

י' אייר תשפ"ה
08 מאי 2025

סיכום אירוע הגשם והשטפונות בדרום הארץ 04.05.2025

תקציר

ב-4 במאי 2025 ירדו גשמים בדרום הארץ משעות הצהריים עד שעות הערב. בחלקים מהנגב, הערבה ואזור ים המלח הגשמים ירדו בעוצמות גבוהות וגרמו לזרימות ולשטפונות בנחלים באזור. העוצמות היו גבוהות במיוחד באזור עין גדי, באגני הנחלים נחל דוד וערוגות כאשר תקופות החזרה לעוצמות הגשם לפרקי הזמן השונים הגיעו ל-100-200 שנה והיו חריגים גם ביחס לאירועי עבר.

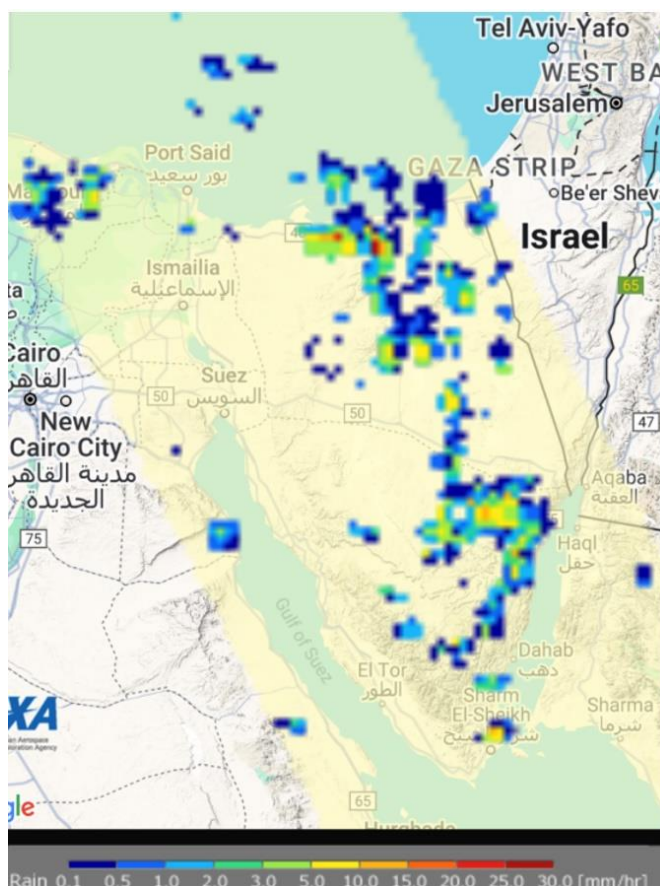
עוצמות גשם גבוהות בחלקים במזרחיים של הארץ אופייניות לעונות המעבר. הן מתקבלות ממפגש בין אוויר חם בשכבות הנמוכות של האטמוספירה לאוויר קר ברום אשר יוצר אי יציבות והתפתחות ענני סערה. התחממות כדור הארץ צפויה להביא לגידול בתדירות ובעוצמה של אירועי גשם בעוצמה גבוהה, גם בחלקים המערביים של הארץ וגם בחלקיה המזרחיים.

1. מהלך האירוע וכמויות הגשם

משעות הצהריים של ה-4.5.2025 החלו להיכנס לדרום הארץ תאי גשם מפותחים בהשפעת שקע רום שהיה במזרח הים התיכון וצפון סיני שהביא עמו לחות רבה ואי יציבות. כבר בשעות הבוקר ירדו בצפון מערב סיני גשמים חזקים מלווים סופות רעמים תכופות. עם תנועת שקע הרום מזרחה קו העננות החל לנוע מזרחה תוך היווצרות של תאים נוספים גם במרכז סיני ומדרום מערב לאילת. בצהריים קו העננות כבר היה על סף גבול ישראל ובאזור חלוצה אף החלו גשמים ראשונים, כפי שניתן לראות בתמונת המכ"ם הלווויני (המהווה חלק ממשימת GPM של NASA), שחלף באזורנו ב-4.5.2025 בשעה 12:47 (איור 1). מהתמונה ניתן ללמוד על כיסוי מרחבי גדול יחסית של העננות, אך אזורים מצומצמים של תאי עוצמות גבוהות, ואכן בסיני התרחשו באותה עת ולאחריה שטפונות קלים עד בינוניים. בשעה 13:30 תאי הגשם העיקריים החלו להיכנס מאזור הרי אילת לכיוון צפון - צפון-מזרח. בנוסף נכנסו תאים גם לחלקים צפוניים יותר במערב הנגב. במקביל החלו להתפתח תאים מקומיים באזור הערבה ומזרח הנגב וסביב השעה 14:00 התפתח ענן עוצמתי מעל מעלה אפרים שבאזור דרום הבקעה.

בין השעות 14:00 ל-17:00 התרחשה עיקר הפעילות באזורנו. תאי גשם החלו להתפתח בסמוך לים המלח ותאים אחרים נעו צפון מזרחה מדרום הנגב לדרום הערבה ומרכז ומאזור ירוחם לכיוון דימונה וצפון מזרח הנגב. במוקדי התאים שהתפתחו העננות היתה מאוד מפותחת עם עוצמות גשם גבוהות וכן החזרי מכ"ם האופייניים גם לברד. התא שנע לעבר דימונה התעצם בסמוך לעיר והוריד בה ברד כבד וגשם בעוצמות גבוהות מאוד, שגרם להצפות במספר מקומות בעיר. בהיעדר תחנות באזור זה ניתן להעריך על בסיס תמונות המכ"ם שבעיר ירדה כמות של כ-30 עד 40 מ"מ, כאשר עיקר הגשם ירד תוך כ-15 – 20 דקות, כפי שניתן לראות במפת הגשם המצטבר באירוע לפי הערכת מכ"ם הגשם בבית דגן באיור 2.

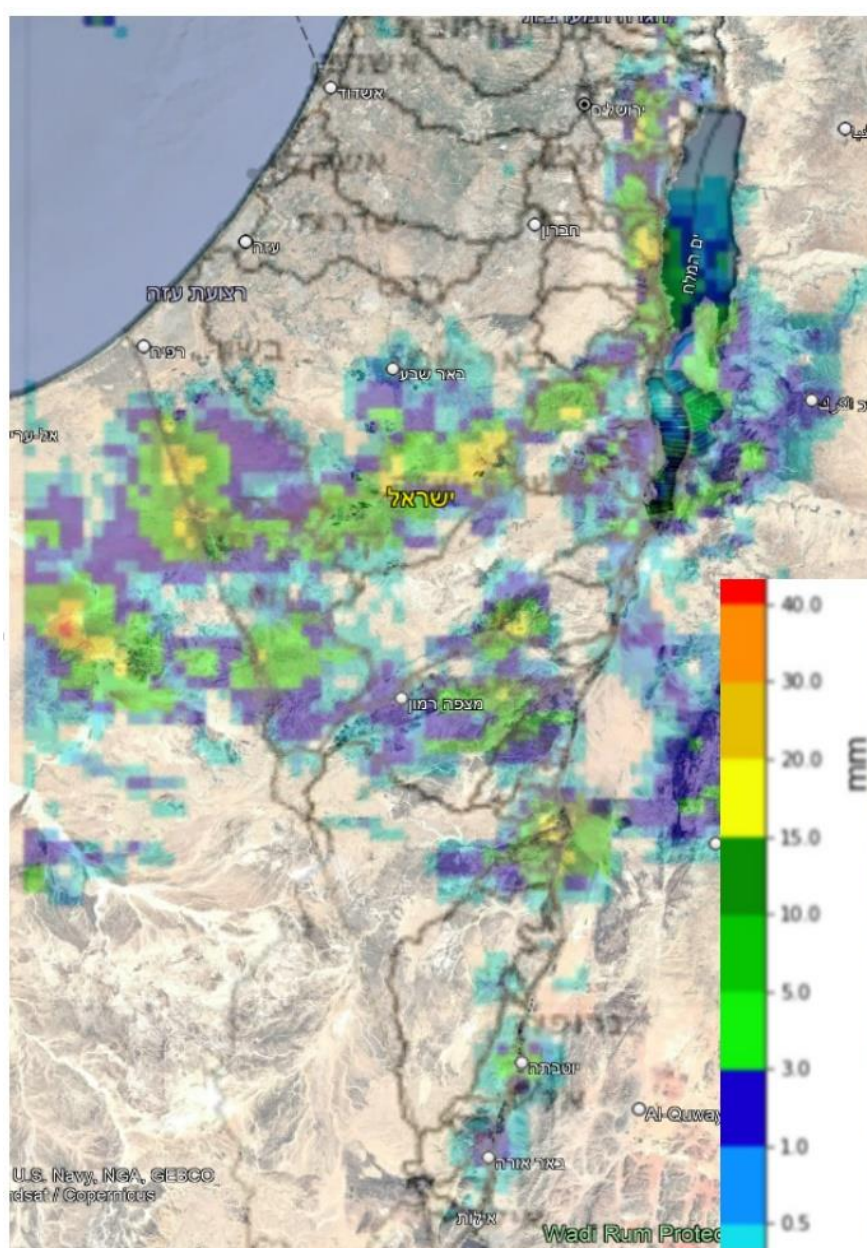
בשעות הערב, עם תנועת שקע הרום, מזרחה העננים נעו מזרחה ודעכו, ואילו בלילה הגיעו מספר תאים שהתפתחו בסקטור הקר והמטירו מילימטרים בודדים (נקודתית גם מעט יותר) בתחנות שונות בצפון הארץ ובמרכזה.



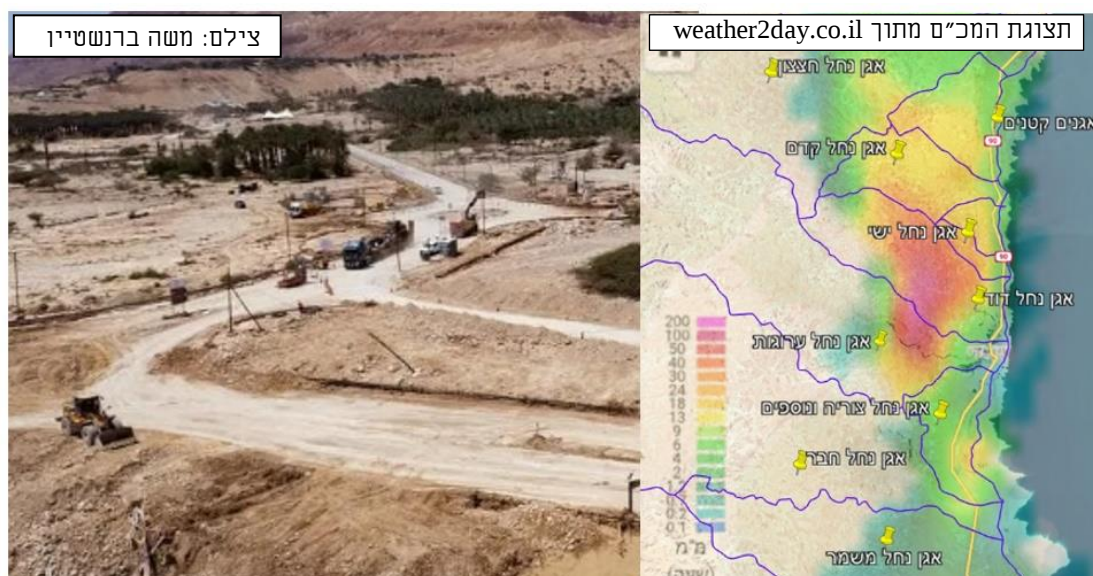
איור 1: עוצמות הגשם לפי המכ"ם הלווייני של NASA שחלף מעל סיני ב-12:47 (IDT).
 מקור: <https://gpm.nasa.gov/missions>

ניתן עוד לראות באיור 2 כי מלבד מוקד הגשם המשמעותי בדימונה היו עוד חמישה מוקדים בהם הגשם היה עוצמתי וממושך יחסית והביא לכמויות של כ-20 מ"מ ויותר: אזור יטבתה (סמר 24 מ"מ), אזור צומת מנוחה- פארן (33 מ"מ), אזור חולות חלוצה, צפון מזרחה למכתש רמון ואזור עין גדי.

ההחזרים הרגעיים המקסימליים שהתקבלו במכ"ם וכן טמפ' הפסגות הנמוכה ביותר, נצפו מעל מצוק ההעתקים באזור נחל דוד, שזרם בעוצמה אדירה ביחס לאגן הניקוז הקטן שלו (איור 3).



איור 2: תפרוסת הגשם באירוע. צבירה של 12 שעות עד 22:00 (IDT). באזורים מרוחקים מהמכ"ם (כגון מרכז הנגב ודרומו) ואזורים במחסה ההרים (כמו הבקעה ומדבר יהודה) יש הערכת חסר של כמויות הגשם



איור 3: תא הגשם העוצמתי מעל אגן נחל דוד ונחל ערוגות בשעה 15:25 ורוחב סימני הסחיפה של הנחל דוד

2. עוצמות הגשם וחריגות

עוצמות הגשם היו גבוהות במיוחד וחריגות באזור אגני הנחלים ערוגות (מורד האגן), דוד וקדם (איור 4 שבנספח). במד הגשם האוטומטי של נחל ערוגות (השייך לאוניברסיטת בן גוריון והמכון לחקר שטפונות במדבר - המלש"ב) ושנמצא בסמוך לשפך נחל ערוגות נמדדו עוצמות גשם גבוהות במיוחד. בנספח מוצגות המדידות הדקתיות המלאות בתחנה וניתן לראות שהגשם בתחנה זו החל רק לאחר 15:31 ונפתח מיד בעוצמות בינוניות – גבוהות של כחצי מ"מ לדקה (30 מ"מ / שעה). כעבור 5 דקות (מהשעה 15:36) הגשם התחזק באופן משמעותי ותוך פרק זמן של 10 דקות ירדו 30.9 מ"מ, מהם 17.6 מ"מ תוך 5 דקות. לאחר השעה 15:46 חלה רגיעה הדרגתית בגשם: עד 15:49 הגשם עדיין היה בעוצמה גבוהה של כמילימטר לדקה ויותר ובכך הסתיימו 14 דקות רצופות של גשם עוצמתי שלאחריו העוצמה דעכה משמעותית ל-0.3 מ"מ לדקה ופחות.

בטבלה 1 מוצגים ערכי השיא של כמויות הגשם ועוצמתן בתחנת נחל ערוגות לפרקי זמן של 5 עד 60 דקות. בטבלה 2 מושוים ערכים אלה לערכי הסף המחושבים להסתברויות נדירות של 1% ו-0.5% (תקופות חזרה ממוצעות של 100 ו-200 שנה) בתחנת סדום - תחנה ותיקה הדומה במאפייניה האקלימיים לאזור עין גדי .

טבלה 1: כמויות השיא שנמדדו ב-4.5.2025 בתחנה האוטומטית בנחל ערוגות לפרקי זמן שונים

משך (דקות)	מועד	כמות (מ"מ)	עוצמה (מ"מ/שעה)
5	15:42-15:46	17.6	211.2
10	15:37-15:46	30.9	185.4
15	15:35-15:49	36.2	144.8
20	15:32-15:51	38.0	114.0
30	15:32-16:01	40.6	81.2
45	15:32-16:16	41.0	54.6
60	15:32-16:31	41.3	41.3

טבלה 2: עוצמות הגשם (מ"מ/שעה) באירוע הנוכחי ביחס לעוצמות המחושבות בתחנת סדום להסתברות של 1% ו-0.5%

עוצמות גשם (מ"מ לשעה)			משך (דקות)
הסתברות 0.5%	הסתברות 1%	04.05.2025	
200.2	150.8	185.4	10
154.6	116.0	144.8	15
127.5	95.3	114.0	20
92.4	69.1	81.2	30
69.4	51.3	54.6	45
55.6	40.9	41.3	60

מטבלה 2 ניתן ללמוד כי ההסתברות להתרחשות עוצמות כה גבוהות כפי שנמדדו באירוע זה בנחל ערוגות נמוכה מ-1% (תקופת חזרה של 100 שנה), אך גבוהה מ-0.5% (תקופת חזרה של 200 שנה) לאורך כל טווח הזמן שבין 10 דקות לשעה. בפרקי הזמן הקצרים היא קרובה יותר לעוצמות המחושבות להסתברות של 0.5% ואילו לפרקי זמן של חצי שעה ושעה היא קרובה יותר לערכים המחושבים להסתברות 1%.

3. השוואה לאירועי עבר

כדי לבדוק את האירוע הנוכחי לעבר מוצגות בטבלה 3 כמויות הגשם הגבוהות לפרקי זמן קצרים באירוע זה מול אירועי העבר הגדולים ביותר בדרום הארץ ובמזרח. מעיון בטבלה עולה כי הכמויות שירדו באירוע הנוכחי אמנם לא שוברות שיאים, אולם הן קרובות אליהם במיוחד בפרקי זמן של עד 10 דקות. הכמות העשר דקות באירוע זה נמוכה בכ-2.5 מ"מ מכמות השיא לפרק זמן זה שנמדדה ביריחו ב-17.10.1987 והיא נמוכה רק ב-0.6 מ"מ מהאירוע הבא בתור שהתרחש ב-22.10.1979.

יש סיכוי גבוה שגם האירוע שהתרחש באשדות יעקב ב-7.11.1957 הגיע לערכים של 30 מ"מ ויותר בעשר דקות ויותר, אך מלבד הדיווח על הכמות המצטברת בעשרים דקות (שהיא דומה לזו שהצטברה ביריחו ומצפה רמון) אין ברשותנו מדידה ברזולוציית זמן טובה יותר. את עוצמות הגשם לחמש דקות קשה להשוות לעבר (בשל קושי רב לדייק בחישוב שיפוע קו רשם הגשם בשטח כה קטן של סרט הגשם), אולם מהערכה על פי אחוז הגשם ה-5 דקתי המקסימלי מתוך ה-10 דקות המקסימליות באזור מדברי (שהוא בדרך גבוה מ-55%-60) ניתן להניח שהאירועים ביריחו ובמצפה רמון עקפו במעט את האירוע הנוכחי. בהתייחס לפרקי זמן של רבע שעה ומעלה הפערים ביו האירוע הנוכחי ואירועי העבר הולכים וגדלים, כך שמלבד שלושת האירועים המושווים לאירוע הנוכחי בטבלה 3, ישנם אירועים נוספים במזרח ובדרום שבמהלכם התקבלו כמויות גדולות מהערך שנמדד באירוע זה.

טבלה 3: כמויות הגשם הגבוהות ביותר באירוע זה מול אירועי העבר הגדולים ביותר בדרום הארץ ומזרחה

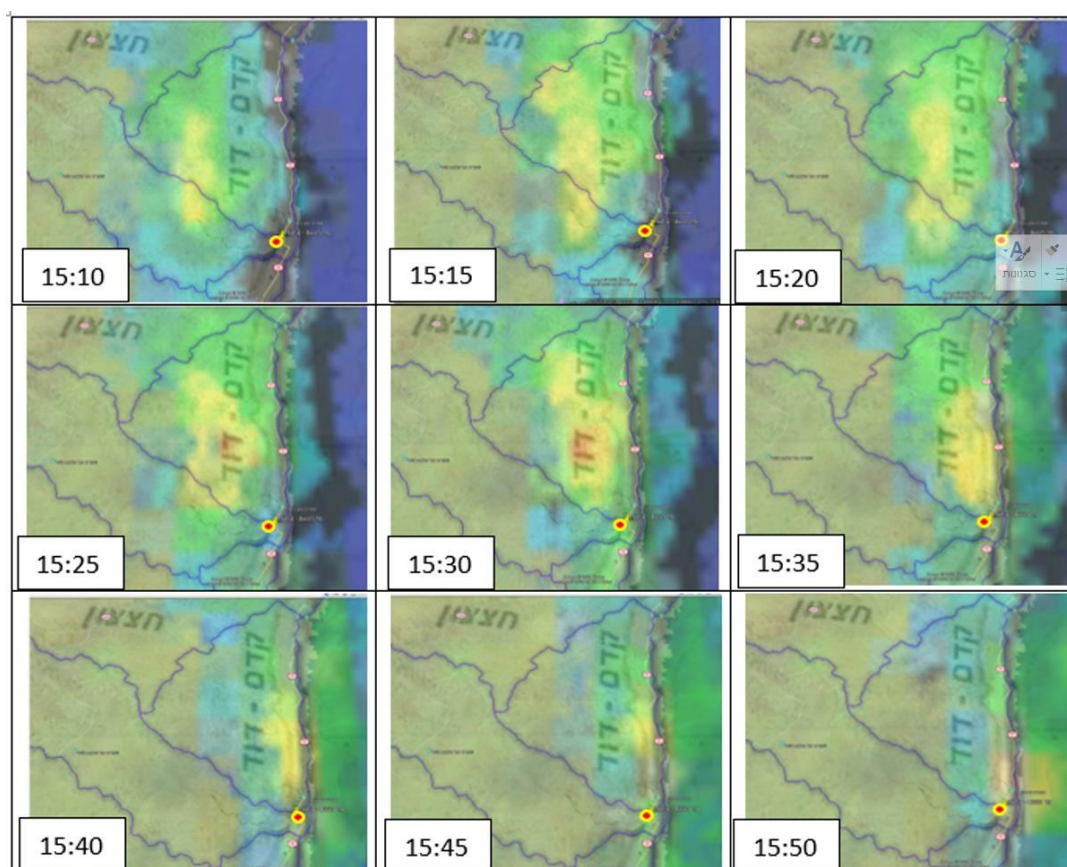
משך (דקות)	יריחו 17.10.1987	מצפה רמון 22.10.1979	אשדות יעקב 7.11.1957	ערוגות 4.5.2025
5	לפחות 18 מ"מ	לפחות 17 מ"מ	לא ידוע	17.6 מ"מ
10	33.4 מ"מ	31.5 מ"מ	לא ידוע	30.9 מ"מ
15	42.9 מ"מ	40	לפחות 39 מ"מ	36.2 מ"מ
20	52.9 מ"מ	52	52	38 מ"מ

4. סיכום

אירוע הגשם ב-4.5.2025 בדרום הארץ ומזרחה התאפיין מקומית בעוצמות גבוהות ובברד. ב-6 מוקדים שונים ששטח כל אחד מהם עשרות קמ"ר ירדו כמויות משקעים דו ספרתיות ואילו בשאר האזורים כמויות הגשם היו חד ספרתיות או שלא ירד גשם כלל. בשל השטח המצומצם יחסית בו ירדו כמויות גשם משמעותיות, לא היו זרימות חזקות (אם בכלל) בנחלים הגדולים בדרום, אך עוצמות הגשם הגבוהות במוקדים השונים גרמו לזרימות חזקות באגני היקוות קטנים שהיו תחת אותה המטרה. אגן נחל דוד הקטן היה כולו תחת עוצמת המטרה גבוהה במיוחד ולכן הגיע לספיקת שיא נדירה במיוחד אשר טרם נאמדה בשל קשיי גישה אל הנחל. במד הגשם הסמוך שנמצא בפתח נחל ערוגות נמדדו עוצמות גשם בהסתברות של פחות מ-1% עד למשך של שעה ובמשכים קצרים (עד 15 דקות) הסתברויות הקרובות לכ-0.5%. כתוצאה מעוצמה זו נחל ערוגות הגיע אף הוא לספיקה לא שכיחה של כ-170 מ"ק לשניה על אף שרק חלקו התחתון הומטר וכ-90% משטח ההיקוות שלו לא הומטר.

ביחס לאירועי עבר בדרום הארץ ומזרחה, עוצמות הגשם שנמדדו לפרקי זמן של עד עשר דקות
 בנחל ערוגות מדורגים במקום השלישי בסדרה אחרי אירועי העוצמות הגבוהים ביותר ביריחו
 ב-17.10.1987 ובמצפה רמון ב-22.10.1979.

נספח



איור 4- התקדמות התא הממטיר מעל אגני הניקוז קדם דוד וערוגות והתפנותו דרום מזרחה. הנקודה האדומה
 מציגה את מד הגשם האוטומטי במוצא נחל ערוגות בו נמדדה עוצמת גשם חריגה

פירוט דקתי של הגשם במד הגשם האוטומטי בנחל ערוגות ב- 4.5.2025*

זמן	כמות (מ"מ)	כמות מצטברת	זמן	כמות (מ"מ)	כמות מצטברת
15:32	0.4	0.4	16:09	0	
15:33	0.4	0.8	16:10	0	
15:34	0.5	1.3	16:11	0	
15:35	0.5	1.8	16:12	0.1	41.0
15:36	0.9	2.7	16:13	0	
15:37	1.8	4.5	16:14	0	
15:38	2.4	6.9	16:15	0	
15:39	3.3	10.2	16:16	0	
15:40	3.4	13.6	16:17	0	
15:41	2.4	16.0	16:18	0.1	41.1
15:42	3	19.0	16:19	0	
15:43	3.9	22.9	16:20	0	
15:44	4	26.9	16:21	0	
15:45	3.8	30.7	16:22	0.1	41.2
15:46	2.9	33.6	16:23	0	
15:47	1.3	34.9	16:24	0	
15:48	1.7	36.6	16:25	0	
15:49	0.9	37.5	16:26	0	
15:50	0.3	37.8	16:27	0	
15:51	0.2	38.0	16:28	0	
15:52	0.3	38.3	16:29	0	
15:53	0.1	38.4	16:30	0.1	41.3
15:54	0.2	38.6	16:31	0	
15:55	0.1	38.7	16:32	0	
15:56	0.3	39.0	16:33	0	
15:57	0.6	39.6	16:34	0	
15:58	0.6	40.2	16:35	0	
15:59	0.3	40.5	16:36	0	
16:00	0.1	40.6	16:37	0	
16:01	0	40.6	16:38	0	
16:02	0	40.6	16:39	0	
16:03	0.1	40.7	16:40	0	
16:04	0.1	40.8	16:41	0	
16:05	0.1	40.9	16:42	0	
16:06	0		16:43	0	
16:07	0		16:44	0	
16:08	0		16:45	0.1	41.4

* הצבעים בטבלה מדגישים את כמויות הגשם הגדולות ביותר