



יוני, 2020 עורך: ד"ר יובל בונה

המחלקה למדעי כדור הארץ והסביבה

עלון מחלקתי



Department chair, Prof. Yaron Katzir:

Dear friends, colleagues and students,

I hope all of you, wherever on the globe, are healthy, strong and well-protected from any geo-, bio- and climate hazards. This semester in BGU was, by any means, different, weird and zoom-fashioned. In spite of the severe limitations we kept on teaching and studying, fed by our passion for science and earth. Recently we see the first signs of recovery – students are back in the labs and in the field, Sigal and Gilad inspecting the devastated reef in Elat and Roi coming back from a cruise to the Eratosthenes seamount. May we regain a blessed routine. I wish to proudly announce our new name, now approved by the university: Dept. of Earth and Environmental Sciences. Our previous name served us well for the last 24 years. I hope for the new name to last as equally long, looking forward to the next move in 2044: Dept. of Clean Oceans, Lush Forests and High-Level Dead Sea. Yours, Yaron

מועצת מחלקה בזמן בידוד (מרץ, 2020)



יום עיון לכבוד יהודה איל

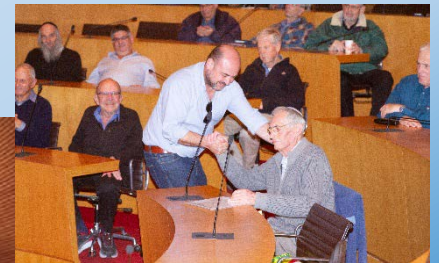
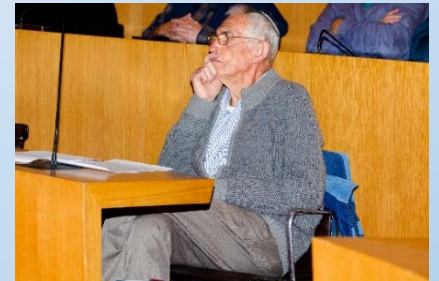
יום עיון חגיגי לכבוד פרופסור יהודה איל בהגיעו לגבורות

16.12.2019



משתתפים: פרופ' גיימס ג'קסון (אוניברסיטת קיימברידג', אנגליה), פרופ' שמוליק מרקו (אוניברסיטת תל-אביב), ד"ר איתי חביב (אוניברסיטת בן-גוריון בנגב), נטע דמבו (אוניברסיטת בן-גוריון בנגב), פרופ' אמוץ עגנון (האוניברסיטה העברית בירושלים), פרופ' האקון פוסן (אוניברסיטת ברגן, נורבגיה), פרופ' יוסי חצור, ופרופ' רועי גרנות (אוניברסיטת בן-גוריון).

מארגנים: פרופ' רועי גרנות וגב' רחלי שמעון





ברוכים הבאים

חברי סגל טכני חדשים

חברי סגל אקדמי חדשים

ד"ר מיכל סלע-אדלר – בוגרת המחלקה, מנהלת המעבדה לפורמיניפרים.



ד"ר גלעד אנטלר - הגיע למחלקה אחרי שהיה עמית מחקר באוניברסיטת קיימברידג', פוסט דוק באוניברסיטת ארה"ס בדנמרק, עם דוקטורט מאוניברסיטת קיימברידג'. ד"ר אנטלר חוקר כיצד היצורים החיים בקרקעית האוקיינוס עיצבו את כדור הארץ כפי שאנחנו מכירים אותו היום.



ד"ר יובל בונה - הגיע למחלקה אחרי פוסט-דוק באוניברסיטת בראון (רוד-איילנד, ארה"ב) עם דוקטורט מאוניברסיטת וושינגטון בסנט-לואיס. ד"ר בונה חוקר תהליכי דפורמציה וכניעה של סלעים המניעים את טקטוניקת הלוחות.



ד"ר צחי גולן - בוגר המחלקה, מנהל מעבדת השקפים ומעבדות לדפורמציית סלעים.



ד"ר יובל טל - הגיע למחלקה אחרי פוסט-דוק במכון הטכנולוגי של קליפורניה (Caltech) עם דוקטורט מהמכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT). ד"ר טל חוקר את השפעת המבנה של העתקים על הדינמיקה של רעידות אדמה.



ביקור משלחת ממכון המחקר MARUM (גרמניה)

מכון המחקר MARUM בברמן, גרמניה הוא אחד ממכוני המחקר האוקיאנוגרפים הגדולים בעולם. במרץ 2019 אירחה המחלקה קבוצה של 5 חוקרים 31 סטודנטים מ-MARUM בראשות ד"קן הפקולטה למדעי כדור הארץ באוניברסיטת ברמן, Prof. Michal Kucera (הראשון משמאל). האירוח כלל ביקור במעבדות, היכרות עם חברי הסגל והסטודנטים במחלקה ודיון בדרכים לקדם שיתוף פעולה במחקר הגיאולוגי והסביבתי ובהוראה, מתוך כוונה להקים מסלול משותף לדוקטורט.





זכייה במלגות ומענקי מחקר



- פרופ' לירן גורן זכתה במענק המחקר מהקרן הדו-לאומית ישראל-ארצות הברית NSF-BSF.
- פרופ' סיגל אברמוביץ זכתה במענק מחקר מהקרן הישראלית-גרמנית GIF.
- פרופ' לירן גורן, פרופ' אלכסיי קמישני, פרופ' ירון קציר, וד"ר גלעד אנטלר זכו במענק אישי של ה Israel Science Foundation (ISF). ד"ר גלעד אנטלר זכה גם במענק מעבדה לחבר סגל חדש.
- פרופ' ירון קציר ופרופ' מיכאל צסרסקי זכו במענקי מחקר ממשד האנרגיה והמים. פרופ' אורית סיוון זכתה במענק של רשות המים.
- ד"ר יובל בונה זכה במענק קרן MISTI לשיתוף פעולה בין אוניברסיטת בן-גוריון והמכון הטכנולוגי במסצ'וסטס (MIT)
- ד"ר דנה טיטלבוים, בוגרת המעבדה לפורמינפרים (פרופ' אברמוביץ), זכתה במלגת מארי קירי היוקרתית לפוסט דוקטורט באוקספורד ובמלגת רוטשילד למדעים.



סורים



סיור נגב



סיור פורמיניפרים
כסמנים של הסביבה הימית



סיור קפריסין



סיור
גיאומורפולוגיה



על עבודת הדוקטורט שלי (1) / מיטל שדה רז

גיאוכרונולוגיה חדשנית של משקעי מערות:

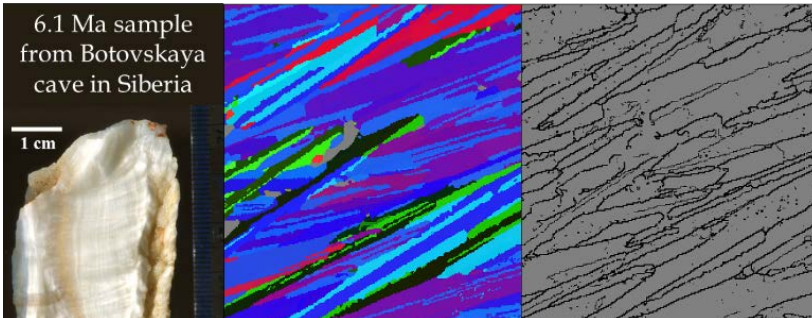
בחינת הפוטנציאל של קרבונטים כתרמוכרונומטר חדש

שמי מיטל שדה רז, סטודנטית לתואר שלישי במחלקה למדעי כדור הארץ והסביבה באוניברסיטת בן גוריון בנגב. במסגרת עבודת הדוקטורט שלי בהנחייתו של ד"ר איתי חביב, אני מכיילת שיטה חדשנית לתיארוך מינרלים קרבונטים. המחקר מתקיים במעבדה לגיאוכרונולוגיה ותרמוכרונולוגיה במחלקה.



אנו בוחנים ומאפיינים גישה חדשנית לתיארוך מינרלים קרבונטים בכלל, ומשקעי מערות קרבונטים, בפרט בשיטת אורניום-תוריום/הליום.

שיטה זו אינה מוגבלת לטווח גילים מסוים, כמו שיטת חוסר שיווי משקל בסדרת הדעיכה של אורניום/תוריום המקובלת כיום, והיא צפויה להרחיב את מסגרת הזמן של הרקורד האקלימי הקדום המבוסס על משקעי המערות. למשקעי מערות קרבונטים יתרון מובהק כגיאוכרונומטר, שכן סביבת ההשקעה שלהם מאפשרת שימור של משקעים קרבונטים ללא איבוד של אורניום ותוריום. בנוסף, הטמפרטורה במערות קבועה יחסית, עובדה שמאפשרת להבין טוב יותר תהליכי הדיפוזיה של הליום בקרבונטים. למיטב ידיעתנו זהו הניסיון הראשון בעולם לתיארוך משקעי מערות קרבונטים בשיטה זו.



בתמונה (משמאל) משקע מערות ארגוניטי ממערת בוטווסקה בסיביר, שתוארך לגיל של 6.1 מיליון. באמצע, מפה המבטאת את הכיוונית השונה של הגבישים ומימין מפה של גבולות הגביש (המפות התקבלו באמצעות מיפוי EBSD במיקרוסקופ אלקטרוני הסורק ברזולוציה גבוהה במכון לננו-טכנולוגיה באב"ג).

הליום רדיוגני הינו תוצר של דעיכת אלפא בשרשרת הדעיכה של אורניום ותוריום. משקעי מערות עשויים לצבור הליום בכמות מספקת למדידה, אך הליום עשוי גם לברוח מהגביש בתהליכים דיפוזיביים. במסגרת המחקר אנו בוחנים ומכמתים את יכולות השיטה

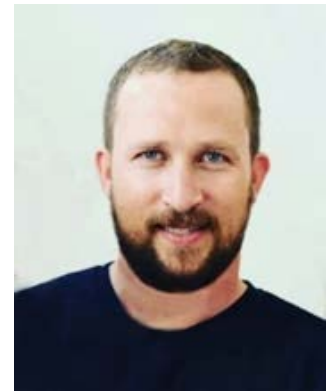
על ידי תיארוך משקעים מ-7 מערות מסיביר (רוסיה) בצפון ועד לנגב בדרום. בנוסף, אנו עורכים ניסויי דיפוזיה שכוללים חימום מדורג בטמפרטורות שונות על מנת לקבוע את הפרמטרים הקינטיים המשפיעים על קצב הדיפוזיה וקצב אובדן ההליום מגבישי ארגוניטי וקלציט בטמפרטורות שונות. אפיון נוסף של גודל מרחב הדיפוזיה מתבצע על ידי בחינת המיקרוסטרוקטורה של הדוגמא באמצעות הדמיות שמתקבלות במיקרוסקופ אור ובאנליזות EBSD המבוצעת באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני סורק.

גילי אורניום-תוריום/הליום שהתקבלו במעבדתנו מצביעים על פוטנציאל לשימור מלא של הליום בקרבונטים מאזורים קרים למשכי זמן גיאולוגיים. גילי דוגמאות ממערות בהן הטמפרטורה היא $18-20^{\circ}C$ נמוכים מהגילים הבלתי תלויים ומעידים על אובדן חלקי של הליום בטמפרטורות אלו. תוצאות ניסויי דיפוזיה יחד עם אפיון המבנה הגבישי מאפשרים חיזוי של אובדן ההליום כתלות בטמפרטורה במערה ובגודל הגביש. תוצאות המחקר משפרות באופן משמעותי את הבנתנו לגבי התנאים בהם הליום רדיוגני נשמר ומעידות כי תיארוך קרבונטים בשיטת אורניום-תוריום/הליום הינו אפשרי. בנוסף, מכיוון שהטמפרטורה שבה הליום מתחיל לברוח מהגביש הינה נמוכה יחסית אנו מסוגלים להשתמש בשיטה זו גם על מנת לתארך אירועים תרמלים שגרמו לאובדן חלקי של הליום בדוגמא, כגון תהליכים טקטוניים או שינויים משמעותיים באקלים כדור הארץ (פליאוטמפרטורה). עד כה, יכולת זו הייתה שמורה בעיקר לסלעים מגמתיים המכילים מינרלים עשירים באורניום ותוריום. המחקר שלי מראה כי ניתן השתמש בשיטה זו גם לתיארוך של סלעי משקע קרבונטים ומגדיר את התנאים לכך.



על עבודת הדוקטורט שלי (2) / יאיר גורדין

שמי יאיר גורדין ואני דוקטורנט במחלקה למדעי כדור הארץ והסביבה במעבדה למכניקת סלע בהדרכתם של פרופ' יוסי חצור ופרופ' הרולד ויניגר. במחקרי אני מתמקד בתחום של פיתוח שיטות גיאופיזיקליות מתקדמות בחיפוש נפט וגז ע"י שימוש בנתונים גיאופיזיים שונים: לוגים מבארות, נתונים סייסמים, ומדידות מעבדה של גלעיני סלע.

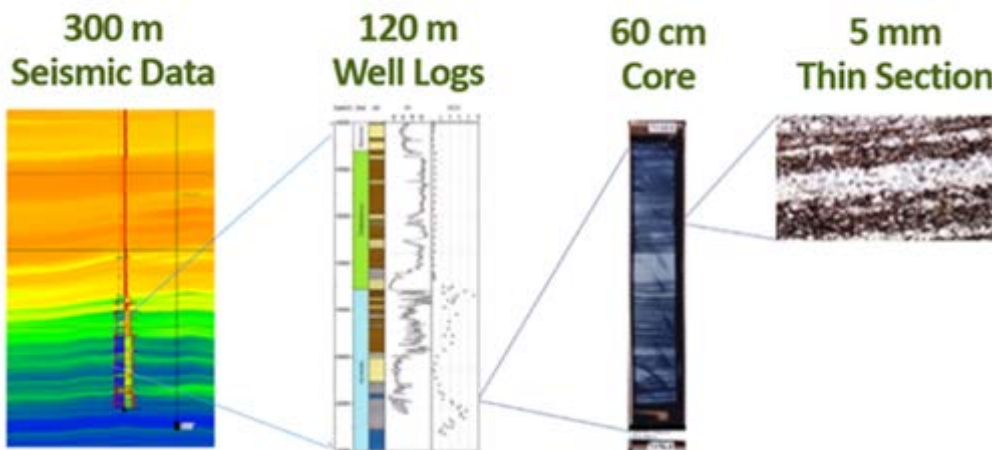


בקידוח "נס 2" של חברת אפק בדרום רמת הגולן (משמאל).

לידתו של המחקר בשלהי התואר השני, שנעשה תחת הנחייתם של פרופ' יוסי חצור ופרופ' הרולד ויניגר, שבמהלכו עבדתי בצמוד לחברת 'אפק' לחיפוש נפט. בתקופה זו עסקתי במדידת התכונות הפטרופיזיקליות והמכניות של הגלעינים שהגיעו מקידוחים מהגולן. בעבודתי, מצאתי עדויות לחתימה גיאופיזיקלית של ההתבגרות התרמלית של החומר האורגני שבסלעים בדמות האנאיזוטרופיה של מהירות הגלים (שינוי במהירויות כתלות בכיוון המדידה). בנוסף, תצפיות ממדידות מעבדה הראו כי מתפתחת מערכת של מיקרו סדקים עם כיוון אופקי מועדף, בשלב הראשוני של הכניסה ל"חלון הנפט". מסקנת המחקר (שפורסם ב Journal of Petroleum Science and Engineering) היתה שהסדקים נוצרו כתוצאה מהלחץ הגבוה בנקבים בעקבות הפחמימנים שהתהוו בסלע עם בגרותו וכי תכונה זו עשויה לסייע באיתור מאגרים של נפט וגז בסלעים קרבונטיים.

כיום מטרת המחקר שלי היא לבחון האם וכיצד ניתן לעשות שימוש באותה אנאיזוטרופיה בסקאלת השדה, לטובת זיהוי ותיחום המאגרים בתת הקרקע. המחקר כולל ניתוח נתונים סייסמים תלת-מימדיים וגלעינים, ממאגר ה "Eagle Ford" בארה"ב, אשר מייצג סלע עשיר בחומר אורגני בדרגת מטורציה גבוהה, ממנו כבר הופקו נפט וגז בכמויות גדולות. לשם כך ייסדתי את שיתוף פעולה עם

Geophysical scale of measurements:



ד"ר ענת קנינג מחברת 'אמרסון-פרדייס' (אשר מפתחת פתרונות תוכנה לעיבוד מתקדם של מידע סייסימי עבור חברות אקספלורציה של נפט וגז) שהצטרפה גם היא לצוות המנחים שהמשיכו מהתואר השני לדוקטורט. בנוסף, לאחרונה התחלתי לשלב במחקר שלי גם שיטות חדשניות מתחומי למידת מכונה ואינטליגנציה מלאכותית (Machine Learning, Deep Learning, and AI) במטרה לבחון את השיטות, יתרונותיהן, והטמעתן בתהליך חיפוש הנפט והגז העתידיים.



לילות של אמא אדמה

המסורת "לילות של אמא אדמה" ממשיכה, במסגרתה מגיע מרצה אחת לחודש למפגש לא פורמלי לדבר על נושא לבחירתנו/ה תוך כדי שיח פתוח עם משתתפים. המסורת ממשיכה להתקיים בצורה מקוונת בתקופת הריחוק החברתית.

חברי הצוות: מתן שיינר, קובי חבושה, עמית קלוש, מעיין זיו, צח לביא, שלומית קורנט, עדי ריבלין, גיא ספיר, ויהל אשד.

אנו מודים למרצים: פרופ' יוסי חצור, ד"ר בני מדבדיב, ד"ר גלעד אנטלר, רון נתיב, ד"ר אסף אריאל (אקו-אושן), ד"ר יובל בונה, גדעון בכר, ועמית ריס.



בימת הרקטור

הרצאה של פרופ' סיגל אברמוביץ במסגרת בימת הרקטור האוניברסיטאית. "הארכיב המופלא של קרקעית הים: חד-תאים מתעדים הכחדות ושינויים גלובליים"



יום טיול מחלקתי (ינואר 2020)
מדריך: ד"ר איתי חביב
הוקרת סגן הנשיא להצטיינותנו במחקר



הצילום הנבחר לעלון המחלקתי, מאי 2020 –
ד"ר גלעד אנטלר

