



בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |  
חסכון, מחזור ואיכות מים | רכש ירוק | יעוץ ותכנון סביבתי | הדרכות והשתלמויות |

משרד: הלפיד 16, פ"ת דואר: יצחק שדה 8, ק. אונו. נייד. 052-4753537, פקס. 153-363-538-79  
mail: shimonsuk@gmail.com | web: svivab.co.il

## חוות דעת הידרולוגית – סביבתית

# פוטציאל הזיהום והפגיעה בחופי הרחצה כתוצאה מהזרמת נקזים מזוהמים לחוף הוכן בעבור עמותת "צלול"

אפריל 2014

צוק שמעון

הידרוגיאולוג M.Sc.

## 1. רקע

עמותת "צלול" ביצעה דיגום של איכויות מים הנפלטים ממוצאי ניקוז לאורך חופי הרחצה של ישראל במהלך חודשי הסתיו והחורף. במרבית הנקזים שנסקרו היתה זרימה של מים עכורים עד שחורים לעיתים עם ריח רע, ריח ביוב, פסולת וקצף.

נציגי עמותת "צלול" לקחו דוגמאות מים לצורך עריכת אנליזה לכמות החיידקים שקיימים במים. האנליזה נעשתה על שני מאפיינים ספירת חיידקי "אשכריה קולי=אי קולי" וספירת חיידקי "קוליפורמים צאתי"

לפי "תקן לאיכות מים בחופי רחצה מוכרזים" שיצא במסגרת "הנחיות המהנדס הראשי של בריאות הסביבה ממשד הבריאות" ב 10/3/2010 נכתב:

### א. פסילת הרחצה בחוף ים

פסילת חוף ים לרחצה ע"י הצבור, ייעשה עפ"י אחד או יותר מחמשת הקריטריונים הבאים:

1. קיום עדות אפידמיולוגית של מקרי תחלואה במחלות זיהומיות הקשורים לרחצה בים באותו החוף.
2. המצאות מוצא שפכים או קולחים לים, בקרבת חוף הרחצה (העלול לזהם את מי הים באותו החוף).
3. גילוי חלקיקי חומרי הפרשה בחוף הרחצה או במי הים.
4. המצאות גורמים שלדעת משרד הבריאות עלולים לסכן את בריאות המתרחצים.
5. מי הים אינם עומדים בתקנים המספריים המפורטים בהמשך.

### ג. תקן מיספרי:

איכות מי הים בחוף רחצה, במשך תקופת פעילות החוף לרחצה, תתאים למפורט להלן:

#### I) קוליפורמים צאתיים

1. הממוצע הגיאומטרי של בדיקות מי הים מחוף הרחצה במשך העונה, לא יעלה עד 200 חיידקי קוליפורם צאתיים ב- 100 מ"ל מי ים, והתוצאות של בדיקות בודדות לא יעלו על 400 חיידקי קוליפורם צאתיים ביותר מ- 20% מהדגימות.
2. אם מתגלית חריגה מהמקסימום של 400 חיידקי קוליפורם צאתיים, בבדיקה יחידה, תבוצע בדיקה חוזרת בתוך 24 עד 48 שעות מקבלת התוצאה החורגת במעבדה. הבדיקה החוזרת תכלול 3 דגימות מי ים שיילקחו מ- 3 נקודות שונות לאורך חוף הרחצה.
3. אם גם בבדיקה החוזרת התגלה חריגה מהתוצאה המירבית של 400 חיידקי קוליפורם צאתי, באחת או ביותר מדגימות מי הים, יבוצע סקר תברואי לגילוי מקור הזיהום. חוף הרחצה יסגר בהוראת משרד הפנים.

## 2. רקע על זיהום חיידקי<sup>1 2</sup>

### קוליפורמים צואתיים

נכחות קוליפורמים צואתיים במים מצביעה על זיהום על ידי ביוב. מקורם של חיידקים אלה הוא במעי האדם או בבעלי החיים. אם משתמשים במים לא מטוהרים או במים שבאו במגע עם ביוב, ייתכן שיהיו במים חיידקים שמקורם צואתי. לאחר 2-8 ימים מאז שהחיידק חדר לגוף, עלול האדם לסבול מכאבי בטן, שלשולים, ואצל ילדים קטנים ייתכנו דלקות עם דם בדרכי השתן והכליות. גם קשישים ואנשים בעלי מערכת חיסונית חלשה עלולים להיפגע באופן קשה על ידי חיידקים אלה.

### אי. קולי

אחד החיידקים הנפוצים בין חיידקים קוליפורמים וקוליפורמים צואתיים, הוא אשריכה – קולי (אי. קולי). חב גזעי החיידק אינם מזיקים, אך חלקם רכשו תכונות שמאפשרים להם לגרום למחלות שונות - שלשולים, דלקות בדרכי השתן, דלקות בדרכי הנשימה, דלקת קרום המוח ועוד.

הגזע האלים של אי. קולי קשור לזיהומים במזון ובמים. הפרשות בעלי החיים יכולות להגיע גם למערכת המים. המחלה של אי. קולי מתבטאת בשלשולים דמיים, הקאות וכאבי בטן.

גורם מחולל מחלה של חיידקים אלו דורש תנאים מתאימים כגון: בליעה של כמות גבוהה מאוד של חיידקים ובעיקר מערכת חיסון חלשה ופגיעה חמורה במאזן החיידקים הטובים שבמעי הדק.

אי קולי ממקור אנושי או אחר, מגיע אל המעי הדק דרך הפה, מתגבר על החומצה החזקה שבקיבה, ממשיך אל המעי הדק ונצמד שם לדפנות רירית המעי. ואז, עקב ירידה בחומציות והיעדר תאים של מערכת החיסון או נוגדנים ייחודיים כנגדו, הוא מצליח באין מפריע להתרבות על ידי חלוקה, להתיישב במושבות צפופות ולהפריש רעלים שגורמים לתסמינים כמו כאבי בטן ושלשולים שעלולים להוביל לפגיעה בכליות, פגיעה המלווה בשלשול ובשתן דמיים. רעלן החיידק עלול לגרום גם להרסת תאי דם אדומים. מקרים קיצוניים עלולים להסתיים כאמור במוות. בעיקר אצל בעלי מערכת חיסון חלשה כמו ילדים וזקנים, חולים המקבלים תרומות המחלישות את מערכת החיסון, חולי סרטן ואיידס. עם זאת מקרי המוות בגלל אי קולי, נדירים ביותר.

חיידקים אלו מקורם בעיקר בהפרשות בעלי חיים ובני אדם ובעיקר מביוב עירוני. לכן הם משמשים אינדיקציה למים שהזדהמו כתוצאה מהזרמת ביוב גלמי.

<sup>1</sup> האגודה לבריאות הציבור <http://www.aguda.co.il/drugs/2010-12-19-19-38-06.html>  
<sup>2</sup> מבוסס על מאמר "סלמונלה, קוליפורמים צואתיים והחברים - מי מפחד מחיידקים?" מאת ד"ר חיים סדובסקי

<http://www.tevalife.com/article.asp?id=951>

חיידקים אלו כמו גם אחרים שלא נבדקו במסגרת סקר זה מחלחלים גם לתוך החול ושורדים בו ימים רבים כך שבמידה וזרם מזוהם זרם אל החוף מהמוצאים וחלחל לתוך החול חשיפה אל החול בעיקר של ילדים החופרים בו עלולה לחשוף אותם למחלות זיהומיות.

### 3. תוצאות בדיקות איכות המים בנקזים

בטבלה הבאה מפורטים תוצאות דיגום איכות המים שביצע "צלול". ממצאי הבדיקות אלו מצביעים על כך שב 6 דגימות מתוך 11 נמצאו מים מזוהמים מעל לתקן איכות מי רחצה באופן מובהק.

אתר	תאריך	אשרכיה קולי דיגום	קוליפורמים צואתיים דיגום	אחוזים מהתקן אשרכיה	אחוזים מהתקן לקוליפורמים
ליד מוזאיון האצל צינור ניקוז	18.3.2014	20000	80000	20000%	20000%
ניקוז דרומי ליד נמל יפו	18.3.2014	250000	650000	162500%	250000%
מזרים ניקוז בשובר הגלים של הדולפינריום	18.3.2014	3800	20000	5000%	3800%
צינור ניקוז בקיר הטיילת סוף רחוב זרובבל	18.3.2014	180	190	48%	180%
קיר הטיילת צפונית לאהרנסון	18.3.2014	8800	9300	2325%	8800%
מוביל ניקוז מתחת לבלו בירד ביץ'	18.3.2014	210	680	170%	210%
חיפה רחוב קצנשטיין	20.3.2014	80	120	30%	80%
חוף רחצה אולגה דרומית לכפר הים	20.3.2014	190	340	85%	190%
טיילת בת ים במזח ליד רחוב מקס נורדאו	23.3.2014	240000	650000	162500%	240000%
נתניה חוף סירנית	23.3.2014	110000	230000	57500%	110000%
אולגה כפר הים בחלק הצפוני של המפרץ	23.3.2014	110	130	33%	110%

תקן משרד הבריאות לקוליפורמים צואתי לבדיקה בודדת 400 חיידקים ב100 מ"ל  
תקן לאי קולי בכל התקנים 0 חיידקים ב100 מ"ל

תקנים לאשכריה קולי: מי שתייה, מי דיאלזיה, בריכות שחייה, במי בריכות זרמים, איכות מי ים בחופי רחצה  
אשכריה קולי=אי קולי

### 4. סיכום ומסקנות

4.1. תוצאות איכות המים בנקזים בהם נמצאו מים ברמת חיידקים גבוהה מעל לתקן מי רחצה מצביעים על כך שמי הנגר שזורמים לחוף הים מזוהמים בביוב גולמי או מזוהמים כתוצאה משטיפה של הפרשות בעלי חיים ופסולת עירונית הנשטפת מהרחובות אל הנקזים העירוניים ומשם אל מוצא הניקוז בחוף.

4.2. תוצאות הדיגום החריגות מחייבות לפי תקן משרד הבריאות לאסור רחצה בחוף ולחייב את הרשות המקומית לבצע סקר תברואי סביבתי לאורך תוואי הנקז כדי למנוע הזרמה של נגר מזוהם אל החוף וכדי לבדוק מי הגורמים המחוברים אל הנקז ומהו פוטנציאל הזיהום שלהם.

4.3. בכדי לזהות באופן יותר מדוייק את מקור הזיהום יש לבצע אנליזה יותר רחבה של הזיהום כולל איפיון יותר מקיף של חיידקים מחוללי מחלות ובדיקות נוספות של BOD, COD וחנקן כללי וחנקית.

4.4. אזור נקזים בהם נמצאו מים ברמת חיידקים גבוהה מעל לתקן מי רחצה יש לשלט בכדי למנוע מהציבור להחשף עליהם כולל חשיפה לחול שעלול להיות מזוהם בתת הקרקע כתוצאה מזרימה תת קרקעית של מים מזוהמים והצטברות של חיידקים ומחוללי מחלה אחרים בשכבת החול.

4.5. לאור תוצאות אלו ההמלצה שלי היא שמשרד הבריאות יחייב את הרשויות לבצע בדיקות איכות מים בנקזי החופים (במיוחד אלו שנפלטים לחופי רחצה) אחת לשבוע גם בחורף (לא רק בעונת הרחצה) בארועי גשם וגם בתקופות של הפוגה בגשמים בכדי לבחון האם הזיהום הוא נקודתי רגעי או רציף וכחני ובכדי שניתן יהיה להזהיר את הציבור מפני הזיהום.