

דו"ח חיא"ל H27/2026

09/09/2026

ממצאים ראשוניים מסקר במים החופיים, 05-06 בספטמבר 2026

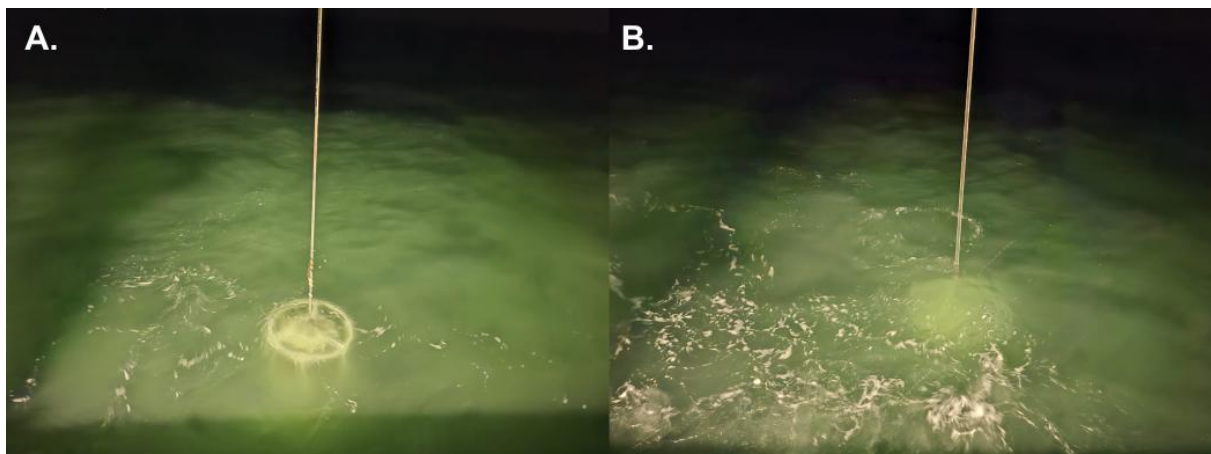
ד"ר אור מ. ביאליק, ד"ר איה לזר, איתי ברגר, ד"ר מקסים רובין-בלום, פרופ' תמר גיא-חיים, ד"ר גיא סיסמה-ונטורה

סיכום

בתאריכים 05 ו-06 בספטמבר 2026 ביצעו חיא"ל סקר מקיף לרוחב המדף הים תיכוני הישראלי מקו תל-אביב עד קו אשקלון למיפוי פריחת האצות החריגה שהתפתחה החל מסוף אוגוסט. הסקר כלל איסוף דוגמאות מים וכן מדידות חיישנים. תוצאות ראשוניות של הסקר הימי מראות מליחות נמוכה בדרום ביחס לצפון וכן עובי שכבת כלורופיל עבה יותר בדרום. האיזור הדרומי מועשר בחומרי הזנה ביחס לאיזור הצפוני. נתונים אלו בנוסף לנתוני לוויין ומידול, מראים כי מקור הפריחה במים המגיעים ממקור במעלה הזרם וממשיכים להיות מוזנים לתוך המים החופיים הישראליים מדרום.

רקע

החל מה-30 באוגוסט (יום ראשון) החל אירוע עכירות חריג שהוביל לסגירת מתקני התפלה במצרים (אל עריש) ולאורך החוף הישראלי (אשקלון, אשדוד, שורק 1, שורק 2 ופלמחים). חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל) החלו לנטר את האירוע מיום ראשון עם קבלת דוגמאות ראשונות ממתקני ההתפלה. עם החמרת האירוע ביצעה חיא"ל חתך ראשוני מול פלמחים בלילה שבין ה-1 וה-2 לספטמבר אשר כלל דיגום מים בעומק ובפני השטח בקרבת פתחי היניקה והמוצא של מתקני ההתפלה (איור 1) וכן בהמשך לתוך הים. הסקר הראה שכבה מועשרת בכלורופיל (מעל 4 מיקרוגרם לליטר, רמות מזוטרופיות) בעובי של כ-20 מטר אשר מופתה עד 7 ק"מ מהחוף. כמו כן זוהה מגוון של יצורים מיקרוסקופיים בגוף המים הכולל רכיב משמעותי של ציאנובקטריה יחד עם מכלול רב של יצורים אחרים ומקור העכירות זוהה כאירוע פריחת אצות.



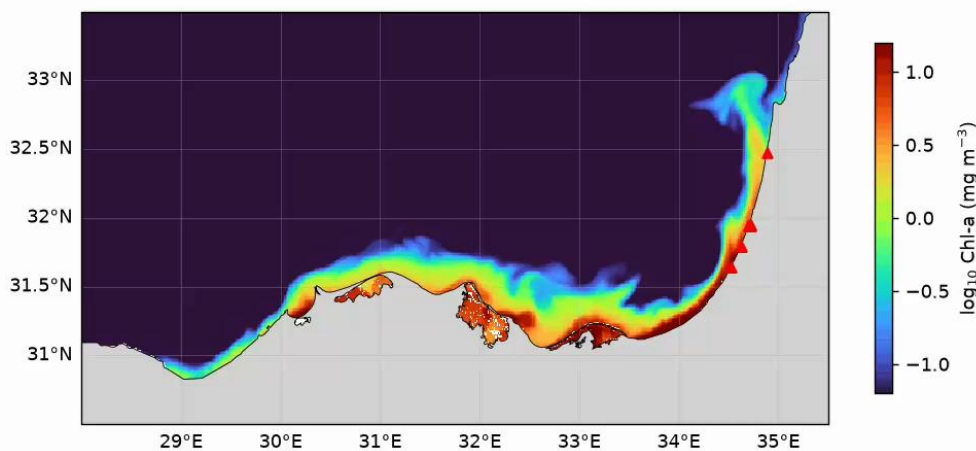
איור 1: הנמכת מערכת דיגום וחיישנים (רוזטה) למים בלילה שבין ה-1 ו-2 לספטמבר מסיפון כלי השיט R/V Mediterranean Explorer, משמאל, כאשר החלק העליון של המערכת קרוב לפני הים, מימין, לאחר הנמכה של כחצי מטר.

סקר 05-06 בספטמבר, 2026

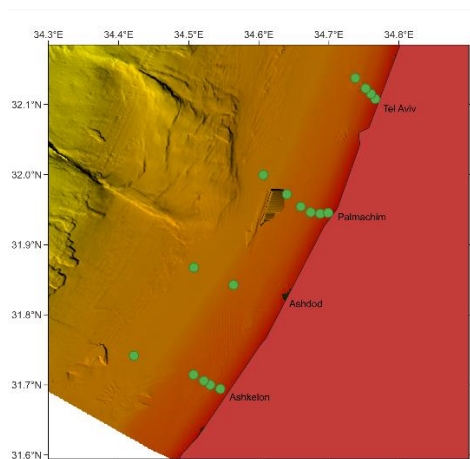
מבנה הסקר

לאחר הסקר הראשוני לא נראה שיפור באירוע פריחת האצות ולכן, עלה הצורך בסקר מקיף של המים החופיים מול דרום מישור החוף. על בסיס נתוני הלווין ומידול (איור 2), הוערך רוחב איזור הפריחה העיקרי בכ-10 עד 15 קילומטר מהחוף (משתנה מרחבית) כאשר איזור השיא (על בסיס ריכוזי כלורופיל) מצוי במרחק 4 עד 8 קילומטר מהחוף.

Chlorophyll -- ADVECTED first approximation, 2026-09-04 (+1d)
2026-09-03 field, hourly advection+diffusion, forecast currents -- no biology



איור 2: תוצאות מידול עבור ה-04 בספטמבר 2026 של פיזור כלורופיל בדרום מזרח הים התיכון, משולשים אדומים מייצגים את המיקום של מתקני התפלה לאורך החוף הישראלי.



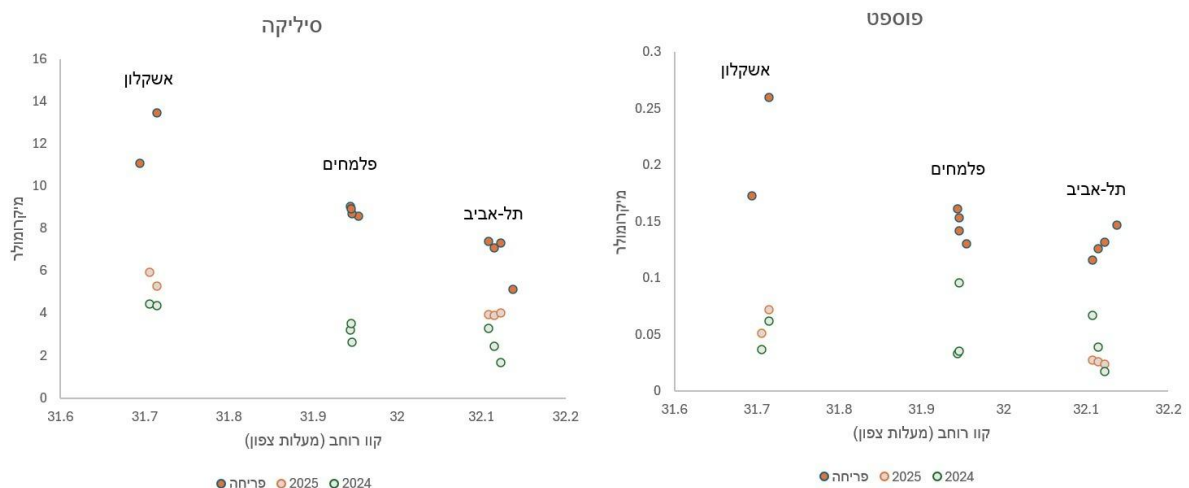
איור 3: תחנות הסקר שבוצע ב-05-06 בספטמבר

הסקר תוכנן כך שיחפוף חלקית באזור הרדוד של תחנות הניטור הלאומי (אורך החוף). תחנות אלו נדגמו בסוף יולי-תחילת אוגוסט והן מהוות ערכי רקע טרום-פריחה ברי השוואה. הסקר הורכב מ-4 חתכים (איור 3): מול תל-אביב, מול פלמחים, מול אשדוד (חיישנים בלבד) ומול אשקלון. חתכי תל-אביב, פלמחים ואשקלון כללו תחנות דיגום ב-10 מטר, 20 מטר, 30 מטר ו-40 מטר עומק בהם נדגמו פרופילי חיישנים (מליחות, טמפ', פלורסנציה, עכירות, חמצן ובמהלך היום חדירות אור) ומים, בתחנות של 10 ו-40 מטר נדגם גם הסדימנט מהקרקעית. כמו כן בוצעו מדידות חיישנים עד 15 קילומטר מהחוף באשקלון, אשדוד ופלמחים (עומק מים של כ-70 מטר).

ממצאים

חומרי הזנה (נוטריינטים)

חומרי הזנה הינם חומרים מומסים במים הדרושים לתפקוד הביולוגי של יצורים חיים. בעשורים האחרונים, ריכוז חומרי ההזנה בדרום-מזרח הים התיכון היה נמוך במיוחד¹, ולמעשה הפך את האיזור למקטע הימי בעל הפוריות הנמוכה ביותר בעולם². לאורך החוף הישראלי, אפילו בקרבה לחוף, תוכנית הניטור הלאומי תיעדה באופן שיטתי ריכוזים נמוכים יחסית של חומרי הזנה³. לעומת זאת, ממצאי הסקר הנוכחי (5-6/09/26), מראים ריכוזים הגבוהים בעד פי חמש בפוספט ועד פי שבע בסיליקה בדוגמאות המים מפני השטח (איור 4). הריכוזים במהלך הסקר נמצאו גבוהים יותר בדרום ונמוכים יותר בצפון עם ירידה של כ-0.1 מיקרומולר בפוספט וכ-6 מיקרומולר בסיליקה בדוגמאות הצפוניות. לא נצפה דילול משמעותי או בעל מגמה אחידה בריכוז חומרי ההזנה בין דוגמאות המים בפני השטח לדוגמאות המים מעל הקרקעית. בנקודות דיגום בהן נצפה שינוי, הריכוזים סמוך לקרקעית היו לרוב יותר נמוכים מאשר בפני השטח. תוצאות אלו שונות מהצפוי, היות שפירוק חומר אורגני בעודו נופל דרך עמודת המים משחרר חומרי הזנה ומעלה את הריכוזים שלהם בעומק. עם זאת, במים רדודים ערבוב יכול להוביל פיזור אחיד של חומרי ההזנה.



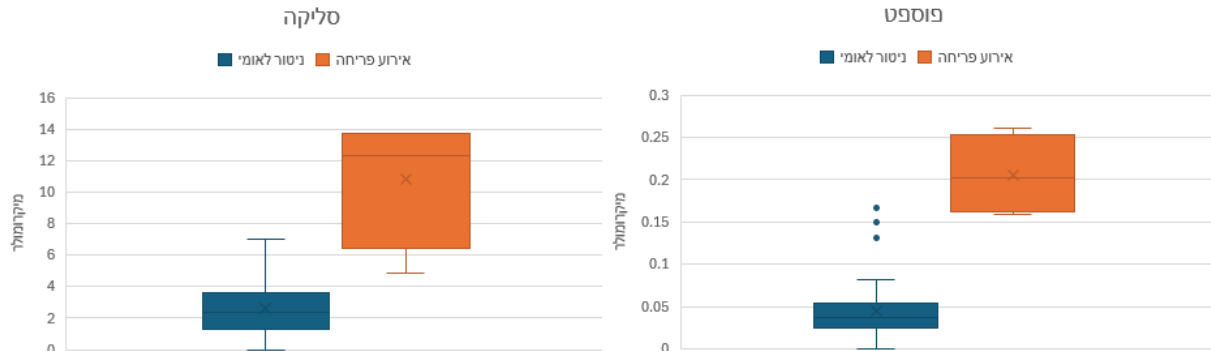
איור 4: חומרי הזנה (נוטריינטים) בפני בשטח מוד תל-אביב, פלמחים ואשקלון, נתוני ניטור אורך החוף (קיץ, 2024 ו-2025) ונתוני אירוע פריחת האצות (פריחה, ספטמבר 2026). ימין, ריכוזי פוספט, שמאל ריכוזי סיליקה מומסת, הריכוזים נתונים במיקרומולר.

¹ Ezra, T.B., Blachinsky, A., Gozali, S., Tsemel, A., Fadida, Y., Tchernov, D., Lehahn, Y., Tsagaraki, T.M., Berman-Frank, I. and Krom, M., 2024. Interannual changes in nutrient and phytoplankton dynamics in the Eastern Mediterranean Sea (EMS) predict the consequences of climate change; results from the Sdot-Yam Time-series station 2018–2022. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 213, p.104403.

² Reich, T., Ben-Ezra, T., Belkin, N., Tsemel, A., Aharonovich, D., Roth-Rosenberg, D., Givati, S., Bialik, M., Herut, B., Berman-Frank, I. and Frada, M., 2022. A year in the life of the Eastern Mediterranean: Monthly dynamics of phytoplankton and bacterioplankton in an ultra-oligotrophic sea. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 182, p.103720.

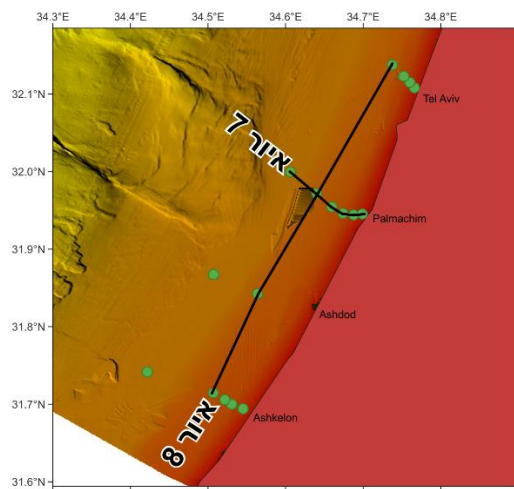
³ Herut B., Segal Y., Silverman J., Gertner Y., Rahav E., Guy Sisma-Ventura G., Tibor G., 2024. The National Monitoring Program of Israel's Mediterranean waters– Scientific Report on Marine Pollution for 2024, Israel Oceanographic and Limnological Research, IOLR Report H18/2024

השוואה פרטנית של ריכוזי חומרי ההזנה באזור אשקלון מראה רמות גבוהות של חומרי הזנה ביחס לכל המדידות שבוצעו באזור מאז 2002 (איור 5). ערכי ריכוזי פוספט גבוהים הקרובים לריכוזים הנצפים באירוע הנוכחי (2026) היו בקרבה לחוף בשנים 2019 ו-2003. ערכי ריכוזי סיליקה הקרובים לריכוזים הנצפים באירוע הנוכחי (2026) נמצאו ב-2009 ובתחנה הקרובה לחוף ב-2020 ו-2021. שילוב של ריכוזים גבוהים לא נצפו בדרום המדף הישראלי מאז תחילת איסוף הנתונים.



איור 5: התפלגות סך חומרי ההזנה (נוטריינטים) בפני השטח מוד אשקלון, נתונים רב שנתיים (כחול) ונתוני אירוע פריחת האצות 2026 (כתום). ימין, ריכוזי פוספט, שמאל ריכוזי סיליקה מומסת, הריכוזים נתונים ביחידות מיקרומולר.

חיישנים



איור 6: מיקומי חתכי החיישנים המוצגים באיורים 7 ו-8.

מדידות חיישנים הינן כלי משמעותי ומרכזי באוקיאנוגרפיה ומשמשות למיפוי גופי ומקורות מים בים ובאוקיאנוס. חבילת החיישנים הבסיסית בשימוש כוללת חיישנים למוליכות חשמלית (ממנה מחושב מליחות), טמפרטורה ולחץ (ממנו מחושב עומק מים) ומכונה בהתאם CTD (Conductivity, Temperature, Depth). בנוסף לחבילת חיישנים אלו נערכו מדידות עם חיישנים לפלורסנציה (ממנו מחושב ריכוז הכלורופיל במים, המשמש כסמן ישיר (proxy) לריכוזי אצות ויצורים פוטוסינתטיים אחרים), עכירות, חמצן וחדירות אור (האחרון שמיש רק במהלך היום).

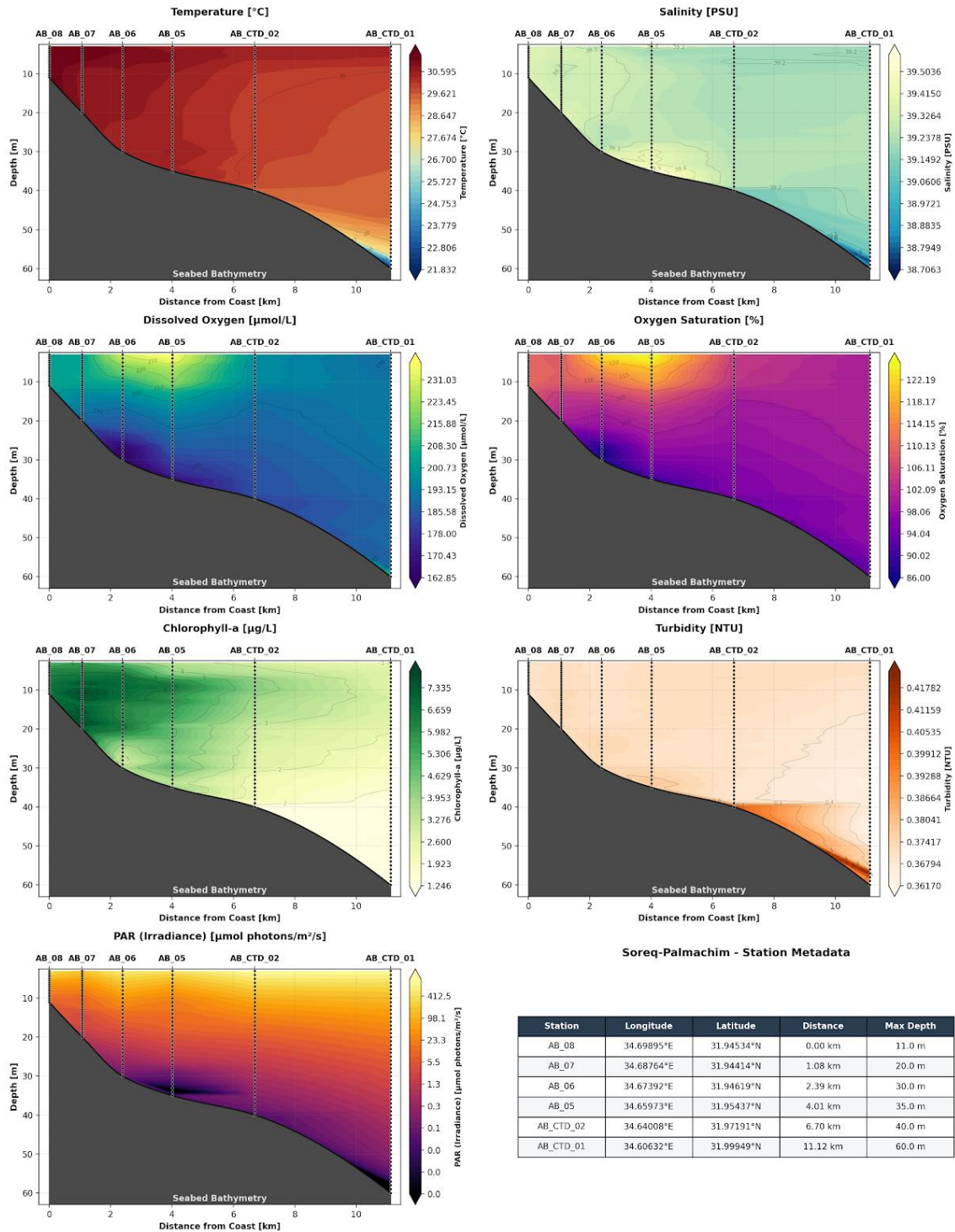
בכל אחת מהתחנות נפרשה חבילת החיישנים והונמכה לאורך עמודת המים בצורה מבוקרת תוך שידור נתונים בזמן אמת עד הקרקעית ולאחר מכן הועלתה חזרה לסיפון. מיקום חתכים מייצגים באיור 6.

בחתכי מזרח-מערב נמצא כי שיא רצועת הפריחה (כפי שזוהה ע"י ריכוזי הכלורופיל בחיפוש הפלורסנציה ואיזור על רוויה בחמצן המעיד על קצב פוטוסינתזה גבוהה) נמצא במרחק 2 עד 4 קילומטר מהחוף. למעשה נתוני המדידה מראים כי רצועת האצות נמצאת יותר קרוב מאשר



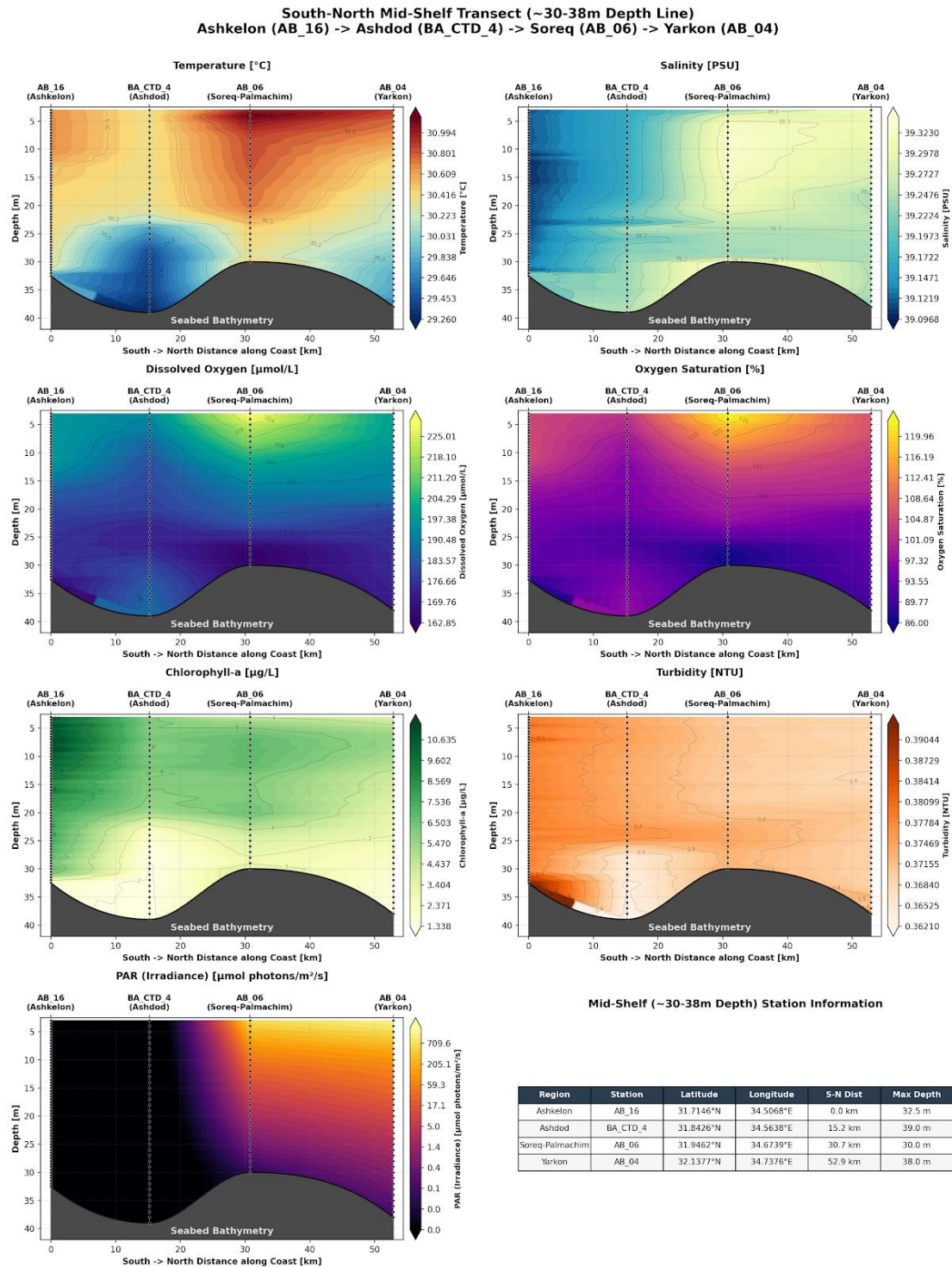
נחזה ע"י תמונות הלווין ונעה לקרבת החוף ככול שמצפינים. עובי השכבה עשירת הכלורופיל היא כ-20 מטר וקטנה מערבה. אם זאת, ערכים גבוהים באופן משמעותי מהעונה נמצאו גם במרחק של כ-15 קילומטר מהחוף. כן נמצא כי פרופיל הטמפ' מפגין את הצורה האופייניים לעונה של ערכים גבוהים בפני השטח וקרוב לחוף. דוגמא מייצגת בדמות חתך מול פלמחים מוצגת באיור 7.

Soreq-Palmachim Transect (East -> West ODV Profiles)



איור 7: חתך חיישנים בכיוון מזרח-מערב מול פלמחים (ראה איור 6 למיקום) המציג (משמאל לימין ומלמעלה למטה) נתוני טמפרטורה, מליחות, רויית חמצן, חמצן מומס, ריכוזי כלורופיל, עכירות וחדירות אור. ערכי עכירות הם יחסיים עקב בעיית כיוול בחיישן.

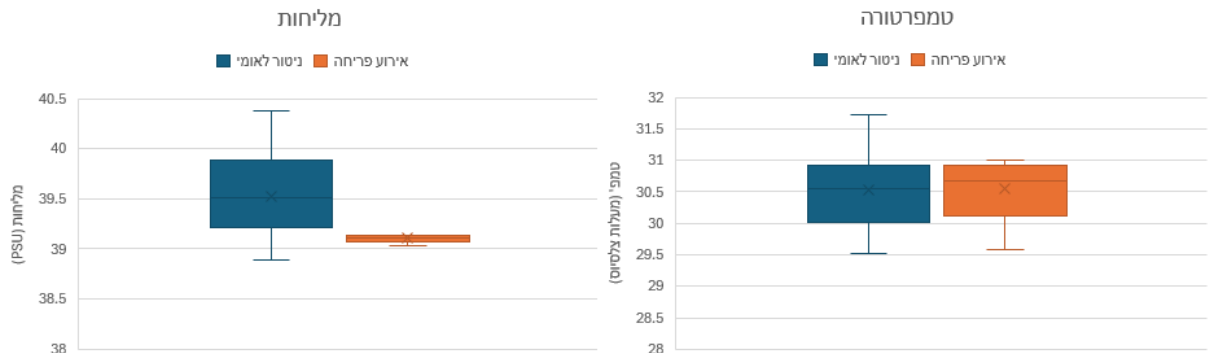
בחתכים בכיוון צפון-דרום נמצא כי קיים גרדיאנט מליחות משמעותי מדרום (פחות מלוח) לצפון (יותר מלוח) וכן כי עובי כתם הפריחה (ע"פ ריכוזי הכלורופיל בחיטוש הפלורסנציה) קטן מדרום לצפון (איור 8). עכירות נמצאה גם כגבוהה יותר בדרום מאשר בצפון.



איור 8: חתך חיישנים בכיוון צפון-דרום בעומק מים של כ-30 מטר (ראה איור 6 למיקום) המציג (משמאל לימין ומלמעלה למטה) נתוני טמפרטורה, מליחות, ריכוזי כלורופיל, עכירות

וחדירות אור. שימו לב כי בתחנות הדרומיות אשר נדגמו לאחר השקיעה אין ערכי חדירות אור. ערכי עכירות הם יחסיים עקב בעיית כיוול בחייושן.

בהשוואה של ערכי הטמפרטורה והמליחות לנתונים רב שנתיים מתוכנית הניטור הלאומי (אורך החוף) נמצא כי הטמפ' קרובה מאוד לצפוי לעונה בזמן שהמליחות נמוכה במיוחד (איור 9). באופן פרטי, בהשוואה לחמש השנים האחרונות, נמצא כי המליחות באיזור אשקלון נמוכה ב-0.8 PSU. פער זה שקול לתוספת של כ-2% של מים מתוקים.



איור 9: השוואה בין ערכים רב שנתיים (כחול, ניטור לאומי) לבין נתוני הסקר (כתום, אירוע פריחה) עבור חתר אשקלון. ימין, ערכי טמפ', שמאל, מליחות.