

החברה הממשלתית
להגנות מצוקי
חוף הים התיכון בע"מ



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



ניתוח תא שטח מס' 31 - יפו חוף עליה, תל אביב

דוח מסכם

יולי 2017

עודכן בספטמבר 2018



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 הדחופות 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 בתא השטח יפו חוף עלייה, המוצעים בהוראות התמ"א.

מסמך זה מורכב משלושה פרקים :

1. **פרק א'-** ניתוח ותיאור המצב הקיים בתא השטח. בפרק זה מוצגת סקירה של המצב הקיים בהיבטי ייעודי ושימושי קרקע, עתיקות, נוף וחזות, גיאולוגיה וגיאוטכניקה, תיאור המרחב הימי, מערכת הניקוז, אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים וימיים.
2. **פרק ב'-** תיאור הפתרונות המוצעים בתמ"א ובחינת התאמתם לתא השטח בהתאם לנתונים שנאספו.
3. **פרק ג'-** תיאור הפתרון המוצע לתא השטח ובחינתו עפ"י קריטריונים ציבוריים, תפקודיים, סביבתיים, כלכליים וכיו"ב.

תקציר

תא שטח 31, יפו חוף עליה, נמצא בתחום השיפוט של העיר תל אביב יפו ואורכו כ- 554 מ'. התא מאופיין במצוק טבעי בגובה של כ-23-15 מ' וגובל בבית פרס מצפון, ממזרח בשכונת עגימי ביפו ומדרום בעיר בת ים, סמוך לרחוב הגבול.

בגג המצוק, בחלק הצפוני, מצויים שני בתי עלמין- נוצרי ומוסלמי, כאשר חלקו המערבי של בית העלמין המוסלמי על שפת המצוק גולש בהדרגה אל הים.

בבוהן המצוק שני סוגי הגנות. בחלק הצפוני, מתחת לבתי הקברות, ישנה מערכת של מסלעה, גדר, קיר בטון מחופה אבן, ורשת פרוסה עד גג המצוק. בחלק הדרומי, מסלעה וגדר בלבד.

צנירים מופיעים בבסיס המצוק ובגופו וניתן לקבוע כי על אף שההסדרה בבסיס המצוק תרמה לשיפור היציבות הכללית, עדיין קיימים אזורי כשל כגון אזור בית העלמין בצפון התא ואזורים בהם נצפתה בריחת חומר מעורף הקיר באופן שעשוי למוטט את אבני המסלעה. לכל אורך המצוק ישנם סימנים לאירוזיה וסחף כתוצאה מנגר עילי וגשם ישיר על המדרון הגורם לפירוק הכורכר במדרון ולאירוזיה משטחית.

צמחייה מכסה חלקים נרחבים מהמדרון ונתגלה בו בית גידול עשיר ומגוון בו מינים רבים הייחודיים לבית גידול זה, שאינו נפוץ בארץ. לאור כך ערכיותו האקולוגית של המדרון סווגה כגבוהה.

החוף אינו מוכרז, ורוחב רצועת החוף משתנה (להוציא חמישים המטרים הצפוניים) והינו צר עד צר מאוד (10-18 מ'). רצועת החוף הרחבה בצפון תא השטח, מהווה את הסיומת של מפרצון המשמש כחוף רחצה, הוא חוף גבעת עליה. המפרצון מסתיים בבליטת קו המים אשר נוצרה באופן טבעי עקב תצורת קרקעית הים.

לאורך כל קטע החוף קיימות טבלאות גידוד באזור המים הרדודים, כאשר רוב טבלאות הגידוד בחוף יפו-בת ים נמצאות בתחום שמורת טבע מוצעת לפי תמ"א 4/13 והן בעלות ערכיות אקולוגית גבוהה. טבלאות אלה מצויות מחוץ לתחום תא השטח.

"סל הפתרונו" שנקבע בתמ"א 9/13 א' עבור תא השטח יפו חוף עליה כולל את הפתרונו הבאים :

- מיגון בוהן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים
- מיגון המדרון כולל מיתון המדרון. לאור העובדה כי רצועת החוף בתא השטח צרה מאד, וכי בגג המצוק מצויים בתי עלמין ובתי מגורים על שפת המצוק- לא ניתן יהיה למתן את שיפוע המדרון בתא שטח זה.
- מיגונים זמניים והסדרת ניקוז בגג המצוק.

כאמור, בתא שטח זה, המצוק הוסדר באמצעות מסלעות, קירות תמך וגדרות וכן באמצעות רשתות פלדה הפרושות על המדרון (לא לכל אורכו). יחד עם זאת, נצפו גלישות מאזור בית הקברות בגג המצוק (במיוחד בחלקו הצפוני של תא השטח) המחייבות התקנת אלמנטים פיזיים למניעת דרדרות וסיכון המשתמשים בחוף. הפתרון שהוצע עבור תימוך גג המצוק ע"י צוות התכנון היה קדיחת שורת כלונסאות באמצעות מכונת כלונסאות זעירה, לכל אורך גג המצוק בתא השטח, כאשר הכלונסאות יחדרו מראש המצוק לעומק 10-14 מ' ויהיו במופע של כ-1 מ' מעל פני הקרקע. הכלונסאות ימוקמו על מישור הגלישה, במרחק של כ-0.5 מ' מזרחית מגג המצוק וככל הניתן לא בשטח בית העלמין על מנת למנוע פגיעה בקברים.

לאור העובדה כי שטח בית הקברות המוסלמי הינו שטח פרטי וכי עפ"י עיריית תל אביב לא ניתן יהיה לבצע בו עבודות תימוך לייצוב המדרון, הפתרון המוצע לתא השטח ע"י צוות התכנון בשיתוף עם עיריית תל אביב כולל את ההיבטים הבאים:

1. **הגנה על בוהן המצוק והמדרון לאורך כל תא השטח.** עבודות אלה כוללות בניית קיר בטון מבוסס כלונסאות בצמוד לקיר הכובד הקיים- לאורך 300 המטרים הצפוניים של תא השטח עד לבית אבולעפיה והנחת רשת ומסמרי קרקע על המדרון במקומות בהם אין רשת.
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. **עבודות תחזוקה של המיגון הקיים** (מסלעות וקיר כובד, רשת על המדרון)- הצורך בתחזוקה ייקבע על פי תוצאות הניטור. יצוין כי בנוסף לתיעוד באמצעות צילום ו/או וידאו, תבוצע בדיקת תקינותם ושלמותם של המיגונים הקיימים.
4. **הסדרת נגר עילי-**

- יש לשלב בתכנון הקיר תעלה מקומית קטנה כגון תעלת וי לאיסוף נגר בין קיר הניקיון לבין המילוי המתוכנן.
- במרכז תא השטח נמצאים מספר בתים פרטיים (בית יצחק שדה וכו'), יש להסדיר את הנגר העילי (מי גשמים ומרזבים) ואת מי הדלוחין (מי ניקוי וכו') כך שלא יופנו לפני המצוק אלא למוצאים סגורים ומוסדרים או יטופלו במסגרת אותם בתים (ע"י השקיית גינות) החדרה וכו').
- בחלקו הדרומי של תא השטח יש להסדיר את הנגר כך שיופנה לכיוון מזרח או למוצאי ניקוז קיימים. במידה ומתוכנן שיקום נופי, מומלץ מאוד לשלב את מוצאי הניקוז לכלל תא השטח במסגרת ירידות מוסדרות לחוף.

5. **שתילת צמחייה מייצבת-** טיפול נופי במדרון ושילוב צמחיה מייצבת כך שתתפוס את המדרון באופן מיטבי ותמנע אירוזיה. לרשימת צמחייה מומלצת- ראה נספח 6- הנחיות סביבתיות-נופיות.

הוועדה המקומית תל אביב-יפו החליטה לקבל ולהמליץ על הפתרון המשולב של צוות התכנון וצוות עיריית תל אביב, ולא על ביצוע קיר הכלונסאות לאורך כל אורך גג המצוק (בכל תא השטח) כפי שהוצע במקור כפתרון לתא השטח ע"י צוות התכנון.

החלטת הוועדה קבעה כי באזור המערבי לבית העלמין, **לאורך 100 המטרים הצפוניים בלבד**, תותר הסרת המסלעה, בניית קיר בטון מבוסס כלונסאות בצמוד לקיר הכובד הקיים ובתחום החשיפה של המסלעה, כאשר מעל קיר זה ייבנה קיר בטון אנכי מעל פני המסלעה והחזרת אבני המסלעה. מילוי ומיתון המדרון מאחורי הקיר בשילוב רשת ומסמרי קרקע על המדרון. **בשאר תא השטח יתבצע שיקום ותחזוקה של רשת ומסמרי קרקע.**

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 היס התיכון

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

תוכן העניינים

7	פרק א' - תיאור המצב הקיים
7	1.1 שימושי קרקע
9	1.2 ייעודי קרקע
9	1.2.1 תכניות מתאר ארציות
15	1.2.2 תכנית מתאר מחוזית
15	1.2.3 תכניות מתאריות ומפורטות
18	1.2.4 תכנית לטיילת החוף- תל אביב- בת ים
20	1.3 עתיקות
22	1.4 נוף וחזות
31	1.5 גיאולוגיה וגיאוטכניקה
33	1.6 תיאור המרחב הימי
41	1.7 תיאור מערכת הניקוז
42	1.8 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים וימיים
50	פרק ב' - הצגת הפתרונות המוצעים בתמ"א ובחינת התאמתם לאור הנתונים שנאספו
50	2.1 מיגון בוהן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים
50	2.2 מיגון המדרון
50	2.3 מיגונים זמניים והסדרת ניקוז בגג המצוק
51	פרק ג' - הצגת הפתרון המוצע לתא השטח
55	נספחים

רשימת תרשימים

8	תרשים 1.1: שימושי קרקע בתא השטח על רקע תצלום אוויר
10	תרשים 1.2.1-1: תא השטח על רקע תמ"א 35
10	תרשים 1.2.1-2: תא השטח על רקע שינוי 1 לתמ"א 35
12	תרשים 1.2.1-3: תא השטח על רקע תמ"א 13
14	תרשים 1.2.1-4: תאי השטח על רקע תמ"א 13/4 של מחוז תל אביב
16	תרשים 1.2.3-1: תא השטח על רקע תא/5000
17	תרשים 1.2.3-2: תא השטח על רקע קומפילציית תכניות מקומיות מאושרות
18	תרשים 1.2.4-1: טיילת החוף- תל אביב- בת ים- מיקום כללי
21	תרשים 1.3-1: תאי השטח על רקע שכבת אתרי עתיקות מוכרזים
22	תרשים 1.4-1: סכמת מצב קיים
24	תרשים 1.4-2: סכמת הגנות קיימות
25	תרשים 1.4-3: מפת מבטים
31	תרשים 1.5-1: חתך סכימטי של סטרטיגרפיה של המצוק החופי באזור יפו
33	תרשים 1.6.1-1: מפלס פני המים כתלות בתקופת חזרה בשנים
34	תרשים 1.6.1-2: השתנות פני הים לפי שירמן-מלצר (2002)
36	תרשים 1.6.3-1: שושנת זרמים באשדוד בפני המים וסמוך לקרקעית הים
37	תרשים 1.6.4-1: סכמה כללית של מקורות החול והסעתו לאורך חופי ישראל
38	תרשים 1.6.4-2: ערכי פרמטרים של הסעת חול כתלות במיקום לאורך החוף
49	תרשים 1.8-1: ערכיות אקולוגית של בתי גידול יבשתיים וחופיים

פרק א' - תיאור המצב הקיים

1.1 שימושי קרקע

תא שטח 31, יפו חוף עליה מצוי בתחום השיפוט של העיר תל אביב יפו. שטחו כ-70 דונם ואורכו 554 מ'.

תא השטח מצוי דרומית לחוף עליה, כאשר במסגרת המיגון שנעשה נבנתה מסלעה בבוהן המצוק, בחלקה כפולה (תעלת ניקוי) בעוד המדרון מיוצב ע"י רשתות.

החוף צר ולעיתים המעבר מתאפשר רק על גבי הסלעים. בגג המצוק בתי מגורים ובית קברות. בפרופיל הימי של תא השטח מצויות טבלאות גידוד וסלעי ים, כאשר במרחב הימי מסומנת שמורת טבע ימית מוצעת עפ"י תמ"א 4/13 (אינה מאושרת).

שימושי קרקע על רקע תצ"א מוצג בתרשים 1.1 להלן ובנספח 1.

תרשים 1.1: שימושי קרקע בתא השטח על רקע תצלום אוויר (2015)



1.2 ייעודי קרקע

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

1.2.1 תכניות מתאר ארציות

תמ"א 35- תכנית מתאר ארצית לבנייה, לפיתוח ולשימור, מאושרת- 11/2005
תשריט המרקמים של התמ"א מגדיר את תא השטח תחת מרקם עירוני (שטח בנוי) וכן בתחום 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 תא השטח מצוי 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 התא על קע תמ"א 35, ראה תרשים 1-1.2.1 להלן.

תמ"א 1/35, אושרה ב-2016

בתכנית זו אין שינוי מהתמ"א המקורית בהיבט המרקמים.

למיקום התא על קע תמ"א שינוי 1 לתמ"א 35, ראה תרשים 2-1.2.1 להלן.

תרשים 1-1.2.1: תא השטח על רקע תמ"א 35



תרשים 1.2.1-2: תא השטח על רקע שינוי 1 לתמ"א 35



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

בתחום תא השטח מסומנים ייעודי הקרקע הבאים, כהגדרתם בתמ"א :

❖ חוף רחצה - "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".

❖ שטח ציבורי פתוח - " שטח המשמש או המיועד לשמש יער, חורשה, גן, שטח ספורט הפתוח לציבור או פס ירוק להפרדה בין שימושים אחרים".

❖ שטח יישוב - "שטח המיועד להתיישבות עירונית או כפרית לפי תכנית מתאר מקומיות או תכניות מפורטות".

למיקום תא השטח על רקע תמ"א 13, ראה תרשים להלן.

תרשים 3-1.2.1: תא השטח על רקע תמ"א 13



תמ"א 4/13 - תכנית מתאר ארצית חלקית לחופים ולמימי חופין במחוז תל אביב (בדיונים, אינה מאושרת)

שינוי מס' 4 לתמ"א 13 קובע בתאי השטח את הייעודים הבאים:

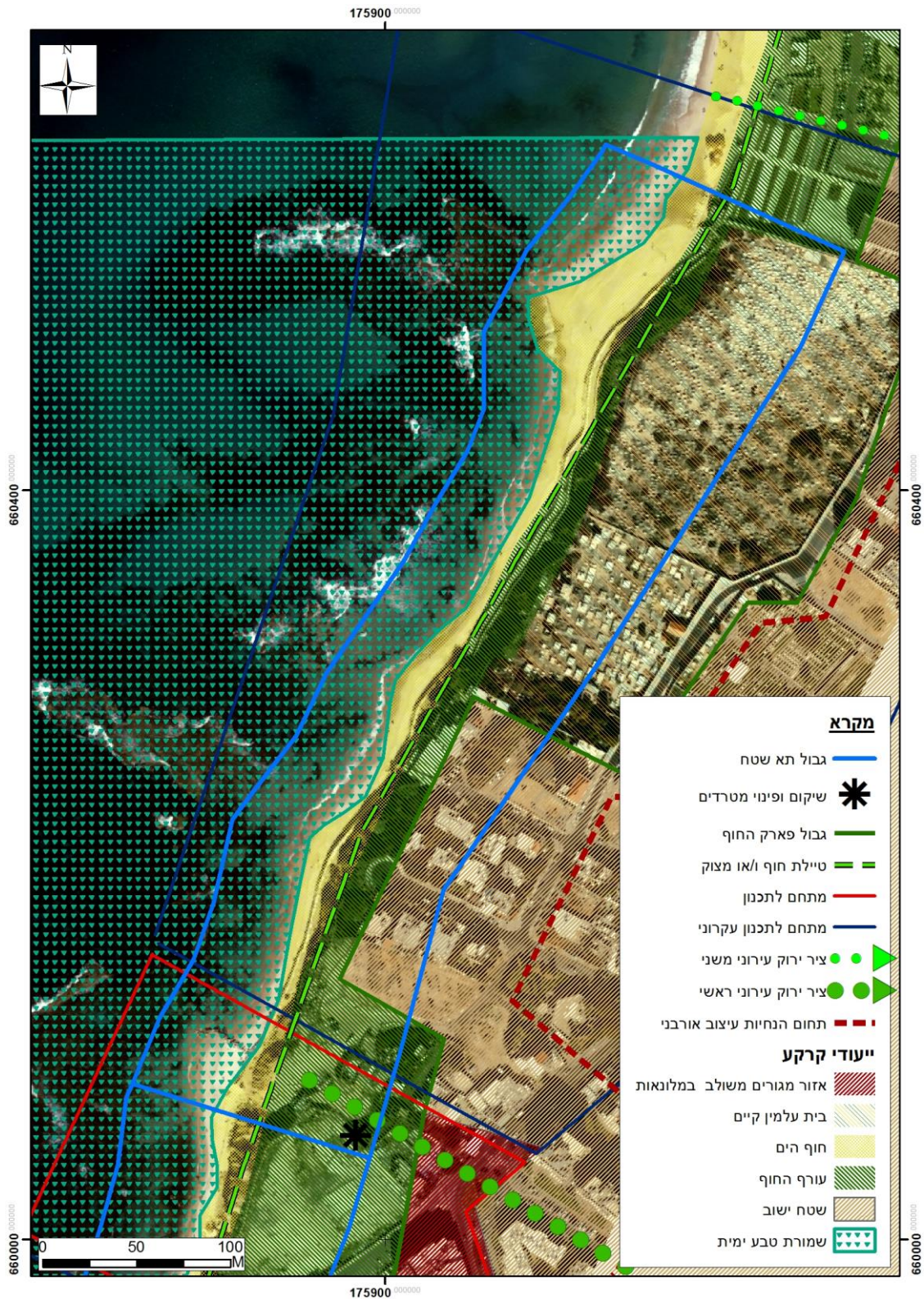
- ❖ אזור מגורים משולב במלונאות- "בשטח המיועד לאזור מגורים משולב מלונאות יותר שימושים למלונאות, למגורים ולשימושים הנלווים להם".
 - ❖ חוף הים- "שטחים הנועדו לשהיית מתרחצים ונופשים בחוף ולהקמת מתקנים שיאפשרו פעילויות הנלוות לכך, כמפורט בסעיף 3 להוראות התכנית".
 - ❖ עורף החוף- "שטח עורף החוף כולל שטחים פתוחים, גנים לאומיים, מוקדי פיצוח, צירים ירוקים, בתי עלמין קיימים, מעגנות ונמלי דיג, אתרי עתיקות ואתרים מוגנים/ארכיאולוגיים/לשימור לדורות ומיועד לבילוי בשטחים פתוחים ליד הים".
 - ❖ שטח יישוב- השימושים המותרים בשטח זה יקבעו בתכנית מקומית או מחוזית.
 - ❖ שמורת טבע ימית- "בתחום שמורת טבע ימית יחולו ההוראות הבאות:
 1. לא תותר כל פגיעה בשטח השמורה ובחוף הצמוד אליה.
 2. לא תותר כל בנייה, לרבות גדרות, בתחום מי הים או החוף הגובל.
 3. תיאסר כניסת כלי שיט ממונעים לתחומי השמורה עד למרחק של 300 מ' מהחוף".
 - ❖ בית עלמין קיים- אין הוראות לייעוד זה.

לכל אורך תא השטח מסמנת התמ"א טיילת חוף ו/או מצוק-
"מיועדת להולכי רגל ולרוכבי אופניים. תכנית החלה על שטח בו סומנה טיילת תבטיח את רציפות הטיילת וחיבוריותה למתחמים הגובלים ותקיים את התנאים הבאים:

 - הטיילת תמוקם בתחום פארק החוף, ותבטיח רוחב חוף פנוי ממערב לטיילת, המאפשר בילוי ושהייה בחופי הרחצה.
 - במקרים בהם רוחב רצועת חוף הים אינו מאפשר הקמת טיילת חוף, תמוקם הטיילת בתחום פארק החוף, בתחום השטח הפתוח שבערוף החוף.
 - רוחב הטיילת הפנוי למעבר להולכי רגל לא כולל מסלול לרוכבי אופניים, לא יפחת מ-8 מ'.
 - טיילת החוף ו/או מצוק יכול שתכלול ריצוף, רחבות ופינות ישיבה ואמצעי הצללה, ובלבד שישמר רוחב המעבר הפנוי להולכי רגל כאמור לעיל.
- התמ"א מסמנת את תא השטח תחת מתחם לתכנון 7- "ת"א-יפו שיכון הקצינים, אזור בית הקברות וחוף עגימי" ובו מגדירה הוראות מיוחדות לתכנון:
- מצוק הכורכר**- בתחום בתי הקברות סובל המצוק מבלייה מואצת (מוגן לאחרונה ע"י קיר מגן). ניתן לאפשר פתרון נקודתי למעבר ציבורי, אשר לא יפגע בקיר המצוק ובחוף הים. פתרון כזה עשוי להיות מעבר, הבנוי על גבי כלונסאות או אמצעי בינוי קל אחר למרגלות המצוק.

למיקום תא השטח על רקע תמ"א שינוי 4 לתמ"א 13, ראה תרשים 4-1.2.1 להלן.

תרשים 1.2.1-4: תאי השטח על רקע תמ"א 13/4 של מחוז תל אביב



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 תא השטח כולל את הפתרונות הבאים:
מיגון בוחן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים; מיגון המדרון- מיתון המדרון וייצובו באמצעים נוספים במקטע שמתחת לבית הקברות ובית יצחק שדה וכן הסדרת ניקוז בגג המצוק. בנוסף, התמ"א מבקשת לבצע ניקוי פסולת שהושלכה על המדרון באזור בית הקברות. כמו כן, סעיף 6.1 להוראות התכנית קובע דרישות להכנת מסמך ניתוח תא שטח.

1.2.2 תכנית מתאר מחוזית

בתחום תא השטח הנידון לא חלה תכנית מתאר מחוזית.

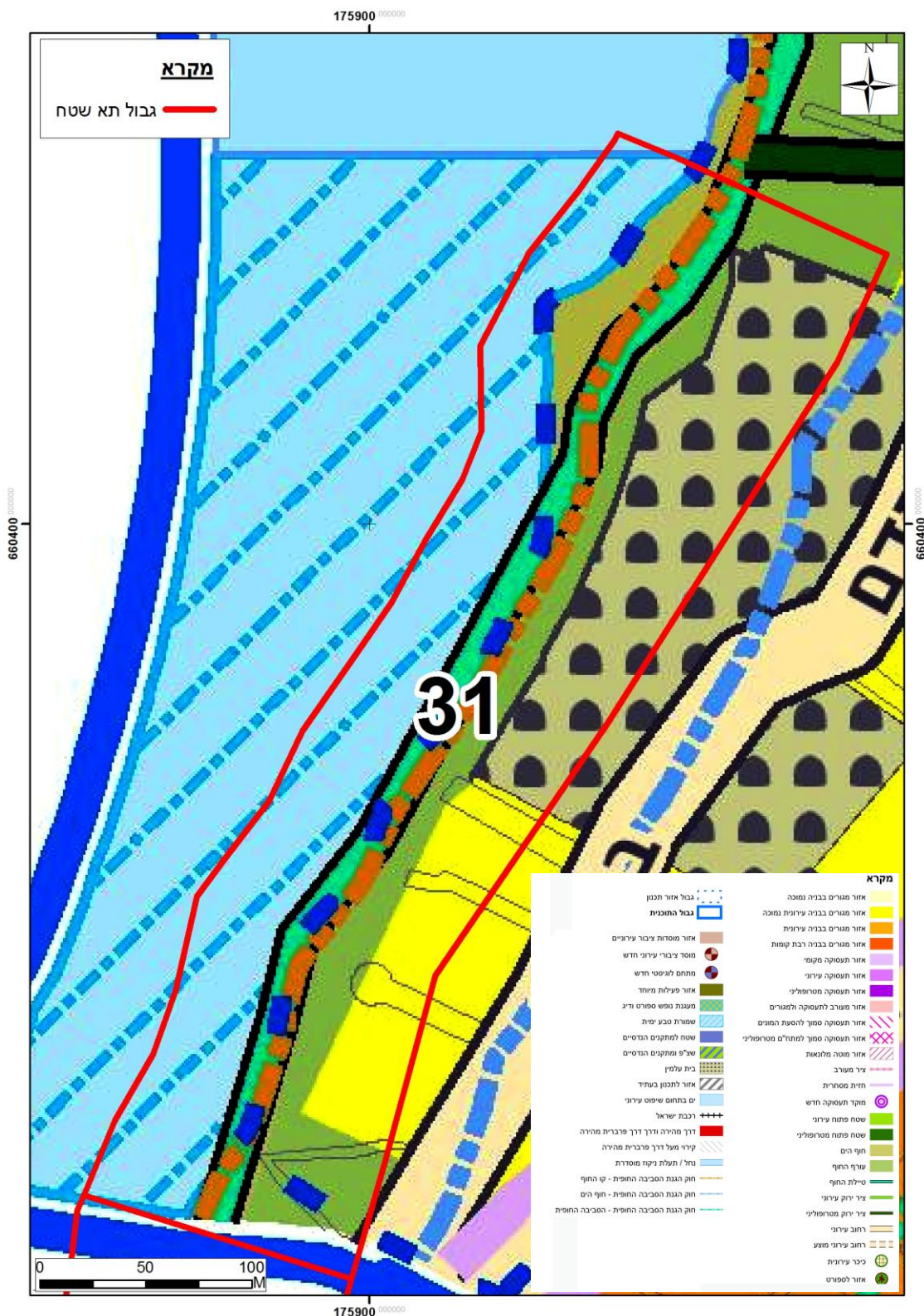
1.2.3 תכניות מתאריות ומפורטות

תחום התכנית נמצא בתחום העיר ומחוז תל אביב.
תכנית מתאר תל אביב יפו- תא/5000 - מיקום תא השטח על התכנית מוצג בתרשים 1.2.3-1 להלן.
להלן ריכוז **תכניות מפורטות** ומקומיות בתאי השטח, המבוסס על המידע המעודכן במערכת הממ"ג של עיריית תל אביב.

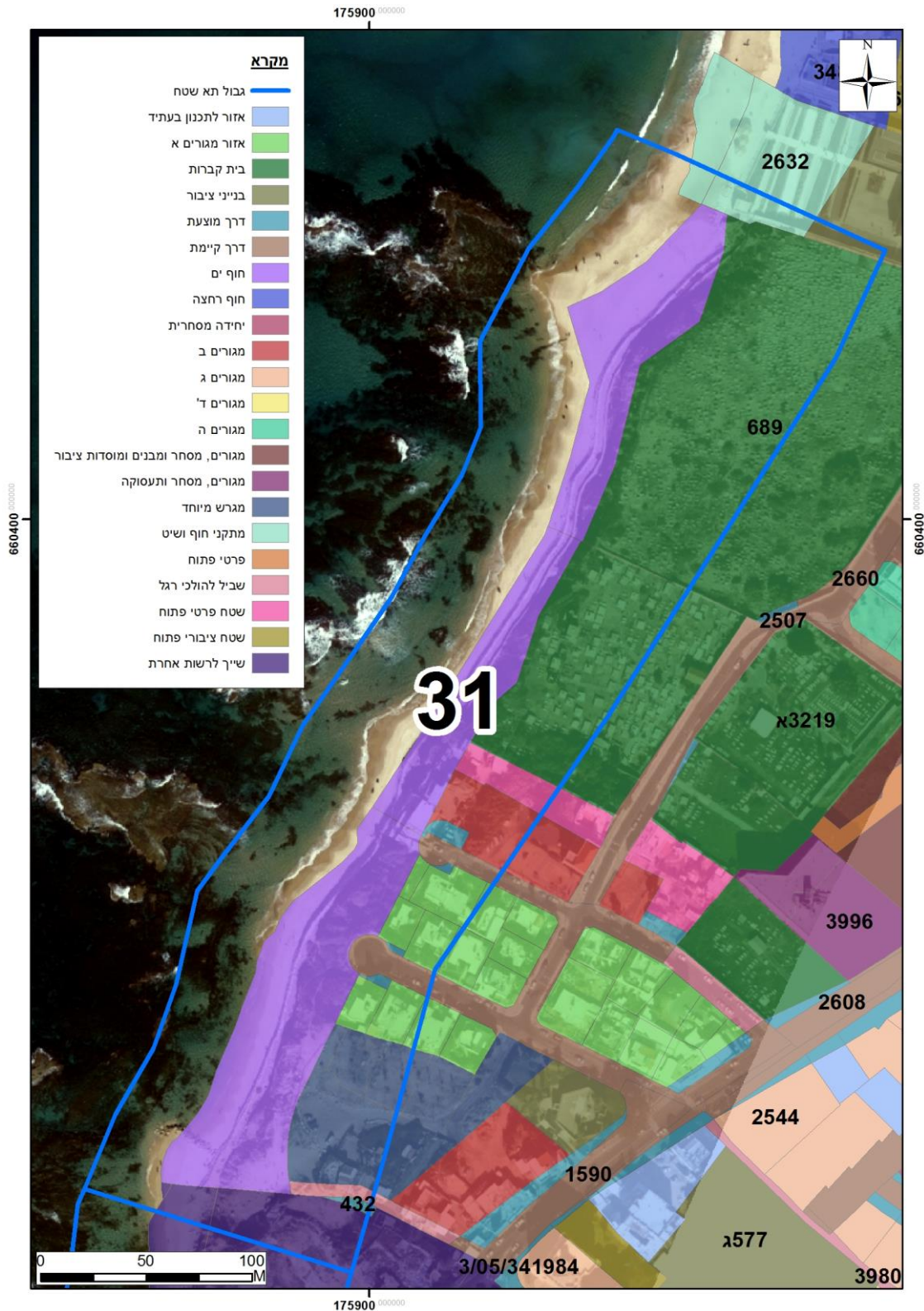
שם התכנית	ייעודים עיקריים	מיקום ביחס לתאי השטח
תא/689	בית קברות, חוף ים, מגרש מיוחד, מגורים א', מגורים ב', שפ"פ, דרך קיימת	לאורך תא השטח
תא/2632	מתקני חוף ושיט	צפון תא השטח

למיקום תא השטח על רקע קומפילציית תכנית מקומיות ומפורטות, ראה תרשים 1.2.3-2 להלן.

תרשים 1-1.2.3: תא השטח על רקע תא/5000



תרשים 2-1.2.3: תא השטח על רקע קומפילציית תכניות מקומיות מאושרות



1.2.4 תכנית לטיילת החוף- תל אביב-בת ים (בהכנה, אינה סטטוטורית)

החברה הממשלתית לתיירות והרשות העירונית לפיתוח יפו בשיתוף עיריית תל אביב מקדמות תכנית לטיילת חיבור תל אביב עם בת ים (עורכי התכנית- איתן עדן אדריכלי נוף). מטרת התכנית הן :

1. השלמת ציר אופניים ברח' קדם
2. שיקום ושימור המצוק בהיבט אקולוגי ובטיחותי
3. חיבור למרכז פרס, לקיר הבריטי ולבתי הקברות
4. טיילת חופית
5. חיבור לבת ים ופיתוח שצ"פ דרומי

תרשים 1-1.2.4: טיילת החוף- תל אביב-בת ים- מיקום כללי



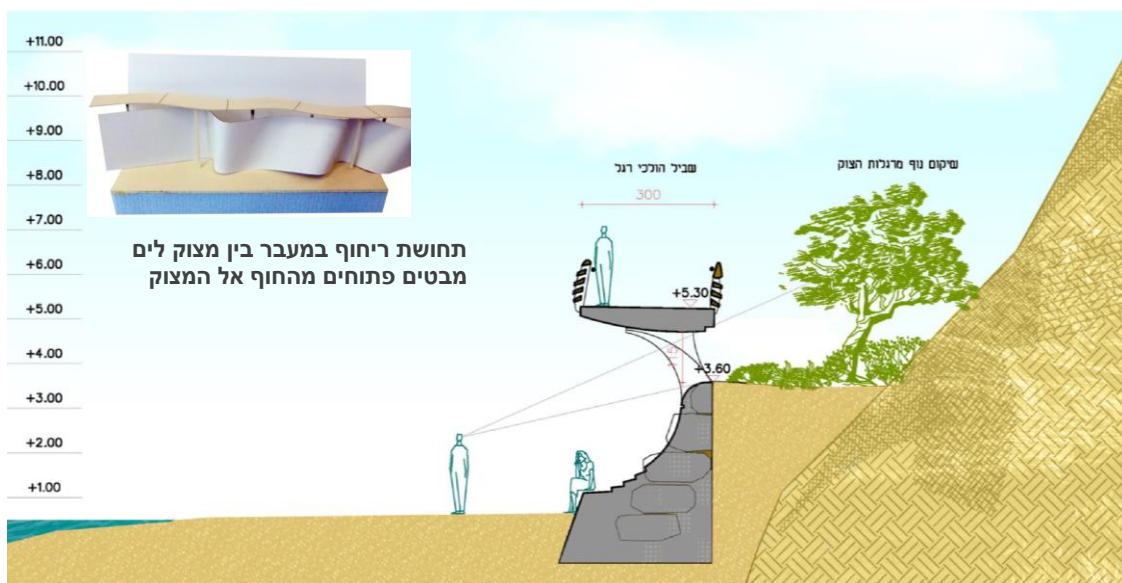
הטיילת מציעה חלופות לחתך הטיילת בהתאם למיגונים הקיימים בתא השטח:
חלופה 1- טיילת צרה היושבת על גבי מסלעה



חלופה 2- טיילת הולכי רגל- טיילת צרה היושבת על גבי קיר ים



חלופה 3- טיילת הולכי רגל- טיילת מרחפת על גבי קיר ים



מתכנני הטיילת מציעים לבטל את המסלעה וההגנות הקיימות בבוהן המצוק. החלופה הנבחרת על ידי המתכננים מבין החלופות שהוצגו לעיל היא טיילת מרחפת מעל קיר ים עם פרופיל מעוגל (חלופות 2-3), כאשר קיר הים עתיד להחליף את ההגנות הקיימות בבוהן המצוק (מסלעה וקיר תמך). הקטע הקרוב למרכז פרס לא יהיה "מרחף" כי באזור זה החוף רחב יותר. חשוב לציין כי צוות התכנון של הטיילת לא כלל יועץ קרקע וגיאוטכניקה ולא כלל יועץ ימי ועל כן התכנון לא נתן מענה לטיפול בהגנת המצוק. בהיבט של טיפול במדרון, המליץ הצוות על פרישת רשת עם מסמרי קרקע כפתרון מועדף.

המלצות צוות התכנון בנושא זה הן :

- הבסיס הנושא את כל הטיילת יהיה מקיר סלארי אשר ישמש למטרת ביסוס של הטיילת וכן להגנה על בוחן המצוק.
- בתנאי שהטיילת תהיה מוגבהת ותמוקם על עמודים בודדים במרחק של כ- 7-10 מטר ביניהם, יחסי הגומלין עם החוף יהיו קטנים. לעומת זאת, קיר ים עם חתך מעוגל, המוצע לביסוס הטיילת ע"י מתכנני הטיילת, עלול יהיה לגרום לחתירת חול בחזית הקיר- ולהשפיע על רוחב רצועת החוף הצר ממילא. לפיכך, יש לבחון נושא ביסוס הטיילת במסגרת התכנון המפורט ולשלב יועץ ימי בצוות התכנון.
- בהיבט הגיאוטכני- במידה והטיילת המתוכננת תחליף את ההגנות הקיימות בבוהן המצוק יידרש יהיה לתת מענה ליציבות המצוק במסגרת התכנון, תוך שילוב יועץ קרקע וגיאוטכניקה בצוות.
- יש לשלב את מערכת הניקוז של הטיילת כך שלא תפגע ביציבות המצוק.

תמונה 1-1.2.4 : הדמייה של הטיילת המוצעת (איתן עדן אדריכלי נוף)



יצוין כי נושא הטיילת החופית אינו נכלל בניתוח תא השטח, והתכנית כיום אינה מקודמת ע"י עיריית תל אביב.

1.3 עתיקות

מרבית תא השטח מצוי בשטח אתר עתיקות תת ימי מוכרז 27405/0 "יפו דרום". באתר שרידי מעגן קדום, שרידי כלי שייט ומטענים, עוגנים, כלי חרס ומתכת מן התקופות הברונזה המאוחרת, הברזל, הפרסית, ההלניסטית, הרומית, הביזנטית, ימי הביניים והממלוכית. על טבלאות הגידוד מתקנים חצובים : בריכות ותעלות. התרשים להלן מציג את תא השטח על רקע שכבת אתרי העתיקות המוכרזים של רשות העתיקות משנת 2014.

תרשים 1-1.3: תאי השטח על רקע שכבת אתרי עתיקות מוכרזים¹



1.4 נוף וחזות

תא שטח זה גובל בבית פרס מצפון, החותך את המצוק הטבעי בקיר בטון. ממזרח נמצאת שכונת עגימי ביפו. מדרום גובל תא השטח בעיר בת ים, סמוך לרחוב הגבול.

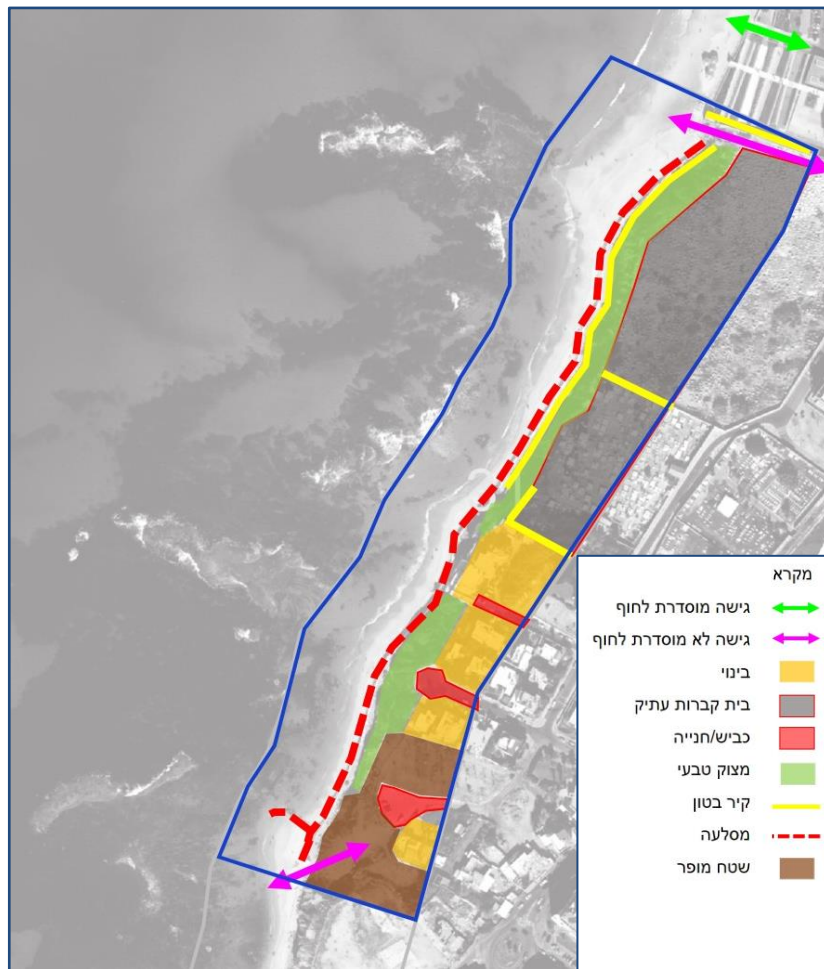
החוף אינו מוכרז. תא שטח זה מאופיין במצוק טבעי שבתחתיתו שני סוגי הגנות. בחלק הצפוני, מתחת לבתי הקברות, ישנה מערכת של מסלעה, גדר, קיר בטון מחופה אבן, ורשת פרוסה עד גג המצוק. בחלק הדרומי, ישנה מסלעה וגדר בלבד.

בגג המצוק, בחלק הצפוני, מצויים שני בתי קברות- נוצרי ומוסלמי, וביניהם מפריד קיר בטון. בתי הקברות סגורים בקיר גבוהה ושער, והגישה אליהם חלקית בלבד ובשעות שהשער פתוח. אין שביל מסודר בגג המצוק. מבתי הקברות ישנו מבט פתוח ומרהיב אל הים. בחלק הדרומי, מצויים בתי מגורים ממש עד גבול המצוק. אין גישה לאורך גג המצוק, למעט נקודות מבט ברחובות המאונכים לחוף- רח' יוטבת ורח' זכרון קדושים.

על המצוק קיימת צמחייה טבעית וצמחיית תרבות מובאת למטרת ייצוב.

רצועת החוף עצמה צרה יחסית, רוחבה בין 10-18 מ'. בעונת הקיץ החוף ריק יחסית, כנראה עקב מחסור בירידות לחוף.

תרשים 1.4-1: סכמת מצב קיים



¹ מקור- רשות העתיקות, 2014.

נגישות לשטח

ראש המצוק

אין מעבר מוסדר להולכי רגל. הקברים מגיעים עד קצה המצוק ונראה שחלק נפלו בעת התמוטטויות קודמות. ניתן להיכנס בשעות בהן השער פתוח מרחוב קדם. בין בתי הקברות חוצץ קיר המונע מעבר. בחלק הדרומי של תא השטח אין גישה עקב בתים על גבול המצוק.

תחתית המצוק

ישנה ירידה נגישה מחוף גבעת עלייה, צפונית לבית פרס. יש מעבר רציף לאורך החוף להולכי רגל. בחוף אין טיילת. ישנן שתי ירידות לא מסודרות לחוף- אחת מתוך בית הקברות המוסלמי בצפון התא, והשנייה בגבול תא 32, בשטח מופר בין בתים לתל – אביב.

איכויות נופיות

המבט מתוך בית הקברות בעל ערכיות גבוהה. זו נקודת תצפית יפה לים, לציפורים ולנוף הרחוק, שאינה נגישה לציבור הרחב. ישנה נקודת מבט יפה בקצה רחוב זיכרון קדושים. האתר לא מפותח כתצפית, אלא כמשטח אספלט לסיבוב מכוניות ברחוב חד- סיטרי. ברחוב זה קיים אתר היסטורי- בית יצחק שדה, מייסד הפלמ"ח.

למרות המסלעות, קירות התמך והרשתות, חוויית ההליכה לאורך החוף נעימה, היות והמבנים לא ניראים. הבינוי העילי אינו נצפה ברוב תא השטח, מה שיוצר תחושה של יציאה מהעיר לאזור טבעי. פיתולי החוף והצוק הטבעיים יוצרים מבטים של גילוי והסתרה המעוררים עניין בהליכה לאורך החוף. עם זאת, המסלעה יוצרת חיץ מלאכותי (אבן גיר, כנראה ממחצבות מאזור יו"ש), כמו גם הקירות והגדרות לאורך המצוק.

מתחת לבתי הקברות, ומעל המסלעה בנוי קיר בטון מחופה אבן בגובה 1.5 מ' לערך. מטרת הקיר לעצור נפילה של חלקי המצוק מהגעה לחוף בעת התמוטטות.

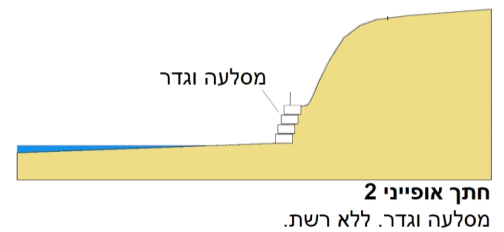
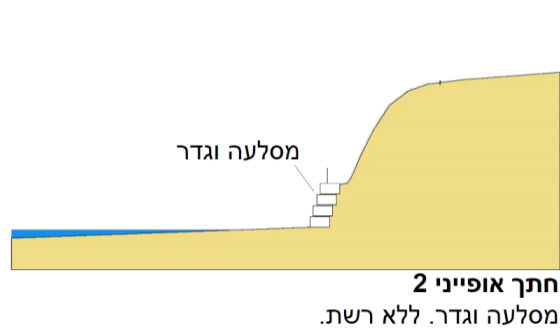
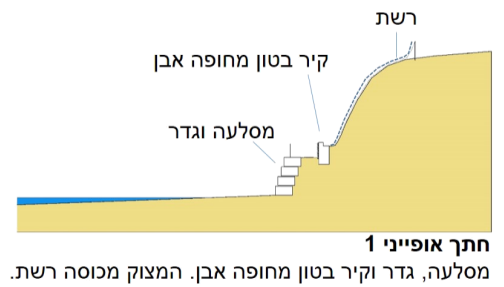
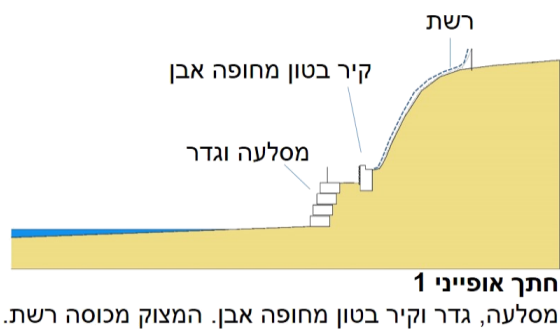
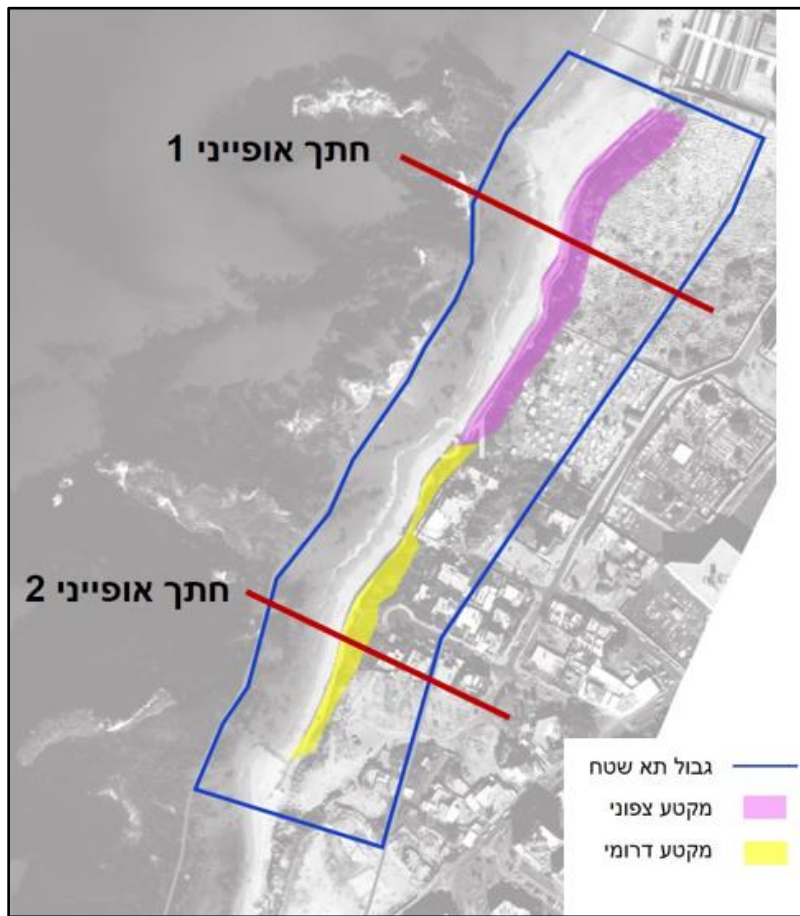
הערכיות הנופית של תא השטח היא גבוהה (ראה טבלת קריטריונים בנספח 2).

רציפות

תחתית המצוק- יש מעבר רציף לאורך תחתית המצוק ע"ג רצועת החוף.

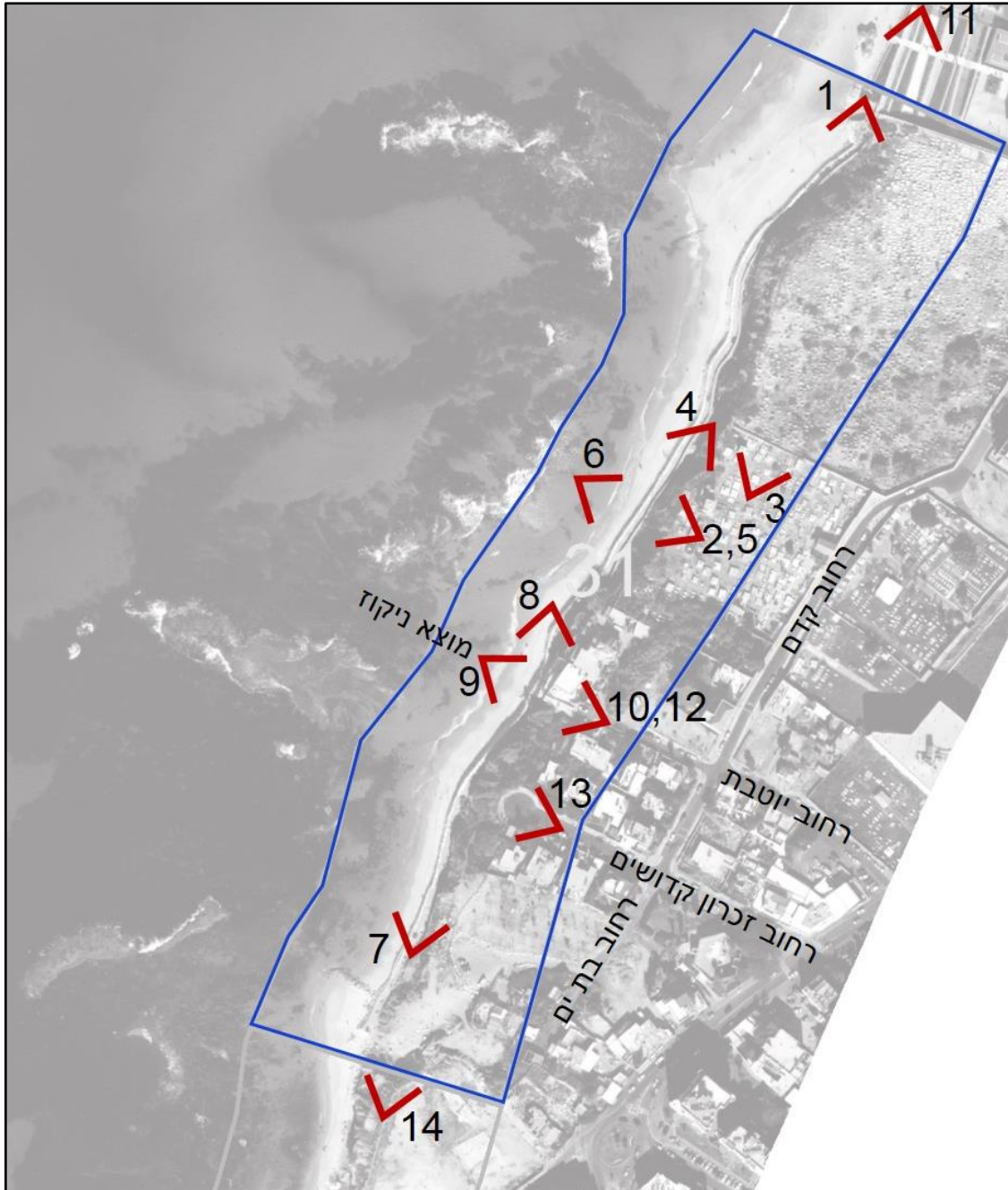
ראש המצוק- אין טיילת לאורך ראש המצוק. השטח חסום ע"י שימושים שונים מצפון לדרום: קיר תמך של בית פרס, בית קברות מוסלמי, בית קברות נוצרי, בתי מגורים.

תרשים 2-1.4: סכמת הגנות קיימות



מבטים

תרשים 3-1.4: מפת מבטים



מבט 1 : מבט מגבול השטח עם מתחם בית פרס לכיוון דרום. בחלק העילי- בית הקברות המוסלמי. בתחתית המצוק שימוש בקיר, מסלעה וגידור לאורך המצוק



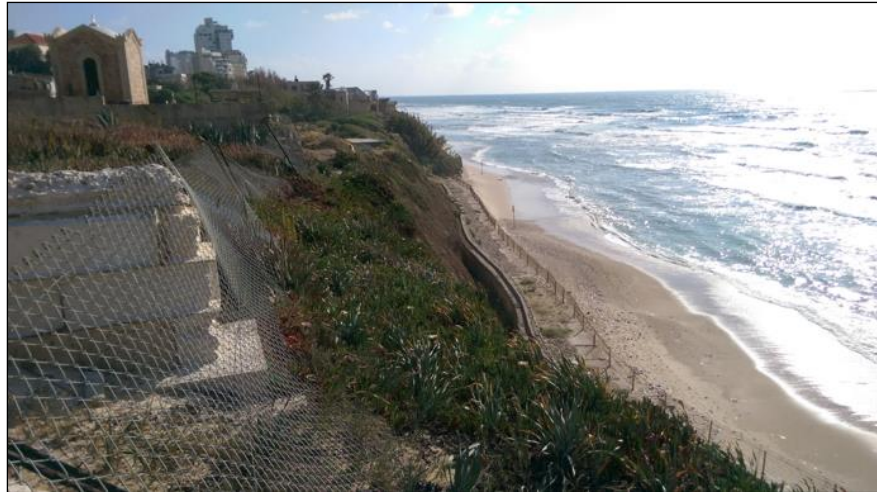
מבט 2 : מבט מתוך בית הקברות הנוצרי. מראה מרהיב אל הים. שאריות פסולת של בית הקברות לאורך המצוק. צמחייה טבעית



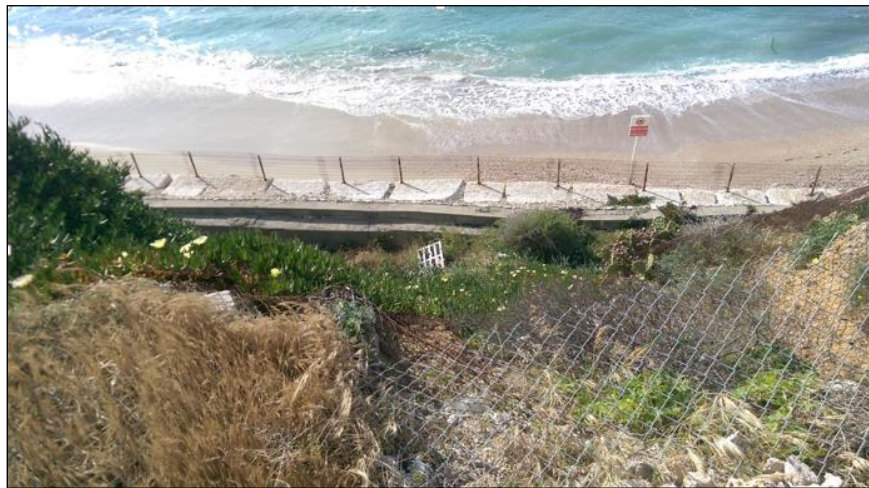
מבט 3 : קיר בטון מפריד בין בתי הקברות ומגיע עד קצה המצוק



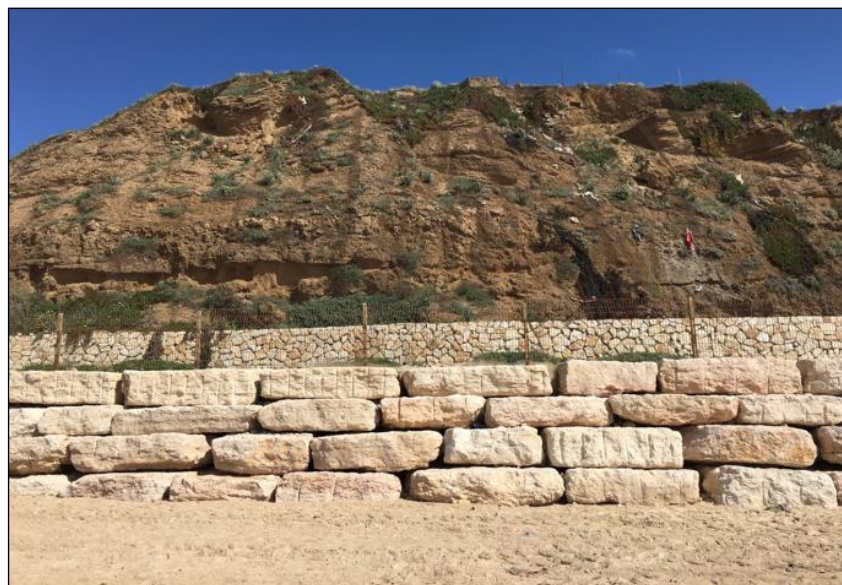
מבט 4 : מבט מראש המצוק לכיוון דרום



מבט 5 : מבט ממעלה המצוק : מסלעה עם גדר ומאחוריה קיר בטון. רשת לאורך המצוק



מבט 6 : מבט אופייני מהחוף- מסלעה בגובה 1.8-3 מ' ומעליה גדר. קיר אבן נוסף מאחורי המסלעה



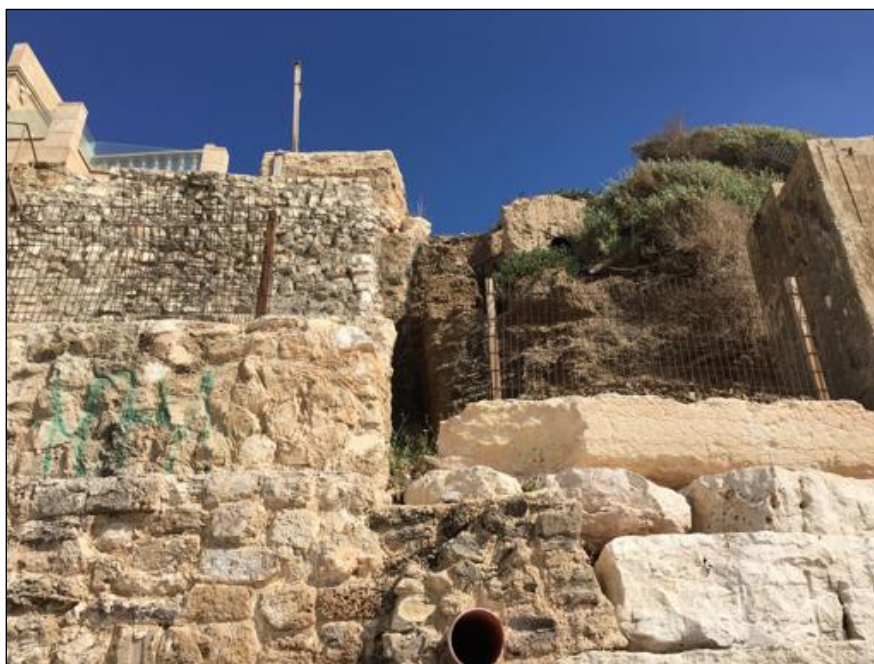
מבט 7 : מבט מעל המסלעה. במקום זה יש מסלעה בלבד ללא קיר עילי. רצועת החוף צרה במיוחד



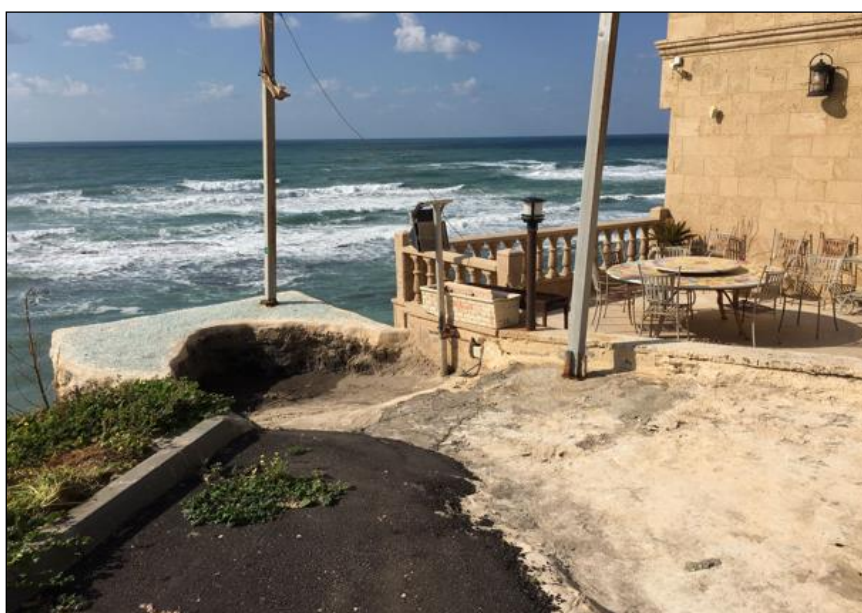
מבט 8 : מבט באזור בו מבנה מגורים מגיע עד גג המצוק. השטח סגור לציבור



מבט 9 : מובל ניקוז היורד מרחוב יוטבת



מבט 10 : קולטן ניקוז בגג המצוק (קצה רחוב יוטבת)



מבט 11 : קיר תמך מדרום לבית פרס חותך את המצוק הטבעי



מבט 12 : קצה רחוב יוטבת



מבט 13 : קצה רחוב זיכרון קדושים. מימין בית יצחק שדה

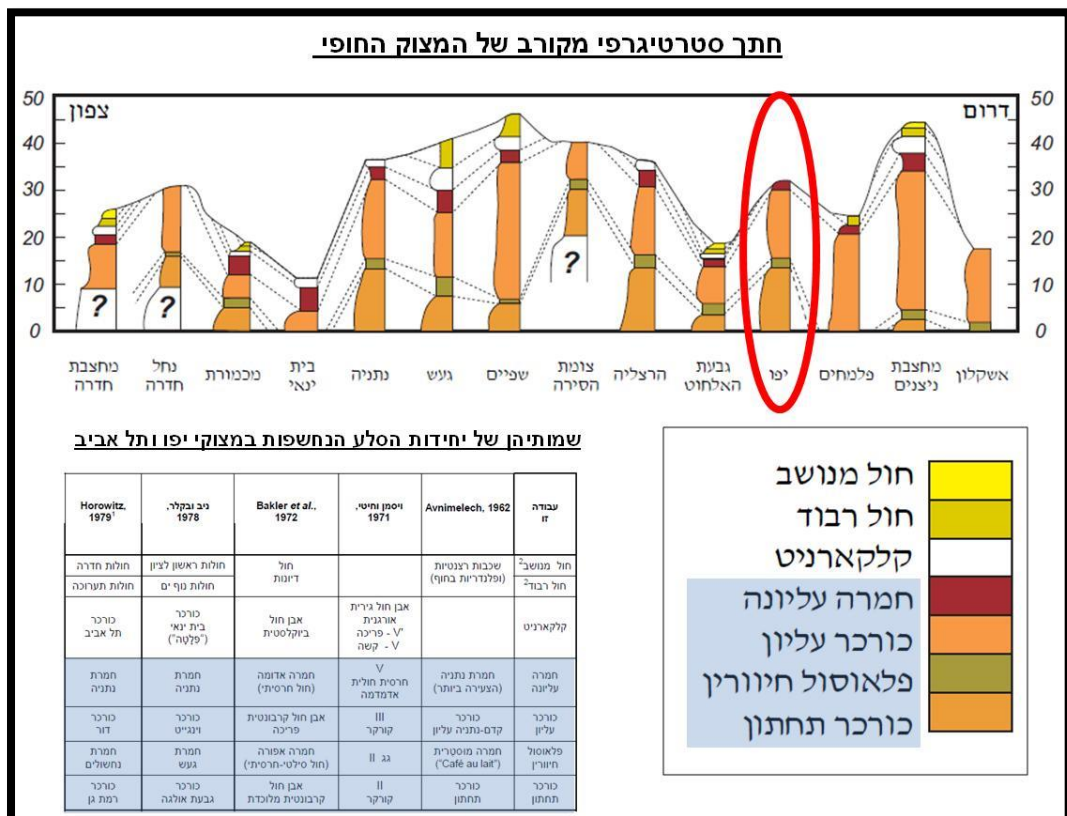




1.5 גיאולוגיה וגיאוטכניקה

תרשים 1.5-1 להלן מציג את החתך הסטרטיגרפי באזור יפו, המשמש את הבסיס לתיאור המצב הקיים בתא שטח זה.

תרשים 1.5-1: חתך סכימטי של סטרטיגרפיה של המצוק החופי באזור יפו



בתא שטח 31 קיימת רצועת חוף צרה של כ-15-10 מ'. המצוק בגובה ~15 מ' מורכב בחלקו התחתון מ"כורכר רמת גן" (אצל גבירצמן וחובריו - "כורכר תחתון"). בחלקו העליון מופיעות יחידות חול-

חרסיתי ("חמרת נתניה"). צנירים מופיעים בבסיס המצוק ובגופו. צמחייה מכסה חלקים נרחבים מהמדרון.

לאורך התא זה נבנתה מסלעה בגובה של כ-3 מ' שנועדה למנוע את חבטת בסיס המצוק על ידי גלים. קיימת בנייה על שפת המצוק אשר ממנה מוזרם נגר עילי באופן לא מבוקר אל המצוק המאיץ את הבלייה באופן מובהק.

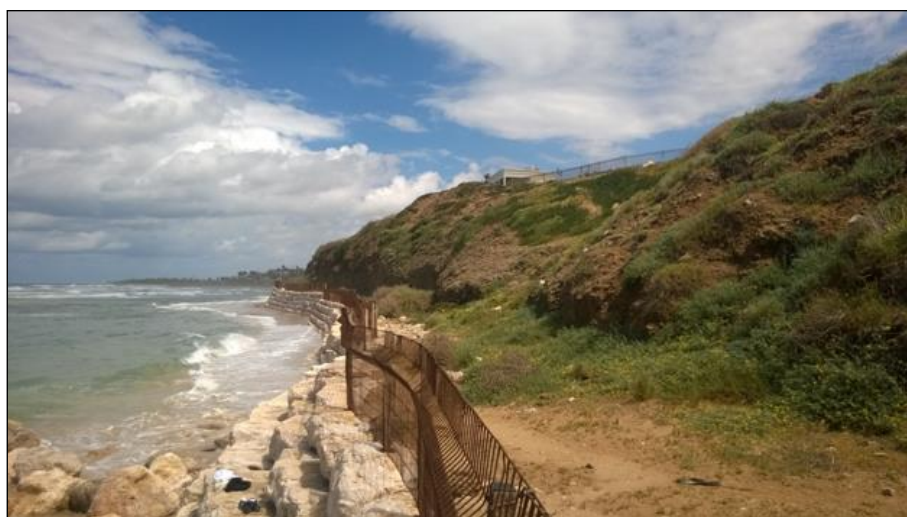
בחלקו הדרומי של תא השטח קיימת שכבת מילוי – שפוכת עבה המונחת על שפת המצוק. בחלקו הצפוני של התא בית קברות מוסלמי שחלקו המערבי על שפת המצוק גולש בהדרגה אל הים, כשחלק מהם חשופים.

אף שההסדרה בבסיס המצוק תרמה לשיפור היציבות הכללית, קיימים אזורי כשל כגון בריחת חומר מעורף הקיר באופן שעשוי למוטט את אבני המסלעה.

לאורך בית הקברות נבנה קיר תמך נוסף שנועד להגן על בסיס המצוק.

מקדם הביטחון של המצוק בתא השטח הוא 1.2.

תמונה 1-1.5 : מסלעת הגנה שבוצעה למניעת פגיעת הגלים בבסיס המצוק



תמונה 1.5-2 : מחשוף של כורכר מעל מבנה ההגנה



1.6 תיאור המרחב הימי

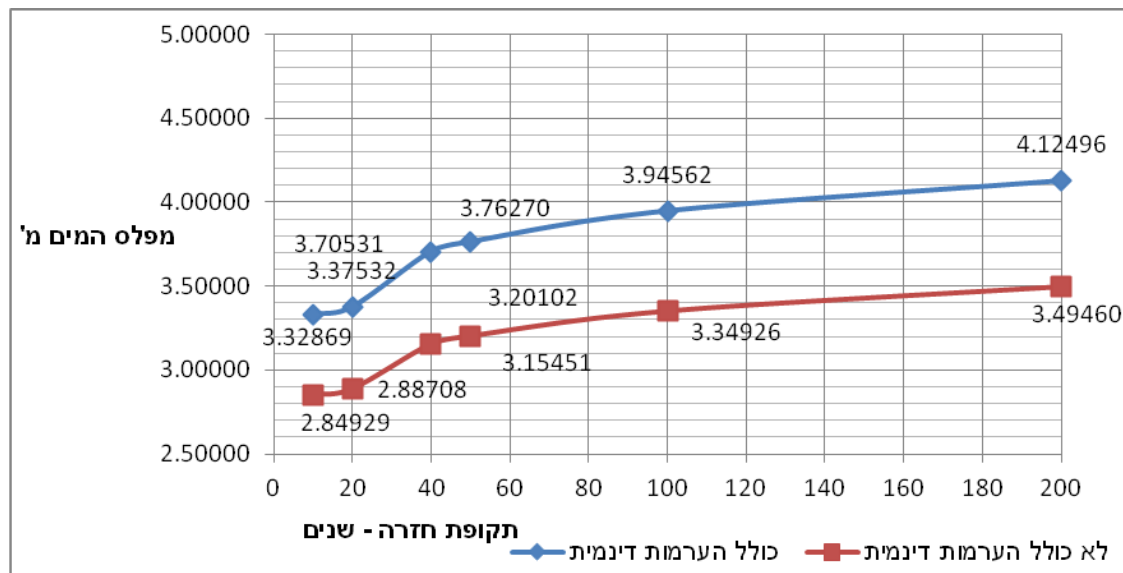
1.6.1 משטר גאות ושפל ומפלס פני המים

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 להלן מוצגים ערכי מפלס פני הים עבור שילוב של גאות בעלת תקופת חזרה של 5 שנים (+0.80 מ') והערמות מים, הערכת רום פני המים עקב גאות, הערמות מים (SET-UP) וריצת גלים (RUN UP) בעת סערות.

תרשים 1-1.6.1: מפלס פני המים כתלות בתקופת חזרה בשנים

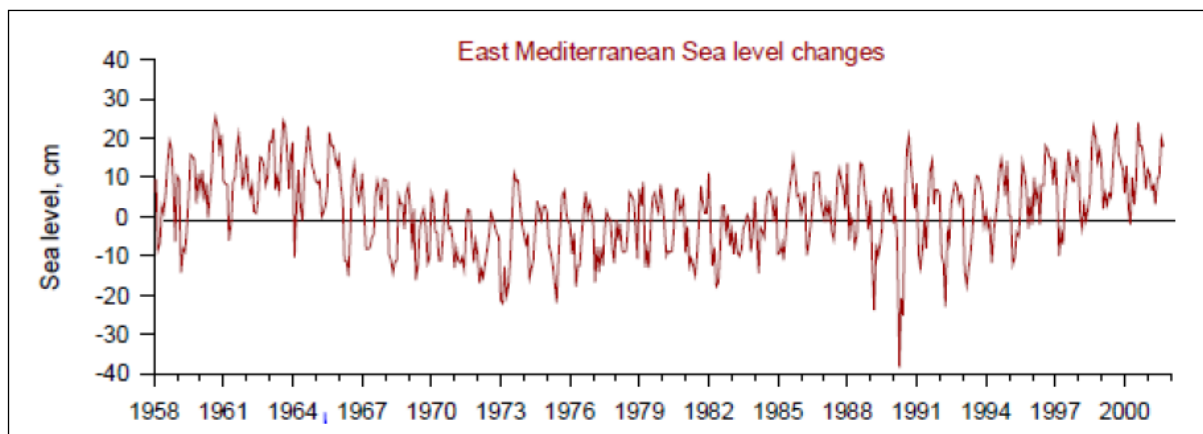


מהנתונים בעקומה ניתן ללמוד כי אירועים בהם פני המים מגיעים לכדי מפלס של +3.0 מטר (ביחס לאפס האיזון הארצי) אינם נדירים ועל כן, בוהן המצוק (החל ממפלס +2.0 מ') חשוף להתקפה ישירה של הגלים.

השתנות מפלס הים מול חופי ישראל מתבססת על מדידות שנערכו בתקופות שונות. השתנות פני הים לפי שירמן ומלצר (2002) מוצגת בתרשים 1.6.1-2 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 1.6.1-2: השתנות פני הים לפי שירמן-מלצר (2002)



1.6.2 משטר הגלים

משטר הגלים בחופי ישראל נחקר מאז אמצע שנות החמישים של המאה הקודמת. בתקופה 1957-77 המדידות היו תצפיות עין של גובה משברים והמרתם לגובה גל במים עמוקים. החל משנת 1977 ועד 1992 הוצב מצוף מד גלים מול חוף אשדוד, באמצעות התקבלו נתוני גובה גלים בלבד אשר ניתן היה לעבדם לכדי ערכי גובה משמעי אולם ללא רישום 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.

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

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
- $\delta\theta$ שינוי כוון הגל ביחס לאשדוד או חיפה כתלות בגובה הגל.

Location	$\theta_s - 270^\circ$ (°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 תל אביב הינו גבוה בשיעור מזערי ביחס לזה שבאשדוד וכי כוון הגלים חג דרומה בתחום של שתיים עד ארבע מעלות במים עמוקים.

1.6.3 זרמים

לאורך חופי ישראל קיים זרם המכונה "זרם כללי ים התיכון" 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 1.6.3-1 להלן מציג את פילוג עוצמה וכוון 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).

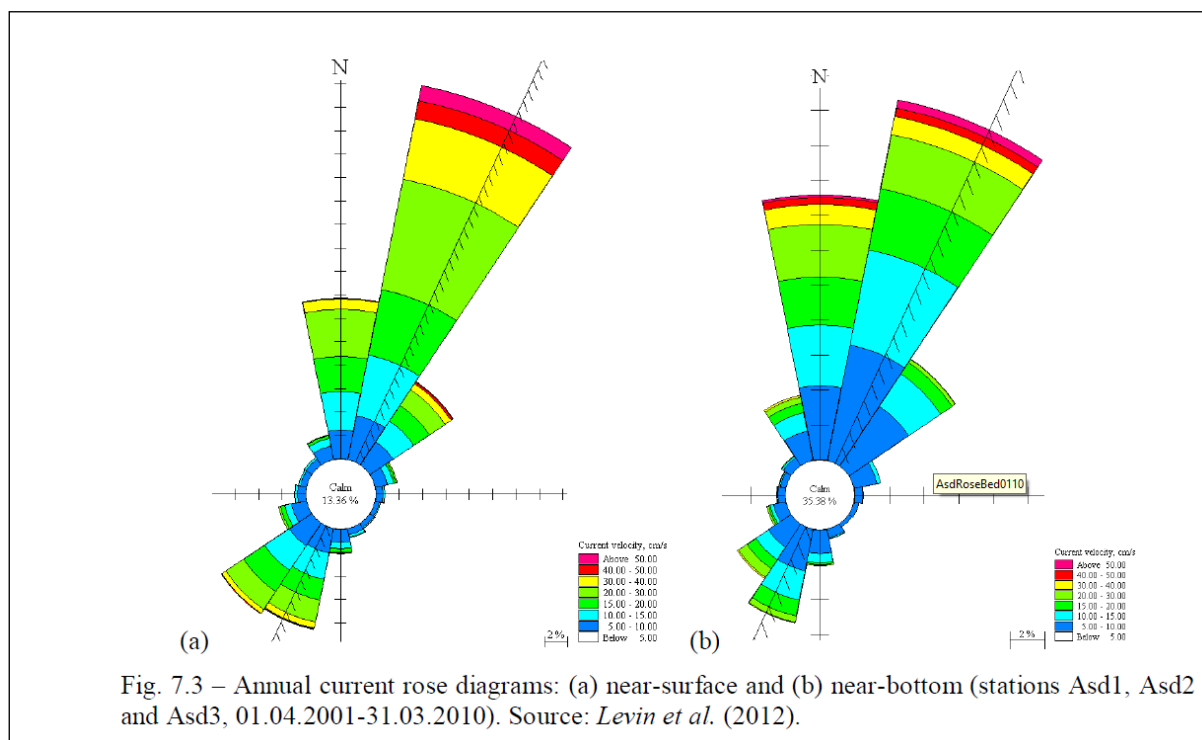


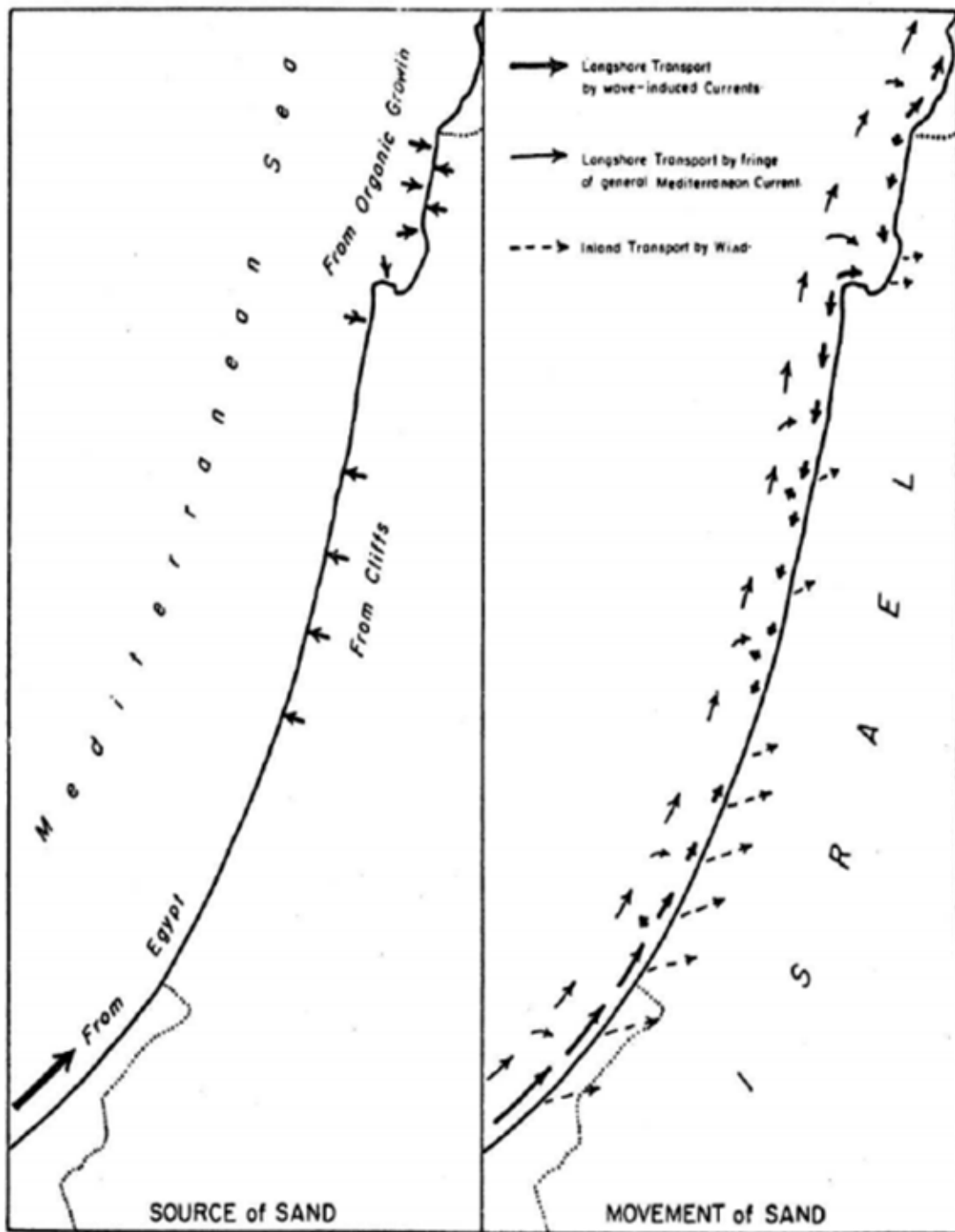
Fig. 7.3 – Annual current rose diagrams: (a) near-surface and (b) near-bottom (stations Asd1, Asd2 and Asd3, 01.04.2001-31.03.2010). Source: *Levin et al.* (2012).

1.6.4 הסעת חול לאורך החוף

מודל כללי למשטר הסעת החול נוסח ע"י אמרי וניב (1960) ומתואר בתרשים 1-1.6.4 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 1-1.6.4: 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.

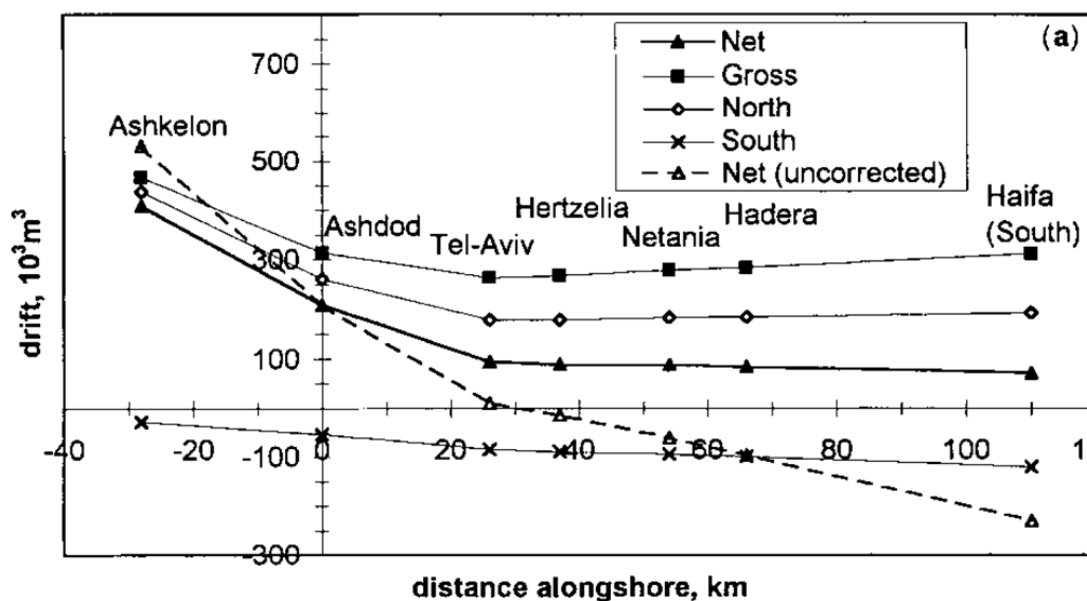
הערכה כמותית של הסעת החול מבוססת, בדרך כלל, על "נוסחת CERC" שנקבעה ע"י מרכז חקר הנדסת חופים של צבא ארה"ב והיא ביטוי תלוי גובה גל וכוון הגלים וכן מקדם שערכו נקבע בצורה אמפירית ($k=0.28$), כדלהלן.

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

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

בתרשים 1.5.4-2 להלן, הלקוח מקיט (2010), מוצגות תוצאות החישוב לאורך חופי ישראל.

תרשים 1.6.4-2: ערכי פרמטרים של הסעת חול כתלות במיקום לאורך החוף הישראלי



עבור חוף תל אביב יפו הערכים הם המוצגים להלן:

- הסעה 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 (מצפון לדרום) מתרחשת בעומקים הרדודים (עד שלושה מטר).

תא שטח 31 הינו באורך של כ-500 מ', תחום ע"י מוצא מובל ניקוז פרדס דקא (אזור ביפו על גבול בת ים) ומוצא צינור ניקוז בדרום. לאורך כל קטע החוף מצויות טבלאות גידוד באזור המים הרדודים. רוחב רצועת החוף משתנה ולהוציא את חמישים המטרים הצפוניים, הינו צר עד צר מאוד. שכיחות הגלים עד גובה משמעי של 50 ס"מ ומ-50 ס"מ עד 100 ס"מ היא 20% ו-50% בהתאמה. רוחב רצועת החוף המייצג הוא 10 מטר ושיפוע החוף 1:10 עד 1:15, על בסיס נתונים אלו נגזרת הערכה כי מעבר יבש בחוף קיים במשך 146 יממות (40% מהשנה).

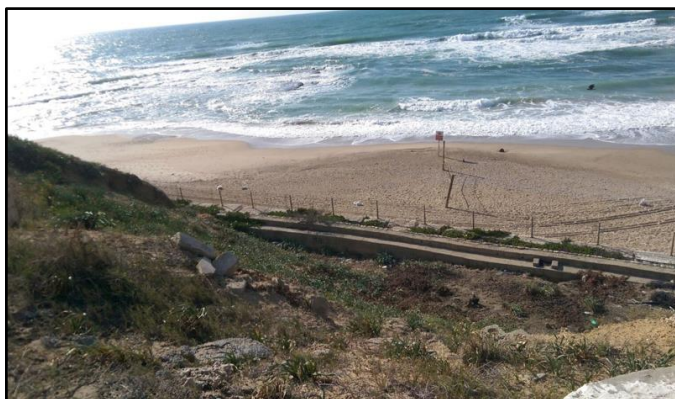
רצועת החוף הרחבה בצפון תא השטח, מהווה את הסיומת של מפרצון המשמש כחוף רחצה, הוא חוף גבעת עליה. המפרצון מסתיים בבליטת קו המים אשר נוצרה באופן טבעי עקב תצורת קרקעית הים- תמונה 1.6-1 להלן.

תמונה 1.6-1 : שימושים על רקע תצ"א- תא שטח חוף עליה



המצוק מתנשא לגובה מרבי של עד 23 מ'. בוהן המצוק מוגן ע"י הקמת קירות תומכים מרוחקים מספר מטרים מבוהן המצוק, לצורך יצירת "נפח אחסון" למפולות (תמונות 1.6-1-2-3) ובנוסף הקיר מוגן ע"י מסלעות. פתרון המסלעות יושם בהמשך החוף, כאשר גובה המצוק קטן אולם על גג המצוק בנויים מבנים במרחק מזערי משפת המצוק.

תמונה 2-1.6 : קיר תומך ומסלעה, מבט מגג המצוק



תמונה 3-1.6 : קיר תומך ומסלעה, מבט מרצועת החוף



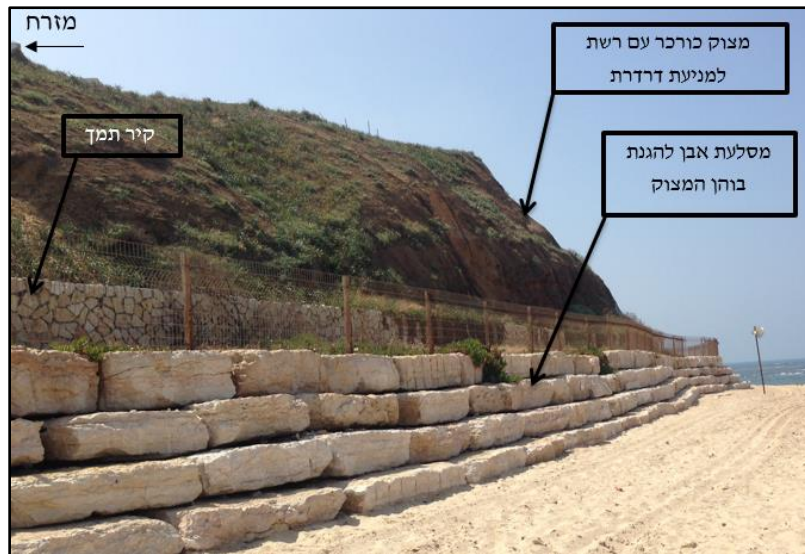
תמונות 1.6-5-4 : מסלעה בקטע הדרומי בעל רצועת חוף צרה מאד



1.7 תיאור מערכת הניקוז

תא שטח זה מאופייין במצוק גבוה לא מוסדר בצורת אבן כורכר ברובו. לכל אורך בוחן המצוק נבנתה מסלעה עליה ישנה גדר למניעת מעבר של הולכי רגל, מעליה יש קיר תמך למצוק, ועל דופן המצוק הונחו רשתות ייצוב למניעת דרדרת לכל אורכו. לכל אורך המצוק ישנם סימנים לאירוזיה כתוצאה מנגר עילי ובעיקר גשם ישיר על פני המדרון הגורם לפירוק הכורכר ולאירוזיה משטחית (תמונה 1.7-1). בגג המצוק בצפון תא השטח ישנו בית קברות היסטורי, הקברים מגיעים עד גג המצוק ואף נחשפים דרכו.

תמונה 1.7-1: מצוק ממוגן במסלעה לכל אורכו (מבט מכיוון צפון לדרום)



בצפון תא השטח קיים מוצא למובל ניקוז אזורי בקוטר 2.6 מ' העובר מתחת ומצפון לבית הקברות שבגג המצוק ומוצאו על החוף. המוצא מוסדר וממוגן ביותר ללא בעיות של יציבות המצוק כתוצאה מהמובל (תמונה 1.7-2).

תמונה 1.7-2: מוצא מובל ניקוז (מבט מכיוון מצפון לדרום)



במרכז תא השטח, לאורך גג המצוק ישנם בתי מגורים. חלק מהבתים אף מיוצבים בעזרת קירות תמך (תמונה 3-1.7). חלק מניקוז מי הדלוחין של הבתים מבוצע לכיוון המצוק. יש לציין כי באזור זה כאמור, המצוק מיוצב בעזרת קיר ולכן אין סכנה לפגיעה ביציבות בעקבות כך.

תמונה 3-1.7: בתי מגורים על גג המצוק (מבט לכיוון דרום)



פירוט נוסף ראה בנספח 3- נספח ניקוז מצב קיים.

בדרום התא, בצמוד מדרום לבתי המגורים, ישנה ירידת הולכי רגל מאולתרת לכיוון החוף. ניקוז אזור גג המצוק מעליה מתבסס על ירידה זו.

בדרום תא השטח ישנו מגרש חניה וירידה לא מוסדרת לכיוון החוף הגובלת בעיר בת ים. גם באזור זה מתבצע הניקוז מאזור גג המצוק דרך הירידה.

1.8 אקולוגיה וערכי טבע יבשתיים, חופיים וימיים

סעיף זה נותן מענה לסעיפים 1.3 ו-1.5 בהנחיות לניתוח תא השטח. הסקר בוצע בחודשים מרץ-מאי 2016.

ערכי טבע יבשתיים וחופיים (סעיף 1.3)

המצוק בתא שטח זה תלול ביותר ונמצא בקרבת קו החוף. רצועת החוף החולי צרה ביותר. בחלק מהזמן, מי הים מגיעים עד לבוהן המצוק ורצועת החוף מכוסה כולה במים. לאורך כל בוהן המצוק נבנה קיר מיגון שבנוי מטבלאות אבן גדולות. המצוק עצמו מכוסה ברשת מגן שכמעט ואינה פוגעת בצמחיה העשירה שמתחתיה- תמונה 1-1.8.

תמונה 1-1.8 : צלבית החוף (מיץ אדום) במצוק הכורכר, מתחת לרשת מגן



חלקו הצפוני של המצוק בקרבת חוף עליה, משופע יחסית ומכוסה בצמחיית בתה שבה שולטים שיחים של אטד החוף וסירה קוצנית המלווים בעיקר ע"י מלוח קיפח, עכנאי שרוע, וצלקנית נאכלת (מיץ פולש). בשטח זה מופיעים גם צמחי חולות אופייניים כמו גלדן סמרני, דו-פרק חופי, הורמוצקיה מגובבת, חבלבל החוף (מיץ אנדמי), לחך בשרני, מד-חול דוקרני, נר הלילה החופי (מיץ פולש) ואחרים. רובו של גג המצוק מבונה. בשולי השטח המבונה, לאורך ראש המצוק ישנה חגורה צרה של שטחי בור הנשלטים ע"י מיני עשבוניים האופייניים לצמחיית מעזבות (רודרלים). בעונת הסקר (אפריל), בולטים בשם בעיקר אזנב מצוי, גדילן מצוי, דרדר הקורים (מיץ אנדמי), חרצית עטורה, צבר מצוי (מיץ פולש), צנן מצוי, שיבולת שועל נפוצה ורבים אחרים (תמונה 2-1.8). בשוליים המערביים של ראש המצוק ישנם ריכוזים של גומא שרוני (מיץ אדום ואנדמי) - תמונה 3-1.8.

תמונה 2-1.8 : צמחיית מעזבות בראש המצוק, בדרום תא השטח



תמונה 3-1.8 : גומא שרוני (מין אדום ואנדמי) בראש המצוק, בתחום בית הקברות המוסלמי



בראש המצוק בשטח בתי הקברות, ישנו ריכוז צפוף של **חבצלת החוף** (מין מוגן) ומסביבה צמחיה עשבונית. לפי סקר טבע עירוני (עירית ת"א, 2012) זהו הריכוז הגדול ביותר של מין זה בעיר. שטח בתי הקברות ובעיקר בית הקברות המוסלמי, מופר ופגוע. כך למשל, כיום (2016) לא נמצא ריכוז גדול של חבצלת החוף בשטח בית הקברות וישנם רק שרידים עלובים של מין מוגן זה- תמונה 3-1.8 .4

גג המצוק, חלקו בנוי וחלקו שימש כבית קברות, הוא בעל ערכיות/רגישות אקולוגית נמוכה. (לטבלת קריטריונים לקביעת ערכיות אקולוגית ראה נספח 4).

תמונה 4-1.8 : בית הקברות המוסלמי (חבצלת החוף במצב גרוע)



מצוק הכורכר התלול מאוכלס בדלילות ע"י צמחיית חוף אופיינית. בולטים בעיקר **אהל גבישי** (מין נדיר), **חבלבל החוף** (מין אנדמי), **חבצלת החוף** (מין מוגן), **חורשף צהוב**, **לוטוס מכסיף**, **עדעד כחול** (מין מוגן), **פרגה צהובה**, **ציפורנית בשרנית**, **וקריתמון ימי**. חשוב במיוחד להזכיר את בן השיח **צלבת החוף** (מין נדיר שנמצא בסכנת הכחדה – מין אדום) שצומח בחלקו הצפוני של המצוק (תמונה 3-1.7 1 לעיל).

בקטעים של המצוק ישנן זרימות של נגר עילי שמקורו בשטחים שמעל המצוק. במקומות אלה מתפתחת צמחיה האופיינית לבית גידול לח ובעיקר קנה מצוי (תמונה 1.8-5).

תמונה 1.8-5: בית גידול לח שהתפתח כתוצאה מזרימה קבועה של

נגר



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

ערכי טבע בסביבה הימית (סעיף 1.5)

מצע רך

בתא שטח זה ישנם מעט בע"ח וצמחים ימיים. ברצועת החול הצרה לא נמצאו סרטנים מהסוג חולון החוף שנפוצים בחופים חוליים בלתי מופרים. על הסלעייה שבתחתית המצוק לא נמצאו בע"ח ימיים (חלזונות ובלוטי-ים) שמאכלסים בדרכי את חגורת העל-כרית (supra-littoral zone) בחופים סלעיים. שטחי המצע הרך הם קטנים ומשתנים עם הזמן ובעלי ערכיות אקולוגית נמוכה.

מצע קשה

בתחום תא השטח מצויים סלעים שטוחים ושחוקים ע"י החול, שערכיותם האקולוגית נמוכה. ממערב לתחום תא השטח, ישנן טבלאות גידוד מפותחות המאוכלסות בצפיפות ע"י בעלי חיים וצמחים רבים ומגוונים- תמונה 1.8-6.

תמונה 1.8-6: טבלאות גידוד בחוף עליה



סקרים מפורטים בטבלאות גידוד נערכו בחוף גבעת עלייה (ברנע וצדוק, 2016) ובחוף גבעת עלייה ובת-ים צפון (דותן, 2011).

רוב שטחי טבלאות הגידוד מכוסים בכיסוי חי של כמעט 100%. אחוז הכיסוי של האצות הוא נמוך יחסית ואינו עולה בדר"כ על 10-20%. (בזמן הסקר – אפריל 2011) האצות הנפוצות ביותר הן: *Jania rubens*, *Ulva spp.*, *Padina pavonica*.

טבלאות גידוד (abrasion platforms) נוצרות כתוצאה של תהליכי בלייה של סלעי הכורכר שלאורך החוף. הסלעים שבקרבת קו החוף חשופים למכות הגלים, לתהליכי המסה כימיים-ביוגניים ולפעולות קדיחה וגירוד ע"י אורגניזמים ימיים שונים. הרס נטו של הסלעים מתקיים עד למצב שבו התנאים הסביבתיים במי הים מאפשרים התיישבות והשקעת גיר (סידן פחמתי) ע"י אורגניזמים ימיים. הטבלאות מתפתחות בגובה הממוצע של פני הים, כתוצאה של איזון עדין בין תהליכי הבלייה הימית שהורסים את הסלע ותהליכי בניית סלע ע"י יצירת שלדים גירניים של בעלי חיים ואצות הצמודים לסלע. ברוב הטבלאות, התשתית הסלעית הכורכרית מכוסה בקרום ביוגני שעוביו עשרות ס"מ.

בעלי החיים העיקריים שבנו בעבר את טבלאות הגידוד הם שני מינים של חלזונות ישיבים (צמודים למצע) ממשפחת השלשולניים (Vermetidae) – *צינורן בונה* ו*שלשולן משולש*. חלזונות אלה נפוצים אך ורק במים רדודים מאד (קצת מעל גובה פני הים הממוצעים) והם מהווים אינדיקטור לגובה פני הים (Chemello & Silenzi., 2011). שני המינים האלה נמצאים ברחבי הים התיכון ובאוקיינוס האטלנטי (Antonioli et al, 1999) אבל טבלאות הגידוד הנפוצות במזרח הים התיכון הן ייחודיות במבנה ובהרכב המינים שלהן (גליל וגורן, 2013). לחלזונות אלה יש קונכייה צינורית המפותלת באופן בלתי רגולרי. שלדי הצינורות צמודים לסלע בצפיפות רבה ויוצרים שוניות הבנויות מחומר קשה יותר מהתשתית הכורכרית. השלדים מצפים את התשתית הכורכרית בכיסוי שעוביו בד"כ עשרות ס"מ. כיסוי זה מגן במידה מסוימת על הטבלאות מפני שחיקתן (Safriel, 1974).

בשולי טבלאות הגידוד, החלזונות יוצרים בד"כ כרכוב מוגבה. הכרכוב מאפשר הצטברות של כיסוי מי ים על גבי הטבלאות גם בזמן שפל, כאשר פני הים נמוכים בהרבה מהטבלאות. שכבת מי הים שנשארת על הטבלאות בזמן שפל, נתונה לשינויים חריפים בתנאים הסביבתיים – טמפרטורה, מליחות וכד' וגורמת לעתים קרובות למוות של האצות. בעלי החיים שבטבלאות עמידים בד"כ לתנודות הטמפרטורה והמליחות וכנראה לא ניזוקים באופן משמעותי. הטבלאות והאורגניזמים שמאכלסים אותן רגישים באופן מיוחד לכיסוי בסדימנט דק גרגר (טיין וחרסיות) שעלול לחנוק אותם (Levner et al, 2005).

רוב חברות הצמחים ובע"ח שעל גבי טבלאות הגידוד הן עונתיות. אוכלוסיות האורגניזמים השונים בבית גידול זה מאופיינות בד"כ בקצב מהיר של התיישבות וגדילה ובווריאביליות רבה ממקום למקום ומזמן לזמן.

על גבי טבלאות הגידוד שוררים תנאים פיזיקליים/כימיים מיוחדים – מצע מורכב, עשיר בחללים ומקומות מסתור, תנועת מים אינטנסיבית, הרבה חמצן ומזון. תנאים אלה מאפשרים קיום עושר רב וייחודי של צמחים ובע"ח שמאכלסים את הטבלאות. חלק גדול מהמגוון הזה אינו בולט על פני השטח והוא מתגלה רק בסקר מעמיק ומפורט. למשל פישלזון והרן (1986/7) מצאו בין האצות שגדלות על גבי הטבלאות במכמורת, 175 מיני בע"ח וביניהם 63 מיני רכיכות (בעיקר חלזונות

וצדפות). בן-אליהו וחובי (1988) מצאו כי מגוון המינים בשוניות השלשולנים שבים התיכון גבוה אף יותר מאשר בבית גידול דומה במפרץ אילת.

האורגניזמים על גבי הטבלאות מהווים בין השאר בסיס לקיומם של יצורים ניידים רבים – דגים סרטנים ואחרים. למשל גורן וגליל (2001) דגמו באזור זה 21 מיני דגים שנמצאים בעיקר בבית גידול זה. מגוון זה גבוה מאד ומזכיר את המגוון שבבית גידול טרופיים. בזמן סערות או ארועי שפל קיצוני רוב הדגים האלה (וגם חסרי חוליות ניידים) עוזבים את אזור הכרית ויורדים מעט אל מים עמוקים קצת יותר בחגורת תת-הכרית.

המערכת האקולוגית של טבלאות הגידוד בישראל נתונה בשנים האחרונות בסכנת הכחדה חמורה והשלשולנים נעלמו כמעט לגמרי. באזור יפו – בת ים לא נמצאו פרטים חיים של שלשולנים. יתר על כן, בטבלאות חוף העליה לא נשאר הרבה מהמבנה הטיפוסי של טבלאות שבשוליהן מפותח כרכוב משמעותי (תמונה 1.8-7).

תמונה 1.8-7 : שפת טבלת גידוד
בחוף עליה (שפת הטבלה אינה
רציפה ואין בה
כרכוב משמעותי)



למרות זאת חלקים אחרים של המערכת האקולוגית עדין נפוצים ומתפקדים ואפשר למצוא על הטבלאות ובסביבתן הקרובה עושר רב של צמחים ובע"ח. בין השאר ישנן על הטבלאות ובסביבתן הקרובה מינים רבים של מהגרים אינדו-פסיפיים שנעשו לאחרונה נפוצים בים התיכון. כך למשל, חלקים גדולים של הטבלאות מכוסים במשטחים רציפים של הצדפה המהגרת בוצית פרעונית *Brachidontes* (תמונה 1.8-8).

תמונה 1.8-8 : משטחים נרחבים של
הצדפה הפולשת בוצית פרעונית



לדוגמא נמצאה בסיוור על הטבלאות כמה פרטים של החשופית הצבעונית *Chromodoris annulata* שדווח עליה לראשונה מהים התיכון בשנת 2007. (תודה לד"ר הנק מיניס מאוניברסיטת ת"א על ההגדרה) בשולי הטבלאות נפוץ גם הדג הפולש גרזינן הכוכים *Pempheris vanicolensis*. המערכת החופית לאורך חופי הארץ כולה ובעיקר טבלאות הגידוד, נתונה אם כן במצב של עקה (stress) חריפה (רילוב וגיא-חיים, 2013). יתכן שכל שינוי נוסף באקוסיסטמה החופית יגרום לנזק חמור ואולי בלתי הפיך ויפחית עוד יותר את סיכווי השיקום של המערכת הביוטית. יש להשתדל לא לגרום לשינויים אנתרופוגניים נוספים באזור זה. בהקשר זה ראוי להזכיר כי חשיבותן של טבלאות הגידוד והצורך למנוע בהן פגיעה מוזכר במפורש בחוק שמירת הסביבה החופית, 2004. יתר על כן, רוב טבלאות הגידוד בחוף יפו – בת ים נמצאות בתחום שמורת טבע מוצעת, לפי תמ"א 4-13.

טבלאות הגידוד הן בעלות ערכיות/רגישות אקולוגית גבוהה.

מיפוי בתי הגידול בתא השטח מוצג בתרשים 1-1.8 להלן.

תרשים 1-1.8: ערכיות אקולוגית של בתי גידול יבשתיים וחופיים



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

תמ"א 9/13 א' מציעה בסל הפתרונות לתא השטח את הפתרונות הבאים, כפי שצוינו בסעיף 1.2.1 לעיל:

2.1 מיגון בוהן המצוק ותחזוקה של מיגון קיים

כאמור, בוהן המצוק בתא שטח זה ממוגנת באמצעות מסלעות, קירות תמך וגדרות. עפ"י סקירת המצב הקיים שהוצגה בפרק א', הגנות אלה מספקות, על כן לא נדרש מיגון נוסף בבוהן המצוק אלא רק תחזוקת הקיים. פעולה זו מבוצעת ע"י עיריית תל אביב באופן תקופתי ובמידת הצורך.

2.2 מיגון המדרון

עבור תא שטח זה קובעת התמ"א בנוגע למדרון: "מיתון המדרון וייצובו באמצעים נוספים, במקטע שמתחת לבית הקברות ובית יצחק שדה". כאמור, רצועת החוף בתא השטח צרה מאד (כ-25-15 מ'), למעט בחלקו הצפוני בו מצויה בליטה בקו המים אשר נוצרה באופן טבעי עקב תצורת קרקעית הים. לאור כך, ולאור הימצאות בתי הקברות ובתי מגורים ממש על שפת המצוק - לא ניתן יהיה למתן את שיפוע המדרון בתא שטח זה.

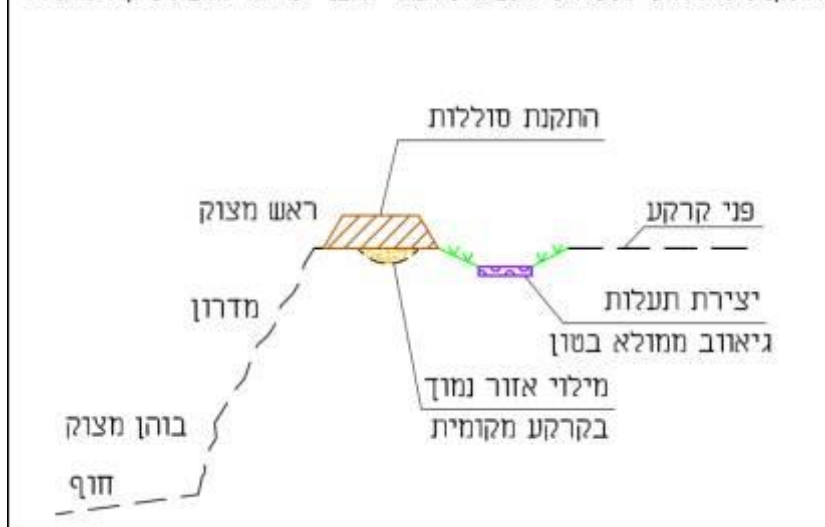
ניתן לעשות שימוש באמצעים נוספים לייצוב כגון שימוש בצמחייה, רשתות מתכת וכן אמצעי תימוד הנדסיים למיגון גלישות מגג המצוק כגון קדיחת כלונסאות לעומק. כאמור, בחלקו הצפוני של תא השטח נפרשו רשתות ברזל מעוגנות במסמרי קרקע. יחד עם זאת, נצפו גלישות של קברים מכיוון בית הקברות המוסלמי שחלקו המערבי מצוי על שפת המצוק. חשוב לציין כי אף שההסדרה בבוהן המצוק תרמה לשיפור היציבות הכללית של המצוק בתא השטח, עדיין קיימים אזורים בהם יש כשל כגון אזור בית עלמין ואזורים נוספים בהם קיים חשש לבריחת חומר מעורף הקיר באופן שעשוי למוטט את אבני המסלעה.

2.3 מיגונים זמניים והסדרת ניקוז בגג המצוק

התמ"א מציעה הסדרת ניקוז מגג המצוק.

בחלק הצפוני של תא השטח, באזור בית הקברות, השטח מתנקז לכיוון צפון מערב. מכיוון שמדובר בבתי קברות עתיקים, ההנחה היא שלא ניתן יהיה לבצע שיקום כלשהו אשר עלול לפגוע בקברים או יאלץ להזיז אותם.

אף על פי כן, התמ"א מציעה אפשרויות עקרוניות שונות להסדרת הנגר מגג המצוק כאשר הרלוונטית ביותר לתא השטח הנידון היא הגבהה של המדרון בגג המצוק ותעלת איסוף לנגר כדוגמת הפרט המוצג בתמ"א (הפרט הינו סכמתי בלבד) המוצג להלן:



בנוסף, התמ"א מציעה פתרונות נוספים כגון מילוי ערוצים, טיפול במוצאי נגר בתחום המדרון אשר אינם רלוונטים או נדרשים לתא שטח זה.

פרק ג' - הצגת הפתרון המוצע לתא השטח

בתא שטח זה, המצוק הוסדר באמצעות מסלעות, קירות תמך וגדרות וכן באמצעות רשתות פלדה הפרושות על המדרון (לא לכל אורכו). יחד עם זאת, נצפו גלישות מאזור בית הקברות בגג המצוק (בחלקו הצפוני של תא השטח) המחייבות התקנת אלמנטים פיזיים למניעת דרדרות וסיכון המשתמשים בחוף.

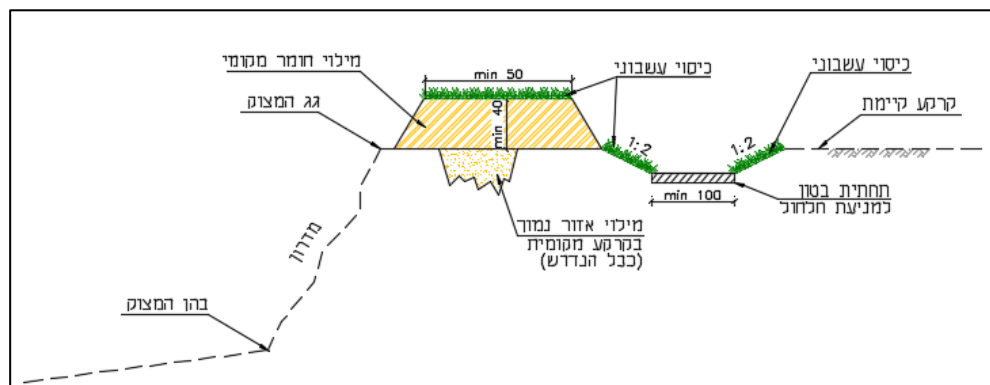
בהתאם לסקירת המצב הקיים, הפתרון המוצע לתא השטח שהומלץ ע"י צוות התכנון כולל את ההיבטים הבאים:

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. צוות הסיור ימנה מהנדס אזרחי עם ניסיון בהנדסת חופים, אשר יכין דו"ח הנדסי בתום כל סיור לרבות ניסוח המלצות לעבודות לביצוע מיידי. הדו"ח יכלול תיעוד מפורט באמצעות צילומים ולפי המלצת עורך דו"ח הניטור, יבוצעו צילומי אוויר ו/או מדידת המצוק. בנוסף, תבצע החברה הממשלתית להגנת מצוקי החוף בשיתוף המכון הגיאולוגי מיפוי שנתי של המצוק באמצעות LIDAR.

2. עבודות תחזוקה של המיגון הקיים (מסלעות וקיר כובד, רשת על המדרון) - הצורך בתחזוקה ייקבע על פי תוצאות הניטור. יצוין כי בנוסף לתיעוד באמצעות צילום ו/או וידאו, תבוצע בדיקת תקינותם ושלמותם של המיגונים הקיימים.

3. **מיגון המדרון** - ע"י כיסוי ברשת מעוגנת באמצעות מסמרי קרקע. זאת יבוצע בשלושה שלבים :
- הסרת גושים רופפים ויישור פני המדרון (בעיקר בחלקו הדרומי של תא השטח) במקביל לטיפול בהרחקת הנגר העילי למעלה.
 - קדיחה ודיוס (הזרקת בטון) מסביב לברגי קרקע קבועים באורך 7 מטר, כאשר המרחק בין השורות הוא כ- 2 מטר.
 - התקנת רשתות פלדה על המדרון.
- כאמור, במקום בו קיימת רשת, יש לבצע רק תיקונים מקומיים ואחזקה שוטפת במידת הצורך.
4. **תימוך גג המצוק באמצעות כלונסאות** - תימוך גג המצוק יתבצע באמצעות קדיחת שורת כלונסאות באמצעות מכונת כלונסאות זעירה. הכלונסאות יקדחו ביחס של 1.2 כלונס/מ' ויחדרו מראש המצוק לעומק 10-14 מ' כאשר מעל הקרקע יהיו במופע של כ-1 מ'. קוטר הכלונסאות 50 או 60 ס"מ. הכלונסאות ימוקמו על מישור הגלישה, במרחק של כ-0.5 מ' מזרחית מגג המצוק וככל הניתן לא בשטח בית העלמין על מנת למנוע פגיעה בקברים.
5. **הסדרת נגר עילי**

- כאמור, בגג המצוק בית קברות היסטורי אשר מהווה בעיה לפיתוח תא השטח. במידה וימצא פתרון לנושא הקברים ושימושי הקרקע בגג המצוק, יש להסדיר את איסוף הנגר מגג המצוק כך שלא יעבור לכיוון פני המצוק. ניתן לבצע זאת בעזרת הגבהת גג המצוק ותעלת איסוף נגר אשר מוליכה את הנגר צפונה ומוצעה בצמוד למרכז פרס.
- להלן פרט עקרוני מוצע המתבסס על הפרט העקרוני מהתמ"א. יצוין כי הפרט הינו סכמטי בלבד, הפרט יתוכנן ויבחן אם וכאשר יגיע לשלב תכנון מפורט. כמו כן, יש לבחון שימוש בתעלה מבטון או מעפר מהודק במהלך התכנון המפורט.



תמונה 1-3 : פרט עקרוני מוצע לטיפול בנגר עילי בגג המצוק

- תכנון טיילת החוף: במידה ויוצע פתרון נופי לכלל תא השטח, הכולל בתוכו גם הסדרת שיפוע המצוק וייצובו, נדרש לשלב בו פתרונות ניקוז בהתאם, כך שהנגר לא יופנה לפני המצוק באופן מרוכז אלא למוצאי ניקוז מוסדרים.
- מי הנגר הנאספים מהטיילת יופנו למוצאי ניקוז מוסדרים ולא לפני המצוק.
- במרכז תא השטח נמצאים מספר בתים פרטיים (בית יצחק שדה וכו'), יש להסדיר את הנגר העילי (מי גשמים ומרזבים) ואת מי הדלוחין (מי ניקוי וכו') כך שלא יופנו לפני המצוק אלא למוצאים סגורים ומוסדרים או יטופלו במסגרת אותם בתים (ע"י השקיית גינות) החדרה וכו').
- בחלקו הדרומי של תא השטח יש להסדיר את הנגר כך שיופנה לכיוון מזרח או למוצאי ניקוז קיימים. במידה ומתוכנן שיקום נופי, מומלץ מאוד לשלב את מוצאי הניקוז לכלל תא השטח במסגרת ירידות מוסדרות לחוף.

6. **שתילת צמחייה מייצבת**- טיפול נופי במדרון ושילוב צמחיה מייצבת כך שתתפוס את המדרון באופן מיטבי ותמנע אירוזיה. לרשימת צמחייה מומלצת- ראה נספח 6- הנחיות סביבתיות-נופיות.

אף על פי כן, ולאור העובדה כי שטח בית הקברות המוסלמי הינו שטח פרטי וכי על פי עיריית תל אביב לא ניתן יהיה לבצע בו עבודות תימוך לייצוב המדרון כדוגמת קיר הכלונסאות שהוצע, הפתרון המוצע להגנה על בוחן המצוק והמדרון ע"י **צוות התכנון בשיתוף עם עיריית תל אביב** כולל את ההיבטים הבאים:

- הסרה זמנית של המסלעה הקיימת במקטע הצפוני
- בניית קיר בטון מבוסס כלונסאות בצמוד לקיר הכובד הקיים- לאורך 300 המטרים הצפוניים של תא השטח עד לבית אבולעפיה
- הנחת רשת ומסמרי קרקע על המדרון במקומות בהם אין רשת. הרשת תכסה גם את גג המצוק במטרים הראשונים עד לקברים
- מעל קיר הכלונסאות- קיר בטון אנכי בגובה 2.5 מ' מעל פני המסלעה, מילוי ומיתון המדרון מאחורי הקיר. הקיר יחופה ויבוצע בו טיפול נופי
- החזרת המסלעה למקומה המקורי

- בכל האמור להיבטי ניקוז של הפתרון המוצע, הועברו הערות לצוות התכנון של עיריית תל אביב:
- (1) יש לשלב בתכנון הקיר תעלה מקומית קטנה כגון תעלת וי לאיסוף נגר בין קיר הניקיון לבין המילוי המתוכנן.
 - (2) יש לתחזק ולנקות אותה לפחות לפני כל עונת החורף.
 - (3) יש לקחת בחשבון בתכנון התעלה כי לפחות 30% מהתעלה יהיו מלאים בסחף.
 - (4) יש לתכנן מוצאי ניקוז מקומיים לתעלה זו לכיוון החוף. רצוי לשלב עם מוצא ניקוז קיים או במסגרת ירידה לחוף.

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

טבלה 3-1 בחינת קריטריונים לפתרון המוצע לתא שטח 31- יפו חוף עליה

<ul style="list-style-type: none"> ▪ ניטור שוטף של גג, מדרון ובוהן המצוק ▪ הגנה על בוהן המצוק והמדרון (קיר כובד בחלק הצפוני, הנחת רשת ומסמרי קרקע על המדרון) ▪ הסדרת ניקוז בגג המצוק ▪ שתילת צמחייה מייצבת 	<p>פתרון מוצע לתא השטח</p>
<p>מלאה.</p>	<p>מידת המענה למטרת ההגנה</p>
<p>ניטור- סיורים פעמיים בשנה, מיפוי LIDAR- אחת לשנה, כ-25 שנה עבודות תחזוקה והסדרת ניקוז- בהתאם לצורך. פירוק המסלעה, הקמת קיר ופרישת רשת על המדרון- מס' חודשים.</p>	<p>זמן הקמה נדרש וטווח זמן פעילות</p>
<p>תחזוקה שוטפת נמוכה, בעיקר לאחר אירוע מצב ים חריג.</p>	<p>צורך בתחזוקה תקופתית</p>
<p>ניתן לפרק את ההגנות הקיימות בבוהן המצוק. ניתן להסיר את הרשת אך בכל מקרה תהיה פגיעה במצוק.</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>החוף יהיה בטיחותי יותר למשתמשים לאור עיבוי ההגנות בבוהן, במדרון ובגג המצוק.</p>	<p>בטיחות מתרחצים ומשתמשים בחוף בזמן ההקמה ולאחריה</p>
<p>מטרת ההגנה להגן על השימושים בגג המצוק.</p>	<p>יחס והשפעה של המיגונים על שימושים קיימים בגג המצוק</p>
<p>השתלבות הפתרון בהגנות ארוכות טווח קיימות.</p>	<p>מידת ההשתלבות של הפתרון בהגנות ארוכות טווח מתוכננות.</p>
<p>אין השפעה מעבר למצב הקיים. יש הגנות קיימות בבוהן המצוק המצרות את המעבר לאורך החוף.</p>	<p>השפעה על רוחב המעבר החופשי (הקמה ומצב סופי)</p>
<p>בעת ההקמה ייחסם המעבר לאורך החוף, לאחר מכן יהיה מעבר בטיחותי יותר למשתמשים בחוף.</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>השפעה חזותית שניתנת למיתון באמצעות טיפול נופי.</p>	<p>השפעה נופית על החוף כולל חזותו הטבעית של המצוק</p>
<p>אין.</p>	<p>השפעה על עתיקות וערכי תרבות ומורשת</p>
<p>אין בהשוואה למצב הקיים.</p>	<p>השפעה על המורפולוגיה של החוף</p>
<p>לא צפויה פגיעה משמעותית בבית הגידול החשוב על המדרון מאחר והמינים יכולים להתקיים בשילוב עם רשת ההגנה. בחלקים בהם יבוצעו עבודות של מיתון המדרון עשויה להיות פגיעה.</p>	<p>השפעות על בתי גידול חופיים וימיים (בכל החתך)</p>
<p>אין.</p>	<p>השפעה על בע"ח מוגנים (צבים, דגים)</p>
<p>אין.</p>	<p>השפעות סדימנטולוגיות כולל חופים סמוכים</p>
<p>עלות הקמת קיר בטון נאמדת בכ-3.5 מיליון ₪ ועלות הקמת רשת מעוגנת מסמרי קרקע נאמדת בכ-2.7 מיליון ₪. עלויות אלו כוללת את עלות פירוק המסלעה והרכבתה. עלויות נוספות עבור סיורי ניטור והסדרת ניקוז ונגר עילי בסך 160 אלף ₪. סך עלות ההשקעה נאמדת בכ-6.3 מיליון ₪. עלות תפעול שנתית נאמדת בכ-1.1 מיליון ₪ בשנה. עלות זו מורכבת מעלות סיורי ניטור ותחזוקה שוטפת של ההגנות.</p>	<p>אומדן עלויות הקמה ותחזוקה</p>

<p>אחת ל-10 שנים תוספת עלות בסך כ-3.5 מיליון ₪ לתחזוקה מקיפה של ההגנות. עלות מהוות ל-30 שנה בשיעור היוון של 5% נאמדת בכ-25 מיליון ₪.</p> <p>עבודות התחזוקה הנדרשות ייקבעו על בסיס סיורי הניטור. לכן, עלויות תא שטח זה אינן סופיות. לבחינה הכלכלית המפורטת- ראה נספח 7.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

לתשריט מצב מוצע ראה נספח ב'1.
להוראות סביבתיות ונופיות לעת עבודות ההקמה- ראה נספח 6.

החלטות מוסדות התכנון

הוועדה המקומית תל אביב-יפו החליטה לקבל ולהמליץ על הפתרון המשולב של צוות התכנון וצוות עיריית תל אביב, ולא על ביצוע קיר הכלונסאות לכל אורך גג המצוק (בכל תא השטח) כפי שהוצע במקור כפתרון לתא השטח ע"י צוות התכנון- ראה נספח 8 (החלטות מוסדות התכנון).

החלטת הוולח"וף קבעה כי באזור המערבי לבית העלמין, **לאורך 100 המטרים הצפוניים בלבד של תא השטח**, תותר הסרת המסלעה, בניית קיר בטון מבוסס כלונסאות בצמוד לקיר הכובד הקיים ובתחום החשיפה של המסלעה, כאשר מעל קיר זה ייבנה קיר בטון אנכי מעל פני המסלעה והחזרת אבני המסלעה. מילוי ומיתון המדרון מאחורי הקיר בשילוב רשת ומסמרי קרקע על המדרון. **בשאר תא השטח יתבצע שיקום ותחזוקה של רשת ומסמרי קרקע.**

כמו כן קבעה החלטת הוועדה כי הפתרון מאושר בתנאים הבאים:

- בהיתר יסומן מיקום הצומח הנדיר המצוי על ראש המצוק לצורך שימורו.
- הפתרון לא יתפוס שטח חוף נוסף מעבר לשטח הנתפס על ידי המסלעה והקיר הקיימים כיום.

עוד הוסיפה ההחלטה כי "ככל שהחברה להגנת המצוק סבורה כי נדרשת הארכה של הקיר מעבר ל-100 המטרים המאושרים, יידרש ניתוח תא שטח אשר יובא לאישור הוולחוף. ככל שיימצא במשא ומתן מול האחראים על בית הקברות המוסלמי כי ניתן להיכנס לשטח ולבצע את הכלונסאות בראש המצוק שהוצעו ע"י החברה הממשלתית, יובא הנושא לאישור הוולחוף".

נספחים

1. נספח 1 : א'- תשריטי מצב קיים, 1.1 ב'- תשריטי מצב מוצע
2. נספח 2- קריטריונים להגדרת רגישות נופית (החברה להגנית מצוקי החוף)
3. נספח 3- נספח ניקוז
4. נספח 4- הנחיות להצגת מפת רגישות אקולוגית (החברה להגנית מצוקי החוף)
5. נספח 5- צמחים בחופי תל אביב
6. נספח 6- הנחיות סביבתיות נופיות להגשת היתר בנייה ולביצוע הגנות
7. נספח 7- בחינה כלכלית
8. נספח 8- החלטות מוסדות התכנון