

הנגשת תשתיות על-מוסדיות

- בהמשך לדיונים שהתקיימו בוועדת התשתיות של ות"ת, עומד להיפתח בקרן הלאומית למדע ערוץ מימון חדש לתמיכה בהנגשת תשתיות מחקר על-מוסדיות, הממוקמות באוניברסיטאות בארץ לכלל קהיליית החוקרים באקדמיה.
- איפיון תשתיות המחקר אשר על בסיסו ניתן להפנות אליהן משתמשים מבין הזוכים במענקים אלו, הכוללים את כל הקריטריונים הבאים:
1. השרות ניתן במסגרת יחידות תשתיות ושרותים מוסדיים, או פקולטאיים, מחלקתיים, בין-מחלקתיים וכיו"ב, כאשר תפעול ותחזוקת הציוד הינם באחריות הגוף המפעיל ולא ביחידות המחקר של חוקר או מספר חוקרים.
 2. השרות פתוח לפחות ב-10% מהקיבולת למשתמשים ממוסדות אחרים.
 3. מידע על השרות ודרך הרישום לקבלת שרות נגישים באתר פתוח לכל.
 4. השרות מתומחר על פי כללי המוסד. התמחור אחיד לכל החוקרים הפונים, אך תקורה תגבה ממשתמשים חיצוניים.
 5. גישה לשירות מותנית בהתאמה אקדמית של השרות המבוקש לשירותים הניתנים במרכז התשתיות, ובעמידה בכללים הנהוגים ביחידות השרות (אישורים אתיים, בטיחות וכו').
 6. לשם הבהרה, ציוד מוסדי יכול גם ציוד מחשוב מתקדם HPC
 7. המימון המשלים (מטשינג) המצויין בגובה 25% יכול להיות מכוסה על ידי החוקר, בכלל זה גם ממענק ISF שבגינו יינתן מענק ההנגשה.

להלן פירוט התשתיות המחקר המונגשות של אוניברסיטת חיפה

אוספים ביולוגים במכון לאבולוציה

- המחקר הרב-תחומי במכון למכון לאבולוציה מסתמך על אוספים ביולוגיים ייחודיים, המהווים תשתית מחקר ההכרחית לקיומו של מחקר בסיסי בגנטיקה ואבולוציה ולמחקר יישומי.
- האוספים השונים מאוחסנים בתשתיות פיזיות (טמפרטורה ולחות) המותאמות לכל אוסף, כאשר האוסף הצמחי כולל גם תשתיות של חממה ושדה חקלאי (כמפורט בטבלה). התפעול ותחזוקת התשתיות הינם באחריות האוניברסיטה ולא באחריות חוקר יחיד או מספר חוקרים. כל האוספים והתשתיות המיועדות המתוארים במסמך זה אינם מקבלים כל מימון מגורמים חיצוניים.
- התשתיות הניתנות להנגשה נחלקות לתשתית ביולוגית ותשתית פיזית (חדרי קור, שדה וחממה). המידע על השירות ודרך הרישום לקבלת שירות נגישים ימצאו באתר המכון לאבולוציה. הגישה לשימוש בתשתיות תהיה מותנית בהתאמה אקדמית של השרות המבוקש לשירותים הניתנים במרכז התשתיות ובעמידה בכללים (אישורים אתיים, בטיחות וכד').
1. התשתית הפיזית תהיה פתוחה (לפחות ב-10% מהקיבולת) למשתמשים ממוסדות אחרים והשימוש בה יהיה מתומחר עפ"י כללי המוסד, כאשר תקורה תגבה ממשתמשים חיצוניים.

2. התשתית המחקרית של האוספים הביולוגים תהיה נגישה במסגרת שיתופי פעולה מתואמים בין חוקרים. במסגרת שיתוף הפעולה תהיה השתתפות בעלויות הכנה ואיחסון הדוגמאות בתאום בין החוקרים.

המסמך מתאר את אופי האוספים השונים ואת מתקנים בהם הם מאוחסנים.

1. צמחים: בנק הגנים לדגני בר, ובנק הגנים של חסת בר.

1.1 אוסף דגני הבר - כולל כיום כ- 18,000 דוגמאות, וכולל אוספים של מספר מיני דגנים המשמשים מאגר גנטי ראשוני ושניוני לחיטת ושעורה. עיקר האוסף כולל את חיטת הבר ושעורת הבר המהווים מאגר גנים ראשוני להשבחה של חיטה ושעורה תרבותיים. אוספים אלה מכילים את מספר הדוגמאות הגדול ביותר מבין אוספי המכון לאבולוציה.

1.2 אוסף חסת הבר - כולל 1,850 דוגמאות, ומהווה מאגר גנים ראשוני להשבחה של החסה התרבותית. אוספי הדגניים והחסה מייצגים ומשמרים את המגוון הגנטי העשיר של אוכלוסיות בר ייחודיות מישראל מבתי גידול מגוונים, שחלקם הושמד בתהליך האורבניזציה המהיר של מדינת ישראל, ולכן ניתן למצוא אותם רק באוסף שקיים במכון לאבולוציה. פעילות בנק הגנים לדגני בר וחסת בר, המשתרעת על פני 40 שנה, כללה איסוף, שימור (ריבוי בשדה ואחסון בחדרי קור בטמפ' נמוכה ומייבשים ששמרו על רמת לחות נמוכה), אפיון פנוטיפי וגנוטיפי, ושימוש הן לצורך מחקר בסיסי בגנטיקה ואבולוציה והן למחקר יישומי וחקלאי במטרה לשפר את צמחי התרבות בעזרת גנים מהבר. האוסף הוכר על ידי ממשד המדע **כאחת מ-100 תשתיות המחקר החשובות ביותר של מדינת ישראל הנכלל בדוח של מוסד נאמן בטכניון** (ללא מימון). התחזוקה השוטפת של בנק הגנים נעשה על ידי גידול הצמחים בשדה (600 מ"ר) ובחממה מבוקרת (100 מ"ר) מדי מספר שנים ולאחר מכן מאוחסנים במנאי לחות של 10% וטמפרטורה של 6 מעלות, כדי לשמור על חיוניות הזרעים.

בראש ההנהלה המדעית של בנק הגנים עומדים: אוצרת בנק הגנים דר' תמר קרוגמן (עוסקת במחקרים הקשורים בשיפור תכולת חלבון ועמידות לעקות אביוטיות של החיטה התרבותית על ידי גנים מחיטת הבר). פרופ' ציון פחימה (מומחה בגנומיקה, קו-אבולוציה טפיל-פונדקאי, ועמידות לעקות ביוטיות), פרופ' אברהם קורול (מומחה בדומסטיקציה, גנטיקה, מיפוי גנטי, וביולוגיה חישובית) חוקרים פעילים נוספים: פרופ' אביתר נבו (אבולוציה וגנטיקה של אוכלוסיות, ייסד את בנק הגנים ב-1977), דר' אלכס בהרב (מקטלג האוספים, ואוצר בנק הגנים של מיני חסת הבר, עמידות למחלות), דר' אולגה רסקינה (ציטוגנטיקה) ודר' תמר קיס פפו (עמידות למחלות בחיטה).

2. אוספים ביולוגים שונים: פטריות רפואיות, חזיות, אצות ממקורות מים מתוקים, זבובי תסיסה.

2.1 אוסף הפטריות הרפואיות הוקם על ידי פרופ' סלומון ואסר, נשמר כתרבות במעבדה לביוטכנולוגיה של פטריות רפואיות. האוסף כולל מעל 2,000 מינים שונים מאזורים שונים בארץ ובעולם (200 זנים מ-300 מינים שונים) מקבוצות טקסונומיות ונישות אקולוגיות שונות. בנוסף, האוסף כולל מעל 500 זנים של שמרים שבודדו מנישות אקולוגיות שונות בישראל ואוסף יחיד במינו של פטריות שמקורן בים המלח. התחזוקה השוטפת של האוסף כתרבות חיות הכרחית לצורך ביסוס יציבות והמשכיות במחקרים אקדמיים, כגון: בחינת ההשפעה האנטי-סרטינית (סרטן שד, ערמונית, שחלות, מעי גס ולבלב) והשפעה אנטי-סכרתית. מוצאן של הפטריות הרפואיות בעיקר בנישות אקולוגיות

וגאוגרפיות שונות בישראל. האוסף מאופיין ונשמר כתרביות במעבדה, ויאוחסן כאוסף ייחודי מסוגו בעולם במכון שמיר.

2.2 אוסף החזיות של המכון האבולוציה הוקם ומנוהל על ידי דר' מרינה טמינה, כולל כ- 1,200 דוגמאות השייכות ל-180 מינים שנאספו באזורים גיאוגרפיים שונים בישראל במשך 17 שנים (משנת 2000 ועד היום). האוסף משמש ככלי לתיעוד ייחודי ראשוני ואותנטי של חזיות בישראל ובעל ערך למחקרים מדעיים, ומספק חומר השוואתי החיוני למחקרים בטקסונומיה, אקולוגיה, אנטומיה, מורפולוגיה, וביולוגיה של שימור, מגוון הביולוגי, וכן למטרות חינוכיות.

2.3 אוסף האצות הוקם ומנוהל על ידי פרופ' סופיה ברין, כולל 2853 דוגמות ממקורות מים מתוקים בישראל, האוסף מאופיין ברובו ומקוטלג, וכולל מידע חשוב על מקורות המים בישראל כולל (GIS, תיאור בתי הגידול), ומספק מידע מדעי בסיסי על האקולוגיה והאבולוציה של המגוון הביולוגי של אצות מים מתוקים. האוסף משמש גם כבסיס לחיזוק מערכת ניטור איכות המים בישראל על ידי ביואינדיקציה ע"י אצות ומיפוי אקולוגי.

2.4 אוסף זבובי התסיסה – האוסף כולל כ- 600 דוגמאות, והוקם בשנת 1993 על ידי פרופ' אברהם קורול ודר' ג'ניה רשקובצקי ונשמר כאוסף חי בחדרי גידול מתאימים. האוסף כולל זבובי דרוזופילה מהחרמון ועד הנגב ואוסף גדול שמקורו משני המדרונות של נחל אורן המשמשים למחקר ייחודי רבים בגנטיקה ואבולוציה.

3. מאובנים פליאובוטנים ואנטומולוגים

אוסף הייחודי הכולל כ- 4,050 מהנגב והערבה ומכתש רמון וגולן המוערך הוא בין 90 ל- 170 מיליון שנים. המאובנים מספקים מידע חשוב על אבולוציה ביולוגית, אקלימית וגיאולוגית. אוסף יקר ערך זה הוקם על ידי פרופ' ולנטין קרסילוב ז"ל. קיטלוג האוסף החל בעודו בחיים ועם פטירתו ממשיכה לקטלג ולסדר את האוסף פרופ' סופיה ברין.

אנשי קשר:

גב' ענת מרקוביץ: amarcov@univ.haifa.ac.il

ד"ר תמר קרוגמן: tkrugman@univ.haifa.ac.il

תשתיות ביה"ס למדעי הים

מתקנים:

- **מעבדה לרובוטים תת-מימיים (AUV, ROV, Gliders).** במעבדה זו מפותחים, מתוחזקים ומאוחסנים הרובוטים התת מימיים בתנאי סביבה מבוקרים, נעשית התאמה שלהם למשימות המחקריות על ידי אינטגרציה של סנסורים ומיכשור חדש ונעשות פעולות אחזקה כנדרש. מהנדס העומד בראש המעבדה מרכז את הפעילות במעבדה בהתאם לדרישות חוקרים מהארץ והעולם הפונים לצורך מימוש מחקר בים התיכון בסיוע רובוטים אלו ובהתאם לצרכים המחקריים שלהם. במעבדה זו ממוקם גם תא לחץ ייחודי יחיד בארץ המאפשר בבחינה ומחקר ניסויי של גופים תחת לחץ הידרוסטטי של עד 300 אטמוספירות.
- **ברכת מי-ים** לבחינת הרובוטים התת-מימיים טרם הוצאתם למשימה וכן לביצוע ניסויים במכשור תת מימי המפותח. הברכה באורך 9 מטר, רוחב 3 מטר ובעומק 2.5 מטר מותאמת במדויק לגודל הרובוטים התת-מימיים ולצרכים המחקריים הנגזרים מהעבודה עם רובוטים אלו.
- **בית מלאכה לעיבוד שבבי** הכולל מכונות לעיבוד שבבי ידני (מחרטה, מקדחות ועוד) ולעיבוד שבבי מבוקר מחשב (כרסומת). מכונות אלו המופעלות על ידי מהנדס וטכנאי ומשמשות ליצור, תיקון וביצוע שינויים ברכיבים מכניים ומארזים המתוכננים במסגרת פעילות המעבדות.
- **מרכז צלילה** - ניתן לקבל את כל שירותי הים ובעיקר שירותי צלילה הנחוצים לביצוע עבודות מחקר. כמו כן, ניתן לקבל הכשרות מקצועיות בצלילה בכל הרמות, בהתאם לצורכי המחקר. ניתן להזמין גם צלילות טכניות ועבודות תת מימיות עד 100 מטר.
[ערן רוזן, קצין צלילה: erozen@univ.haifa.ac.il](mailto:erozen@univ.haifa.ac.il)

מעבדות מחקר:

- **מעבדה להנדסה תת-מימית** העוסקת במחקר ניסויי בתמרון ובמערכות הינע של רובוטים תת מימיים, פיתוח יחידות דחף ואקטואטורים לשימוש בפלטפורמות תת מימיות, גופי לחץ, מיסבים בהם נוזל הסיכה הנו מי-ים ושיטות אטימה. כמו כן עוסקת המעבדה בהתנהגות פלטפורמות על מימיות אוטונומיות בים גלי ומחקר בנושא מודלים דינמיים של רובוטים תת מימיים אוטונומיים.
- **מעבדה לדימות תת-מימי** העוסקת בפיתוח אלגוריתמים לראייה ממוחשבת מבוססת פיזיקה בדגש על סביבה של תווך מפזר ופיתוח מערכות צילום חדשניות לחקר הים. תחומי ההתמחות כוללים שיפור ראות, שחזור צבע ותלת מימד, ומערכות צילום מיקרוסקופיות תת ימיות. הציוד במעבדה כולל מגוון מצלמות מתקדמות, שולחן אופטי עם רכיבים אופטו-מכניים, מארזים תת ימיים למצלמות ומגוון תאורות תת ימיות.
- **מעבדה לאקוסטיקה תת מימית** המשלבת מחקר תיאורטי עם מחקר ניסויי ופעילה בתחומי מחקר הכוללים עיבוד אותות, תקשורת נתונים, למידה ממוחשבת, וניווט. המעבדה עוסקת בפרויקטים כגון: גילוי וסיווג אותות

אקוסטיים, תקשורת אקוסטית תת-מימית, רשתות תקשורת תת-מימיות, גילוי ואיכון עצמים במים, וניווט אינרציאלי תת-מימי. למעבדה יכולות מידול ואמולציה מתקדמות לשילוב האלגוריתמים המפותחים עם מערכות חומרה קיימות. תשתיות המעבדה כוללות תא אקוסטי ומאפשרות ביצוע ניסויים אקוסטיים ע"י גישה ישירה לברכת הניסויים, כמו גם גישה ישירה לחוף ים הכולל ריף מים רדודים. הציווד במעבדה כולל מודמי תקשורת אקוסטית, מתמרים אקוסטיים, תקשורת לפריסה מהירה דרך סירות גומי, קלטים אקוסטיים לביצוע ניסויים ארוכי טווח, ומדידים אינרציאליים לביצוע ניווט תת מימי

- **מעבדה לניווט תת מימי** המוקמת בימים אלו ותעסוק בפיתוח וטיפול במערכות ניווט תת מימיות, ניסויים במערכות ניווט והיתוך מידע בין מדידים. במעבדה תכלול מערכות אינרציאליות מדויקות, מדי תאוצה זוויתיים, שולחן טיס, רובוט תת מימי נשלט מרחוק לביצוע ניסויים מקדימים ועוד.

- **מעבדה לחקר ימי יישומי** המתמקדת בחקר תהליכים רצנטיים וסיכונים גיאולוגיים בקרקעית הים ובפיתוח אמצעים ושיטות חדשניים לקידום מחקר כזה, כמו גם בשיטות מתקדמות להדמיית ואפיון תת הקרקע לצורך חיפושי גז ונפט וכו'. נושאי הפיתוח במעבדה כוללים: הדמייה בהפרדה גבוהה של תת הקרקע ואפיון מטרות בשיטות סייסמיות עם פאזה מלאה ובשיטות אחרות. החלת שיטות המסתמכות על שדה הגלים האלסטיים לתחום האקוסטי; אמצעים לדיגום מורכב באמצעות רובוטים תת מימיים ועוד. המעבדה מצוידת במערכת מחשוב מתקדם כולל תכנות מובילות בתעשיית הגז והנפט ואחראית ומפתחת את המטודולוגיות להפעלת ציוד גיאופיסי מתקדם.

פלטפורמות ימיות

מספר רובוטים תת-ימיים מתקדמים שנרכשו במסגרת המרכז הישראלי לחקר הים התיכון, שופרו ושודרגו עצמאית ומשמשים כפלטפורמות מחקר ופיתוח של טכנולוגיות ימיות וכבסיס לשיתוף פעולה עם חוקרים בבית הספר למדעי הים, באוניברסיטאות אחרות בארץ ועם חוקרים באוניברסיטאות בחו"ל. הרובוטים התת-ימיים כוללים:

- **רובוט תת מימי מפקד מרחוק** (Remotely Operated Vehicle – ROV) מדובר על ROV בגודל בינוני וסיווג עבודה (work class ROV) המתוכנן לפעול עד לעומק של 3,000 מטר. הרובוט מונע באמצעות 11 יחידות דחף חשמליות עצמאיות המקנות לו יכולת תמרון מצוינת. הרובוט כולל זרוע מפקדת בעלת 7 דרגות חופש, מצלמות, סונארים ו-Scientific skid ייעודי המאפשר איסוף דגימות ואחסון עמיד בלחץ וכן שילוב של סנסורים חדישים המפותחים במסגרת המחקר בבית הספר או מחשקר של חוקרים באוניברסיטאות אחרות. ה-ROV יוצר על ידי חברת SAAB Seaeye הבריטים ונרכש בעלות של כ- 1.1 מיליון ליש"ט.

- **רובוט תת מימי אוטונומי** (Autonomous Underwater Vehicle – AUV). מדובר על AUV בגודל בינוני (אורך 5.5 מטר, קוטר 0.5 מטר ומשקל 850 ק"ג) המיוצר בהתאם לאפיון יחודי. הרובוט כולל סנסורים חדשניים, ייחודיים בארץ למיפוי עמודת המים, הקרקע ותת הקרקע כולל Synthetic Sub Bottom Profiler (SPB), Aperature Sonar (SAS) מערכת הימנעות ממכשולים ייחודית, מערכת ניווט מבוססת פלטפורמה אינרציאלית וסנסור DVL המאפשרת ניווט תת מימי מדויק. לרובוט סקציה ייעודית המאפשרת התקנה ושילוב של מיכשור

וסנסורים המפותחים במסגרת מחקר ובהתאם למטרות החוקר. פרוטוקול ייעודי פותח במיוחד לאפשר לסנסורים ואלגוריתמים המפותחים להשפיע בזמן אמיתי על משימות הרובוט.

- **רובוט תת מימי אוטונומי (Autonomous Underwater Vehicle – AUV) מרחף (Hovering).** רובוט זה נרכש באמצעות תקציב הצעת מחקר בו זכו חוקרים בחוג לטכנולוגיות ימיות ממשרד המדע. הרכב על בסיס ה-Sparus II של אוניברסיטת ג'ירונה בספרד. הפלטפורמה הבסיסית יוצרה על ידי אוניברסיטת ג'ירונה ולאחרונה סיים הרכב שידרוג עצמאי מקיף במסגרת מחקר קיים שכלל תוספת מערכת מיפוי ויזואלית חדשנית מיצור עצמי ומערכת תמרון מדויקת. יכולות אלו פותחו בחוג לטכנולוגיות ימיות ושולבו בהצלחה ברובוט. הרובוט הנו יחסית קטן (אורך 1.6 מטר ומשקל כ-60 ק"ג) ומהווה פלטפורמה נוחה וזולה להפעלה לפעילות מחקרית עצמאית ללא צורך בספינת תמיכה גדולה המשיטה עלות משמעותית.

- **אופנוע ים –** אופנוע ים מתוצרת חברת Yamaha נרכש והוסב במסגרת מחקר קיים בחוג לטכנולוגיות ימיות לרובוט על מימי אוטונומי / שליטה מרחוק. משמש כפלטפורמה מחקרית לפיתוח מודלים ואלגוריתמים לתמרון כלי גלישה אוטונומי בים גלי ויכול לשמש במגוון מחקרים בנושא אוטונומיה של כלי גלישה על מימיים

- **מערכת גיאופיסית חד רוב ערוצית ברזולוציה גבוהה להדמיה בים הרדוד והעמוק –** המערכת הגיאופיסית כוללת מקור ספארקר Geo Marine Survey Systems GeoSource-400 2 Kj בתחום התדירויות 0.5-2.5 KHz, וכבל בעל 48 ערוצים Geo Marine Survey Systems GeoSense Ultra-High Multi-Channel Streamer בעל מרווח ערוצים ש 3.25 מטר. עם יכולת בדוקה בהדמיה ברזולוציה >0.5 מטר ועומק חדירות <200 מטר לטווח המלא של עומקי המים באגן הלבנט, מערכת ייחודית זו משלבת את הרזולוציה הגבוהה של מערכות סאב-בוטום עם טווחי הפעילות של מערכת סייסמית רב ערוצית בעלות יחסית נמוכה. ניתן להשתמש במקור בלבד כמערכת חד ערוצית או במערכת הרב ערוצית המלאה, כמו כן ניתן להפעיל את המערכת בעזרת ספינת הבת-גלים של היא"ל או כול ספינת סקרים קטנה יחסית (30~ מטר) אחרת. פרטים נוספים על המערכת ניתן למצוא באתר היצרן:

<http://www.geomarinesurveysystems.com/products/seismic-equipment/sparker-systems>

דוגמאות לנתוני סקרים שביצענו ניתן לקבל עפ"י בקשה.

- **מערך מצופי מחקר (THEMO) Texas Haifa Eastern Mediterranean Marine Observatory** "טימו" הנה מערכת ניטור ימי הכוללת שתי יחידות ניטור בעומקים של 125 מטר ו-1500 מטר לאורך חופי צפון ישראל. המערכת היא פיתוח משולב של בית הספר למדעי הים עם אוניברסיטת Texas A&M כל יחידה הינה מערך סנסורים הנמתח מפני הים ועד הקרקעית ומספק נתונים ישירות למצופ על פני הים. הנתונים כוללים ריכוזי חמצן, טמפרטורה, דגימות סדימנטים, ויכולת שידור וקליטה של אותות אקוסטיים. בעזרת תקשורת רדיו, הנתונים מועברים בזמן אמת לתחנה חופית. הנתונים ניתנים לצפייה והורדה מאתר מעבדת טימו ופתוחים לכל הקהילה המדעית בארץ ובעולם.

- **שני מכשירי RAMAN לבדיקת מינרלים וXRF לבדיקת יסודות כימיים.** הרכישה שלהם התאפשרה מזכיה של שריאל ב-ISF. מדובר בציוד מעבדה נייד אשר שריאל מוכן להנגיש לחוקרי האוניברסיטה שלנו, אוניברסיטאות אחרות, רשות העתיקות, מוזיאונים ועוד. הפעלת הציוד על ידי שריאל ועוזרת מחקר. פרופ' שריאל שלון, [ציוויליזציות ימיות: sariel.shalev@univ.haifa.ac.il](mailto:sariel.shalev@univ.haifa.ac.il)
- **דוגם פיטופלנקטון אוטומטי ומערכת להעמדת ניסויים בים (PPS-DCS).** מדובר במערכת ייחודית (חלקה ייחודי בארץ וחלקה ייחודי בעולם, שנבנה במיוחד עבורנו) שמאפשרת איסוף דוגמאות בים בצורה אוטומטית ושימורן, וכן תכנון והעמדת ניסויים באמצעות diffusion chambers. המעבדה של דניאל לא נותנת שרות כרגע למוסדות אחרים (אם כי כמה חוקרים הביעו בעבר רצון, כולל ממכון וויצמן, ממכמורת ומהאוניברסיטה העברית). המכשיר מתופעל כרגע על ידי תלמידי מחקר. ד"ר דניאל שר, ביולוגיה ימית: dsher@univ.haifa.ac.il
- **תמיכה בתכנון הסקרים ובעיבוד וניתוח הנתונים הגיאופיזיים** למיניהם שנאספים ע"י פרטי הציוד השונים שיש לחוקרים בחוג למדעים גיאוימיים ד"ר יצחק מקובסקי, מדעים גיאוימיים: yizhaq@univ.haifa.ac.il ציוד של ד"ר ניקולס ולדמן, מדעים גיאוימיים: nwaldmann@univ.haifa.ac.il
- **מכשיר רב-ערוצי למדידת פרמטרים פיזיקליים של גלעינים Multi-Sesor Core Logger של חברת GEOTEK.** הייחודיות שלו: המכשיר היחיד בארץ הנותן מדידות אלו על גלעינים מקידוחים יבשתיים וימיים. מודד באופן המשכי ברזולוציה גבוהה את מהירות הקול, רגישות מגנטית וצפיפות. השירות למוסדות אחרים: כל המוסדות. קיומו של סגל מקצועי המתחזק ונותן שירות: כן
- **מיקרוסקופ אלקטרוני של חברת JEOL** הייחודיות שלו: הגדלה ברזולוציה של 30.000 כולל EDS. השירות למוסדות אחרים: כל המוסדות. קיומו של סגל מקצועי המתחזק ונותן שירות: כן
- **XRF של חברת XENOMETRIX** הייחודיות שלו: <https://www.xenometrix.com/products/ed-xr-spectrometers/38-s-mobile.html> השירות למוסדות אחרים: כל המוסדות. קיומו של סגל מקצועי המתחזק ונותן שירות: כן
- **Total organic and inorganic carbon measurements: Skalar technologies** הייחודיות שלו: <https://www.skalar.com/analyzers/carbon-and-nitrogen-analyzers> השירות למוסדות אחרים: כל המוסדות. קיומו של סגל מקצועי המתחזק ונותן שירות: כן

• תשתיות המעבדה לגיווט ואקוסטיקה תת מימית:

ד"ר רוני דיאמנט, טכנולוגיות ימיות: roee.d@univ.haifa.ac.il

מערכת	תיאור	
מערך שידור תת מימי תדר נמוך	<ul style="list-style-type: none"> • תחומי תדרים 600-1600Hz. • עוצמת שידור עד כ 200dB • אורך כבל 100 מטר 	
מקליטים אקוסטיים	<ul style="list-style-type: none"> • תדר דגימה של עד 192Khz. • זמן עבודה 1-2 ימים (תלוי במוד הפעלה). • כולל שני הידרופונים. • עד 200 מטר. 	6 יחידות
מצופים ימיים	<ul style="list-style-type: none"> • קוטר 122mm , אורך 710mm • מקליט GPS • מקושר ב wi-fi • חיבור התקנים חיצוניים כדון מודם תת מימי, מצלמה. 	3 יחידות
מודמים אקוסטיים	<ul style="list-style-type: none"> • מודם אקוסטי תת מימי עם ארכיטקטורה פתוחה. • שידור וקליטת אותות בתדרים 7-17Khz או 48-78Khz 	
פרופיילר מהירות הקול במים	<ul style="list-style-type: none"> • מדידת פרופיל מהירות הקול במים. 	
מערך קליטה אקוסטי	<ul style="list-style-type: none"> • כולל 6 הדרופונים לקליטה במערך של 12 מטר. • אורך כבל 50 מטר. • מעגל קליטה הכולל מגבר קליטה והמרת האות לקבצי WAV • המערך כולל מתמר שידור 	

כל המערכות מתוחזקות ע"י המעבדה לאקוסטיקה, השירות האפשרי הוא השאלה, הפעלה וניתוח נתונים.

• **Laboratory for high-resolution remote-sensing of the marine and coastal environment.**

The laboratory will consist of drones (currently DJI Matrice 600), multi-spectral, thermal, and RGB cameras, and sensors for lab and ship-based optical measurements.

ד"ר יואב להן, מדעים גיאוימיים: ylehanhn@univ.haifa.ac.il

• **SPARUS AUV**

יכול לעשות סקרים צילומיים ברזולוציה גבוהה של קרקעית הים. קיים סגל מקצועי שמתחזק אותו.

ד"ר טלי טרייביץ, טכנולוגיות ימיות: ttreibitz@univ.haifa.ac.il

• **Fluorometer** that can be used for analysis of various nutrients, e.g. ammonia in seawater and for determination of chlorophyll concentrations.

ד"ר דרור אנג'ל, ציוויליזציות ימיות: dangel@univ.haifa.ac.il

• **המעבדה למיקרו פאלאונטולוגיה** נותנת כיום שירות לכלל הקהילה המחקרית בתשלום: הכנת שקפים

פטרוגרפים והכנות מיקרופאלאונטולוגיות להגדרת מאובנים. העבודה נעשית על ידי מנהלת המעבדה והחוקרת.

ד"ר בברלי גודמן, מדעים גיאוימיים: bgoodman@univ.haifa.ac.il

- **בדיקות מעבדה במכשיר למדידת גדלי גרגר.** נותנת כיום שירות בתשלום לחוקרים מאוני' שונות וממכוני מחקר. השירות ניתן על ידי מנהל המעבדה.

ד"ר רויטל בוקמן, מדעים גיאוימיים: rbookman@univ.haifa.ac.il

- **SEAL AA-3 autoanalyzer specifically adapted to determine inorganic nutrients at ultra-low concentrations.** All samples are determined after filtration (0.22 μ) in the field, storage at 4C in the dark until analysis within a maximum of 18 hours of collection.

Determinand	Method	Precision	Limit of detection
Ammonium	OPA fluorescence	6 nM	5nM
Phosphate	Molybdate	2nM	2nM
Nitrate	Cd reduction and azo dye	9nM	11nM
Silicate	Molybdate + oxalic acid	5nM	7nM

ד"ר מייקל כרום, מדעים גיאוימיים: M.D.Krom@leeds.ac.uk

.....

אשת קשר במדעי הים : גב' שרון ליפר : sliper@univ.haifa.ac.il