



בריכות נשר

דו"ח סיכום ממצאי ניטור שנתי



יוני 2021

איתן צנטנר
ראש תחום סביבה

*תמונת שער- בריכות נשר במבט מדרום לצפון, צילום רחפן: אלון בן מאיר רשות נחל הקישון

1. רקע

בריכות נשר ממוקמות בין רכס הכרמל והעיר נשר ממערב ונחל הקישון ושדות קיבוץ יגור במזרח. הבריכות נמצאות במורד אזור מפער הקישון המהווה מסדרון אקולוגי המקשר בין מעלה אגן ההיקוות של הקישון ומורד נחל הקישון האסטוארי.

שתי הבריכות צמודות זו לזו וממוקמות ע"ג שכבת חרסית אלוביאלית. הבריכות נחפרו בעבר ע"י מפעל נשר לצורך כריית חרסית וכיום אינן בשימוש.

הבריכה הצפונית- שטחה כ- 365 דונמים והיא מרוחקת כ- 60 מ' מרצועת נחל הקישון. עומק המים בבריכה כ- 1.5 מ' (מתוך סקר דגים 2020) ומי הבריכה מאוד מלוחים (מוליכות חשמלית של של מעל 70 mS/cm). הבריכה הדרומית- שטחה כ- 170 דונמים והיא מרוחקת כ- 15 מ' מרצועת נחל הקישון. עומק המים בבריכה סמוך לגדה הוא כ- 1.5 מ' וככל שמתרחקים מן הגדה עומק המים עולה עד לעומק של מטרים ספורים (מתוך סקר דגים 2020). רמת המוליכות בבריכה זו נמוכה ועומדת על לא יותר מ- 1.0 mS/cm.

בסקר שנערך ע"י רשות נחל קישון בשנת 2016, נמצא כי מקטע הקישון בסמוך לבריכות נשר הוא בעל ערכיות גבוהה ביותר, וקיבל בדרוג ערכיות הנחל את הציון הגבוה ביותר. בריכות נשר מאוכלסות בחורף בברווזים רבים, כמו ברכיה, טבלן גמדי והמין הנדיר צחראש לבן הנמצא בסכנת הכחדה עולמית. הומלץ באותו הסקר כי, במסגרת הפארק המטרופוליני של הקישון, אזור בריכות נשר ייכלל באזורי הליבה של הפארק המיועדים לשימור החי והצומח הטבעיים.

בכוונת עיריית נשר, בשיתוף עם הקרן לשיקום מחצבות, לפתח ולקדם את אזור בריכות נשר ולהקים במקום פארק הכולל פעילות פנאי ונופש לקהל הרחב. לשם כך רשות נחל הקישון ביצעה ניטור כימי ומיקרוביולוגי לאיכות מי שתי הבריכות למשך כשנה וחצי. מוצגות להלן תוצאות הניטור ומסקנות מעיבוד הנתונים.



2. נטילת הדוגמאות

נטילת דוגמאות המים התבצעה בכל אחת מן הבריכות בנק' המצוינת בתרשים 1.

הדיגום התבצע אחת לחודש בתקופה שבין יולי 2019 לפברואר 2021

האנליזות שנבדקו כללו את הפרמטרים הבאים:

צריכת חמצן ביולוגית (צח"ב), צריכת חמצן כימית (צח"כ), הגבה (pH), כלוריד, חנקן כללי, אמוניה, ניטריט, ניטריט, חנקן קלדהל, סולפיד, זרחן, כלורופיל, קולי כללי, קולי צואתי, אנטרוקוק צואתי, פחמן אורגני כללי, מוצקים מרחפים.

כמו כן נבדקו פרמטרים נוספים באופן חד פעמי:

פחממנים ארומטיים רב טבעתיים (PAH), תרכובות אורגניות נדיפות (BTEX), פנולים, מוצקים מרחפים, כלל פחממנים שמקורם בדלק (TPH) ויונים ראשיים. בנוסף לכך חומרי הדברה ותרכובות אורגניות חצי נדיפות (SVOC) שנבדקו מספר פעמים במהלך השנה.



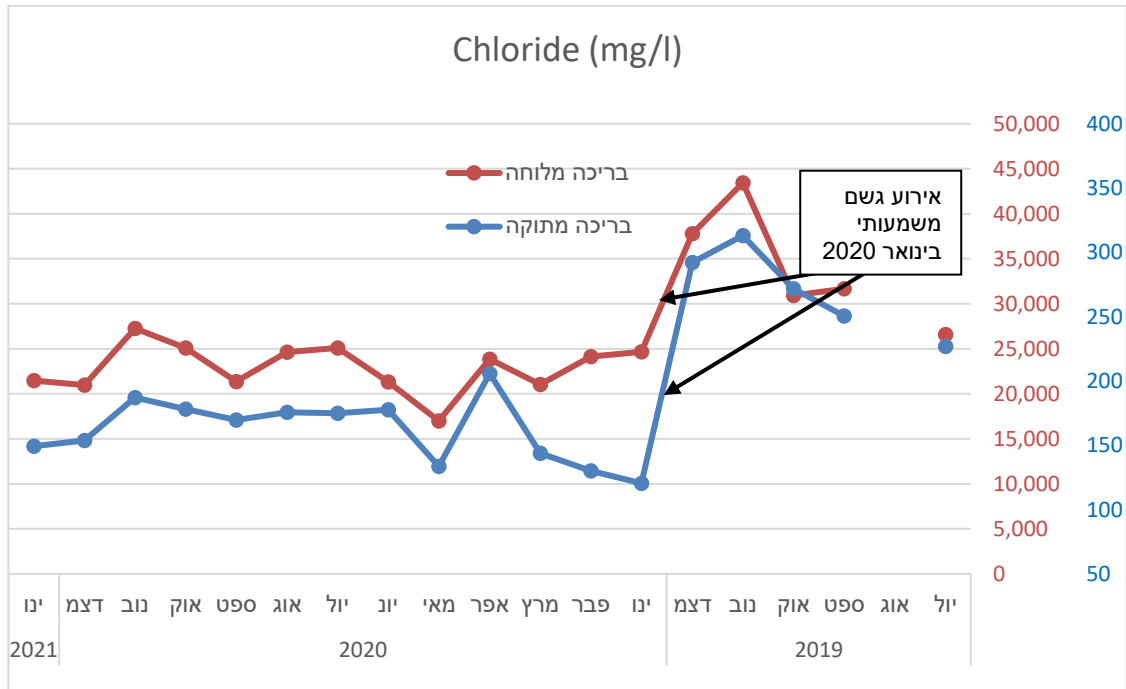
תרשים 1: מיקום נקודות דיגום בריכות נשר על רקע תצ"א



3. תוצאות הדיגום

3.1 כלוריד

רמת כלוריד, המבטאת מליחות, מראה שוני מובהק בין 2 הבריכות. רמת הכלוריד בבריכה הדרומית נמוכה (150-250 מג"ל) לעומת הצפונית בה רמת הכלוריד גבוהה (40,000-20,000 מג"ל, כאשר ריכוז כלוריד המקובל למי ים היא כ 20,000 מג"ל). רמת המליחות לאורך זמן (תרשים 2) משתנה ב 2 הבריכות ותלויה במספר תהליכים: אידוי, גשמים ישירים, נביעת מי התהום בקרקעית, כניסת נגר עילי וחדירה ישירה של מי נחל הקישון בזמן אירועי שיטפון.



תרשים 2: השתנות ריכוז הכלוריד בבריכות נשר עם הזמן

3.2 צריכת חמצן ביולוגית BOD

המצאות BOD במים מבטא המצאות חומר אורגני במים. רמת ה BOD בשתי הבריכות היא נמוכה (1-10 מ"ג/ל), רמה השוללת אפשרות זיהום הבריכות משפכים. באופן יחסי רמת ה BOD בבריכה המתוקה נמוכה מהמלוחה, ראה תרשים 3. ניתן להבחין בבריכה המלוחה כי קיימת מגמת עליה בריכוז ה BOD בחודשי הקיץ.

3.3 צריכת חמצן כימית COD

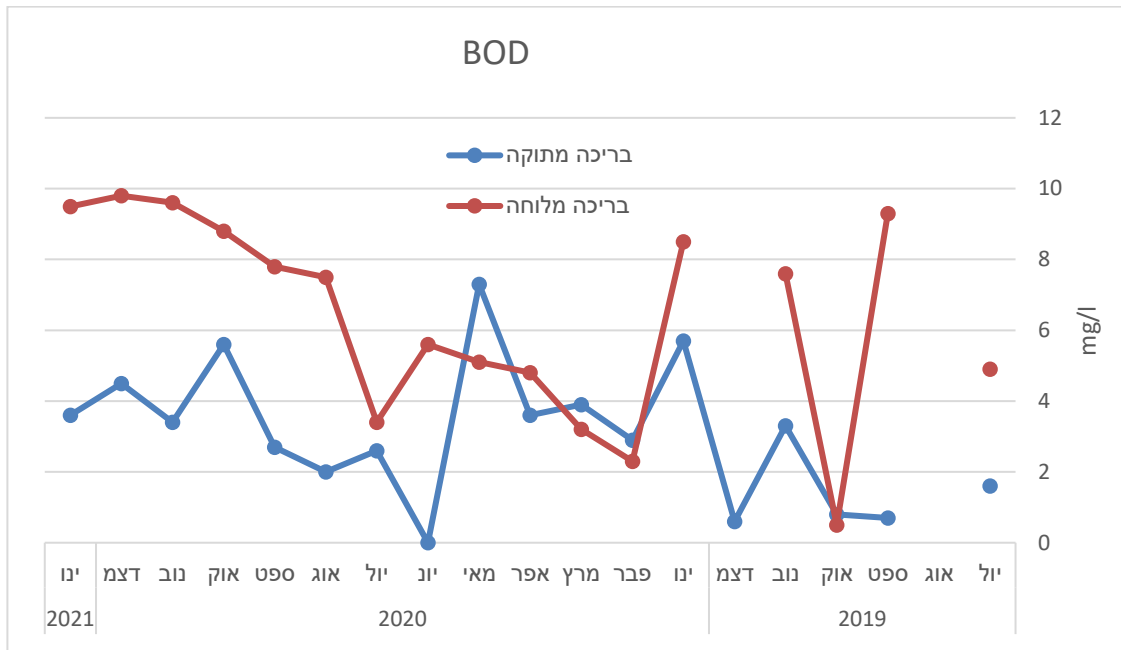
COD הנו מדד לכמות חומר אורגני הפריק כימית והוא מבטא זיהום בשפכים קשי פירוק שמקורם בין היתר מתעשייה. ריכוז ה COD שנמדד בבריכות היה < 35 מג"ל, נמוך מסף הכימות.



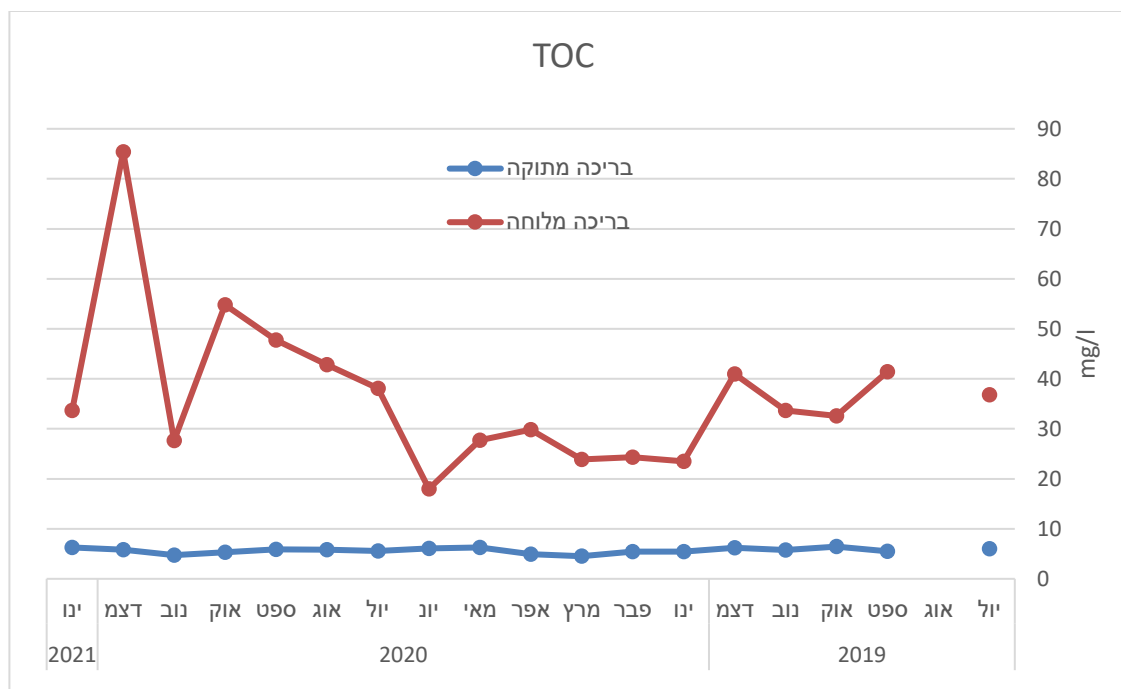
3.4 פחמן אורגני כללי TOC

מבטא את כמות הפחמן האורגני במים. מקורו של הפחמן האורגני יכול להגיע ממקורות טבעיים כגון רקבון של חומר אורגני מהחי ומהצומח או ממקורות מזהמים ידי אדם כגון, שפכים, חומרי הדברה ומוצרים סינטטיים אחרים.

ריכוז ה TOC בבריכה המתוקה נמוך ואינו עולה על 6 מ"ג/ל. זאת בעוד שבבריכה המלוחה הריכוז גבוה יותר ונע בין 20-85 מ"ג/ל. בחודשי הקיץ קיימת מגמת עליה בריכוז ה TOC בבריכה המלוחה ייתכן כתוצאה מפריחת אצות, ראה תרשים 4.



תרשים 3: השתנות ריכוז הצח"ב (BOD) בבריכות נשר עם הזמן



תרשים 4: השתנות ריכוז פחמן אורגני כללי (TOC) בבריכות נשר עם הזמן

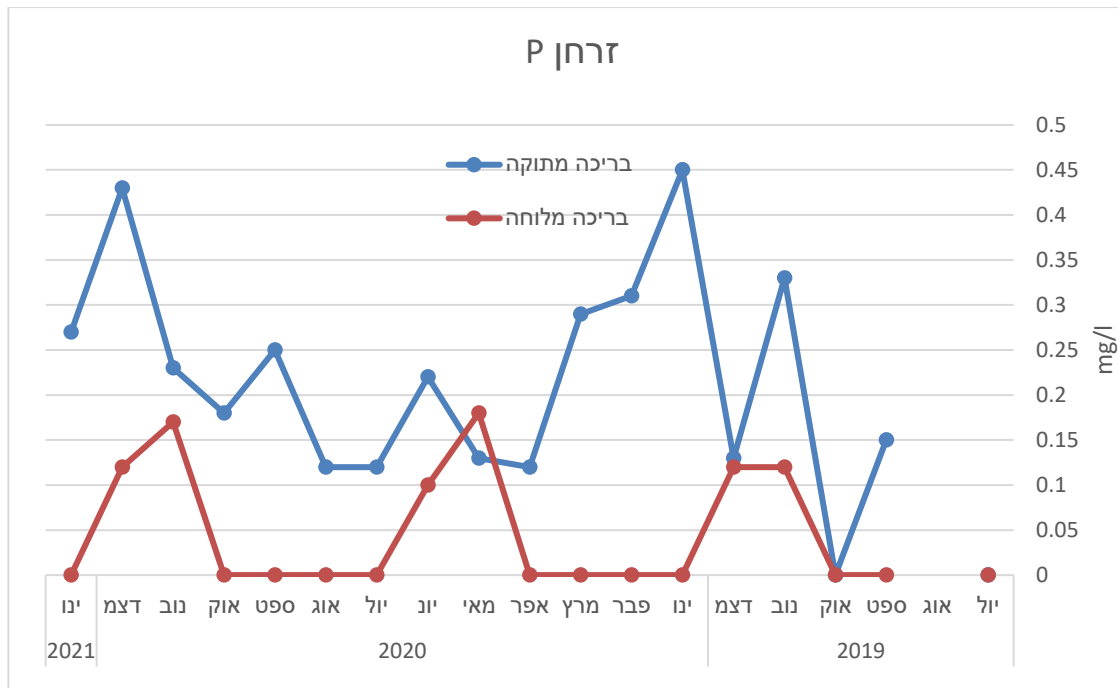


3.5 זרחן P

זרחן הינו חומר הזנה חיוני להתפתחות בעלי חיים וצמחים אולם בריכוזים גבוהים עלול להיות בעל השפעה שלילית על התפתחות זו.

זרחן בצורותיו השונות נמצא בסביבה בריכוזי רקע באופן טבעי אולם נוכחותו בריכוזים גבוהים במים יכולה להעיד על זיהום שמקורו מעשי ידי אדם כגון, חומרי דישון, שפכים ותעשייה.

ריכוז הזרחן בבריכה המתוקה גבוה באופן יחסי מריכוזו בבריכה המלוחה. הבדל זה נובע ככל הנראה כתוצאה מחזירת מי נחל הקישון (העשירים יותר בזרחן) לבריכה המתוקה בעת אירועי הצפה, ראה לדוגמה בתרשים 5 ינואר 2020. הריכוז בבריכה המתוקה נע בין 0-0.45 מ"ג/ל לעומת המלוחה שם הוא נע בין 0-0.2 מ"ג/ל, בעוד התקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון הוא 0.1 מג"ל זרחן.



תרשים 5: השתנות ריכוז הזרחן בבריכות נשר עם הזמן

3.6 חנקן

צורוני החנקן שנבדקו בשתי הבריכות הם: חנקן כללי, אמוניה, ניטריט, ניטראט וחנקן קלדהל. ניטראט וניטריט נוצרים בתנאים אירוביים כתוצאה מחמצון אמוניה ומקיימים ביניהם יחסי שיווי משקל כימי. כמו כן, הם יכולים להופיע כתוצאה מזיהום בשפכים או בחומרי דישון.

חנקן קלדהל מודד את ריכוז האמוניה והחנקן האורגני במים.

חנקן כללי שווה לסכום כלל צורוני החנקן שנבדקים.

ככלל ריכוז החנקן הכללי בבריכות אינו גבוה, בין 2-9 מ"ג/ל במלוחה ובין 2-5.5 מ"ג/ל במתוקה.

בבריכה המלוחה כמעט ולא נמדדו ניטריט וניטראט, תרשים 6.

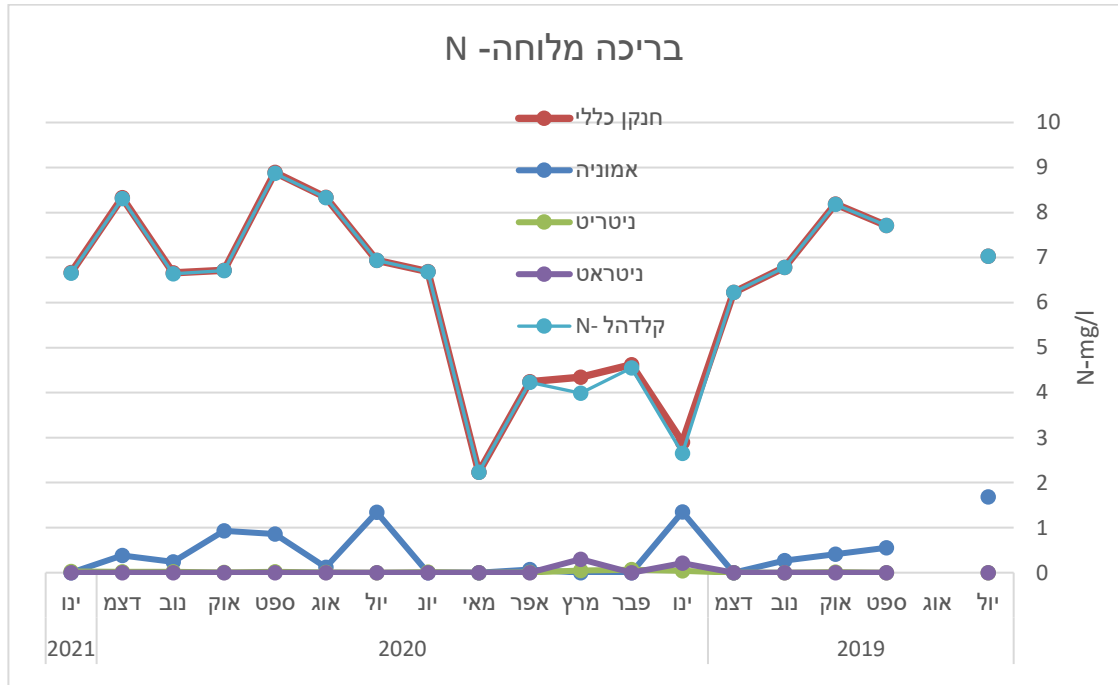
ריכוז החנקן הכללי שנמדד בבריכה המלוחה שווה ברובו לריכוז חנקן קלדהל, כך שמאחר וכמעט ולא קיימת אמוניה במים ניתן להסיק כי מרבית החנקן שנמדד במים הינו חנקן אורגני מומס (DON) שמקורו יכול להיות מפירוק חומר אורגני כגון צמחיה אך גם יכול להיות ממקור צואתי של בע"ח.

ירידה בריכוז החנקן בחודשי החורף ניתן לשייך למיהול המים כתוצאה מגשם ישיר וחדירת נגר עילי.

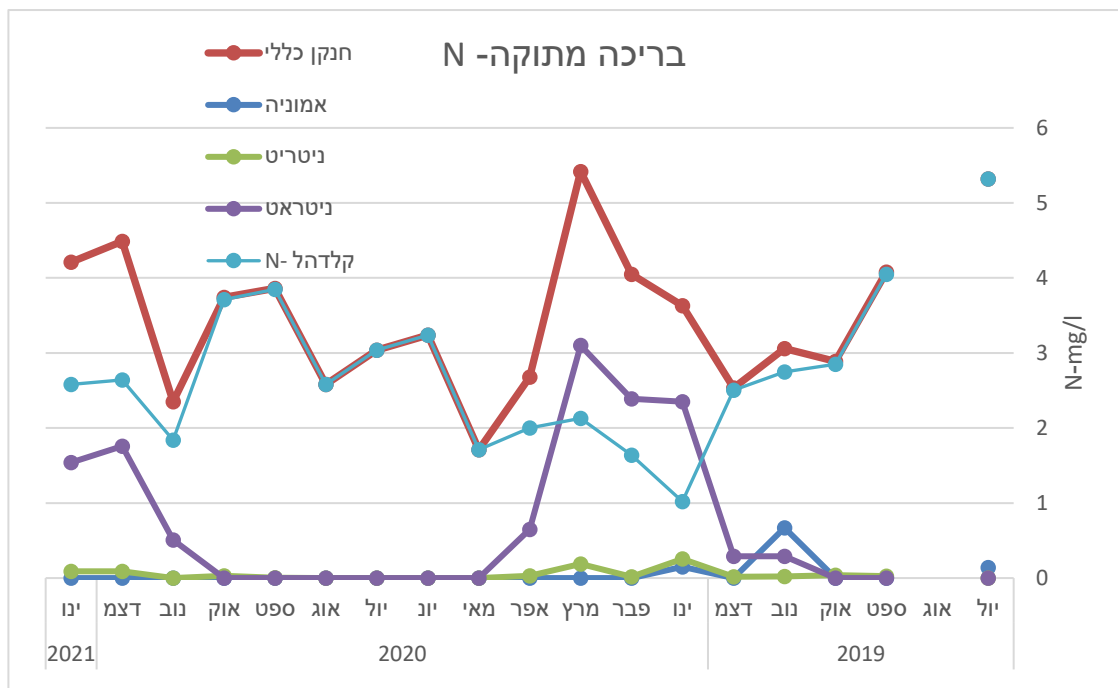
ריכוז החנקן בבריכה המתוקה נמוך באופן יחסי מריכוזו בבריכה המלוחה.



בנוסף, בבריכה המתוקה גם כן קיימת התאמה בין ריכוזי החנקן הכללי לחנקן קלדהל (ראה תרשים 7), פרט לחודשי החורף בהם קיימת עליה בריכוזי הניטראט המשפיע על ריכוזי החנקן הכללי, ייתכן וכתוצאה מתהליכי ניטריפיקציה בגוף המים.



תרשים 6: השתנות ריכוזי צורוני חנקן בבריכת נשר הצפונית (מלוחה) עם הזמן



תרשים 7: השתנות ריכוזי צורוני חנקן בבריכת נשר הדרומית (מתוקה) עם הזמן



3.7 חיידקים אינדיקטורים

מדובר בבדיקת חיידקים האינדיקטורים לזיהוי זיהומים שמקורם בשפכים סניטריים.
הבדיקה התחלקה ל 3 סוגי בדיקה:

ספירת קוליפורמים כללית המבטאת המצאות חיידקים שנמצאים בד"כ בריכוזים גבוהים במערכת העיכול של בני"א או בע"ח. היות וחיידקי קולי נמצאים בסביבה באופן טבעי ריכוזם יכול לעלות גם כתוצאה מחדירת נגר עילי לגופי מים.

תקן שייט מומלץ של המשרד להגנ"ס עומד על $1,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$ במוצע במהלך דיגום 6 נק' דיגום או $10,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$ בדיגום בודד, ראה **נספח ב'**.

ספירת קוליפורמים צואתיים המבטאת המצאות חיידקים שנמצאים בד"כ בריכוזים גבוהים במערכת העיכול של בני"א או בע"ח. המצאות ריכוזים גבוהים של קולי צואתי במים עלול להצביע על זיהום בשפכים. עליה בריכוז חיידקי קולי צואתי יכולה להתרחש גם כתוצאה מחדירת נגר עילי לגופי מים.

ספירת אנטרוקוקים צואתיים המשמשת בד"כ לאיתור חיידקים שמקורם במערכת העיכול של בני"א ובע"ח במים מלוחים.

תקן מומלץ לשייט במים מלוחים של המשרד להגנ"ס עומד על $200 \text{ cfu}/100\text{ml}$ במוצע במהלך דיגום 6 נק' דיגום או $1,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$ בדיגום בודד.

ספירת קולי כללית **בבריכה המלוחה** ברוב חודשי השנה היתה נמוכה, ממוצע של כ- $400 \text{ cfu}/100\text{ml}$ (לא כולל חודשים חריגים) ובטווח שנע בין $0-2,400 \text{ cfu}/100\text{ml}$. בחודש ינואר 2020 ריכוז הקולי הכללי שנמדד היה גבוה $27,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$, קשור ככל הנראה לאירוע גשם משמעותיים שאירע בחודש זה שגרם לזרימת נגר עירוני רב לבריכה. גם בספטמבר 2020 נמדד ריכוז יחסי גבוה של כ- $2,400 \text{ cfu}/100\text{ml}$, ראה **תרשים 8**.

ספירת הקולי הצואתי והאנטרוקוק הצואתי בבריכה המלוחה הייתה נמוכה ברוב חודשי השנה, ממוצע של כ- $70 \text{ cfu}/100\text{ml}$ (לא כולל חודשים חריגים) ובטווח שנע בין $0-850 \text{ cfu}/100\text{ml}$. בחודש ינואר 2020 ריכוז הקולי הצואתי והאנטרוקוק הצואתי היה גבוה יותר $3,100 \text{ cfu}/100\text{ml}$ ו- $1,900 \text{ cfu}/100\text{ml}$ בהתאמה, קשור ככל הנראה לאירוע גשם משמעותיים שאירע בחודש זה שגרם לזרימת נגר עירוני רב לבריכה. גם בספטמבר 2020 נמדד ריכוז יחסי גבוה של כ- $610 \text{ cfu}/100\text{ml}$ קולי צואתי ו- $480 \text{ cfu}/100\text{ml}$ אנטרוקוק צואתי, ראה **תרשימים 9 ו-10**.

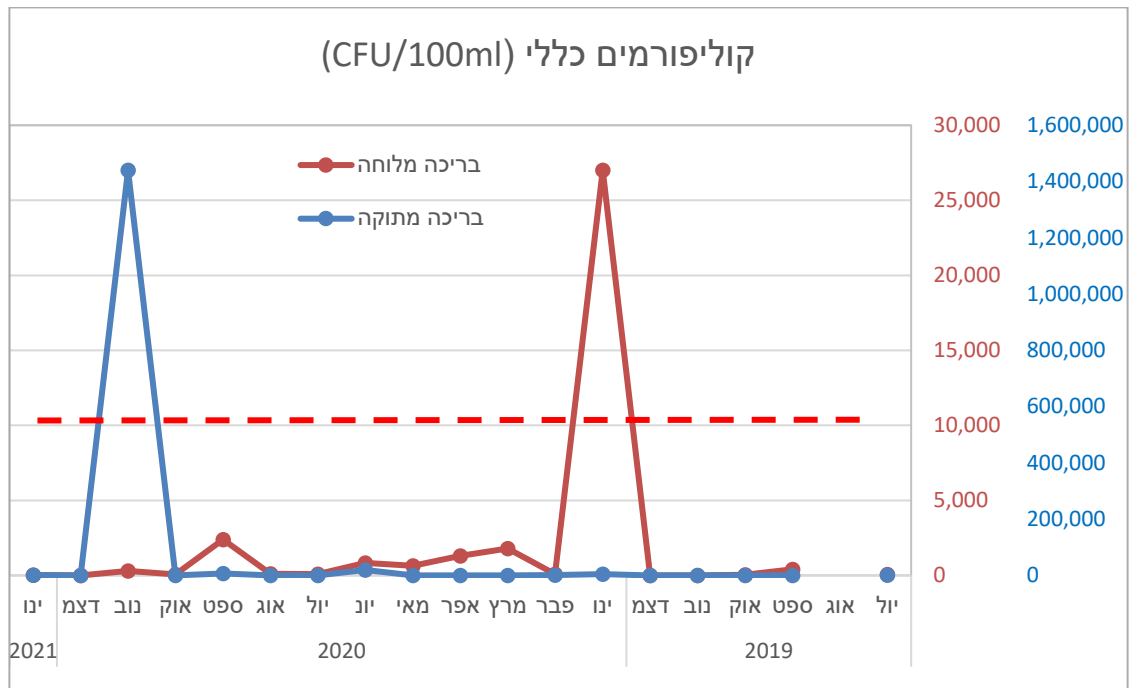
ספירת קולי כללית **בבריכה המתוקה** ברוב חודשי השנה היתה נמוכה, ממוצע של כ- $400 \text{ cfu}/100\text{ml}$ (לא כולל חודשים חריגים) ובטווח שנע בין $30-1,300 \text{ cfu}/100\text{ml}$ פרט לחודשים ספורים בהם נמדדו ריכוזים גבוהים יותר: ינואר 2020 - $4,400 \text{ cfu}/100\text{ml}$, ביוני 2020 - $20,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$, בספטמבר 2020 - $7,400 \text{ cfu}/100\text{ml}$ ובנובמבר 2020 - $1,440,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$, ראה **תרשים 8**.

ספירת הקולי הצואתי בבריכה המתוקה הייתה נמוכה ברוב חודשי השנה ממוצע של כ- $90 \text{ cfu}/100\text{ml}$ (לא כולל חודשים חריגים) ובטווח שנע בין $25-240 \text{ cfu}/100\text{ml}$ פרט לחודשים ספורים בהם נמדדו ריכוזים גבוהים יותר: ינואר 2020 - $1,600 \text{ cfu}/100\text{ml}$, ספטמבר 2020 - $6,100 \text{ cfu}/100\text{ml}$ ונובמבר 2020 - $36,000 \text{ cfu}/100\text{ml}$, ראה **תרשים 10**.

ספירת אנטרוקוק צואתי בבריכה המתוקה הייתה נמוכה ברוב חודשי השנה, ממוצע של כ- $43 \text{ cfu}/100\text{ml}$ (לא כולל חודש ינואר 2020) ובטווח שנע בין $0-120 \text{ cfu}/100\text{ml}$. בחודש ינואר 2020 נמדד ריכוז גבוה של $1,200 \text{ cfu}/100\text{ml}$ כנראה כתוצאה מחדירת נגר עירוני ומי נחל הקישון לבריכה המתוקה בחודש זה, ראה **תרשים 9**.



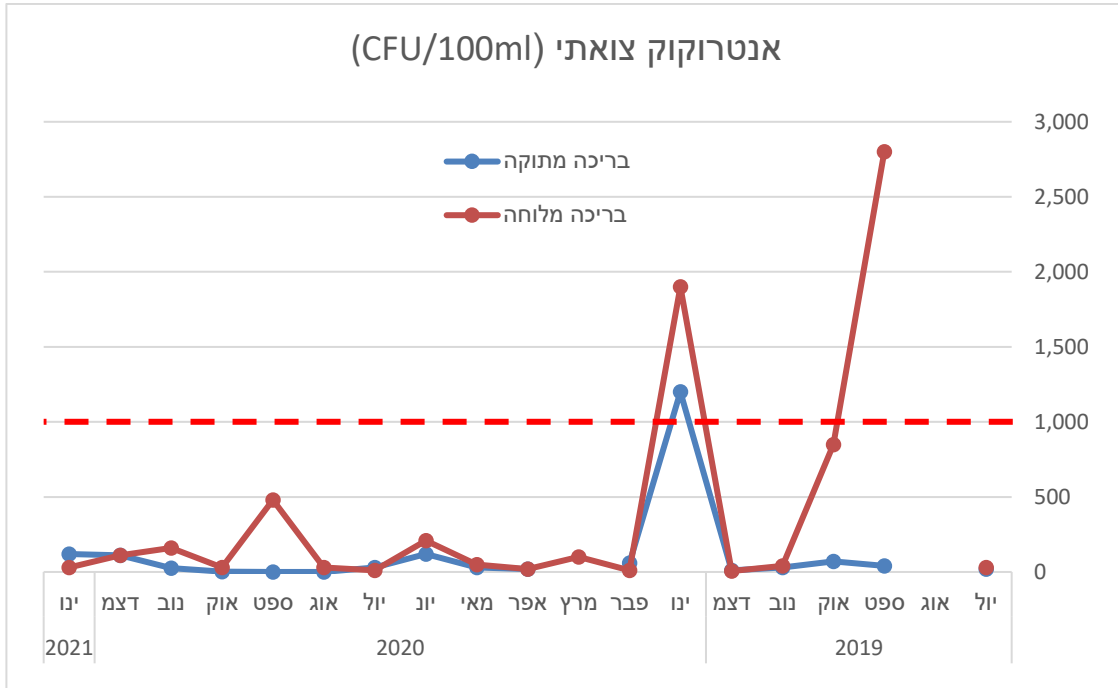
סביב 2 הבריכות קיימת רעיית בקר שיכולה להוות תורם משמעותי לעליה בריכוז החיידקים הצואתיים במי הבריכות.



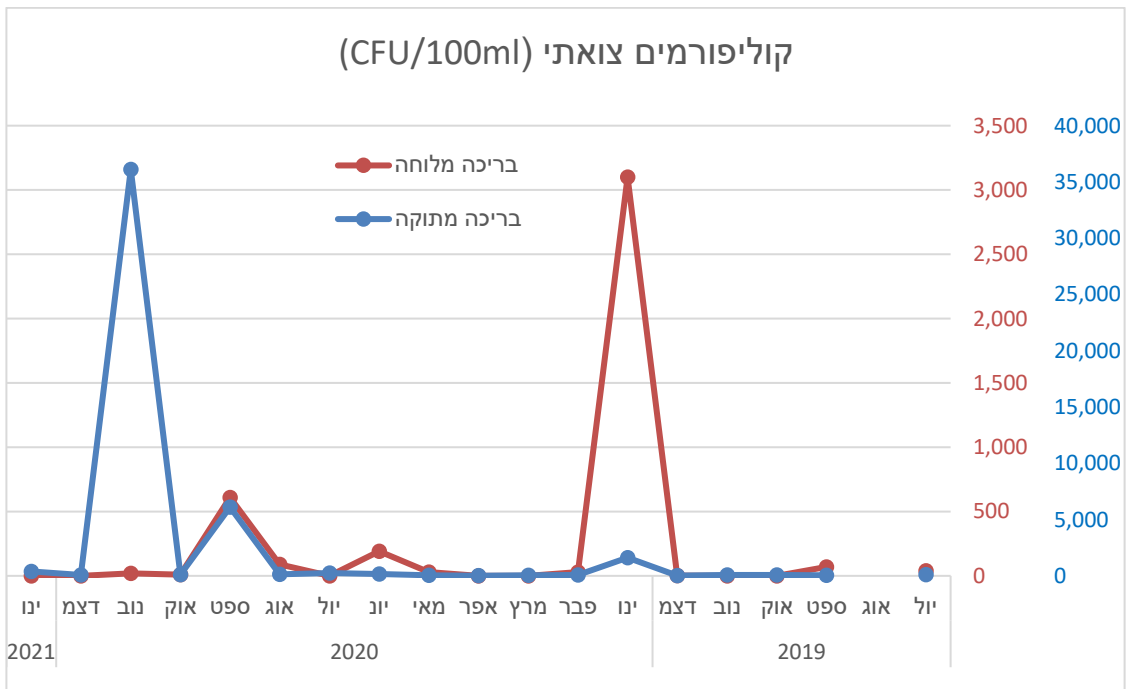
תרשים 8: השתנות ריכוז ספירת קוליפורמים כללית בבריכות נשר עם הזמן

3.8 חומרי הדברה

החדירה של חומרי הדברה למקורות המים עלולה להיגרם ע"י חדירת מי נגר עילי למקורות מים עיליים. במי הבריכה המתוקה נתגלו חומרי הדברה מסוג: Terbutryn, Ethofumesate, Atrazine. במי הבריכה המלוחה נתגלו חומרי הדברה מסוג: Metolachlor, Chlorothalonil, Atrazine, Terbutryn. ריכוזם של כל החומרים שנתגלו היה נמוך ואף נמוך מערך הסף שנקבע למי שתיה.



תרשים 9: השתנות ריכוז ספירת אנטרוקוקים צואתיים בבריכות נשר עם הזמן



תרשים 10: השתנות ריכוז ספירת קוליפורמים צואתיים בבריכות נשר עם הזמן



4. סיכום ומסקנות

- קיים שוני משמעותי ברמת המליחות בין שתי הבריכות. רמת הכלוריד בבריכה הדרומית נמוכה (150-250 מגכ"ל) לעומת הצפונית (40,000 - 20,000 מגכ"ל).
- בהתאם לרמת המליחות שנמדדה במי הבריכות נראה כי ריכוז הכלוריד בבריכה הדרומית דומה לריכוז הכלוריד האופייני למי התהום בסביבה ובכך הוא מהווה חלון לאקוויפר המקומי. לעומת זאת, ריכוז הכלוריד במי הבריכה המלוחה שונה מאוד מריכוזי מי התהום באזור ולכן עולה כי אינו קשור הידראולית למי התהום באזור.
- לא קיימת קישוריות הידרולוגית בין שתי הבריכות, כמו כן לא קיימת קישוריות בין הבריכות לנחל, פרט בעת אירועים שיטפוניים.
- במדדים הבוחנים כמות חומר אורגני ופעילות חיידקים בבריכות, לא קיימת אינדיקציה לזיהום הבריכות מביוב או שפכים.
- נגר עילי מאזור מפעל המלט ומעלה המדרון המערבי של העיר נשר זורמים אל שטח הבריכות, בעיקר לבריכה המלוחה. ניתן להבחין כי פרמטרים מסוימים מושפעים מחדירת נגר זו, לדוגמה רמת המליחות היורדת ורמת האנטרוקוק העולה.
- באירועים שיטפוניים מפלס מי הנחל עולה והמים גולשים לבריכת נשר הדרומית, כדוגמת אירוע הגשם שהתרחש בינואר 2020.
- כתוצאה מחדירת מי נחל הקישון לבריכה, עולה ריכוזי חומרי ההזנה בבריכה, כדוגמת חנקות וזרחן.
- רמת החיידקים האינדיקטורים לזיהוי זיהומים שמקורם בשפכים סניטריים בבריכות תקינה ברובה, למעט אירועים נקודתיים בהם ריכוזם גבוה ביחס לדיגום בודד לפי תקן השייט המומלץ ע"י המשרד להגנה"ס.
- בבריכה המלוחה נמצאו ריכוזי בורון העלול להשפיע שלילית על הצומח.
- לא אותרו חומרי הדברה בריכוזים חורגים מתקן מי שתיה במי הבריכות.
- לא אותרו תרכובות דלק מסוג BTEX או תרכובות אורגניות חצי נדיפות במי הבריכות.
- בכוונת עיריית נשר לפתח את שתי הבריכות, אחת תהווה בריכה אינטנסיבית הכוללת שייט ופעילות פנאי ואחת אקסטנסיבית שתשמר את המערכת האקולוגית הקיימת.
- מוצע כי הבריכה הצפונית- המלוחה תהווה בריכה אקסטנסיבית אשר תפותח לטובת שימור המערכת האקולוגית הקיימת בבריכה. בבריכה זו קיימת מורכבות מבנית לגדות ולקרקעית המעשירה את בית הגידול ואת המגוון הביולוגי. כיום, הבריכה מהווה מוקד משיכה לעופות מים רבים וככל הנראה גם למגוון בעלי חיים נוספים, כגון בחתול ביצה- טורף על בבתי גידול לחים החשוב למערכת אקולוגית מאוזנת.
- בסקר דגים שנערך על ידי רשות נחל הקישון בבריכות בינואר 2020 אמנם לא אותרו דגים בבריכה המלוחה אולם במימיה נצפים באופן קבוע להקות עופות מים, בחלקן נדירות. לנוכחות העופות בבריכה זו יש פוטנציאל לשמש כתשתית קבלת קהל אקסטנסיבית אשר תשרת את קהל המבקרים לאחר שיקום הבריכה. חשוב להדגיש כי את השיקום יש לבצע תוך הפרה מינימלית של המערכת האקולוגית הקיימת.

נספחים

נספח א' - תוצאות דיגום
ריכוז תוצאות דיגום בבריכה הדרומית - המתוקה

2021	2020												2019						יחידות	פרמטר		
	ינו	דצמ	נוב	אוק	ספט	אוג	יול	יונ	מאי	אפר	מרץ	פבר	ינו	דצמ	נוב	אוק	ספט	אוג				יול
3.6	4.5	3.4	5.6	2.7	2	2.6	0	7.3	3.6	3.9	2.9	5.7	0.6	3.3	0.8	0.7			1.6	mg\l	BOD	צח"ב
			0					0							0				0	mg\l	COD	צח"כ
8.21	8.25	8.15	8.47	8.16	8.43	8.27	8.62	8.56	7.97	8.74	8.86	7.81	8.07	8.4	8.12	8.5			8.06		PH	הגבה
149	154	187	178	170	176	175	178	134	206	144	130	120	292	313	272	251			227	mg\l	Cl	כלוריד
4.21	4.49	2.35	3.74	3.86	2.58	3.04	3.24	1.71	2.68	5.42	4.05	3.63	2.534	3.06	2.89	4.08			5.32	mg\l	tN- calc	חנקן כללי
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0.67	0	0			0.14	mg\l	NH3_AS_N	אמוניה
0.09	0.091	0	0.029	0.006	0	0	0	0	0.029	0.19	0.017	0.255	0.018	0.022	0.037	0.028			0	mg\l	NO2_AS_N	ניטריט
1.54	1.76	0.51	0	0	0	0	0	0	0.65	3.1	2.39	2.35	0.29	0.29	0	0			0	mg\l	NO3_AS_N	ניטראט
2.58	2.64	1.84	3.71	3.85	2.58	3.04	3.24	1.71	2	2.13	1.64	1.02	2.503	2.75	2.85	4.05			5.32	mg\l	TKN	N- קלדהל
0	0	0.24	0.24	0.32	0.24	0	0.24	0	0	0	0	0	0.24	0	0	0			0.24	mg\l	S	סולפיד
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	mg\l	H2S	סולפיד-חישוב
0.27	0.43	0.23	0.18	0.25	0.12	0.12	0.22	0.13	0.12	0.29	0.31	0.45	0.13	0.33	0	0.15			0	mg\l	P	זרחן
0.009	0	0.005		0	0.005	0.005	0		0	0.008	0	0	0.009	0.005		0.016			0	mg\l	CHLOROPHYL_A	כלורופיל
1,200	90	1,440,000	200	7,300	170	290	20,000	160	60	600	1,300	4,400	30	100	360	200			800	cfu/100mL	t Coli	קולי כללי
390	80	36,100	110	6,100	140	240	150	50	10	50	90	1,600	25	80	90	50			100	cfu/100mL	FECAL_COLI	קולי צואתי
120	110	26	3	0	0	30	120	30	20		60	1,200	11	30	70	40			20	cfu/100mL	ENTEROCOCC	אנטרוקוק
6.25	5.81	4.75	5.32	5.88	5.81	5.56	6.09	6.28	4.94	4.52	5.42	5.42	6.18	5.73	6.44	5.48			6	mg\l	TOC	פחמן אורגני
0.0003	0.0003			0.0001			0		0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	0	0.0002	0.0002	0.0002			0.0002	mg\l	Atrazine	חומרי הדברה
										0										mg\l	Diflufenican	חומרי הדברה
				0.0002																mg\l	Ethofumesate	חומרי הדברה
										0									0	mg\l	Metolachlor	חומרי הדברה
0.0002										0.0003	0.0002	0.0002							0	mg\l	Terbutryn	חומרי הדברה

ריכוז תוצאות דיגום בבריכה הצפונית - המלוחה

2021	2020												2019						יחידות	פרמטר	
	ינו	דצמ	נוב	אוק	ספט	אוג	יול	יונ	מאי	אפר	מרץ	פבר	ינו	דצמ	נוב	אוק	ספט	אוג		יול	
9.5	9.8	9.6	8.8	7.8	7.5	3.4	5.6	5.1	4.8	3.2	2.3	8.5		7.6	0.5	9.3		4.9	mg\l	BOD	צח"ב
			0												0			0	mg\l	COD	צח"כ
8.34	8.47	7.95	7.85	8.3	8.29	8.17	8.17	8.48	8.46	8.62	8.99	8.61	8.01	8.07	8.02	8.1		8.13		PH	הגבה
21,473	20,964	27,280	25,108	21,373	24,624	25,099	21,323	17,003	23,869	21,058	24,129	24,657	37,775	43,428	30,915	31,677		26,588	mg\l	Cl	כלוריד
6.67	8.33	6.66	6.72	8.89	8.34	6.94	6.69	2.23	4.24	4.34	4.62	2.9	6.23	6.78	8.19	7.71		7.03	mg\l	tN- calc	חנקן כללי
0	0.38	0.24	0.93	0.86	0.12	1.34	0	0	0.07	0	0	1.35	0	0.27	0.41	0.55		1.68	mg\l	NH3_AS_N	אמוניה
0.024	0.022	0.023	0.007	0.021	0.007	0	0.011	0	0.007	0.05	0.066	0.044	0	0	0.014	0		0	mg\l	NO2_AS_N	ניטריט
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0.21	0	0	0	0		0	mg\l	NO3_AS_N	ניטראט
6.65	8.31	6.64	6.71	8.87	8.33	6.94	6.68	2.23	4.23	3.99	4.55	2.65	6.23	6.78	8.18	7.71		7.03	mg\l	TKN	N-קלדהל
0	0	0.32	0.32	0.32	0.4	0	0.24	0	0	0	0	0	0.24	0	0.24	0		0.32	mg\l	S	סולפיד
0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	mg\l	H2S	סולפיד-חישוב
0	0.12	0.17	0	0	0	0	0.1	0.18	0	0	0	0	0.12	0.12	0	0		0	mg\l	P	זרחן
0.016	0	0.023		0	0	0	0		0	0	0.009	0.021	0.027	0		0.007		0.005	mg\l	CHLOROPHYL_A	כלורופיל
30	0	300	70	2,400	110	80	840	640	1,300	1,800	80	27,000	5	0	50	400		60	cfu/100mL	t Coli	קולי כללי
0	0	20	10	610	90	0	190	30	0	0	30	3,100	2	0	0	70		40	cfu/100mL	FECAL_COLI	קולי צואתי
30	110	160	30	480	30	10	210	50	20	100	10	1,900	6	40	850	2,800		30	cfu/100mL	ENTEROCOCC	אנטרוקוק
33.66	85.4	27.65	54.78	47.75	42.84	38.1	17.98	27.75	29.8	23.87	24.34	23.48	41	33.7	32.58	41.43		36.78	mg\l	TOC	פחמן אורגני
								0	0	0.0003									mg\l	Atrazine	חומרי הדברה
					0.0001														mg\l	Chlorothalonil	חומרי הדברה
									0	0.0009									mg\l	Metolachlor	חומרי הדברה
								0.0004	0.0004	0.0005									mg\l	Terbutryn	חומרי הדברה



ריכוז תוצאות דיגום חד פעמיות בבריכות נשר

Jul-19		יחידות	פרמטר	
צפונית- מלוחה	דרומית- מתוקה			
0	0	mg\l	PAH	
0	0	mg\l	Hg	נספית
0	0	mg\l	Benzene	BTEX
0	0	mg\l	Ethyl Benzene	BTEX
0	0	mg\l	Toluene	BTEX
0	0	mg\l	Xylene	BTEX
0	0	mg\l	PHENOL	פנולים
0	0	mg\l	TPH_418_1	
10	2.5	mg\l	TSS_105C	מוצקים מרחפים
0	0	mg\l	Ag	יונים ראשיים ICP
0	0.064	mg\l	Al	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	As	יונים ראשיים ICP
1.145	0	mg\l	B	יונים ראשיים ICP
0.195	0.06	mg\l	Ba	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Be	יונים ראשיים ICP
926.462	46.776	mg\l	Ca	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Cd	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Co	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Cr	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Cu	יונים ראשיים ICP
0	0.055	mg\l	Fe	יונים ראשיים ICP
7120.79	39.054	mg\l	K	יונים ראשיים ICP
0.453	0	mg\l	Li	יונים ראשיים ICP
1306.26	27.99	mg\l	Mg	יונים ראשיים ICP
0.061	0.022	mg\l	Mn	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Mo	יונים ראשיים ICP
11665.2	105.009	mg\l	Na	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Ni	יונים ראשיים ICP
1.46	0	mg\l	P	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Pb	יונים ראשיים ICP
2532.95	30.468	mg\l	S	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Sb	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Se	יונים ראשיים ICP
2.174	3.83	mg\l	Si	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Sn	יונים ראשיים ICP
17.123	0.541	mg\l	Sr	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Ti	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Tl	יונים ראשיים ICP
0	0.008	mg\l	V	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	W	יונים ראשיים ICP
0	0	mg\l	Zn	יונים ראשיים ICP



כ"ד בטבת, תשע"ט
1 בינואר, 2019

נוהל פיקוח על איכות המים לשיט – נוהל לדוגמה – נספח א'

כללי:

נוהל זה יקבע על ידי הרשות המסדירה את השיט (להלן: "הרשות"), שתהיה גם אחראית לביצועו. עבודת הניטור תלווה דרך קבע בסיורי ביקורת לאורך כל הקטע שבו מתקיים שיט ובקיום קשר מתמיד עם הגורמים הרלוונטיים (מוניציפאליים ואחרים). הביקורת תתמקד במוצאי הניקוז ומקורות זיהום אפשריים אחרים.

1. הגדרות:

בדיקה- בדיקה של מים הנערכת במעבדה מוכרת ע"י משרד הבריאות בשיטה שנקבעה ב"ספר", בשיטת EPA, ISO או בשיטות אחרות המאושרות ע"י משרד הבריאות;

בדיקה מיקרוביאלית- בדיקה לגילוי וכימות חיידקי אנטרוקוק צואתי וא. קולי (E.coli);

בדיקה מיקרוביאלית נוספת - בדיקה לגילוי וכימות חיידקי אנטרוקוק צואתי וא. קולי, המתבצעת תוך 48 שעות ממועד קבלת התוצאה החריגה;

דגימה- מים שנדגמו מנקודת דיגום אחת לצורך בדיקות מעבדה;

דוגם מוסמך - מי שעבר הכשרה לדיגום שפכים ומי קולחין והשתלמויות מזמן לזמן, במתכונת שהורה ממונה סביבה או ממונה בריאות וכן מי שעבר הכשרה כדוגם מי נופש והוא בעל תעודה ברת תוקף;

מגע ראשוני - מגע של אדם במים, המתרחש בעת שהייה או פעילות של טבילה, או רחצה בים, אגם, בריכת שחיה, במקווה מים טבעי או מלאכותי בהם גוף האדם כולו חשוף למגע, בליעה, ושאיפה של מים;

מגע משני- מגע של אדם במים, המתרחש בעת פעילויות של נופש כגון: שיט (חתירה, פדלים, וכד') במהלכם האדם חשוף למגע עקב התזה, מגע בצידוד שבא במגע עם המים כגון משוטים, שאיפת אירוסולים וכד';

מעבדה מוכרת- מעבדה שהכיר בה משרד הבריאות לביצוע הבדיקות, כולן או מקצתן.

נחל- נתיב מים טבעי, שבבולותיו הם קרקעית הנחל ושתי גדולותיו;

ניטור- נטילת דגימות, והעברתן בצורה מבוקרת למעבדות מוכרות על ידי משרד הבריאות;

נקודת דיגום – מיקום פיזי בו ניטלת דגימת מים, הנקבעת על ידי נציג הגוף המפוקח, ותאשר על ידי המשרד להגנת הסביבה, בהתייעצות עם משרד הבריאות. נקודות הדיגום ייצגו את איכות המים בנחל או במקווה המים, בו נערכת פעילות השיט ויכללו נקודות בהן נמצא הסיכון הגבוה ביותר להמצאות זיהום;

קולחים - שפכים שטוהרו במטי"ש לפי הוראות תקנות איכות קולחים;



שפכים - פסולת המורחקת בהזרמה או פסולת נוזלית, לרבות מוצקים בתרחיף ומוצקים מומסים, ולמעט מי פלט מטופלים מבריכות המשמשות לגידול דגים;

מי נופש מלוחים - מי נופש שערך המליחות הממוצע בהם הינו 1ppth (part per thousand) או יותר;

מי נופש מתוקים - מי נופש שערך המליחות הממוצע בהם הינו 1ppth או פחות;

ממוצע גיאומטרי - הערך המתקבל בתהליך החישובי הכולל את מכפלת ערכי כל המספרים זה בזה, והעלאת התוצאה בחזקת המספר ההופכי למספר הערכים;

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

2. קיצורים:

מייל מיליליטר שווה גם לסמ"ק

pH יחידה למדידת הגבה

Colony-Forming Units CFU (מספר מושבות החיידקים)

3. איסור שיט ופעילות נופש (חתירה, פדלים וכד')

ככלל, אין להתיר פעילות שיט ונופש, כאשר מתקיימים אחד או יותר מהקריטריונים הבאים:

1. ערכו המספרי של החיידק האינדיקטורי במי הנחל עולה על הערך הקבוע שיפורט להלן.
2. קיים מידע על הזרמת שפכים, על הזרמת קולחים לנחל או למקווה המים, באיכות מיקרוביאלית שאינה עומדת בתקנות קולחים 2010.
3. המים מכילים גופים נראים, אשר מקורם בקולחים או שפכים.
4. ערך ההגבה (pH) חורג מהטווח שבין 5-9 יחידות.
5. קיימת עדות אפידימיולוגית על מקרי תחלואה במחלות זיהומיות, העשויה להיות קשורה לפעילות בנחל או במקווה המים.
6. הימצאות גורמים שלדעת משרד הבריאות או המשרד להגייס עלולים לסכן את בריאות הנופשים.
7. לאחר גשם - לא יותר שיט, אלא לאחר שיבוצע דיגום מיקרוביאלי ויתקבלו ערכים תקינים.





- 5.1.4. תוצאת בדיקה של דגימה בודדת העולה על 10,000 חיידקי E.coli ב-100 מ"ל מים מתוקים, תחייב איסור מידי לשיט ונקיטה בפעולות האמורות בסי 8 להלן.
- 5.2. עבור שיט במים מלוחים
- 5.2.1. מי הנחל ינטרו לקביעת נוכחותם וריכוזם של חיידקי אנטרוקוק צואתי בתדירות הרשומה מטה.
- 5.2.2. לא ימצאו במי הנחל יותר מ-200 חיידקי אנטרוקוק צואתי ב-100 מ"ל מים (CFU/100ml), בממוצע גיאומטרי, באירוע דיגום יחיד, הכולל 6 נקודות דיגום לפחות.
- 5.2.3. כאשר בשתי נקודות דיגום סמוכות, מתקבלים ערכים העולים על 200 חיידקי אנטרוקוק צואתי ב-100 מ"ל דגימת מים, בכל נקודה, יש לדווח על החריגה לממונה סביבה במשרד להגנת הסביבה בתוך 24 שעות מקבלת תוצאות הבדיקה ולפעול לאיתור מקור הזיהום.
- 5.2.4. תוצאת בדיקה של דגימה בודדת העולה על 1,000 חיידקי אנטרוקוק צואתי ב-100 מ"ל מים מלוחים, תחייב איסור מידי לשיט ונקיטה בפעולות האמורות בסי 8 להלן.
- 5.3. משהתגלה זיהום בנחל, הרשות תפעל במסגרת סמכויותיה, ככל שישנן, לאיתור מקור הזיהום ודיווח על מקורו לרשויות ולגופים הרלוונטיים.
6. תדירות הדיגום
- תדירות הניטור הנדרשת הינה אחת לשבוע, החל מהשבוע שלפני תחילת הפעילות המתוכננת. כאשר לא מתקיימת פעילות (בעת גשמים או בשל איכות המים), יש לבצע דיגום אחת לחודש.
7. נקודות הדיגום
- 7.1. מספר נקודות הדיגום יקבע לפי הסיכון לזיהום, ובהתאם לאורכו של המקטע בנחל המשמש לשיט או לגדלו של מקווה המים. לצורך קביעת נקודות הדיגום, יש לחלק את אורך מקטע הנחל המיועד לשיט למרחקים שווים בקירוב. מספר נקודות הדיגום לא יפחת מ-6.
- 7.2. דגימה אחת לפחות תילקח בקרבת מעגן, ככל שישנו. במידה ולא מתקיים שיט במעלה, יש לקחת דגימה נוספת במרחק של 100 מטר במעלה.
- 7.3. הדיגום יבוצע בנקודות קבועות המפורטות בטבלה 1.
- 7.4. הדיגום יתבצע בנקודות הדיגום הבאות: יש לפרטן.





- הרשות, ככל שישנו. בדיווח השבועי יצוין במפורש באם נדגמו כל תחנות הדיגום והאם היתה חריגה כלשהי בתוצאות. יש לסמן תוצאות חריגות באדום.
- 9.2. דיווח על כל תוצאה חריגה יועבר מיד בעת קבלת התוצאות מהמעבדה במייל ובטלפון לגורמים הרלוונטיים במשרד הבריאות לידיעה, המשרד להגנת הסביבה ושטים פוטנציאליים. על הרשות להכין רשימת תפוצה מסודרת לצורך העברת הודעות והתראות בעניין זה.
- 9.3. הרשות תפרסם את תוצאות הדיגומים שביצעה בכללם, סמוך לקבלת תוצאות המעבדה.
- 9.4. בתום כל עונה תכין הרשות דוח מסכם בפורמט אלקטרוני שיכלול תוצאות דיגומים, מספר חריגות, מסקנות והמלצות. הדו"ח הנ"ל יוצג בפני המשרד להגנת הסביבה וכן יהיה באתר האינטרנט של הרשות, ככל שישנו.