



## אירועי גשם ראשונים בירקון - חורף 2019-2020

שי ארנון ונעם יוגב

מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

כלילה שבין יום שבת לראשון (27/10/2019) התרחש אירוע גשם ראשון לאחר עונת קיץ ארוכה. היה זה אירוע קצר עם עליה קטנה יחסית בזרימה. נתונים לגבי גשם וספיקה אינם זמינים בשלב זה ויעודכנו בהמשך. על מנת למנוע תמותת דגים משטיפה של מזהמים, כפי שארעה בשנים קודמות, הוזרמו כ-500 קוב שעה של מים שפירים במשך כשש שעות במשך היום שלמחרת (נתונים בע"פ, גדי בורד, רשות נחל ירקון). הזרמת המים נעשתה באזור כביש 4, כק"מ וחצי במעלה של תחנת מדידת איכות המים. אירוע גשם נוסף התרחש כשלושה ימים לאחר האירוע הראשון. **מטרתו של דו"ח זה היא לשתף אתכם את הנתונים מהשבוע שבין ה-24-30 לאוקטובר על מנת שניתן יהיה להפיק מסקנות ראשוניות לקראת פעולות אפשריות למניעת פגיעה באיכות המים בנחל במהלך אירועי גשם הצפויים בהמשך.**

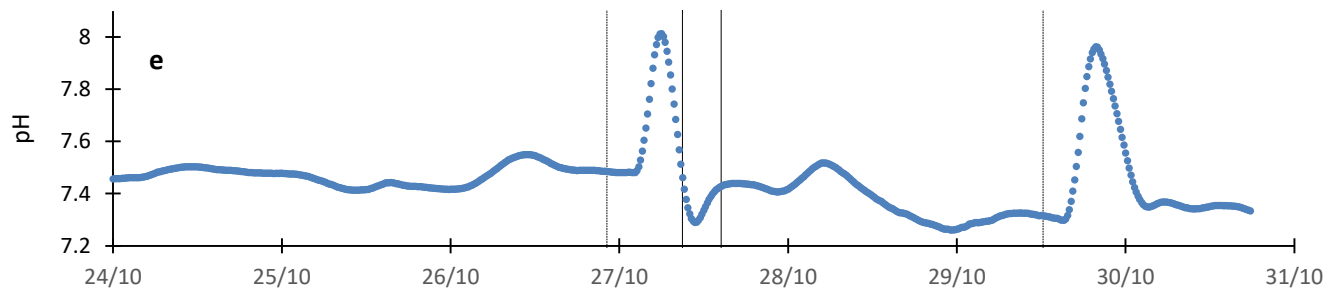
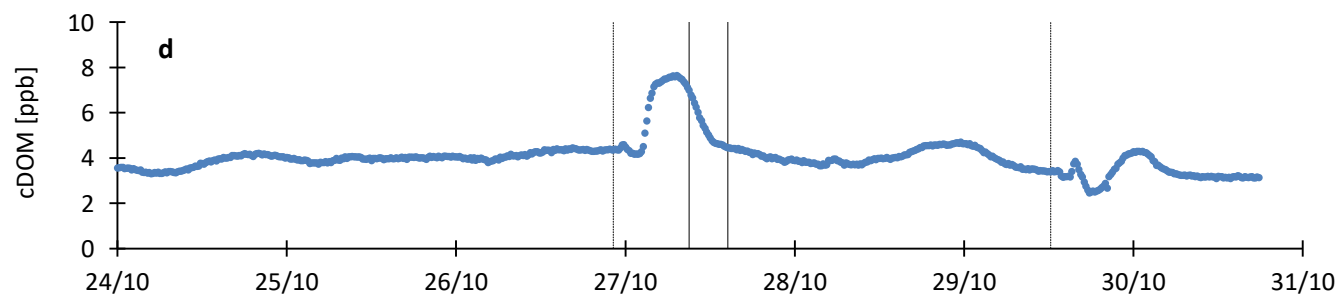
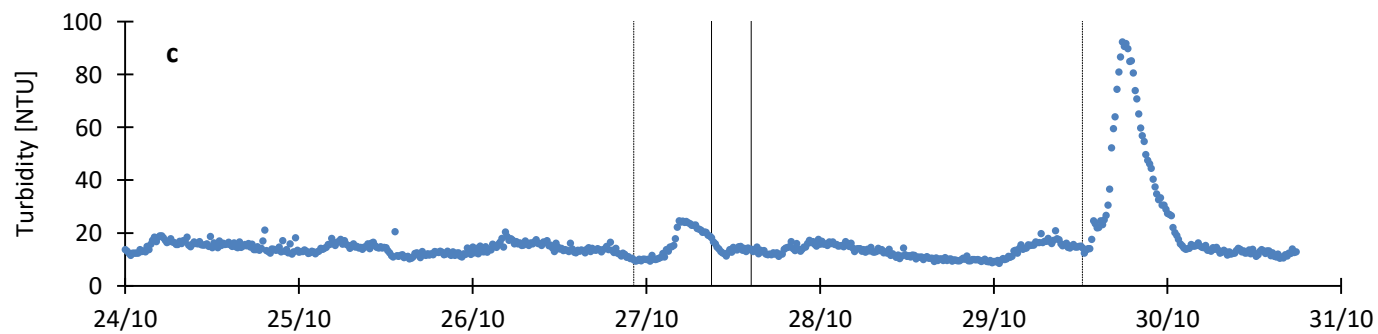
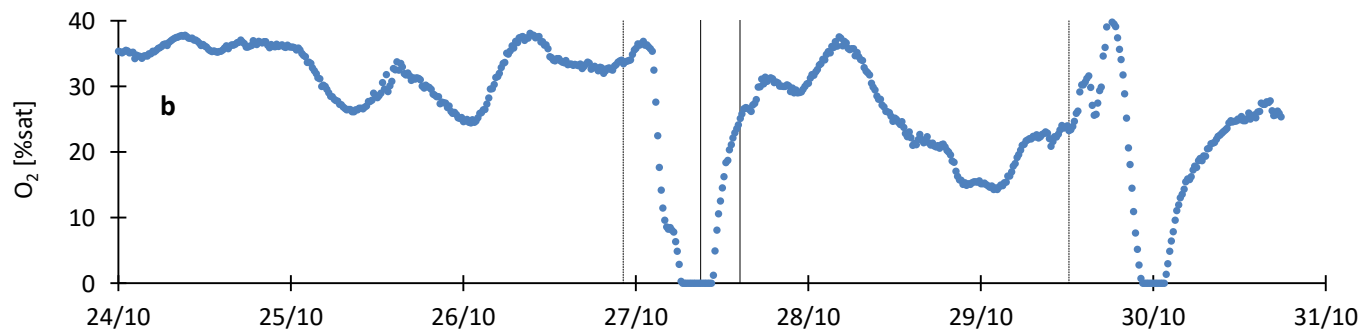
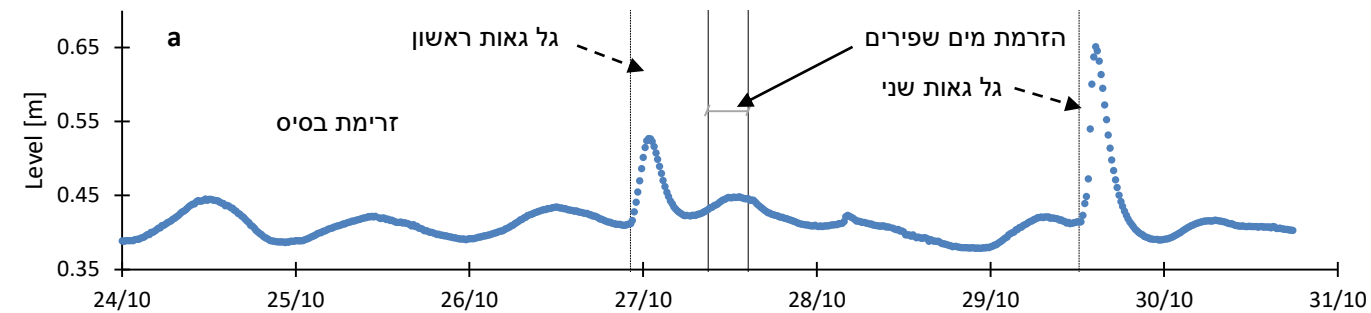
בסדרת התרשימים המצורפים מדווחים רק נתונים מהמערכת הניטור האוטומטית כפי שנמדדו במהלך אירועי הגשם. מפלס המים בימים שלפני גל הגאות הראשון מייצגים את ערכי ספיקת הבסיס האופיינית לתקופה זו. בתרשים 1a ניתן לראות כי גל הגאות מהגשם התחיל בשעה 22:15 ביום שבת ה-26/10, הגיע לספיקת שיא בשעה 01:15, ודעך בחזרה לספיקת הבסיס עד שעה 06:00. בשעה 09:00 החלה הזרמת מים ע"י מקורות שגרמה לעליה מתונה יותר במפלס לעומת אירוע הגשם. הזרמת מים שפירים פסקה לנחל ב 14:30 והזרימה בנחל דעכה בחזרה לזרימת הבסיס בשעות הערב. גל הגאות השני החל בשעה 12:15 ביום שלישי ה-30/10, והגיע לשיאו בשעה 14:30. **כל הזמנים המדווחים בתרשימים הינם על פי שעות קיץ למרות שבכלילה שבו ירד הגשם הוזז השעון.** הזרימה מיוצגת בשלב זה ע"י שינוי מפלס (עומק המים מעל החיישן) ואין לה משמעות לגבי עוצמת הספיקה. נתונים מדויקים לגבי הספיקה יעודכנו מיד לאחר שיתקבלו מדידות מהשירות ההידרולוגי.

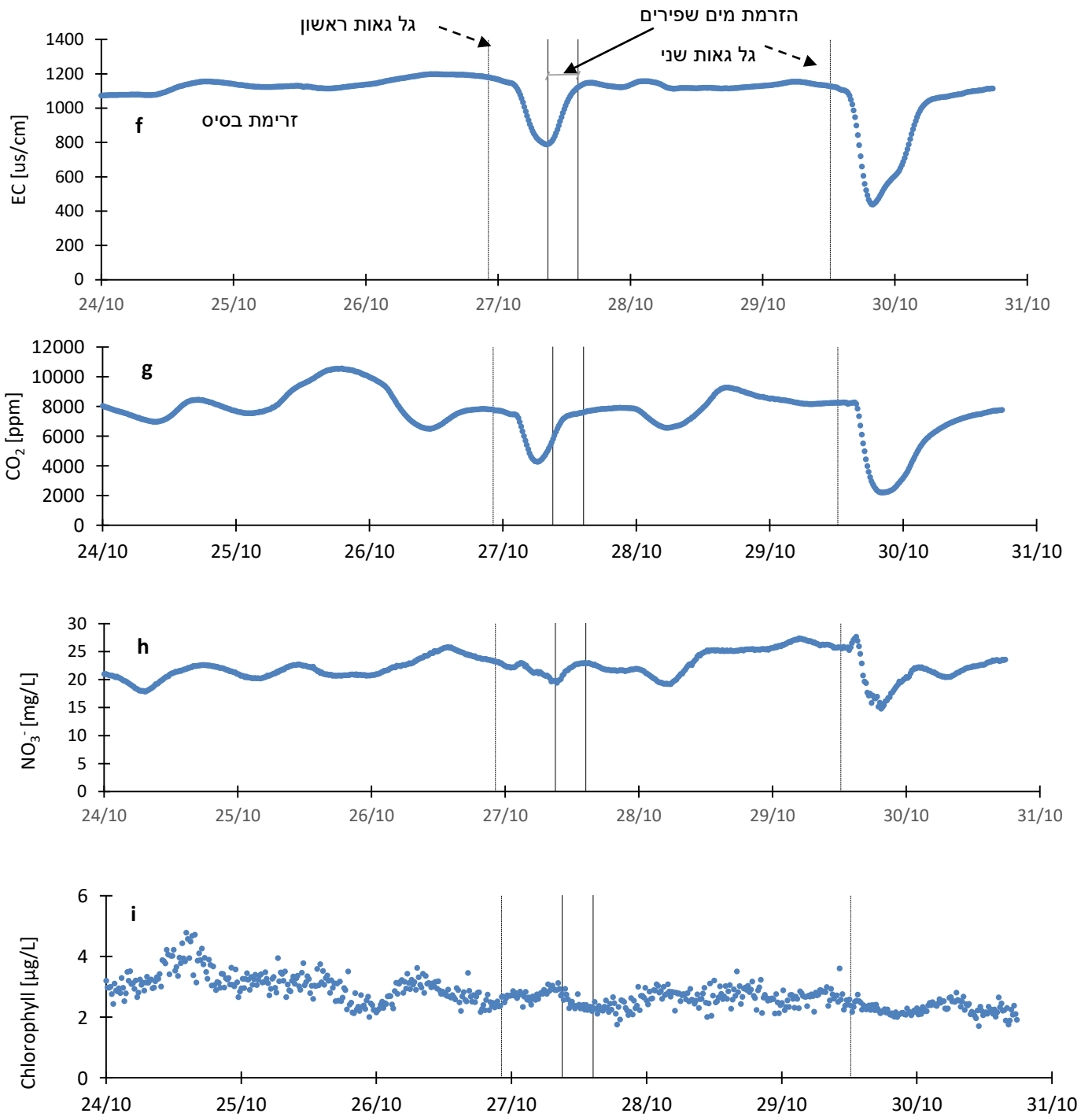
בעקבות אירוע הגשם הראשון ירד ריכוז החמצן בגוף המים לאפס כשמונה שעות לאחר התחלת גל הגאות (תרשים 1b). החמצן החל לעלות שוב כשעה וחצי לאחר שהחלה הזרמת מים שפירים. באירוע הגשם השני ירד ריכוז החמצן לאפס כ-11 שעות לאחר תחילת העליה במפלס. לאחר כשלוש שעות החל החמצן לעלות חזרה לערכי הבסיס. קצב עליית החמצן באירוע השני היה איטי במקצת בהשוואה לתגובה לאחר הזרמת מים שפירים. גל הגאות גרר גם עליה בעכירות, בריכוז החומר אורגני (CDOM) וב- pH (תרשימים 1c, 1d, 1e, בהתאמה). העליה בעכירות היתה גדולה יותר באירוע השני לעומת העליה באירוע הראשון (כלומר, עליה גדולה יותר בעכירות כאשר הזרימה חזקה יותר). בניגוד לעכירות, העליה ב CDOM היתה נמוכה יותר באירוע השני לעומת הראשון, ואילו ערכי ה pH היו דומים בשני האירועים. לעומת זאת, המוליכות החשמלית ירדה כתוצאה ממיהול (תרשים 1f) ואילו ריכוז ה- $CO_2$  (תרשים 1g) ירד כתוצאה ממיהול והפסקת פעילות אירובית של החיידקים (ירידה גדולה יותר מזו הצפויה רק ממיהול). הניטרט לא הגיב לאירוע הגשם הראשון והזרמת המים השפירים, אך ירד במהלך האירוע השני (תרשים 1h). הירידה בניטרט היתה מתונה יותר מזו הצפויה ממיהול ומעידה כי ישנם תהליכים נוספים המשפיעים על ריכוז הניטרט. הכלורופיל לא הראה תגובה לאירועי הזרימה (תרשים 1i).

### מסקנות ראשוניות

- על פי שני אירועי הגשם הראשונים נראה כי הזרמת מים שפירים לנחל לא האיצה באופן משמעותי את החזרת החמצן לנחל לערכי זרימת הבסיס. בשלב זה לא היינו ממליצים על הזרמות נוספות אלא לאחר שנצפה בעוד מספר אירועים, או במקרה שבו נראה חוסר מתמשך בחמצן.
- גם ללא אירועי זרימה, הירקון נמצא בתקופה האחרונה בעקה מתמשכת המאופיינת בריכוזי חמצן נמוכים בכל שעות היממה (ריכוז קטן מ-3 מג"ל).

- ניכר כי דפוסים שונים של השתנות איכות המים מעידים על תגובה שונה לעוצמת השיטפון ו/או מקור הנגר העילי אשר נשטף לנחל. נכון להיום אין לנו דרך מהימנה לדעת היכן ירד הגשם באגן ואנחנו מנסים לבחון כיצד ניתן לקבל נתונים אודות תפרוסת הגשם בזמן שתסייע לאתר את תכסית הקרקע שממנה הגיעו מים שתרמו לזרימה.
- ניכר כי יכולתה של מערכת הניטור למדוד שינויים עיתיים באיכות המים בזמן אירועי גשם יכולה לסייע בהבנת שינויים באיכות המים כתוצאה מאירועי זרימה או שינויים עונתיים. בנוסף, המערכת יכולה לסייע בקבלת החלטות בזמן אמת. המלצות:
- ייצור התראות SMS לריכוזי חמצן שיוורדים מתחת ל-1 מג"ל.
- יצירת ממשק אינטרנטי להצגת נתונים בזמן אמת מהתחנה שתאפשר לצפות בתרשימים דומים לאלו שמצורפים לדו"ח זה (דורש תשלום חודשי לתוכנה ומקום איחסון בענן).
- דו"ח זה הינו ראשוני ונועד להציג בפניכם את התוצאות בסמוך לאירוע הזרימה, והוא אינו תחליף לניתוח מדעי של התהליכים שהתרחשו בזמן אירוע הזרימה אשר מתוכנן להתבצע בהמשך השנה.





תרשים 1. השתנות המפלס ואיכות המים בירקון (גשר בני ברק) במהלך שני אירועי הגשם הראשונים בסתיו 2019.