

STATE OF ISRAEL

THE MINISTRY OF ENERGY AND WATER

EARTH AND SEA SCIENCE RESEARCH ADMINISTRATION

מדינת ישראל

משרד האנרגיה והמים

מינהל המחקר למדעי האדמה והים

## חקר וניטור מדף היבשת כבסיס לקבלת החלטות בנושאי פיתוח תשתיות לאומיות כדוגמת איים מלאכותיים

### איסוף נתונים סביבתיים לצורך כיול ושימוש במודלים

Investigation and monitoring of the Israeli shelf as a basis for decision making during development of national infrastructure - artificial islands as an example

Gathering of environmental data for calibration and models utilization

## דו"ח התקדמות 2 PROGRESS REPORT

מאת סרג'יו דב רוזן ולזר רסקין by Sergiu Dov Rosen and Lazar Raskin

חקר ימים ואגמים לישראל Israel Oceanographic & Limnological Research

Tel Shikmona, Haifa

תל שקמונה, חיפה

מס' דו"ח  
ES-?-2013

תאריך  
September 2013

1. Publication No. <b>ES-?-2013</b>	2.	3. Recipient Accession No.
4. Title and Subtitle <b>Investigation and monitoring of the Israeli shelf as a basis for decision making during development of national infrastructure - artificial islands as an example ; Gathering of environmental data for calibration and models utilization, Progress report 2</b>	5. Publication Date September 2013	
	6. Performing Organiz. Code	
7. Author (s) <b>Sergiu Dov ROSEN and Lazar RASKIN</b>	8. Performing Organiz. Rep. No. <b>IOLR Report H59/2013</b>	
9. Performing Organization Name and Address: Israel Oceanographic & Limnological Research, National Institute of Oceanography Tel Shikmona, POB 8030, Haifa 31080	10. Project/ Task / Work Unit No.	
	11. Contract No. <b>212-17-024</b>	
12. Sponsoring Organization (s) Name and Address: The Ministry Of Energy and Water P.O.B. Box 13106, 91130 Jerusalem	13. Type of report and period covered <b>Progress Report</b>	
	14. Sponsoring Organiz. Code	
15. Supplementary Notes		
16. Abstract (Limit 200 Words) This progress report describes the operation of the Meteo-marine monitoring station operated by Israel Oceanographic & Limnological Research, National Institute of Oceanography (IOLR), at the offshore tip of the Hadera Offshore Coal Unloading Terminal (water depth at location -27m) and of the second, almost identical monitoring station installed in 2012 at the tip of the Ashkelon Offshore Coal Unloading Terminal (water depth at location -27m) since its start of operation in late July 2012, supported mainly thanks to a research grant awarded to IOLR by the office of the Chief Scientist of the Ministry of Energy and Water Resources.		
17. Keywords Meteo-marine, monitoring, sea level, waves, currents, ADCP, long-term, South-eastern Mediterranean		
18. Availability Statement Unrestricted	19. Security Class (This Report)	20. Security Class (This Page)
	21. No. of Pages 27	22. Price



חקר וניטור מדף היבשת כבסיס לקבלת החלטות  
בנושאי פיתוח תשתיות לאומיות כדוגמת איים מלאכותיים  
איסוף נתונים סביבתיים לצורך כיוול ושימוש במודלים  
תחזוקה והפעלה של מערכות מדידה של נתונים מטאו-ימיים  
בקצה מזח הפחם באשקלון ובקצה מזח הפחם בחדרה  
ועיבוד הנתונים

דו"ח התקדמות מס' 2

דו"ח חיא"ל H59/2013

מאת סרג'יו דב רוזן ולזר רסקין

חיפה, ספטמבר 2013

# דו"חות חיא"ל

## I O L R REPORTS





**חקר ימים ואגמים לישראל**

**המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה**

**חקר וניטור מדף היבשת כבסיס לקבלת החלטות  
בנושאי פיתוח תשתיות לאומיות כדוגמת איים מלאכותיים**

**איסוף נתונים סביבתיים לצורך כיול ושימוש במודלים**

**תחזוקה והפעלה של מערכות מדידה של נתונים מטאו-ימיים  
בקצה מזח הפחם באשקלון ובקצה מזח הפחם בחדרה ועיבוד הנתונים**

**דו"ח התקדמות מס' 2**

**מאת סרג'יו דב רוזן ולזר רסקין**

**דו"ח חיא"ל מס' H59/2013**

**חיפה, ספטמבר 2013**

**מוגש ל:**

**משרד האנרגיה והמים**  
**מינהל המחקר למדעי האדמה והים**



# תקציר מנהלים

## 1. מבוא

דו"ח התקדמות זה מציג את פעילות התחזוקה וההפעלה של תחנות הניטור המטאו-ימי בקצה מזח הפחם באשקלון ובקצה מזח הפחם בחדרה. תחנת הניטור באשקלון הוקמה ב-2012 במימון משרד האנרגיה והמים והחלה לפעול בסוף יולי 2012. תחנת הניטור באשקלון כמעט זהה לתחנת הניטור שהוקמה בסוף 1991 בקצה מזח הפחם בחדרה, החלה לפעול ב-1992 שמאז 1994 גם קיבלה הכרה בינלאומית כתחנת ניטור ראשית מספר 80 HADERA, ברשת המעקב העולמי אחר שינויים במפלס הים (GLOSS) של IOC/UNESCO ושדרגה במהלך השנים מאז 2010 לתחנה אוקיאנוגרפית בין-תחומית המנטרת בנוסף לפרמטרים מטאו-ימיים פיזיים, גם פרמטרים כימיים וביולוגיים. המימון העיקרי לפעילות המדווחת כאן כמו גם של הקמת התחנה באשקלון בא כתוצאה ממענק מחקר של משרד האנרגיה והמים באמצעות מינהל מחקר מדעי הים והיבשה, על פי בחוזה מס' 18/3/2013 מ-212-17-024.

## 2. עיקרי המידע המדווח

הדו"ח מציג את סיכום של פעילות תחנות הניטור בחדרה ובאשקלון בתקופה ספטמבר 2012 - אוגוסט 2013 וכן מספר איורים מיצגים של עיבוד וניתוח המידע הסביבתי הימי שנאסף בתחנת הניטור בחדרה (כמו למשל עלייה של 12.9 ס"מ במפלס פני הים שם במהלך 21 שנות פעילות בתחנת הניטור בחדרה, אפיון של משטר הגלים, משטר הזרמים ומשטר הרוחות שם וכן של השינויים בטמפרטורה החודשית הממוצעת של מי הים בתקופה 1994 - 2013). כמו כן, מוצגים נתונים שנאספו מהתחנה החדשה באשקלון במשך שנת המדידה הראשונה, והשוואה כנגד מדידות בו זמניות בתחנת חדרה.

## 3. מסקנות והמלצות להמשך

- חשוב להמשיך את הפעלת שתי תחנות הניטור בחדרה ובאשקלון שנתונייהם חיוניים ביותר ליצירת בסיס מידע סביבתי ימי הן רב שנתי מרחבי שימשם לכויל ולהרצת מודלים והן לניטור התהליכים הימיים המתרחשים באזור החוף הישראלי בים התיכון.
- יחד עם זאת, מומלץ כי תוקמנה עוד שלוש תחנות ניטור דומות, מהן אחת רדודה באזור נהריה-ראש הנקרא (על קו עומק מים של כ-27 מ') ושתיים בעומקי מים עמוקים יותר (בסדר גודל של 200 עד 400 מ') באזור הדרום ובאזור הצפון, כדי ליצור מערך מידע אמין של תנאי גבול ותנאי שפה להפעלת מודלים לחיזוי הסביבה הימית והחופית. תחליף חלקי לכך יכולה להוות מערכת מכ"מים בתדר גבוהה שתאפשר ניטור הגלים, הרוח והזרמים בקרבת פני הים בכל תחום מימי החופין של ישראל ואף מעבר לכך וכן לקבלת התרעה מוקדמת מגלי צונאמי הן במקרה בעקבות רעידת אדמה בקשת ההלנית רחוק יחסית מהחוף הישראלי וגם במקרה של רעידת אדמה בבקע ים המלח שתגרום לגלישת גוש קרקע במדרון מדף היבשת הישראלי שתגרום להיווצרות צונאמי קרוב לחוף הישראלי, שאין אפשרות לאתר מראש באמצעים אחרים (מערכת WERA).
- נמצא כי יש צורך בתחזוקה בהיקף ניכר בהרבה בתחנת אשקלון מאשר בתחנת חדרה, בכלל הציוד הימי.
- לקיום ותפעול תקין של תחנות הניטור הקבועות נדרש תיקצוב קבוע רב שנתי, שיאפשר לא רק כיסוי הוצאות התחזוקה וההפעלה של התחנות ושל עיבוד הנתונים, אלא גם כיסוי הוצאות משלוח חישנים לתיקון וואו כיוול תקופתי והחזקת חישנים וחלקי חילוף בחיא"ל וקיום כוח האדם המקצועי בהיקף הדרוש לעיבוד הנתונים ולאכסונם במרכז המידע הימי הלאומי והצגת המידע המעובד לציבור הרחב באתר האינטרנטי של מרכז המידע הימי הלאומי.

## הכרת תודה

תחזוקת ותפעול התחנה המטאו-ימית בחדרה ושידרוג יכולותיה לאורך 21 שנות פעילותה התאפשרה הודות לתמיכת משרד האנרגיה והמים, משרד התחבורה – נמל חדרה ומשרד הביטחון וחיל הים. כמו כן, גם הודות לשיתוף הפעולה היוצא מהכלל, לו זכינו ממנהלת תחנת הכח אורות רבין בחדרה וממנהלי מזח הפחם של חברת החשמל לישראל, במיוחד הודות למנהל תחנת הכח מר גיורא נשר ולמנהלי מזח הפחם מר סידי אהרון וחומי מרדכי, וכן למינהלת נמל חדרה, במיוחד למנהל הנמל מר אהרון ויסמן ולרב חובל הנמל וצוות הנתבים. לכולם נתונה הערכתנו הרבה ותודתנו הכנה.

במקביל, הקמת, תחזוקת ותפעול תחנת הניטור החדשה בקצה מזח הפחם באשקלון התאפשרה רק הודות לתמיכתם ועזרתם של המדען הראשי במשרד האנרגיה והמים ד"ר שלמה ולד ולד"ר עינת מגל, מנהלת מחקר מדעי האדמה והים במשרדו.

בשטח, אישור ועזרה בהצבת תחנת הניטור התקבלה מאת מנהל תחנת הכוח רוטנברג באשקלון, מר ברנרד ורנסקו וע"י כל אנשי תחנת הכוח ובמיוחד ממנהל מחלקת אחזקה של מתקנים מכניים מר פנחס שוורץ, מסגן המנהל של מחלקת אחזקה מר ברוך גרילי וממר ברוך יוסף, מנהל המזח וכן מאינג' אניה ברנט, מאגף תכנון של חח"י. כמו כן, אנו זכינו מאז הקמת תחנת הניטור לשיתוף פעולה מוערך מרב החובל של נמל אשקלון מר יורם נאמן וממנהל מחלקת ים של נמל אשקלון מר אלון שוף. לכולם אנו מודים על עזרתם הרבה, על שיתוף הפעולה לו זכינו ומקווים להמשך שיתוף פעולה פורה גם בעתיד.

המחברים מודים גם לכל אנשי חיא"ל שהשתתפו ומשתתפים בהתקנה, בתחזוקה ובתפעול שתי התחנות יחד עמנו, מר אריק גולן M.Sc, מהמחלקה לגיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים, לד"ר איסק גרטמן, מנהל המחלקה לאוקיאנוגרפיה פיסית ושל מרכז המידע הימי הלאומי, למר טל עומר ממחלקתו על הטיפול המסור בציוד ה-CTD ועל העזרה בעבודות הצלילה יחד עם הצולל הראשי מר חגי ארז, וכן ליתר אנשי מחלקת ים בניהולם של סמנכ"ל התפעול ולוגיסטיקה של חיא"ל רוח גיורא בוקסר ורוח גדעון עמית וכן כל צוותי ספינות חיא"ל עציונה ושקמונה.

כמו כן, תודתנו והערכתנו לאנשי מרכז המידע הימי הלאומי והמחלקה לאוקיאנוגרפיה פיסית עבור קליטת הנתונים ואחסונם בבסיס הנתונים של מרכז המידע הימי הלאומי כולל הצגתם באתר המרכז באינטרנט.

ובנוסף לכל הנאמר לעיל, תפעול התחנה בחדרה ובמיוחד הקמת התחנה באשקלון לא היו מתאפשרים לולא זכינו בחיא"ל למוחו המבריק וידיו הרגישות והמומחיות של מר דון רמות, "פריצי" כפי שכולם מכנים אותו, שתמיד יוזם ובעל רעיונות מבריקים ושימושיים ואנו מודים לו ומעריכים מאוד את פעולתו. מי יתן ויתאפשר לקלוט עוזר מקצועי צעיר לפריצי (שעמוס פעילות), כך שיוכל ללמוד ממקור ראשון את הידע שלא כתוב בשום מקום.

## א. תוכן עניינים

<u>פרק</u>	<u>נושא</u>	<u>עמוד</u>
מס'		מס'
	תקציר מנהלים.....	i
	הכרת תודה.....	ii
	תוכן עניינים.....	iii
	רשימת טבלאות.....	iii
	רשימת איורים.....	iii
	רשימת תמונות.....	iv
.1	מבוא.....	1
.2	תיאור תכולת העבודה.....	1
.3	דיווח הפעילות שהתבצע בתקופה ספטמבר 2012 - אוגוסט 2013.....	2
3.1	פעילויות מטלה 1.1 – הפעלת תחנת הניטור הימי בקצה מזח הפחם בחדרה, איסוף ועיבוד המידע.....	2
3.2	פעילויות מטלה 1.2 - הפעלת תחנת הניטור הימי בקצה מזח הפחם באשקלון, איסוף ועיבוד המידע.....	8
.4	מסקנות והמלצות.....	11

## א. רשימת טבלאות

<u>מס'</u>	<u>שם</u>	<u>עמוד</u>
1	אפיון מערכת הניטור בתחנת חיא"ל בקצה מזח הפחם בחדרה: תחנת GLOSS מס' 80 - HADERA	4
2	אפיון מערכת הניטור בתחנת חיא"ל בקצה מזח הפחם באשקלון	10

## א. רשימת איורים

<u>מס'</u>	<u>כותרת</u>	<u>עמוד</u>
1	סטטיסטיקת רוחות רב שנתית בקצה מזח הפחם בחדרה מעל קו עומק 27 מ'	5
2	סטטיסטיקת רב שנתית של הזרמים השעתיים הממוצעים בעמודת המים (ליד קצה מזח הפחם בחדרה מעל קו עומק 27 מ')	5
3	היסטוריית גובה הגל המשמעותי בתחנות חדרה ואשקלון בתקופה 8.2013-9.2012	6
4	היסטוריית הטמפרטורה השעתית הממוצעת של מי הים בקצה מזח הפחם, על קו עומק 27 מ', בתקופה 1994-2013	7
5	השתנות (עליית) מפלס פני הים החודשיים הממוצעים בחוף הישראלי (על בסיס המדידות המבוצעות בתחנת חיא"ל בחדרה בתקופה אפריל 1992 - מרץ 2013)	7

#### רשימת תמונות .IV

<u>עמוד</u>	<u>כותרת</u>	<u>מס'</u>
3	מבטים על מיקום תחנת הניטור המטאו-ימי בקצה מזח הפחם בחדרה	1
9	מבט כללי מהאוויר של אזור נמל אשקלון ומזח פריקת הפחם של תחנת הכוח רוטנברג	2
9	פרטים על מיקום תחנת הניטור בדולפין הרתיקה המערבי של מזח הפחם באשקלון	3



## 1. מבוא

דו"ח זה מהווה מענה לאחת מהמטלות שנכללו בהצעת מחקר בנושא "חקר וניטור מדף היבשת כבסיס לקבלת החלטות בנושאי פיתוח תשתיות לאומיות כדוגמת איים מלאכותיים" שאושרה למימון ע"י לשכת המדען הראשי במשרד האנרגיה והמים, בהתאם לחוזה מס' 024-17-212 מ-18/3/2013.

**מטרת המטלה** אשר ביצוע מדווח להלן, היא **עדכון ושיפור הידע הקיים על הסביבה החופית והימית בישראל, בראיה אסטרטגית, לשם יצירת יכולת למתן מענה למקבלי החלטות בנושאים הקשורים בניצול משאבי הים התיכון לצורך פיתוח תשתיות לאומיות ושמירה על הסביבה הימית.**

לביצוע המטלה הכרחי לאסוף מידע מטאו-ימי מקיף ומיצג לגבי הסביבה הימית של חופי מדינת ישראל, שימש ככלי ניטור עדכני על השינויים בסביבה הימית והחופית וכן כנתוני בסיס לשם כיוול, אימות ונתוני תנאי שפה ותנאי גבול, להרצת מודלים סביבתיים הדרושים כדי לאמוד השפעתן של פעילויות שונות ותהליכים שונים בסביבה הימית של חופי ישראל בים התיכון.

מטלת המחקר המדווחת להלן מתייחסת להמשך תחזוקת, תפעול ועיבוד הנתונים בתחנת הניטור של המידע המטאו-ימי בקצה מזרח הפחם באשקלון במימון מלא של הפרויקט ושל התחזוקה, התפעול והעיבוד של הנתונים בתחנת הניטור של המידע המטאו-ימי בקצה מזרח הפחם חדרה, במימון חלקי של הפרויקט.

תחנת הניטור בחדרה, שהוקמה ביוזמת המחבר בסוף 1991 ומאז שודרגה בהתמדה ע"י הוספת חישנים ויכולות, משמשת מאז 1994 גם כתחנה ראשית ברשת המעקב העולמית אחר מפלס הים GLOSS של הועדה הבין-ממשלתית לאוקיאנוגרפיה (IOC) של ארגון UNESCO ומהווה אחת מהתרומות המוערכות של מדינת ישראל למאמץ העולמי לניטור שינויים במפלס הים העולמי ובים התיכון, בהשפעת תופעת החממה ושינוי האקלים.

כמו כן, הנתונים המטאו-ימיים שנאספו מאז 1992 ועד היום, אפשרו עד עכשיו יצירת בסיס נתונים מטאו-ימיים משמעותי באזור חדרה, ששימש כבר כמקור מידע עיקרי, לביצוע מחקרים סביבתיים כגון: תסקירי ההשפעה על הסביבה להרחבת נמל חיפה, בדיקות הייתכנות של הקמת איים מלאכותיים בחופי ישראל בים התיכון, פעולות הניטור שנדרשו בעקבות הפעלת מתקן ההתפלה בחדרה, אפיון משטר הזרמים מול חוף דור לצורך תכנון נחיתת צינור הגז של חברת נובל אנרג'י מדיטראנאן באזור זה ועוד.

כמובן שלאפיון הסביבה הימית ולאיסוף נתונים שישמשו להכרה עדכנית וניטור של מצב הסביבה הימית ולביצוע מחקרים סביבתיים במודלים, לא מספיק לקיים תחנת ניטור קבועה אחת במדף היבשת הרדוד במרכז חופי ישראל בים התיכון, אלא יש צורך בלפחות ארבע תחנות ניטור נוספות, מהן אחת בקרבת הגבול הצפוני (נהריה – ראש הנקרה), אחת בקרבת הגבול הדרומי (אשקלון) ושתיים בקצה מדף היבשת בעומק מים של כמה מאות מטרים, אחת בדרום ואחת בצפון. אולם, בגלל אילוצי תקציב, בשלב הנוכחי נמצא תקציב רק לתחזוקת ותפעול תחנה קבועה רדודה אחת באשקלון ולתמיכה בתחזוקת ותפעול התחנה הרדודה בחדרה.

## 2. תאור תכולת העבודה

על פי תכנית הצעת המחקר, להלן תיאור תכולת המטלות שנדרש לבצע:

1.1 מטלה איסוף נתונים ועיבוד מידע מטאו-ימי בתחנה הימית בקצה מזרח הפחם בחדרה (גלים, מפלס, זרמים, טמפ', רוחות). **תפוקה:** דו"ח בתום כל אחת משנות המחקר על הטיפול בנתונים והעברתם למרכז המידע הימי הלאומי שהוקם ומתופעל ע"י חיא"ל.

1.2 מטלה תכנון, רכישת והצבת מערכות מדידה של נתונים מטאו-ימיים בקצה מזרח הפחם באשקלון, בעלת תכולת חישנים וזהה לתחנה בחדרה, כולל הצבת מד גלים כיווני וזרמים אקוסטי של פרופיל הזרם בכל עמודת המים. **תפוקה:** (א.) הקמת המערכת בתום הרבעון החמישי (15 חודשים מתחילת המחקר). (ב) כיוול החישנים, ואיסוף הנתונים והעברתם למרכז המידע הימי הלאומי.

בפרק הבא נציג את הפעילויות שבוצעו בשנת המחקר השניה של הפרויקט, החל מספטמבר 2012 עד אוגוסט 2013. הדיווח לתקופת שנת המחקר הראשונה הוגש בשנה שעברה בדו"ח חיא"ל H56/2012 באוגוסט 2012.

### 3. דיווח הפעילות שהתבצע בתקופה ספטמבר 2012-אוגוסט 2013

#### 3.1 פעילויות מטלה 1.1 – הפעלת תחנת הניטור הימי בקצה מזח הפחם בחדרה, איסוף ועיבוד המידע

כפי שצוין במבוא, תחנת הניטור שמתוחזקת ומופעלת ע"י חיא"ל בחדרה (ע"י המחלקה לגיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים בשיתוף המחלקה לאוקיאנוגרפיה פיזית ומחלקת תפעול) הוקמה בסוף 1991 ומאז שודרגה בהתמדה ע"י הוספת חישנים ויכולות.

התחנה ממוקמת בקצה מזח הפחם בחדרה (תמונה מס' 1) וכוללת כיום את מערכות החישנים שלהן:

א. מד גלים וזרמים כיווני ומד פרופיל הזרם הכיווני בכל עמודת המים, ובכלל זה גם מד טמפרטורת מי הים.

המכשיר מתוצרת חברת Teledyne RD Instruments הינו מדגם WORKHORSE MONITOR WAVES ADCP (WHMW600) בעל תדר עבודה של 600 KHz. המכשיר מוצב בתוך כלוב מגן שמוצב מעל בג גיאוטכני על קרקעית הים בקרבת ומדרום מדולפין הרתיקה המערבי על קו עומק 27 מ' בקרוב. כח להפעלת המכשיר והעברת הנתונים הגולמיים הנמדדים נעשים באמצעות כבל כח ונתונים מפלדת אל חלד משורייני, שמועבר עד לאחת מרגלי דולפין הרתיקה המערבי ומשם מתפס עד למשטח העליון של הדולפין לקופסת חיבורים מיוחדת, מפלדת אל חלד ואטומה ממי ים. מקופסת החיבורים המידע מועבר בהמשך באמצעות כבל בציפוי נאופרן לחדרון מחשבים שם מחובר למחשב ייחודי, המצויד בתוכנות מיוחדות לאיסוף, עיבוד ראשוני ושידור המידע מהשרת ה-FTP של המחלקה לגיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים של חיא"ל לחיא"ל באמצעות מודם סלולרי לרשת האינטרנט דרך תקשורת FTP. מהשרת הני"ל, נתונים מעובדים מוזרמים ברשת האינטרנט למרכז המידע הימי הלאומי וכן למספר גופים ממלכתיים (משרד התחבורה-נמל חדרה, תחנת הכוח של חח"י בחדרה, היחידה ההידרוגרפית של ח"י).

ב. מערכת מד גלים כיווני בשיטת PUV, מתוצרת חברת VALEPORT, דגם Midas DWR 31654, המותקנת על התקן מיוחד על מסגרת בצורת האות A באופקי ממתכת על חלד, שמחוברת לאחד מששת עמודי התמיכה של דולפין הרתיקה המערבי, ברום של כ-11.5 מ' מתחת לאפס האיזון הארצי. המסגרת והמחבר תוכננו ע"י המחבר, יוצרו והותקנו בפיקוחו. המערכת מעבירה את מדידות הלחץ של עמודת המים, ושל שני רכיבי המהירות האורביטלית עם חתימת זמן ורישום טמפרטורה באמצעות כבל משורייני כמו ב-א' לקופסת המיתוג על גג דולפין הרתיקה, ומשם למערכת מחשב בחדרון המחשבים שעל מזח הפחם, ומשם המידע מוזרם אחת לשעה באמצעות מודם סלולרי לרשת האינטרנט דרך תקשורת FTP למרכז המידע הימי הלאומי.

ג. מערכת ניטור בזמן אמת של מפלס הים המבוססת על מד לחץ תת ימי מתוצרת חברת Paroscientific Inc., מדגם Intelligent Digiquartz 8800. גם מערכת זאת מוצבת על כן מיוחד שמחובר לאותה מסגרת בצורת האות A שוכבת שתוארה לעיל, בעומק מים של כ-11.0 מ' מתחת לרום אפס האיזון הארצי. החישן, שהינו המדויק והמתקדם מסוגו (עובד על בסיס גביש קוורץ), הוא בעל דיוק של 0.5 מ"מ ורזולוציה אינסופית לתחום הלחצים 0 – 100 PSIA. לתיקון אוטומטי של הלחץ של עמודת המים הנמדד, החישן כולל חישן טמפרטורה מדויק. נתוני הלחץ של עמודת המים מעל החישן ושל הטמפרטורה של מי הים מועברים באמצעות כבל כוח מיוחד לקופסת המיתוג שעל ראש דולפין הרתיקה המערבי, ומשם באמצעות כבל נאופרן למערכת מחשב מיוחדת שמוצבת בחדרון המחשבים שעל מזח פריקת הפחם בחדרה.

ד. מערכת ניטור הלחץ האטמוספרי (ברומטר) מתוצרת חברת SETRA Inc. דגם Setra 470 בעלת רזולוציה זהה למערכת בסעיף ג. לעיל, אשר באמצעותה ניתן לחשב את תרומת הלחץ האטמוספרי ולחשב את רום פני הים הרגעיים ביחס לרום ייחוס, במקרה זה רום אפס האיזון הארצי. יחידה זאת מוצבת על מזח הפחם, ליד חדרון המחשבים ומכוונת לתקן את מדידת הלחץ האטמוספרי לרום פני הים. גם הנתונים של חישן זה מוזרמים לאותה מערכת דיגום ועיבוד שבסעיף ג. לעיל. מערכת הדיגום, איסוף ועיבוד המידע בזמן אמת, פותחה במימון משותף של חיא"ל ושל הארגון הבין-ממשלתי "The Mediterranean Science Commission (בצרפתית CIESM)", לשם שדרוג תחנות הניטור של מפלס הים שהקימה חיא"ל בארץ (בחדרה, באשדוד, באילת וכפי שיוצג בהמשך באשקלון) וכן בחו"ל (בנמל קונסטנצה, רומניה; במעגן קאציבלי, אוקראינה; בנמל פאפוס, קפריסין; במעגנת פורטומאסו, מלטה) במימון CIESM ובשיתוף הארגונים האוקיאנוגרפיים המקומיים, כחלק ממאמץ חיא"ל בשם ישראל מחד וארגון CIESM מאידך לניטור מפלס הים והעברת המידע בזמן אמת למערכת ההתרעה המוקדמת מצונאמי NEAMTWS,

שמוקמת בים התיכון ובחופי אירופה בצפון מזרח האטלנטי ובימים המקשרים ע"י ועדת התאום הבין-ממשלתית (ICG) של IOC/UNESCO. מערכת זאת כוללת מערכת מחשב זמן אמת, מחשב נייד וכן תוכנה מיוחדת **MedGLOSS RT MONITOR** שפותחה עבור חיא"ל ו-CIESM למטרה זו. נתוני החישנים ממד הלחץ התת מימי וכן מהברומטר וכן מתחנת מד הרוח (שיתואר בהמשך) מוזרמים למערכת הני"ל, מעובדים, ונתוני מפלס הים מוזרמים באמצעות מודם לסלולרי לכתובות FTP ברשת האינטרנט, בצורת קבצים של 4 ערכים ממוצעים על פני 15 שניות, אחת לדקה.

ה. תחנה מטאורולוגית מתוצאת חברת Aanderaa מצוידת בחישנים של מד כיוון הרוח, מד מהירות הרוח ומשאבי רוח. המערכת מוצבת על עמוד במשטח העליון של הדולפין הרתיקה המערבי של מזח הפחם בחדרה, ומעבירה הנתונים הנמדדים באמצעות כבל מיוחד עד קופסת המיתוג ומשם למערכת הדיגום, איסוף ועיבוד המידע בזמן אמת שתוארה בסעיף ד. לעיל.

ו. מערכת ניטור סביבתי הכוללת מד מוליכות חשמלית, טמפרטורה (בנקודה בעומק אחד) ומד לחץ עמודת המים מעל החישן שבמכשיר (CTD) מתוצרת חברת SeaBird, דגם SBE16plusV2, בעל מנגנון הגנה מגידול צימדה ימית (antifouling), אליהם מחוברים עוד חישנים של חמצן מומס, פלואורסנציה ועכירות של חברת WettLabs. מערכת זאת החלה לפעול בתאריך 22 במרץ 2011, לאחר קבלת הציוד שהוזמן עוד בשנת 2010. כל החישנים מוצבים במיכלי טיטניום, וכך גם כל הצנרת של המערכת. מערכת זאת מורכבת אף היא על התקן מיוחד שתוכנן ע"י המחבר הראשון, שמחובר למסגרת שתוארה מקודם. מכל החישנים יוצאת צמה לכבל רב גידים המעביר המידע מעומק מים של כ-13 מ' מתחת לאפס האיזון הארצי, עד לקופסת המיתוג שעל ראש הדולפין, ומשם באמצעות כבל אחר לחדרון המחשבים שעל המזח, למחשב נייד. הנתונים הנמדדים מנותחים במקום ומשודרים באמצעות מודם סלולרי נוסף לכתובות FTP ברשת האינטרנט של שרת הנתונים של מרכז המידע הימי הלאומי שבחיא"ל.



**תמונה מס' 1 - מבטים על מיקום תחנת הניטור המטאו-ימי בקצה מזח הפחם בחדרה**

מימין למעלה – העמסת דולפין הרתיקה המערבי טרם הקמת המזח בעומס של 900 טון לבדיקות חוזק הקרקע מימין למטה – מבט מהים על דולפין הרתיקה המערבי ועל מזח הפחם; משמאל – מבט על מזח הפחם ומיקום דולפין הרתיקה ביחס לחוף חדרה ומיקום מדי הגלים ויתר החישנים על הכלונס המערבי של הדולפין. בצד שמאל של תמונה שמאלית – תיאור סכמתי של שיטת המדידה של מד פרופיל הזרם וגלים מסוג ADCP

**טבלה מס' 1. אפיון מערכת הניטור של חיא"ל בקצה מזח הפחם בחדרה: תחנת GLOSS מס' 80 - HADERA**

שם ודגם המכשיר ושם היצרן	הפרמטרים הנמדדים	קצב הדיגום במקבץ נתונים	מרווח הזמן בין מקבצים	קצב שידור המידע לחיא"ל	תקופת ממוצעת ללא תחזוקה ימית
מד גלים וזרמים אקוסטי Teledyne RDI Model WHMW600	ספקטרום כיווני מלא של הגלים	2048 דגימות בקצב 2 Hz	1 שעה, בכל שעה עגולה	1 לשעה	4 חודשים
	פרופיל כיווני של הזרם בעמודת המים	2 Hz במרווחי גובה של 0.5 מ'	10 דקות	1 לשעה	
מד גלים כיווני PUV VALEPORT Midas DWR 31654	ספקטרום של ממוצע של הגלים	2048 דגימות בקצב 2 Hz	1 שעה, בכל שעה עגולה	1 לשעה	4 חודשים
מד לחץ תת מימי Paroscientific Inc. Model Intelligent Digi Quartz 8800	גובה עמודת המים מעל החישן (לחישוב מפלס הים)	300 דגימות בקצב 20 Hz	15 שניות	1 לדקה	1 חודש
	טמפרטורת מי הים בעומק 11 מ	ממוצע על פני 15 שניות, 0.067 Hz	15 דקות		
מד חלץ אטמוספרי SETRA Model 470	לחץ אטמוספרי ברום פני הים	15 שניות, 0.067 Hz	15 שניות	1 לדקה	1 חודש
מערכת מד רוח Aanderaa <b>הערה</b> : ב-2013 נרכשו חישנים וכבלים חדשים במקום החישנים שניזוקו בסערה ב-2012	כיוון הרוח, מהירות ממוצעת ומהירות משב	כל 15 שניות כלומר 0.067 Hz	15 שניות	1 לדקה	2 חודשים
מערכת SeaBird SBE16plusV2 משולבת עם חישנים של WetLabs	מוליכות, טמפרטורה, עומק פלוארסנציה של כלורופיל, עכירות, חמצן מומס	אחת ל-10 דקות	10 דקות	1 לשעה	1 חודש

הנתונים מעובדים באופן אוטומטי לערכים מאפיינים ומשודרים לחיא"ל לתצוגה באתר מרכז המידע הימי הלאומי. המידע מאוחסן בבסיסי המידע המנוהלים ע"י מרכז המידע וניתנים לשליפה ולתצוגה באתר בצורות ואופני ניתוח שונות.

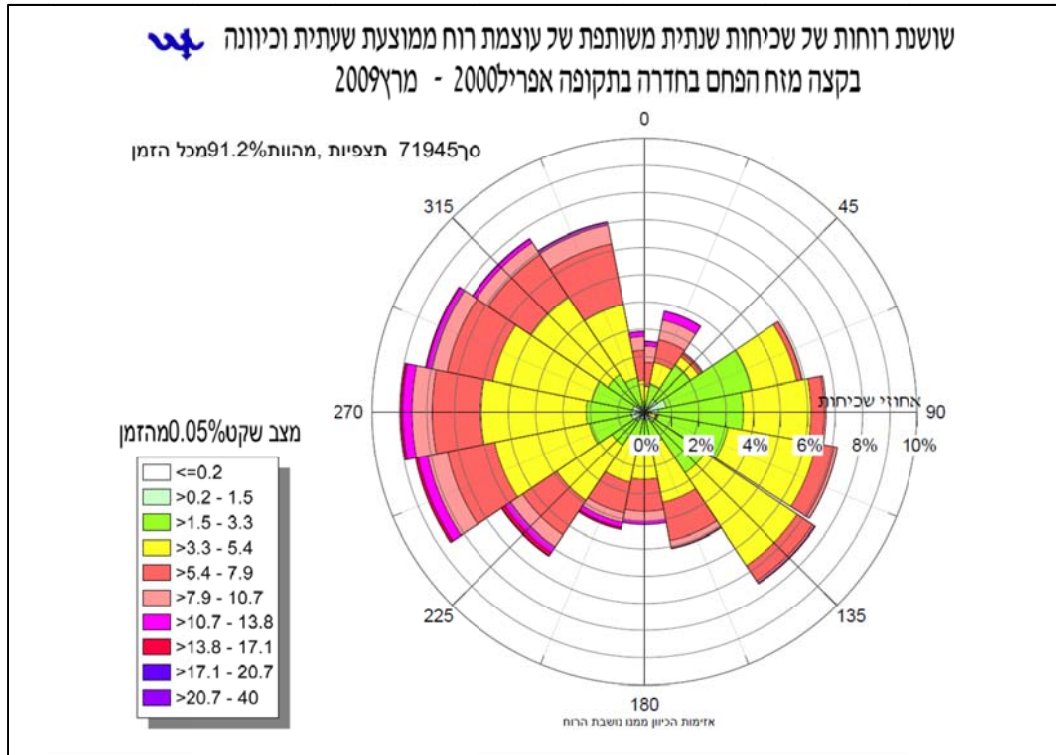
נתוני הגלים, הרוח, מפלס הים, הטמפרטורה והזרמים נצברים במחלקה לגיאולוגיה ימית ותהליכים חופיים לצורך ניתוחים עונתיים, שנתיים ורב שנתיים המשמשים לבחינת השפעתם על התהליכים החופיים. נתוני מפלס הים מחדרה ומאילת משמשים גם להכנת תחזיות שנתיות של מועדי ים אסטרונומי בחוף הישראלי של הים התיכון ובמפרץ אילת. המדידות והתחזיות זמינות בקישור מרכז המידע הימי הלאומי:

<http://isramar.ocean.org.il/isramar2009/>

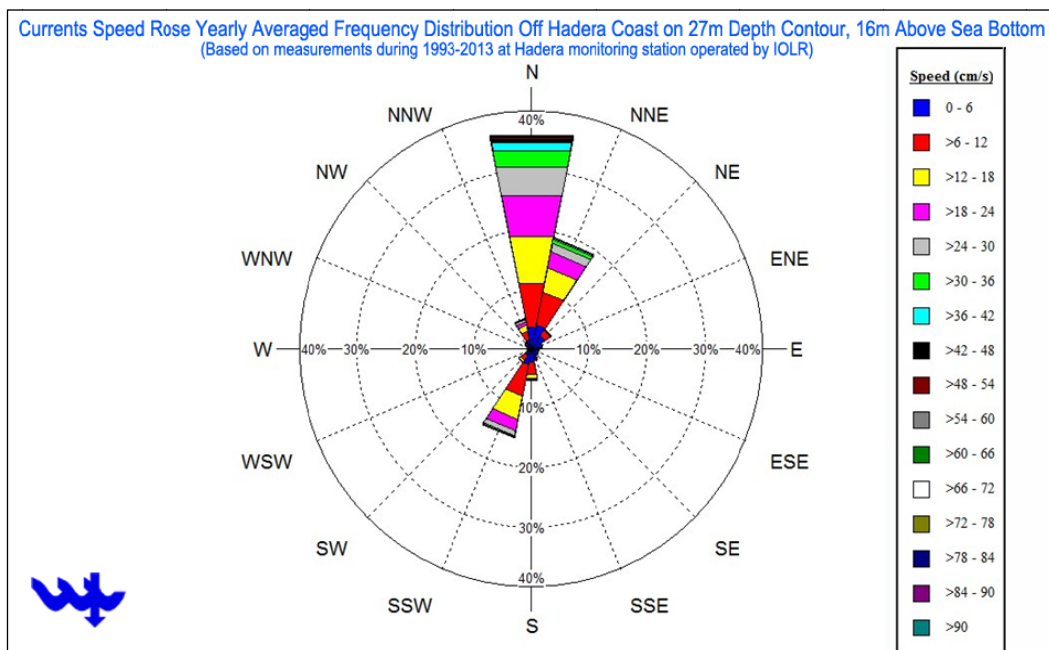
דוגמאות של עיבוד נתונים לטווח זמן ארוך מוצגות כדלקמן:

- באיור מס' 1 מוצגת שושנת התפלגות מהירות הרוח השנתית הממוצעת על פי מדידות בתחנת הניטור בחדרה בין אפריל 2000 לסוף מרץ 2009.
- באיור מס' 2 מוצגת שושנת מהירות הזרם השנתית הממוצעת מול חדרה על קו עומק 27 מ', במיקום של 16 מ' מעל הקרקעית על בסיס מדידות בתחנת הניטור בחדרה באמצעות ADCP בין אפריל 2004 לסוף מרץ 2013 ובאמצעות מד זרם MMB באותו קו עומק ומיקום בעמודת המים בין 1994 עד 2008. בתקופת המדידה החופפת, נמצא כי ערכי המהירות בשתי שיטות המדידה היו כמעט זהים ולכן ניתן היה להתייחס לכל הנתונים השנתיים הממוצעים שנאספו כסדרת זמן אחת רציפה.
- באיור מס' 3 להלן מוצגת היסטוריית אופייני הגלים בתחנות חיא"ל בחדרה ובאשקלון בתקופה ספטמבר 2012-אוגוסט 2013. ניתן לראות את מרווחי הזמן בהן היו תקלות בציוד מאחר ושם אין נתונים.

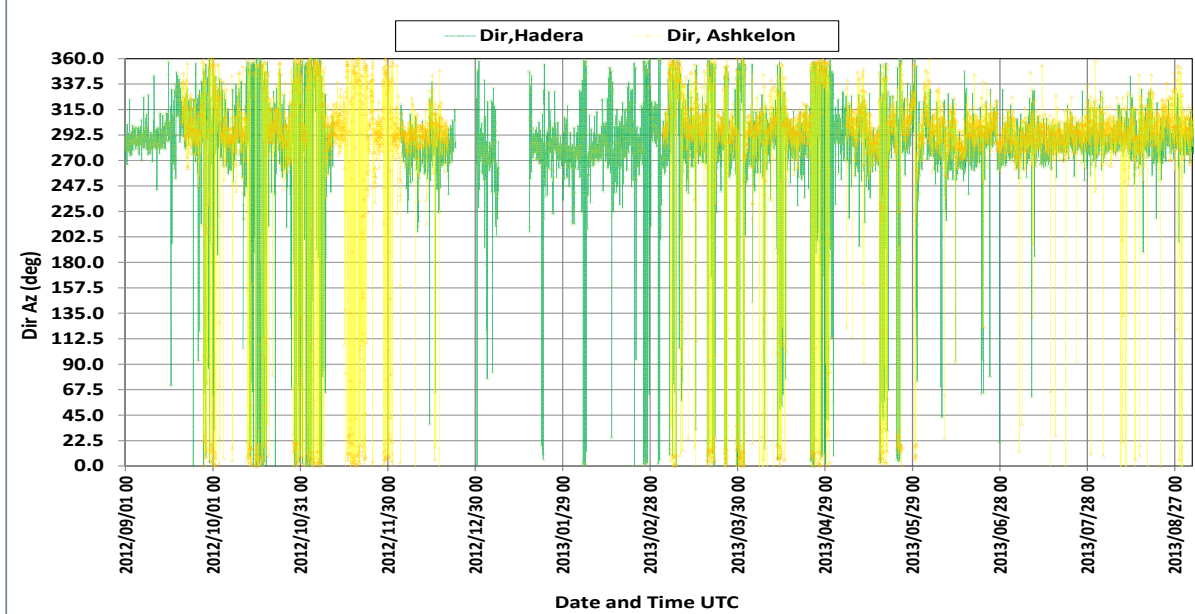
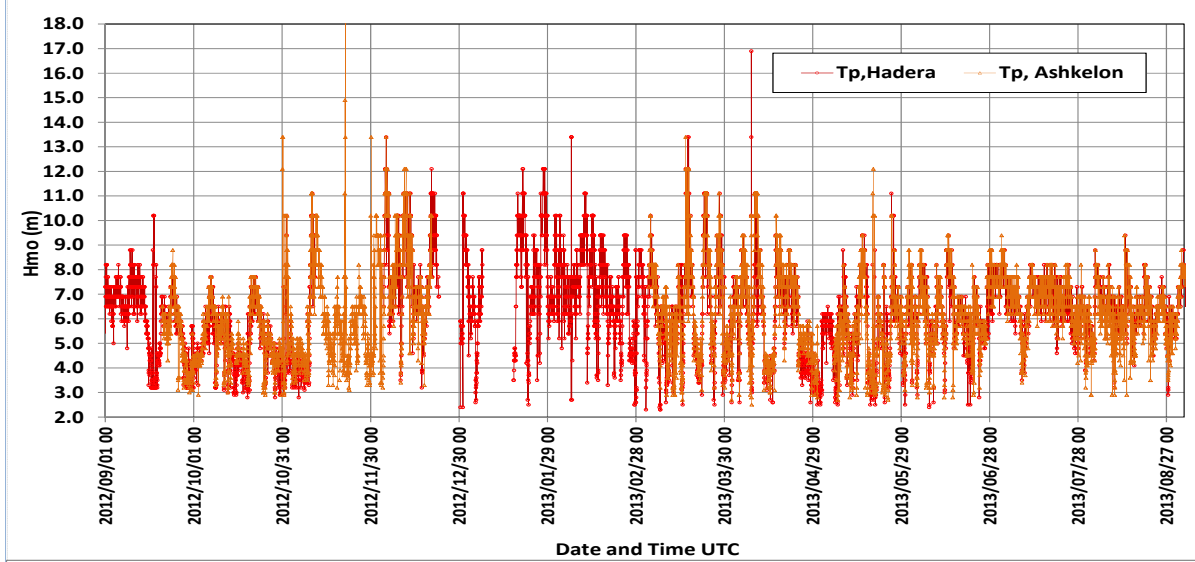
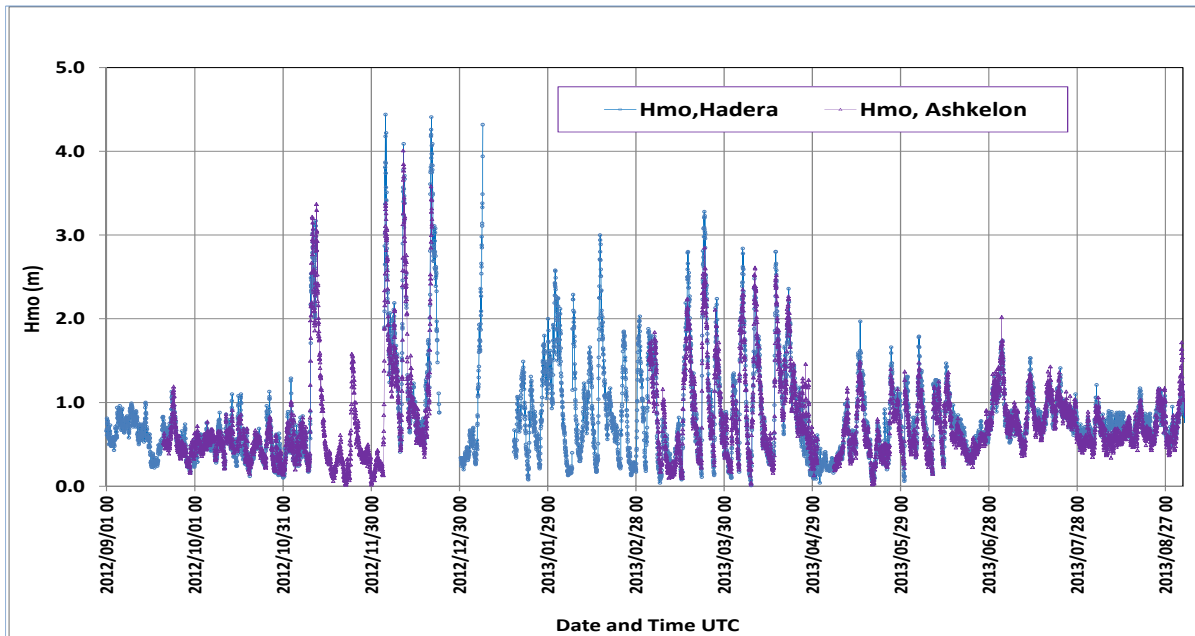
- באיור מס' 4 מוצגת היסטוגרמה של הטמפרטורה השעתית הממוצעת של מי הים בתקופה 1994-2008 כפי שנמדדה בתחנת חדרה בעומק 11- מ' מתחת לפני הים ושל הטמפרטורה שנמדדה כ-1 מ' מעל הקרקעית על קו עומק 27 מ' בתקופה 2004-2013. שילוב הנתונים משתי המדידות התאפשר מאחר והתברר כי קיים שוני זניח בין הערכים שנמדדו בו זמנית בשתי שיטות המדידה על אותו קו עומק, בשני מיקומים שונים בעמודת המים (11 מ' ו-25 מ' מתחת לפני הים).
- לבסוף באיור 5 מוצג שינוי מפלס הים החודשי הממוצע בין אפריל 1992 עד מרץ 2013 בקצה מזרח הפחם בחדרה בתחנת GLOSS 80 HADERA, המציג עלייה של 12.9 ס"מ במפלס פני הים ב-21 השנים האחרונות, כלומר עלייה ממוצעת רב שנתית של כ-6.1 מ"מ לשנה.



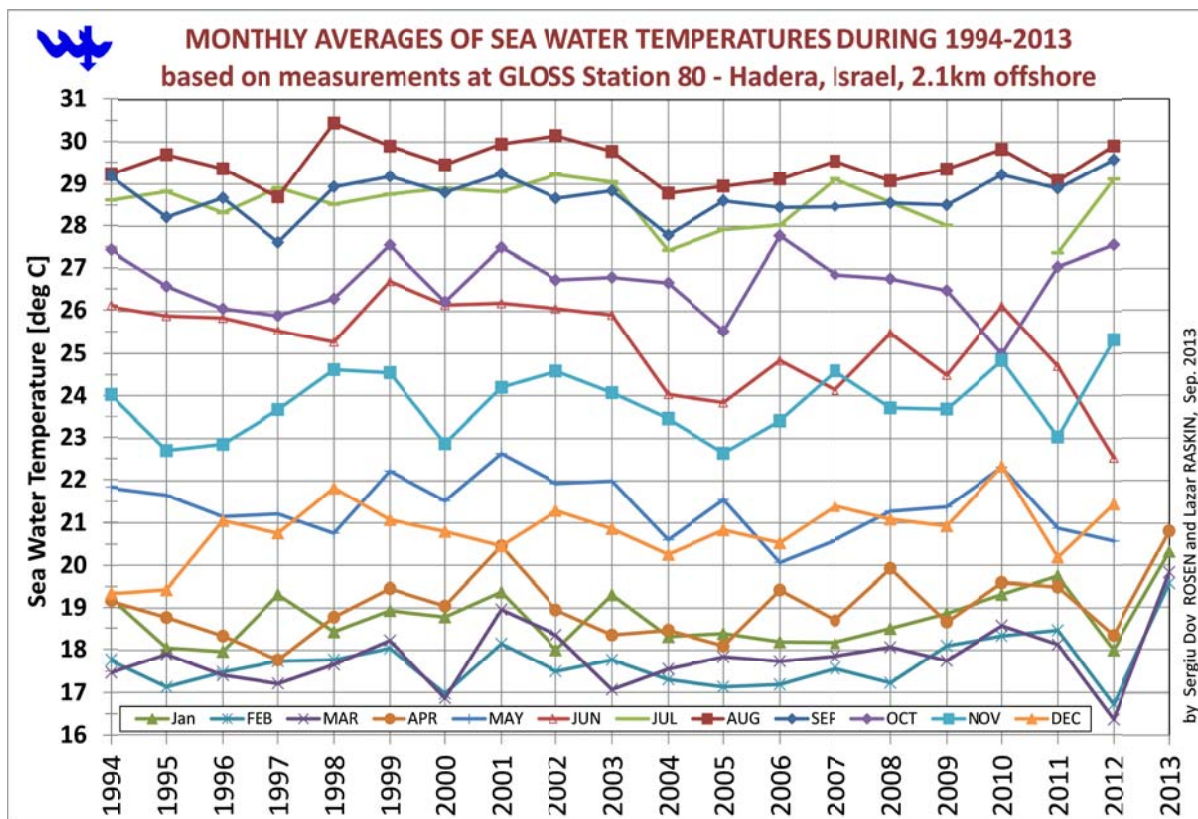
איור מס' 1 – סטטיסטיקת רוחות בחדרה במיקום קו עומק 27 מ'



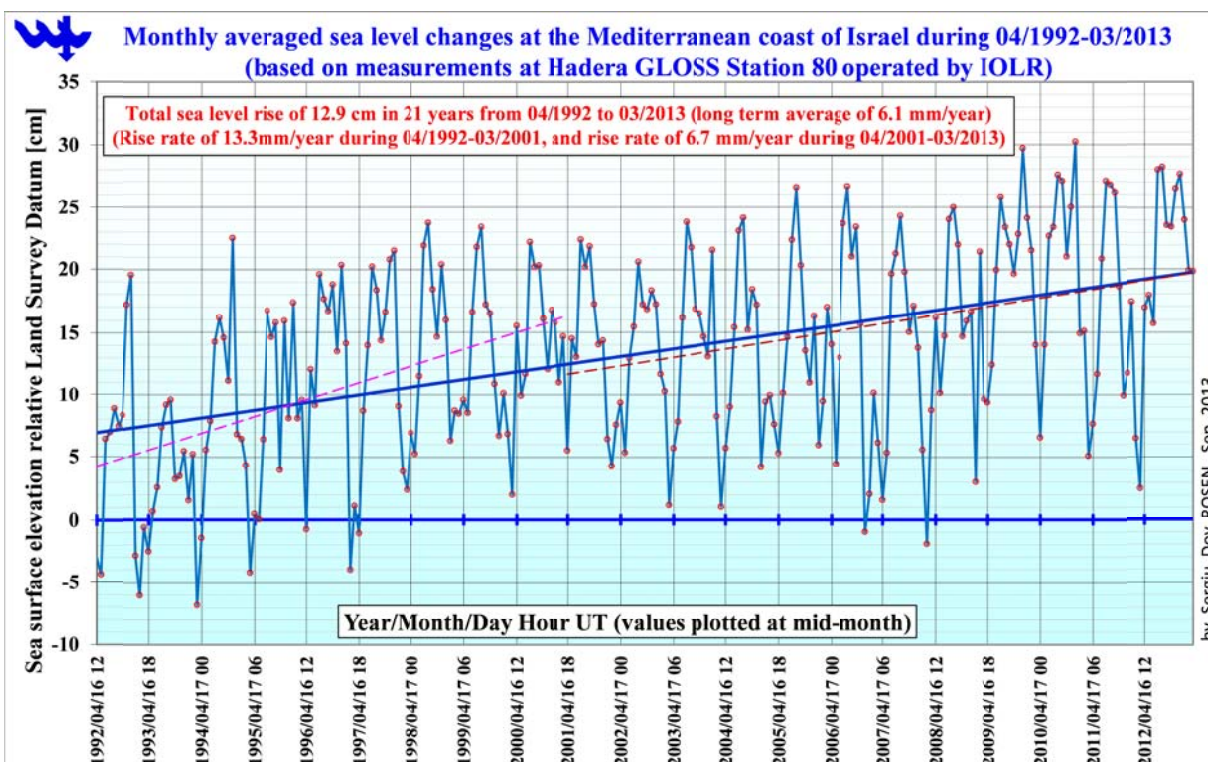
איור מס' 2 - סטטיסטיקת זרמים ממוצעים בחדרה במיקום קו עומק 27 מ', 11 מ' מתחת לפני הים



איור מס' 3 – היסטוריית אופייני הגלים בתחנות חדרה ואשקלון בתקופה ספטמבר 2012-אוגוסט 2013



איור מס' 4 – הסטוריית הטמפרטורה השעתית הממוצעת של מי הים מול חופי חדרה, על קו עומק 27 מ', בתקופה 1994-2013.



איור מס' 5 – גרף השתנות (עליית) מפלס פני הים החודשיים הממוצעים בחוף הישראלי (על בסיס המדידות הממוצעות בתחנת היא"ל בחדרה ב-21 השנים האחרונות)

יצוין כי תפעול תחנת הניטור נתקל מדי פעם בתקלות של אספקת חשמל, פגיעת סערות יוצאות דופן (שמהאירועים שהתרחשו בעבר הוסקו מסקנות ובוצעו שיפורים בצורת איטומים שונים), בעיות של

התפתחות צימדה ימית, נזק לכבלי התקשורת וכד'. הסביבה הימית מחייבת תחזוקה מסודרת וללא פשרות. לבסוף, נזכיר שוב כי מערכת מד הרוח שבחדרה ניזוקה בסערות הגלים ב-2012 ולא ניתן היה להמשיך במדידות. רק במהלך 2013 התאפשר להזמין ציוד חליפי במקום הניזוק, שכלל את החישנים, את המוט וזרוע ההצבה של החישנים ואת הכבלים שניזוקו. באוקטובר 2013 המערכת תותקן מחדש בתחנת הניטור בחדרה.

### **3.2 פעילויות מטלה 1.2 – תחזוקת ותפעול תחנת הניטור הימי בקצה מזח הפחם באשקלון, איסוף ועיבוד המידע**

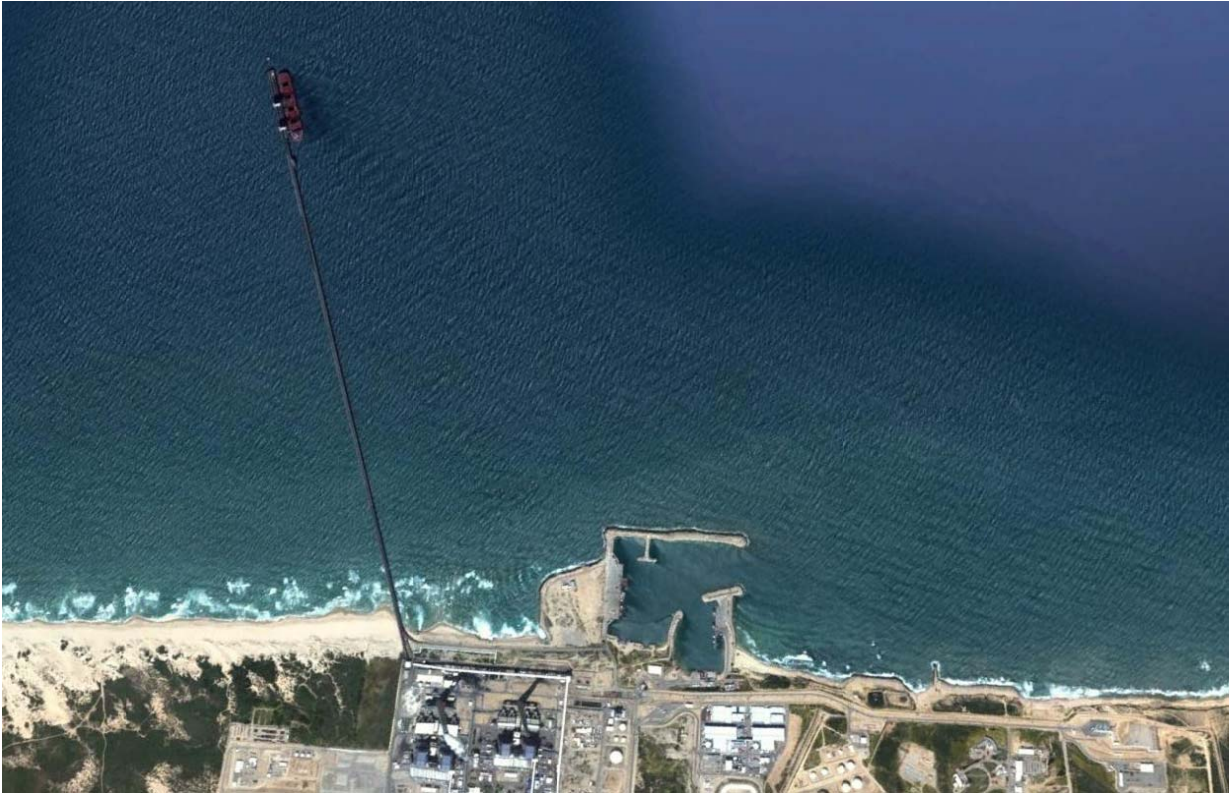
הפעילויות של מטלה 1.2 כללו תכנון, רכישת והצבת מערכות מדידה של נתונים מטאו-ימיים בקצה מזח הפחם באשקלון, בהרכב חישנים זהה לתחנת הניטור בחדרה, כולל הצבת מד גלים כיווני וזרמים אקוסטי של פרופיל הזרם בכל עמודת המים. התפוקה המצופה היתה: (i) הקמת המערכת בתום הרבעון החמישי (15 חודשים מתחילת המחקר). (ii) כיוול החישנים, וביצוע איסוף הנתונים והעברתם למרכז המידע הימי הלאומי. ביצוע הנ"ל והתחלת איסוף הנתונים עד אוגוסט 2012 דווחו בדו"ח ההתקדמות מס' 1, דו"ח חיא"ל H56/2012.

המשך איסוף הנתונים ועיבודם מדווח להלן לתקופה ספטמבר 2012 – אוגוסט 2013. בתמונה מס' 2 מוצג מיקום תחנת הניטור, שבדומה לתחנה בחדרה נבחר בקצה מזח הפחם על דולפין הרתיקה המערבי שבתחום נמל אשקלון. על הצילום הולבשה מפה בתימטרית של קרקעית הים באזור זה. המיקום נבחר כאתר המתאים ביותר מבחינה סביבתית ומבחינה נומרית (לשימוש במודלים ספרתיים) ובזכות היותו מתקן קבוע קשיח בעומק מים של 27 מ' בקרוב. לעומת זאת מבחינת תפעול המיקום בעייתי בגלל האילוצים והסיכונים הביטחוניים ובגלל המגבלות בפעילות הימית והיבשתית של אזרחים באזור זה ובקצה המזח במיוחד.

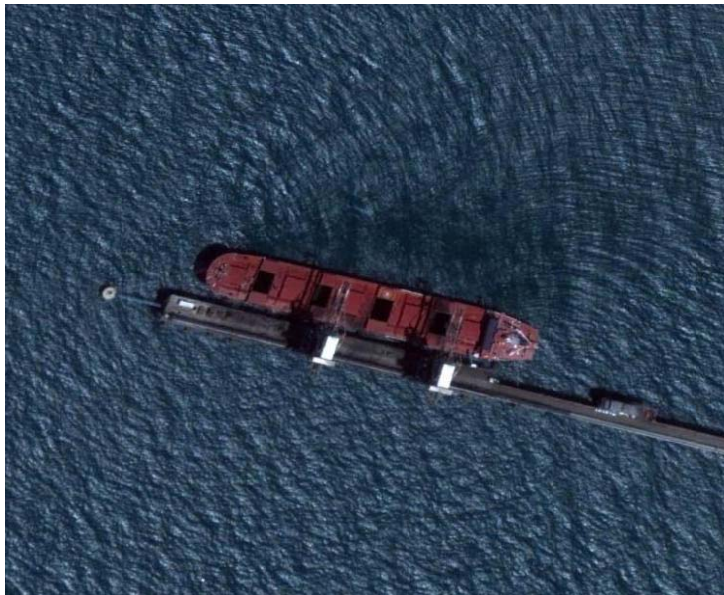
החישנים שנרכשו לתחנת הניטור באשקלון זהים לאלה של תחנת הניטור בחדרה, מלבד כאמור אי רכישת מד הגלים של חברת Valeport בגלל נוכחות מד גלים של נמל אשקלון שישמש לגיבוי במקרה של תקלה במד הגלים מסוג ADCP. מאידך, התחנה המטאורולוגית שגם היא מתוצרת חברת Aanderaa Data Instruments AS (כעת החברה נרכשה ע"י חברת XYLEM Inc.) כמו בחדרה, דגם Automatic Weather Station 2700 אך צוידה בחישנים נוספים מלבד חישני מהירות וכיוון הרוח, בהם חישנים של קרינת השמש, רטיבות יחסית של האוויר, וטמפרטורת האוויר וכן באוגר נתונים בעל 18 ערוצים ובמעמד ועמוד המעמד מתוצרתה. רשימה של הציוד העיקרי בו צוידה התחנה מוצגת בטבלה 2 בעמוד הבא.

במהלך דצמבר 2012, בעקבות סדרה של סערות, נתגלה נזק לכל מערכת המדידה, שהתבטא בקריעת כל כבלי התקשורת ואיבוד הנתונים. הנזק נגרם להערכתנו מאחר והם היו קשורים לכבל ושרשרת פלדה לאורך כלונס הדולפין בו מוצבים החישנים, ונמצא כי הקצה שליד הקרקעית של כבלושרשרת המתיחה אינו מחובר יותר וככל הנראה השתחרר באופן לא ברור. על מנת לתקן הנזק, הוחלט לחבר את כבלושרשרת המתיחה באמצעות שקל חדש ובנוסף ע"י חבקי מתיחה מדי כ-2 מ' לאורך הכלונס ולשם כך נרכש הציוד הנדרש. לצערנו בגלל הים הסוער, הנזק תוקן רק במרץ 2013, אם כי ציוד חליפי תוכנן נרכש והוכן זמן קצר לאחר שהתברר הנזק ותנאי הים אפשרו לצלול במקום על מנת להבין מה קרה ומדוע. מאז התיקון המערכת פועלת באופן מלא ומשביע רצון. בעיה שהתגלת בהמשך היתה של ניתוקים של הקשר הסלולרי-אינטרנטי על המחשבים בחדרון הבקרה שעל המזח, עקב בעיות קליטה סלולריות. הפתרון החלקי שנמצא היה ע"י שידור קוד הפעלת ניתוק חשמל באמצעות סים סלולרי של חברת אורנג', ולאחריו שידור קוד נוסף לחיבור החשמל ואתחול המחשב שנתקע מחדש. באוגוסט 2013 נמצא פתרון אחר, ע"י רכישת מגבר סיגנל שידור סלולרי בחדרון שעל המזח, שמקווים כי יפתור את בעיות הניתוקים התכופים שהיו עד עכשיו, שלא אפשרו העברה רציפה של הנתונים לחיא"ל (למרות שציוד המדידה המשיך לפעול באופן תקין ולאגור נתונים במחשבי חדר הבקרה). כאמור, מלבד בעיות תקלות התקשורת, המידע הועבר לחיא"ל באופן שוטף וחלקו מוצג באתר מרכז המידע באינטרנט (לבקשת מערכת הביטחון, בשלב זה, מוצגים באתר נתוני הזרמים בעיכוב של יממה). באתר מצוין קיום כל המידע וזמינותו לגופים שיאשרו לכך מבחינה ביטחונית ע"י ח"י וקב"ט משרד האנרגיה והמים. המדידות זמינות בקישור של מרכז המידע הימי הלאומי: <http://isramar.ocean.org.il/isramar2009/>.





תמונה מס' 2 - מבט כללי מהאוויר של אזור נמל אשקלון ומזח פריקת הפחם של תחנת הכוח רוטנברג



א. מבט לדולפין הרתיקה מקצה המזח ב. מבט למזח פריקת הפחם ולדולפין הרתיקה עליו מותקן הציוד

איור 3 - פרטים על מיקום תחנת הניטור בדולפין הרתיקה המערבי של מזח הפחם באשקלון

טבלה מס' 2 - אפיון מערכת הניטור בתחנת חיא"ל בקצה מזח הפחם באשקלון

מס'	כמות	יחידה	תאור כללי של הציוד או העבודות
1	1	יח'	מד גלים וזרמים TRDI ADCP
2	1	יח'	כלוב מגן FLOWTECH
3	300	מ'	כבל ימי משוריין
4	2800	מ'	כבל נאופרן יבשתי (7 קווים, כ"א 400 מ')
5	200	מ'	צינור שרשורי עבה מפוליאימיד מגן לכבלי התקשורת
6	100	יח'	צינור שרשורי מגן דק
7	300	יח'	צינור פלסטי מיוחד למיגון כל 7 הכבלים, לפי תקן חח"י
8	20	יח'	מחברים תת ימיים
9	1	יח'	תחנת מטאורולוגית AANDERAA
10	1	יח'	ברומטר SETRA
11	1	יח'	קופסת מיתוג נירוסטה בדולפין
12	1	סט	מעמד מד רוח וזרוע ומחברים
13	1	סט	מסגרת A נירוסטה 3 מ' - תכנון + ייצור
14	1	יח'	מחבר מד גלים נירוסטה
15	1	יח'	מוט מחבר למערכת SEABIRD ולמד לחץ PAROScientific
16	14	יח'	מחברים כבלים לקופסת המיתוג, ברגים ואומים נירוסטה
17	1	יח'	הובלה לאשקלון
18	1	יח'	הרכבה בים ע"י קבלן עבודות ימיות
19	1	סט	ייצור שני חבקי נירוסטה לחיבור על הכלונס בים ושתי אומגות
20	1	סט	מערכת רתיקה לכלונס הכל נירוסטה
21	1	יח'	הרכבת מערכת רתיקה על הכלונס בים מתחת ומעל המים
22	1	יח'	מערכת CTD SEABIRD+מערכת WetLabs
23	1	יח'	מד לחץ PAROScientific
24	1	יח'	מערכת בקרה National Instruments cRIO-9072 COMPACT
25	1	יח'	מחבר National Instruments 9870
26	4	יח'	מצבר גיל
27	4	יח'	מטען
28	4	יח'	מודם סלולרי
29	3	יח'	מודם סמס ומקלט כיבוי הדלקה מרחוק
30	1	סט	ארון ציוד אלקטרוני לקליטה ובקרה ושידור כולל מזגן
31	4	סט	מחשב נייד לנובו T920 כולל תוכנה
32	1	סט	ציוד אלקטרוניקה בארון הציוד כולל מזגן, תריס מתכת חשמלי, מערכות בקרה, תאורה, מיתוק פיקוד מרחוק ושילוט
33	1	סט	חדר חצי מכולה כולל מזגן כיור ושירותים

#### 4. מסקנות והמלצות

- המשך הפעלת תחנת חדרה והתחנה החדשה באשקלון חיוני ביותר לשם יצירת בסיס מידע סביבתי ימי הן לכיול והרצת מודלים סביבתיים ואחרים, והן לניטור התהליכים הימיים המתרחשים באזור החוף הישראלי בים התיכון. הנתונים המשודרים בזמן אמת חשובים לפעילות נמלי חדרה ואשקלון וכן לחיל הים. קיום המדידות בתחנות הניטור גם נותנים האפשרות להשתתפות במחקרים בינלאומיים של הסביבה הימית בים התיכון ולחקר שינויי האקלים והתהליכים החופיים והסביבתיים באזורנו, וכן את כדי ליידע את הציבור הרחב במידע ימי אופרטיבי (נופשים, גולשים, פועלים בחוף ובים וכו').
- תחנות מדידת מפלס הים בזמן אמת משמשות כבר כתרומה מהותית משמעותית של מדינת ישראל למאמץ הבינלאומי להקמת והפעלת מערכת התרעה מוקדמת מצונאמי בים התיכון וממלאות חלק מהדרישות ממערכת ההתרעה המוקדמת מצונאמי "מים אדירים" אותה החליטה להקים ביוני 2012 ממשלת ישראל. אילו ניתן היה לקבל מימון לשדרוג אתר תכנית MedGLOSS לניטור מפלס הים בים התיכון ובים השחור (תכנית שמנוהלת מאז שנת 2000 ע"י חיא"ל המשמש מוקד התכנית בחסות הארגונים הבינלאומיים IOC/UNESCO ו-CIESM ואשר בינתיים לא נמצא תקציב לשדרוג ועל כן תפסיק פעילותה לקראת סוף 2013), היתה נוצרת היכולת לקליטת נתוני מפלס הים וביצוע בקרת איכות שלהם בזמן קרוב לזמן אמת עבור כל תחנות מפלס הים בזמן אמת, הפועלות בים התיכון ובים השחור לטובת מערכת ההתרעה המוקדמת מצונאמי. מצב זה שהיה מעמיד את מדינת ישראל בשורה ראשונה עם המדינות האירופיות כמו יוון, טורקיה, צרפת, איטליה וגרמניה, בקהילה הבינלאומית בים התיכון, בים השחור ובכלל בעולם.
- מומלץ כי תוקמנה עוד שלוש תחנות ניטור דומות בחופי ישראל בים התיכון, מהן אחת רדודה באזור נהריה ראש הנקרא (בעומק כ-27 מ') ושתיים בעומקי מים עמוקים יותר (בסדר גודל של 200 עד 400 מ') באזור הדרום ובאזור הצפון כדי לחצור מערך מידע אמין של תנאי גבול ושפה להפעלת מודלים לחיזוי הסביבה הימית והחופית. תחליף חלקי לכך יכולה להיות מערכת מכ"מים בתדר גבוהה שתאפשר ניטור הגלים, הרוח והזרמים בקרבת פני הים בכל תחום מימי החופין של ישראל ואף מעבר לכך וכן יכולת של קבלת התרעה מוקדמת מגלי צונאמי (מערכת WERA).
- צפוי כי יהיה צורך בתחזוקה בהיקף ניכר בהרבה מאשר בתחנת חדרה בכלל הציוד הימי.
- מומלץ לדאוג ליצירת תיקצוב קבוע רב שנתי לביצוע פעילות תחנות הניטור, המצריך לא רק הפעלה של התחנות, אלא גם משלוח חישנים לתיקון וואו כיוול תקופתי או החלפה וכן כח אדם מקצועי לעיבוד הנתונים ולאכסונם במרכז המידע הימי הלאומי, כולל הצגתו לציבור באתר מרכז המידע.