

ד"ר יעקב ניר  
יועץ בגיאולוגיה ימית וחופית  
רח' דוד שמעוני 15  
רחובות 76248  
טלפקס : 08-9468862  
[e-mail:yankalenir@hotmail.com](mailto:e-mail:yankalenir@hotmail.com)

### חוות דעת

אני החתום מטה, ד"ר יעקב ניר, נותן חוות דעתי זו במקום עדותי בבית משפט באשר לבקשה להיתר להקמת קיר ים עתיר מימדים בחוף אפולוניה להגנה על חופי האתר הארכיאולוגי אפולוניה ולאחר שהוזהרתי כי עלי לאמר את האמת וכי אהיה צפוי לעונשים הקבועים בחוק אם לא אעשה כן .

### יעקב ניר

#### כללי

יליד נס-ציונה, 1933, נשוי.

משך ארבעים ותשע שנות עבודתי כגיאולוג – מתוכן כארבעים שנה בתחום הימי והחופי, פרסמתי עשרות רבות של דו"חות מקצועיים בתחומים נרחבים, וכן עשרות מאמרים בעתונות מקצועית, אנציקלופדיות וכד'. בחמש עשרה השנים האחרונות עיקר עיסוקי היה בחקר צוקי הכורכר לאורך כל חופי ישראל, וכפי שניתן לראות להלן הן בתחומי פעולתי מחד, והן ברשימת הדו"חות מאידך עד כמה היתה מעורבותי בנושא יסודית.

### השכלה

- 1951-1957 : תואר ראשון בגיאולוגיה, אוניברסיטה העברית, ירושלים.  
1960 – תואר שני בגיאולוגיה, אוניברסיטה העברית בירושלים.  
1960-1961 – השתלמות בסדימנטולוגיה באוניברסיטת ג'ונס הופקינס, בלטימור ארה"ב, וכן במעבדות המכון הגיאולוגי האמריקני בדנבר קולורדו.  
1984 - דוקטורט בגיאולוגיה ימית באוניברסיטת גוטבורג, שבדיה, בנושא "הגיאולוגיה של מדף היבשת והמורד לים העמוק בים התיכון של ישראל".

### ניסיון

- 1951- חוקר מחצבים בנגב, השתתף במשלחת למיפוי הגיאולוגי של הנגב ובמחקר לים המלח.  
משנת 1956 – עובד במכון-הגיאולוגי הממשלתי ובמחלקה לגיאולוגיה ימית.  
1962 – גיאולוג ראשי במשלחת אוקיאנוגרפית ישראלית לדרום ים-סוף.

- 1964 – אחראי על הפלגת מחקר מדעית בדרום-מזרח הים התיכון ומשתתף בהפלגת מחקר באגן הלבנטיני באונית המחקר האמריקנית "פילסברי".
- 1967 - מנהל משלחת רב-תחומית לאזור ימת ברדוויל.
- 1967-1980 - משתתף במשלחות מדעיות לדרום וצפון סיני בנושאי גיאולוגיה ימית.
- 1968 - עוסק במחקר החוף: מבנים מלאכותיים - שוברי גלים, מרינות, איים מלאכותיים. פרסומים בנושא בספרות המדעית בארץ ובחו"ל.
- 1974-1978 : מרצה בחוג לציוויליזציות ימיות באוניברסיטת חיפה. גיאולוג ראשי בהפלגות מחקר לים האיגאי (1964), לאיים האיאוליים (1976), ולדרום מערב אנטוליה (1978)
- 1986-7 חוקר את החופים באנגליה, ארה"ב, וספרד.
- 1984-1988 : מחקרי בארות היסטוריות חופיות והשלכותיהן על מפלסי ים קדומים.
- 1993 - חוקר את חופי קפריסין.
- 1996-1998 – חוקר ועובד בניו-זילנד, אנגליה וקפריסין.
- 2000/2001 - הוראת גיאולוגיה חופית במכללת מבואות-ים.
- 1999/2000 – יעוץ מקצועי לחברת מקורות בנושא הצפות הכנרת בשנים 1968-1969.
- 2003 – השתתפות באנציקלופדיה "אינטרנטית" של חופי העולם בפרקי ישראל, קפריסין וסיני.
- 2003-2005 : משתתף בדיוני ועדת הפנים של הכנסת בנושאי איכות סביבה בהכנת "חוק החופים".

### יעוץ מקצועי בפרוייקטים ימיים וחופיים

1. מאז הקמת ה"שרות לאיכות הסביבה" – קודמו של "המשרד לאיכות הסביבה" וכיום "המשרד להגנת הסביבה" בתחילת שנות השבעים שמשתי כיועץ קבוע בעיקר בנושאי חוף מטעם המכון הגיאולוגי הממשלתי. נושאים אשר כללו בדיקה מקצועית של תסקירי השפעה על הסביבה, השפעת גופים ימיים על סביבתם החופית, הנחיות להכנת תסקירי השפעה על הסביבה מחד, וכן הנחיות למעקבים טרום, תוך כדי ולאחר הקמת מבנים ימיים מאידך.
2. סקר חופי סיני הדרומית אשר נעשה עבור "רשות שמורות הטבע" ואשר בעקבותיו הומלצו מספר המלצות הקשורות בהקמת מזחים, מעגנות וכד'.
3. סקר מצוקי הכורכר לאורך חופי השרון אשר נערך עבור "מקרקעי ישראל" והקשור בפרוייקט יצוב המצוק.
4. יעוץ לעמותת "אדם טבע ודין" בנושאי חוף שונים, והכנת תסקיר העוסק בבעיית האיים המלאכותיים.
5. יעוץ לחברת "מקורות" בעניין תביעה משפטית נגדה אשר נבעה מהצפות הכנרת בחורף 1968-1969.
6. יעוץ לעיריית הרצליה בנושא שקום החוף שנפגע כתוצאה מהקמת המרינה.
7. הופעות רבות כעד מומחה בנושאים משפטיים הקשורים לים וחוף.
8. יעוץ לעיריית תל אביב בנושא חופי הילטון-מרינה.
9. יעוץ לעיריית נתניה – כחלק מצוות בין-תחומי בנושא יצוב המצוק החופי.
10. יעוץ לקבוץ שדות-ים בנושא הגנה על חוף הקיבוץ.
11. יעוץ לעיריית אשקלון בנושא הגנה על צוקי העיר.

12. יעוץ למועצה האזורית עמק חפר בנושא מיגון צוקי בית-ינאי.

**רשימת המסמכים והדו"חות העוסקים בנושא החוף הישראלי וצוקי הכורכר**

1. **ניר, י., 1989.** חופי הים התיכון של ישראל וצפון סיני, היבטים סדימנטולוגיים. המכון הגיאולוגי, דו"ח , 130 עמ'. GSI/88/39
2. **ניר, י., 1992 א'.** מצוקי הכורכר בחופי השרון – אזור בית-ינאי. המכון הגיאולוגי, דו"ח GSI/92/7, 36 עמ'.
3. **ניר, י., 1992 ב'.** מצוקי הכורכר בחוף הים התיכון של ישראל. המכון הגיאולוגי, דו"ח GSI/92/28, 75 עמ'.
4. **ניר, י., 1999 א'.** הערכת דו"ח חברת בנושא: Design investigation for Shore Protection, Wave agitation, and Sedimentation at Herzliya Marina. 9 עמ'.
5. **ניר, י., 1999 ב'.** מצוקי הכורכר בצפון חופי הרצליה בסכנת התמוטטות. 7 עמ'.
6. **ניר, י., זורי יעל, ובן-ארי, א., 2001.** איים מלאכותיים מול חופי ישראל. היבטים סביבתיים, תכנוניים ומשפטיים. הוצאת "אדם, טבע ודין". 47 עמ'.
7. **ניר, י., 2003 א'.** התכנות טכנית וכלכלית לשקום חופי הרצליה. שלב א', מוגש ליחידה לאיכות הסביבה, עיריית הרצליה. 46 עמ'.
8. **ניר, י., 2003 ב'.** התכנות טכנית וכלכלית לשקום חופי הרצליה. מוגש ליחידה לאיכות הסביבה, עיריית הרצליה. (כולל תקציר מאת מ. פרפיניאן בנושא ההנדסי, וכן דו"ח ביולוגי מקוצר מאת ה. בניהו).
9. **ניר, י., 2003 ג'.** הגיאולוגיה וההתפתחות הסדימנטולוגית של חופי הרצליה. מוגש ליחידה לאיכות הסביבה, עיריית הרצליה. 75 עמ'.
10. **ניר, י., 2003.** התכנות טכנית וכלכלית לשיקום חופי הרצליה, תקציר עם נספח מאת ה. בניהו. 15 עמ'.
11. **ניר, י., 2004 א'.** מורפו-סדימנטולוגיה של מפרץ הילטון-מרינה בתל אביב. מוגש ל"יחידה לאיכות הסביבה", עיריית תל אביב. 22 עמ'.
12. **ניר, י., 2004 ב'.** השפעת נמל חדרה ותחנת הכח "אורות רבין" על קטע החוף שמצפון להם ועד תיאטרון קיסריה. 30 עמ' + נספחים.
13. **ניר, י., 2004 ג'.** חופי ומצוקי אשקלון, היבטים סדימנטולוגיים – בניה והרס. 3 עמ'.
14. **ניר, י., 2005 א'.** חוף האקוודוקט בקיסריה – בעיות מיקום ובטיחות. מוגש ליחידה לחופים, המועצה האזורית חוף הכרמל. 18 עמ'.
15. **ניר, י., 2005 ב'.** נסיגת מצוק החוף בנתניה, 1958-2002. מוגש למח' ההנדסה, עיריית נתניה. 64 עמ'.
16. **ניר, י., 2005 ג'.** מצוקי הכורכר לאורך חופי נתניה – ניתוח גיאולוגי – גיאומורפולוגי. מוגש למח' ההנדסה, עיריית נתניה. 64 עמ'.
17. **ניר, י., 2005 ד'.** שיקום חוף בצפון חופי תל אביב "סי אנד סאן", 15 עמ'.
18. **ניר, י., 2005 ה'.** קיר-ים בחזית מצוק קיבוץ שדות-ים. 4 עמ'.
19. **ניר, י., 2006 א'.** מבנה בודד בחופי צפון אשקלון והשפעתו ההרסנית על סביבתו. 4 עמ'.
20. **ניר, י., 2006 ב'.** ניקוז במת השוליים של צוק הכורכר ליד קבר השיח' באשקלון. עמ' 1.
21. **ניר, י., שטדלר, ל., ועובדיה, ל., 2006.** הגנת מצוק אשקלון. דין וחשבון ראשון כעם סיום פעולת ההגנה. מוגש לחב' הכלכלית, עיריית אשקלון ול"ועדה לשמירה על הסביבה החופית". 19 עמ'.
22. **ניר, י., 2007 א'.** חופי אשקלון – צוקי ברנע. מצב הגנת החוף ביום סערה – 15.3.07. מוגש לחב' הכלכלית, עיריית אשקלון. 4 עמ'.
23. **ניר, י., 2007 ב'.** חופי "מדרון יפו" הדרומיים – האם יכוסו בחול שמקורו בים? 5 עמ'.

24. **ניר, י., 2007 ג'.** מצב חופי צפון אשקלון, רשמי סיור, 13.06.07. דו"ח התקדמות מס' 3. מוגש לחב' הכלכלית. עיריית אשקלון.
25. **ניר, י., 2007 ד'.** צוקי הכורכר של בית ינאי – מבנה, נסיגה, ועתיד. מוגש למח' ההנדסה, המועצה האזורית עמק חפר. 29 עמ'.
26. **ניר, י., 2007 ה'.** מצוקי צפון אשקלון – רשמי סיור לאורך המצוקים המוגנים בבסיסם באמצעות ה"גיאוטיוב" 11.10.2007 – דו"ח התקדמות מס' 4. 5 עמ'.
27. **ניר, י., 2008.** צוקי צפון אשקלון – מצבם בתחילת חורף 2007 – 2008. דו"ח התקדמות מס' 5. 9 עמ'.

### הגנה על החופים

חופי הים, ובעיקר מצוקים חופיים חשופים באופן תמידי לגורמי ארוזיה ימיים - בדרך כלל גלים, לגורמים יבשתיים - על פי רוב מי נגר, ואנושיים - עבודות חפירה, הטיית מי-נגר לעבר החוף במכוון או בשוגג.

חופים רבים נסוגים, צוקים נהרסים, אתרים ארכיאולוגיים חופיים בסיכון ובהרס, מבנים קורסים לחוף ולים והאדם מחפש פתרונות על מנת למנוע, עד כמה שאפשר את נסיגת היבשה, וזאת בדרכים רבות.

בעבר, כאשר הצד האסטטי סביבתי מחד, וההשפעה השלילית וההרסנית מאידך של גופי ההגנה לא היוו כל גורם בו התחשב המתכנן, השיטות היו דורסניות, בלתי מתחשבות אשר לעיתים רבות אף השיגו תוצאות הפוכות מהמקווה.

הכוונה הינה לגופי בטון, אבן, או כל תחליף הנדסי דומה אחר אשר הוקמו באזורי התורפה וההרס והגנו במידה מסוימת על עורף החוף. הדוגמאות לכך רבות בחופים רבים בעולם, ואף בארץ: שוברי-גלים שבמקורם היו מנותקים מצוים בחופי אשקלון, תל אביב, הרצליה, ונתניה; דורבנות אבן או עץ (עפ"ר ניצבים לקו החוף), וקירות-ים מסוגים שונים.

אולם, "חוקי" הים הינם כאלה, כי כאשר אתה משנה את מצב שיווי המשקל של זרימת החול האורך-החופית נוצר בדרך כלל אי-שיוויון: חול מצטבר בצידו האחד של המבנה, וחסר בצידו האחר, ב"מורד" זרם החול. כתוצאה מכך סובל אזור מורד הזרם באופן חריף ביותר מחוסר בחול ובכך מאפשר לגלי הים לנגוס קטע אשר לפני כן היה מוגן יחסית על ידי אותו חול חופי.

למבנים מעין אלה חסרונות רבים נוספים, ובעיקר בטיחותיים: הם מהווים סכנה רבה למתקרבים /או ההולכים עליהם, גורמים להיווצרות מערבולות המסכנות חיי אדם בקצותיהם הימיים, ומסלקים כמויות חול גדולות מהמערכת החופית, חול החסר בחופים שבמורד הזרם ובכך מואץ שם כאמור לעיל תהליך ההרס. אי לכך, רוב ארצות העולם המפותחות כמעט ואינן מתירות כל שימוש באלמנטים קשיחים. פרסומים מקצועיים רבים אף הוכיחו והראו נזקים בעליל אשר נגרמו בעטיים של גופים מעין אלה!

לעומת הגופים שנמנו, המכונים כיום כ"גופים דורסניים" או "קשיחים" התפתחו מאז תחילת שנות השישים של המאה העשרים שיטות הגנה ידידותיות יותר, פוגעניות פחות, אם כי לעיתים יקרות יותר ודורשות תחזוקה, או הישנות הפעולה. שיטות אלה מיושמות באלפי חופים בעולם והוכיחו עצמן כידידותיות לסביבה החופית והן הולכות ומשתפרות עם הזמן.

צוקי הכורכר של ישראל מורכבים שכבות קשות (יחסית) ורכות לסרוגין. צוקים אלה סובלים הרס משלושה גורמים עיקריים טבעיים ומלאכותיים כאחד:

1. גלי הים הנוגסים בבסיסם ויוצרים מגרעת – "צניר", גורם ראשי בערעור היציבות.

2. גורמים אטמוספריים: מי גשם העורצים ומסירים בדרכם לעבר החוף גרגרים לא מלוכדים ופוגעים ומסירים חומר משכבות רכות.

3. פעולות האדם המתבטאות בהקמת גופים ימיים העוצרים את זרם החול החופי, ואוצרים כמות גדולה של חולות מחד, ומשפיעים על שבירת הגלים מאידך, שבירה הפוגעת בחופים הסמוכים; בעבודות עפר בשפת הצוק; בהזרמת מי נגר לעבר הצוק; בפריצת דרכים בצוק; ועוד.

הטבלה הבאה (מס' 1) מסכמת בקצרה את עיקר השיטות הנהוגות בעולם להגנה על חופים שטוחים, דיונריים, ומצוקיים.

**טבלה מס' 1. שיטות שונות להגנה על חופים הנהוגות בעולם, יתרונותיהן וחסרונותיהן**

פעולות נקוטות	חסרונות	יתרונות	סוג הפתרון
נדרשים מעקב ובדיקת מצב קבועים	מצבים ים קיצוניים עלולים לסכן את החוף ועורפם מאחר שלא היו מוגנים ולמעשה מוזנחים מבחינת ההגנה	אינו דורש תקציב מידי	1. אל מעש
	1. מחיר בסיסי גבוה 2. אינם מגינים על החוף עצמו 3. עלולים, במקרה של סערה, לגרום להעלמות החול החופי לתקופה די ארוכה.	1. מיועדים בד"כ להגנה על עורף החוף 2. מייצבים בסיסי מצוקים סלעיים או מצוקים הבנויים שכבות רכות	2. קירות-ים קשיחים. או "קירות ים" משרול גיאוטכני
	1. "זיהום" נופי 2. מחיר ראשוני גבוה 3. לשם הקטנת הארוזיה בסביבה דרושה הזנה מלאכותית בחול לעורף השובר 4. מסכנים מתרחצים - בעיות של מערבולות ליד קצות השובר 5. בעיות זיהום ע"י אצות וכד' 6. סיכון לעולים על השובר, שחיינים ודייגים. 7. גורמים להרס חופים ב"מורד זרם" החול.	1. פתרון "חד פעמי" המאפשר הגנה על מרבית עורפו של החוף. 2. גורם להצטברות חול ובכך מגדיל את שטח החוף. 3. בעורפם שטחי מים שקטים יחסית גם בעת ים גלי.	3. שוברי-גלים מנותקים
	1. מחיר ראשוני גבוה 2. מסכנים מתרחצים ושייטים למיניהם 3. עלולים במידה מסוימת להשפיע על חופים הנמצאים ב"מורד זרם" החול.	1. מאפשרים הצטברות חול בין קו המים לבין השובר עצמו 2. אינם מהווים מטרד חזותי 3. מאריכים חיי החול המוזן בחוף	4. שוברי-גלים מוטבעים
	1. מחיר בסיסי די גבוה (אם כי נמוך בהרבה מזה של שוברי-גלים קבועים) 2. דורשים תחזוקה קבועה 3. מסוכנים למתרחצים ולשחיינים.	1. בעורפם שטחי מים שקטים גם בעת ים גלי 2. צוברים כמות מסוימת של חול בחוף 3. במקרה של צורך מכל סיבה שהיא ניתנים להזזה או סילוק.	5. שוברי-גלים עונתיים (צפים או טבועים למחצה)

פעולות נקוטות	חסרונות	יתרונות	סוג הפתרון
ה"זהום" הנופי פחות אמנם מזה שוברי-גלים, אבל עדין קיים.	1. מחיר ראשוני גבוה 2. "זהום" נופי פחות אמנם מזה של שובר-גלים, אבל עדיין קיים 3. סכנה להרס חופים הנמצאים ב"מורד זרם" החול 4. אין אפשרות לשנות את המרחק בין הדורבנות.	1. מקטינים את עוצמת הזרם האורך חופי וצוברים חול ומייצבים בכך את החוף 2. מאריכים את חיי החול המיובא 3. ניתן לשנות, בהתאם להתפתחות, את אורכם, או את גובהם.	6. דורבנות (groins) הבנויים אבן או עץ
	1. מוציאים חול מהמערכת החופית 2. מהווים סכנה לנופשים 3. יוצרים מערבולות בקצותיהם 4. עלות בסיסית גבוהה	1. מגינים על עורף החוף 2. צוברים חול 3. יוצרים מפרצונים "עצמאיים"	7. כפים מלאכותיים
דורשות מעקב קבוע.	1. מחיר בסיסי לא גבוה 2. יעילות טובה עד בינונית, הכל בתלות במרחקן מהחוף ובצפיפות היחידות המרכיבות את ה"שונית"	1. משקיטות במידה מסוימת את האזור החופי 2. משמרות במידה מסוימת את החול החופי 3. משמשות כאטרקציה לשחינים ולצוללנים.	8. שוניות מלאכותיות
מעקב אחר המצב בחוף וביים	1. אין כל בטחון ב"אורך חיי" החול, ולפיכך קיים הצורך בחזרה על פעולות ההזנה 2. במקרה של הזנה בחול ממקור שאינו חופי "זיהום" סדימנטולוגי הנו בלתי נמנע.	פתרון "רד", בד"כ אינו פוגע בסביבה. מאפשר שקום מהיר באזורים פגועים.	9. הזנה בחול
	1. מחייבת מומחיות גוון 2. מחייבת טפול וטפוח מתמידים – עלות תחזוקה	1. פתרון מעולה לבעיית ארוזיה הנגרמת לצוקים ודיונות חול ע"י גורמים אטמוספריים. 2. זולה מאד	10. צמחיה

### מתחם ארסוף – אפולוניה

תל אפולוניה הנמצא בצפון חופי הרצליה סובל מזה עשרות בשנים מהרס איטי ומתמשך. גושי חומה, מבנים, וסלע טבעי התמוטטו לעבר החוף ומצויים כיום בבסיס הימי של התל. לכל הדעות חייב להמצא פתרון, יעיל וסביר עד כמה שניתן על מנת להקטין את ההרס של תל חשוב זה. בתחילת שנות השמונים של המאה הקודמת התדרדר חלק מהחומה הצפונית של המבצר, ובשנים 2000/2001 "רשות הטבע והגנים" יזמה ניתוק והפלה של חלקי מבצר שהיו סכנה.

החוף למרגלות צוקי התל מאד צר, סלעי ברובו. בחלקו שאריות מעגן(?) אשר הוא, עם מפולות הסלעים וחלקי החומה מהווים הגנה מסוימת על בסיסו. צוקי תל זה מתנהגים במידה רבה כמות צוקי הכורכר הטבעיים המושפעים מכוחות הנוגסים בבסיסם מחד, ובמדרון ובגג הצוק מאידך. אי לכך, כל תכנית הגנה על האתר, חייבת להיות מקיפה וכוללת מבסיסו ועד לגגו, ולא

## חלקית כפי שהוצע ע"י מהנדס ל. שטדלר ואומץ לדאבוני, במידה רבה של אי-הבנה

### ע"י הועדה המקומית בעירית הרצליה.

תהא זו טעות חמורה ביותר להניח כי אותה סטרוקטורה שתבנה מגושי אבן בגדלים שבין 1-3 טון ייצבו את כל האתר, בסיסו, מדרונו וגגו. אין ספק, וכך גם מתריע מר שטדלר בכל הזדמנות כי חייב להערך במקביל לעבודות ההגנה על הבסיס (אם לא לפני כן - י. ניר), גם ייצוב מדרונו וגגו. אחרת תהא זו אשליה, ובמקרה הנדון די יקרה, להניח כי בכך עשינו דינו ופתרנו את בעיות ההרס.

### להלן מספר השגות ושאלות הקשורות בשיקום המתוכנן :

1. פרוייקט ההגנה על התל הינו פרוייקט רב משמעות הכולל בעיות רב-תחומיות ולפיכך **חיוני להכין תסקיר השפעה על הסביבה החופית**, הימית, והיבשתית. אם לאו, כיצד יתכן שאושרה תכנית אשר ללא עוררין הינה פוגענית?
2. על "הועדה לשמירה על הסביבה החופית" לדון מחדש בפתרון המוצע ולדרוש הכנת תסקיר זה מכלל היבטיו.
3. יש לבקש **חוות דעת והצעות אחרות** להגנה על התל פרט לאלה של מהנדס שטדלר (second opinion).
4. עקב מורכבותו של התל, והחפירות שנערכו בו ובעיקר החשיפה של אזור ה"חפיר" אשר גילתה שכבות רכות ביותר, יש להכין חוות דעת של מהנדס קרקע.
5. ברור כי ללא שיקום וייצוב המדרון, ההגנה על הבסיס לא תהא מספקת, וכי המפולות תמשכנה כל עוד לא יושג שפוע יציב, מצב שהינו בלתי סביר במקרה ספציפי זה.
6. האם ברורה ליזמים עובדת ה"זיהום הנופי" שיגרם באם יוצבו אותן אבני-גיר ענקיות בחוף?
7. חומה זו אשר תבנה בבסיס התל תחסל אחת ולתמיד את האפשרות הקיימת בתקופת ים שקט להלך למרגלות התל ותהווה מחסום פיזי מסוכן ובלתי עביר לחלוטין.
8. עבודות העפר הכרוכות בביצוע קיר ים כה מאסיבי תחסלנה ותהרוסנה אזורי חוף נוספים פרט לאלה בהם יוקם הקיר.

### להלן המשמעות ההנדסית של הפתרון המוצע בהרצליה על פי הנתונים המצויים בידי:

1. הערמת שכבות אבן גדולות לרום של כ- 4+ מ' וכן מילוי של היס הרדוד (במתחם המעגנה) באבנים, מחייב שמוש באלפי ממע"ק סלע בגדלים שונים. כמות זו תקבור את האתר הארכיאולוגי החופי באופן שספק אם בעתיד ניתן יהיה לחזור ולחקור אותו.
2. בפתרון המוצע אין התייחסות לשונות בין אזורים שונים לאורך קטע מצוק אפולוניה. למשל, אין הוא מביא בחשבון הבדלים בחתך הגיאולוגי החשוף במוצא החפיר הדרומי, בתחום

המבצר ובמוצא הצפוני. גם לשרידי הקירות באזור הצפוני, וחלקי המבנים במרכזו (ובכלל זה המעגנה) החסרים בדרומו, משמעות רבה בהערכת יציבותו הכללית של המצוק.

3. העמסה של כמות כה גדולה של אבנים תחייב הכשרת דרכים של מאות מטרים על חוף היס לשם תנועת משאיות כבדות. **יש סיכוי רב שבמהלך עבודות אלו יפגעו בבסיס המצוק במקומות נוספים.**

4. עקב היות צוק אפולוניה יחודי ושונה באופן מהותי משאר האתרים החופיים לאורך חופי ישראל יש לבחון שיטות טיפול והגנה עדינות יותר מהבחינה הנופית מחד, ושאינן מזיקות לחוף ולעתיקות המצויות בו מאידך. השיטות המודרניות, ה"רכות" יותר מאפשרות ביצוע כמעט ללא כל פגיעה באתר ובסביבתו ואינן ברוב המקרים "בלתי הפיכות" כפי שחומת האבן המיועדת עלולה להיות. יש לבחון מחדש שיטות ההזנה בחול, ו/או בחצץ (דוגמת חלוקי הכורכר המהווים לפרקים הגנה מצוינת לבסיס הצוקים), הצבת שוברי-גלים מוטבעים בנויי אלמנטים של Reef-Balls, בדיקת האפשרות לחיזוק הצוק באמצעות בניית קיר-מגן המכסה את הצוק, שמוש ברשתות מתאימות ובצמחיה, ועוד.

5. הערה: במסמך אשר נכתב על ידי מר גידי ברסלר מאגף "חטיבת תכנון ופיתוח, אגף שימור ופיתוח" מבקשים המשרד להגנת הסביבה ו"רשות הטבע והגנים" לקדם את פתרון הגנת המצוק... מפני הרס תוך עמידה בעקרונות הבאים:

1. שמירה מירבית של הסביבה החופית.
2. הסדרת מעבר חופשי להליכה רגלית לרגלי המצוק.
3. מזעור מירבי של נזקים לחופים סמוכים.
4. שמירה על ערכי הארכיאולוגיה בים וביבשה.

התוכנית המוצעת אינה עונה על מרבית אם לא כל תנאי סף אלה ועל כן היא לא באה בחשבון ויש לחפש ולהמליץ על תכנית נטולת גורמים דורסניים.

## סיכום:

1. כגיאלוג העוסק בלימוד וחקר החוף והים החל בשנת 1961 וזאת במסגרת עבודתי בעבר במכון הגיאולוגי בירושלים, הנני מרשה לעצמי לדון ישירות בנושא שיקום ויצוב מתחם תל-אפולוניה והבעיות הכרוכות בתכנית ההגנה שאושרה ע"י הועדה המקומית בהרצליה. עיסוקי בנושא המיוחד הקשור בצוקי הכורכר של חופי ישראל, הרכבם, מידת נסיגתם, הסיבות לנסיגה, ההשפעות הטבעיות וה"אנושיות" על הנסיגה, מזה כעשרים שנה מהווים בסיס לחוות דעתי זו. כן הייתי אחד מתוך שלושה אנשי מקצוע שהועסקו ע"י עיריית-הרצליה בנושא המרינה, השפעתה על חופי העיר, והפתרונות לשיקומם.



2. אזור אפולוניה מוכר לי היטב, ואני, כמו אנשי מקצוע רבים אחרים, מודע לחשיבותו ההיסטורית של תל זה, ולעובדה כי חלקים ממנו מתדרדרים ימה, וכי יש לעשות על מנת לעצור – עד כמה שניתן – מצב שלילי זה. די הופתעתי (בלשון המעטה) לפזיזות לכאורה בה נערכה ההחלטה לבנות בבסיס צוק אפולוניה קיר-ים מסיבי ביותר על פי תכניתו של מהנדס ל. שטדלר. אין ספק שדחיה בשנה או שנים לא תביא להרס מוגבר או מייד של צוק התל. השהיה ומחשבה שניה, הכנת תסקירים רציניים, ודיון מחודש יביאו ללא ספק לפתרונות נבונים ויעילים שפגיעתם פחותה בהרבה מהפתרון ה"אכספרסי" המוצע כאן, פתרון שלמעשה כלל אינו מתחשב בסביבה.

3. כאן, באפולוניה, אנו עלולים להיות עדים לפגיעה אנושה של החוף והסובב הימי, פגיעה אשר מעולם לא תוכל להרפא.

4. **פרוייקט זה, באם יתבצע על פי התכנית הנוכחית יהווה מודל למידה לדורות של תלמידים אשר ילמדו כיצד לא להגן על צוקים ואתרים ארכיאולוגיים בתחילת המאה ה-21...**