

20.1.17. אחרי דצמבר גשום, הגענו לינואר יבש. זה לא מנע מאתנו (20 איש) להיפגש בחדר האוכל (לשעבר) של אילון (תודה ללילך אגרא על פתיחת המקום עבורנו).

אלישע דביר מאילון – מזה שנים עושה מצגות וגרפים מהנתונים של אילון – פתח עם כמה מילים על המצגת שהוכנה ליום זה על בסיס הנתונים שאסף גד איש עם לאורך עשרות שנים.

הלל גלזמן – איש רשות שמורות הטבע (כבר נפגשנו אתו במעיינות כברי) העביר הרצאת בסיס בעזרת המצגת וקטעי סרטונים. הלל אסף ורשם גשם בחרשים לפני ערן סער. היום הוא גר בכפר ורדים.

התחלנו באקלים הגלובאלי, מכאן המשכנו עם גזירה לאזורנו ובסוף הגענו לגשם עצמו.

מהו הכוח המניע את שינויי מזג האוויר?

הפרשי טמפרטורות באטמוספירה גורמים להפרשי לחצים. בקטבים האוויר נוטה לשקוע ובאזורים המשווניים לעלות. האוויר הקר (רוסבי) בשכבות הגבוהות נע בגלים (גלי רוסבי) ויוצר **שקעי רום ורמות**. שלוחה של שקע הוא **אפיק**. כאשר **גלי רוסבי** נעים דרומה הם יוצרים אפיקים ואי **יציבות** קרוב לקרקע, עם **לחצים נמוכים**. זה גורם ל**רוחות ויצירת עננים**.

במצב של חורף בחצי הכדור הצפוני, כאשר הקוטב הצפוני חשוך, יורדים גלי רוסבי דרומה יותר. זה יוצר באזורנו **אוויר לא יציב**. יוצר גם **זרמי סילון** נגד כיוון השעון בשקעים. זרמי הרמות נעים עם כיוון השעון.

מה קורה באזור שלנו?

ראינו **מפה סינופטית** – מפה שבה קווים שנוצרים מנקודות שוות לחץ, הנמדדות במיליבר כספית, בשכבות הנמוכות. אנחנו בישראל קשורים לאתרי החיזוי האירופים. השקעים אצלנו הם תוצאה של אפיק רום קר. מתחת ל-1000 מיליבר בשכבות הנמוכות נוצרים שקעים מאד עמוקים, נדיר. בעונות המעבר נוצרים שקעים מדרום וממערב לנו, מדבריות צפון אפריקה והמדבריות מדרום לנו. מערכת אחרת היא **אפיק ים - סוף** שמקורה מדרום, שלוחה של שקע באוקיינוס ההודי. מאפיין עונות מעבר. מתבטא ברוחות מזרחיות, אבק, חום רב. כאשר זה בא עם תנאים של אפיק רום קר מעליו, יש מצב לשקע גשום. גורם הגשם העיקרי אצלנו הם **שקעים קפריסאים**.

אפיקי הרום נמדדים בגובה של 5000 מטר. **חזית קרה** נוצרת ממגע של אוויר חם עם אוויר קר.

מדידת גשם

המטרה במדידות היא למדוד נפחים של גשם במרחב ובזמן.

צריכת המים הממוצעת לאדם ביום בישראל היא 150 ליטר, לשנה 80 קוב. החקלאות צורכת מיליארד קוב בשנה. מי השתייה בישראל – מיליארד קוב בשנה.

עשינו חישובים של מ"מ גשם על שטח כמה נפח מים הוא עושה. בגדול בארץ יורדים כ-20 מיליארד מ"ק גשם. 70% מהגשם מתאדה. הנגר העילי תלוי בתשתית, מהווה עוד כ-5%. היתרה מגיעה למי תהום. רק כ-4 מיליארד מתוכם מגיעים למי תהום. בשנים האחרונות יש ירידה בכמויות הגשם, לכן הייתה דחיפות להתפלה.

המחסור החמור במים הביא לטיפול בהשבת קולחין לטובת החקלאות. בארץ יש כחצי מיליארד מ"ק מי ביוב. כ-95% מהם מטופלים. מתוכם 85% מיועדים לחקלאות.

היום יש 5 תחנות התפלה שמייצרות כ-550 מיליון מ"ק. יש דחיפה של מים, מאתר ההתפלה בחדרה, צפונה עד אגם אשכול ועד חיפה והקריות. צריך מתקן נוסף צפוני יותר, בגליל המערבי, כדי לתגבר את אגן

הניקוז של הכנרת וכדי לספק מים לגליל, שעדיין תלוי בשאיבות מהאקוויפרים. מתקן של 50-100 מיליון מ"ק.

מדי גשם

יש כמה סוגים ידניים – תפיסה בשטח של חתך נתון. בפנים יש משפך ובקבוק והמדידה נעשית במשורה. יש תחנות מדידה אוטומטיות – בדרך כלל שתי כפות שיוצרות פולס דיגיטלי, בדרך כלל 0.1 מ"מ כל פולס.

עוצמת הגשם – כמה מ"מ ליחידת זמן.

איך מודדים ברד? יש אפשרות במד לתת לברד ושלג להתמוסס. כל 10 ס"מ שלג = 1 ס"מ = 10 מ"מ מים. ניתן למדוד את גובה השלג.

נוסף למתקן האוטומטי שמודד את כמות הגשם יש מתקן לרישום גשם – הוא יוצר גרף של כמויות גשם לאורך זמן.

במקורות אנחנו מוצאים את סיפורו הידוע של חוני המעגל. סיפור על עוצמות גשם שונות:

"פעם אחת יצא רוב אדר ולא ירדו גשמים. שלחו לחוני המעגל: "התפלל וירדו גשמים". התפלל ולא ירדו גשמים. עג עוגה (מעגל) ועמד בתוכה כדרך שעשה חבקוק הנביא שנאמר (חבקוק ב) "על משמרת אעמדה ואתיצבה על מצור וגו'". אמר לפניו: "רבונו של עולם, בניך שמו פניהם עלי שאני כבן בית לפניך. נשבע אני בשמך הגדול שאיני זז מכאן עד שתרחם עלי בניך". התחילו גשמים מנפין. אמרו לו תלמידיו: "רבי, ראינוך ולא נמות; כמדומין אנו שאין גשמים יורדין אלא להתיר שבועתך" אמר: "לא כך שאלתי אלא גשמי בורות שיחין ומערות". ירדו בזעף עד שכל טפה וטפה כמלא פי חבית ושיערו חכמים שאין טפה פחותה מלוג. אמרו לו תלמידיו: "רבי, ראינוך ולא נמות; כמדומין אנו שאין גשמים יורדין אלא לאבד העולם". אמר לפניו: "לא כך שאלתי, אלא גשמי רצון ברכה ונדבה". ירדו כתיקן עד שעלו כל העם להר הבית מפני הגשמים. אמרו לו: "רבי, כשם שהתפללת שירדו כך התפלל וילכו להם". אמר להם: "כך מקובלני שאין מתפללין על רוב הטובה, אעפ"כ הביאו לי פר הודאה" (פר כקרבן תודה על נס ירדת הגשמים לאחר הבצורת. הודאה מלשון וידוי, על עון בקשת הפסקת הגשמים הנתפסת ככפיית טובה). הביאו לו פר הודאה. סמך שתי ידיו עליו ואמר לפניו: "רבש"ע, עמך ישראל שהוצאת ממצרים אינן יכולין לא ברוב טובה ולא ברוב פורענות. כעסת עליהם - אינן יכולין לעמוד, השפעת עליהם טובה - אינן יכולין לעמוד. יהי רצון מלפניך שיפסקו הגשמים ויהא ריוח בעולם". מיד נשבה הרוח ונתפזרו העבים וזרחה החמה ויצאו העם לשדה והביאו להם כמהין ופטריות. " (תלמוד בבלי, מסכת תענית, דף כ"ג, עמוד א').

מסתבר שבעברית יש המון מושגים שקשורים בגשם. לא את כולם אנחנו מבינים לאשורם. הלל הקריא רשימה ארוכה מהם:

(מתוך: <https://www.safa-ivrit.org/semantic/rain.php> השפה העברית - מונחי גשם ועננים).

סוגים של גשם

טפטוף – גשם היורד בטיפות גדולות. בלי רוח.

דִּלְקָה (טורד) (dropping of rain) – טיפות גשם היורדות לאט ובלי הפסק.

דִּלְקָה טוֹחֵה בְּיוֹם סְגָרִיר (משלי כז טו)

"דגן שנפל עליו דלף--כל זמן שהוא טורד טיפה אחר טיפה [...] אינו בא לידי חימוץ" (משנה תורה, הלכות חמץ ומצה ה י)

גשם דק (drizzle) – גשם קל ועדין. הטיפות קטנות מאוד ואינן צפופות.

זרזיף – גשם חלש וטורדני; מלווה ברוח קלה ולא יציבה.

זרזיף דק - כנ"ל בטיפות קטנות יותר.

גשם קל (mist, light rain) – דומה לגשם דק, אך הטיפות גדולות וצפופות יותר.

גשם (rain) – זה הגשם הממוצע. טיפות בינוניות ורוח עד בינונית.

רביבים (copious showers) – שם תנ"כי לממטרים נדיבים, גשמי ברכה.

וַיִּמְגְעוּ רְבִיבִים, וּמִלְקוֹשׁ לֹא הָיָה (ירמיהו ג ג)

יעָרַף כַּמָּטֵר לַקַּחִי, תִּזְלַל כַּטַּל אֲמַרְתִּי, כִּשְׁעִירִים עָלֵי-דָשָׁא, וְכַרְבִּיבִים עָלֵי-עֵשֶׂב (דברים לב ב)

גשם נדבות – גשם חזק. טוב לחקלאות.

מטרות עוז – גשם חזק ושופע.
גשם שוטף – גשם צפוף יחסית. מי הגשם שוטפים את פני הקרקע (דומה לזה - גשם סוחף).
נגשם שוטף נאבני אלגביש אש נגפרית אמטיר עליו (יחזקאל ל"ח)
גשמי זעף, גשם זלעפות - גשם חזק מאוד, מלווה ברוחות חזקות.
מבול – גשם חזק מאוד, כמות מים מקסימלית בדקה. יוצר נחלי מים ומכסה שטחים במהירות.
שבר ענן - גשם מקומי חזק ביותר.

פעלים הקשורים לגשם

דולף, יורד, נוטף, מזרזף, מטפטף, מנטף, מצליף, ניתך, סוחף, עורף (יערף כמטר), קולח, שוטף.

סוגי העננים

עב (ר' עבים או עבות) – ענן גשם כהה
ענן – פְּמֶרָאָה הַקֶּשֶׁת אֲשֶׁר יִהְיֶה בְּעַנְן בְּיוֹם הַגֶּשֶׁם (יחזקאל א כח)
עננה – כמו ענן, פיוטי יותר: תִּשְׁכַּן-עָלָיו עֲנָנָה (איוב ג ה)
נשיא – ענן נושא גשם: נְשִׂאִים נְרוּחַ, נְגִשָּׁם אֵין (משלי כה יד)
ערפילי הטוהר – עננים קלים ובהירים; עננים שאינם מורידים גשם

מילים וביטויים הקשורים לגשם

יורה ומלקוש – הגשם הראשון והאחרון בעונה הגשומה (בארץ: בסתיו ובאביב): וְנָתַתִּי מֶטֶר-אֲרֻצְכֶם בְּעֵתוֹ,
יֹרֵה וּמִלְקוֹשׁ (דברים יא יד).
אותיות של טל ומטר – אותיות קטנות.
חשרת עננים – עפ"י שמואל ב (כב יב): וַיִּשֶׁת חֶשֶׁךְ סְבִיבֹתָיו, סְכוֹת .. חֲשֶׁרֶת-מַיִם, עֲבֵי
שְׁחָקִים.
יום לא עבות - יום בהיר ללא עננים (עב-עבות הוא כינוי לענן גשם כהה). עפ"י שמואל ב' (כג ד): וַיִּכְאֹר
בְּקָר, יִזְרַח-שָׁמֶשׁ; בְּקָר לֹא עֲבוֹת, מִנְּגַה מִמֶּטֶר דָּשָׁא מְאָרְץ.
נפתחו ארובות השמים – עפ"י בראשית (ז יא): וַאֲרָבֶת הַשָּׁמַיִם, נִפְתְּחוּ.

במטאורולוגיה יש לסוגי הגשם שמות מקצועיים שלרוב אינם משמשים בשפה הרגילה:

גשם לפרקים – מדי פעם; עם הפסקות
גשם מעורב בשלג (sleet) יורד כשהטמפרטורה בסביבות נקודת הקיפאון
גשם קופא (freezing rain, glaze) – גשם שהחל דרכו כשלג הפשיר דרך אבל שוב התקרר כאשר הוא
פוגע בחפץ שאינו חם הוא קופא עליו
גשם תלוי (virga) גשם שאינו מגיע לקרקע ולכן הוא תלוי
ממטרים (shower) – גשם המתאפיין בדרך כלל בפתאומיות של התחלתו והפסקתו ושינויים מהירים
בעוצמה
ממטרים כבדים – ממטרים היורדים רוב הזמן ומכסים את רוב השטח
ממטרים פזורים – ממטרים שאין להם רציפות גיאוגרפית והם יורדים במקומות שונים (מכסים לרוב -30%
60% מהשטח)
ממטרים לסירוגין – ממטרים שאינם רצופים בזמן
ממטרים מקומיים – ממטרים היורדים במקומות בודדים בלבד; רוב השטח יבש
ממטרים קלים –
רסס (drizzle) – גשם דק (כינוי לטיפות גשם הקטנות מ-1/2 מילימטר)
* אצל החזאים כל המשקעים קרויים ממטרים: גשם, שלג, ברד וכו'.

בהמשך הלל הראה לנו קליפים מצולמים, אוסף מרשים של אירועי גשם: ראש גל שיטפון בנחל כזיב,
שיטפון בנחל בצת, טורנדו בארה"ב, התמוטטות כביש בכוח מים, שיטפון בעיון ועוד.

את המשך היום עשינו עם **אסף בוקובסקי** איש אילון. אסף מתפעל את תחנת החיזוי והמדידה באילון. הלכנו לתחנת המדידה. בעבר לפני עידן האוטומטים היו 3 תצפיות ורישומים ביום. גם גד איש עם היה ממפעילי המקום. היום הכל אוטומטי והרשות המטאורולוגית מושכת כל 10 דקות נתונים. היום את התחזית עושים מחשבים. צריך להכניס להם הרבה נתונים. לכן תחנות סינופטיות, מכניסות את הנתונים (סין-אופטי = בראייה מידית). השרות לא מודד מצב עננות וגובה בסיס ענן. אסף מדווח לכן על עננות. גם מדווח על הראות. הוא מבצע בדיקה פשוטה – מטפס על צריף התחנה ובודק האם רואים את הים. יש לכך מכשור אך הוא לא קיים בכל תחנה. הדיווחים הללו משמשים גם את הצבא.

הדיווח והתיעוד משמש גם לצרכים היסטוריים אבל גם מידיים. כל הדיווחים המועברים לשירות המטאורולוגי מוזנים למחשב על שמבצע חיזוי על פי מספר מודלים בו זמנית. השידור מתבצע בקו רדיו טלפוני לנהריה, ובאתר השירות המטאורולוגי ניתן לראות בכל 10 דקות **כמה גשם ירד באילון**. אסף דיווח לנו שבבוקרו של היום עוד היו קומולונימבוסים בשמיים אך בעת ביקורנו נותרו רק ענני ערימה, שאינם מורידים גשם.

ראינו בתחנה "מונה ברקים" – זוהי אנדרטה שאינה בשימוש.

התחנה הנוכחית עובדת משנת 1974. יש כאן סוכה ובה מכשיר שמודד לחות יחסית וטמפרטורה. בנקודה אחת יש מדחום בתוך האדמה. ראינו שני מדי רוח, ישן וחדש. את מכשיר מדידת הרוח מחליפים פעם בשנה, לכן הוא מחובר לגלגלת שמורידה את העמוד שבראשו נמצא המד. יש גיגית התאדות. יש מד גשם ידני ויש מד גשם אלקטרוני. יש מכשיר רושם גשם. רושם הגשם האלקטרוני לא מצליח לקלוט 100% מהמשקעים ולכן מראה מעט פחות מהמדידה הידנית.

גד איש עם הוסיף – כבר מסתיו 1939 היו מדידות באילון, 3 פעמים ביום (8:00, 15:00, 20:00), תחת פיקוחו של ד"ר אשבל.

כשנה לאחר שהתחנה התחילה לפעול לקחה על עצמה את המשימה אמו של אסף, שהתמידה בכך עד שנת 1951. כשנה לאחר מכן הפעילות הצטמצמה ונמדד רק גשם. יתר המדידות – אלו שאינן של נפחי גשם – נמדדו לפרקים ולא ברצף. רצף של בדיקות אלו מתקיים רק משנת 1974, כאשר התחנה עברה למקומה הנוכחי. המדידות של אסף היום מתקיימות רק פעם ביום, בשמונה בבוקר. השנה כבר מלאו 76 שנים למדידת גשם באילון.

בסיום, עברנו בכניסה לספריית אילון, שהוסבה למרכז תרבות ומורשת, ובה פינת הנצחה לזכר דורית.

תודה להלל גלזמן שהביא את הנושא בצורה מעניינת ועמוקה מזוויות שונות, ולא ויתר גם על מבוא. תודה לאסף בוקובסקי על ההתמדה ועל הסיפורים בתחנת המדידה. תודה לגד איש עם על התוספות המעניינות והחשובות. תודה ללילך אגרא שארגנה לנו את המועדון / חדר אוכל עם כיבוד.

להתראות בברכת "גשמי רצון, ברכה ונדבה".