	אובלד שחור-זנב	Oblada melanura
2.8	שישן מסורטט	Lithognathus mormyrus
0.7	סלפית צהובת-פסים	Sarpa salpa
0.1	ספרוס זהוב	Sparus aurata
6	קיפון	Mugil/Liza
30	סין משויש	Siganus rivulatus
3.6	סין הודי	Siganus luridus
10	טווסון ים תיכוני	Thalassoma pavo
0.1	יולית ים-תיכונית	Coris julis
0.6	שפתון	Symphodus sp.
16	אדרון/אדרית	Atherinomorus/Atherina
0.3	אוקונוס מסורטט	Serranus scriba
0.1	דקר אלכסנדרוני	Epinephelus costea
0.6	גרזינון הכוכים	Pempheris vanicolensis
0.3	ברקן אדום	Sargocentron rubrum
0.3	תלתנית מובהקת	Tripteronotus tripteronotus
0.1	עקרבונון	Scorpaena sp.
0.7	צנינון דו-ימי	Alepes djedaba
0.1	כחלון ים-תיכוני	Trachinotus ovatus
0.8	קרנון	Blennies

לסיכום, בתא שטח זה ישנם בתי גידול וערכי טבע חשובים שיש להימנע מפגיעה בהם. חשיבות מיוחדת יש לטבלאות הגידוד הקטנות שלהן ערכיות/רגישות אקולוגית גבוהה ביותר. המצוק החופי בתא השטח קרוב מאד לקו החוף ואין רצועת חוף חולי. בצמוד לבוהן המצוק ישנם גושי סלעים שמקשים על מעבר הולכי רגל ואינם מאפשרים מעבר של כלים הנדסיים וכלי רכב. מממצאי פרק זה עולה כי כל פתרון יבשתי מוצע להגנה על המצוק יגרום לנזק אקולוגי חמור ובלתי הפיך למצוק על ערכי הטבע שבו. כמו כן, אין לקבל כל פתרון ימי שיפגע בטבלאות הגידוד.

ערכי טבע ובתי גידול יבשתיים, חופיים וימיים מוצגים בתרשים 2.1.5-5 להלן.

תרשים 5-2.1.5: תל עפר-ערכי טבע ובתי גידול יבשתיים, חופיים ומימיים

