



שרותי בריאות הציבור  
בריאות הסביבה

Department of Environmental Health

משרד  
הבריאות

לחיים בריאים יותר

כ"א חשון תשע"ז  
22 נובמבר 2016  
16- פרוטוקול ישיבת מליאה 3 - נוב

### ועדה מייעצת לאיכות מי שתיה פרוטוקול ישיבת מליאה נובמבר 2016

הישיבה התקיימה ביום 7.11.16, בהשתתפות:

**חברי הועדה המייעצת:** מר עמיר יצחקי, דר' תמר ברמן, דר' יוני דובנוב, פרופ' שמשון בלקין, פרופ' עובדיה לב, דר' ליטל קינן, גבי שרית כספי, גבי שרה אלחנני, פרופ' חיים שיינדורף, דר' שי עזרא, גבי עירית הן  
**התנצלו:** פרופ' אשר ברנר, פרופ' אורי גופנא, גבי דקל אמיר שפירא  
**אורחים:** מר דוד רובין, גבי דגנית איישן, אינג' שלום גולדברג, פרופ' אבנר עדין, דר' טל אלעד, דר' דלית ויזל-אוחיון, דר' שושנית אוהד

#### 1. התנהלות ושינויים בהרכב הועדה

פרופ' חיים שיינדורף מונה לחבר וועדה במקומו של פרופ' אורי להב דר' שי עזרא מונה לוועדה כנציג ספקי המים, במקומה של דר' ברכה לימוני. פרופ' עובדיה לב, פרופ' שמשון בלקין ודר' ליטל קינן היו בשבתון במהלך השנה האחרונה.

#### 2. נושאים מוועדת המשנה המיקרוביאלית

פרופ' שמשון בלקין הציג את הנושאים שנדונו בוועדת המשנה, ואת סטטוס העבודה.

##### **2.1 חיידקים לא אינדיקטורים במי שתיה**

במהלך בדיקות שגרתיות לקוליפורמים, מופיעות לעתים על מצעי הבדיקה (הסלקטיביים לכאורה) מושבות של חיידקים שאינם קוליפורמים. הועדה דנה בשאלה האם מידע לגבי אוכלוסיות אלו יכול לשמש כלי לאיתור קטעי מערכת מזוהמים במערכת האספקה. השימוש בחיידקים אינדיקטורים לניטור איכות מיקרוביאלית של מי שתיה יכול לשמש כלי בשמירה על איכות המים, אך יש סיכוי לאיבוד מידע בעל משמעות בריאותית.  
**הוועדה ממליצה על ביצוע סקר שיבחן לעומק את סוגיית צמיחת החיידקים הלא אינדיקטורים, שיוביל להחלטה אם להשתמש במידע להוראות תפעוליות לספקי המים (טיפול בחלקי צנרת מזוהמים).**

##### **2.2 פרמטרים למעקב אחר איכות מי מתקן ביולוגי להרחקת ניטריטים**

נדון מתקן ביולוגי להרחקת ניטריט המופעל ע"י חברת אקוויז בשדות ים, המשלב דניטריפיקציה בריאקטור ביולוגי עם ביומסה מקובעת על נשאי פלסטיק, וחשמלים להרחקת חיידקים ומזהמים נוספים, UF (0.04 מיקרון), פחם פעיל, חיטוי UV + היפוכלורית. נדונו הקריטריונים לניטור המתקן, כולל פסאודומונס כאינדיקטור מיקרוביאלית מתאים. בהתייעצות עם ארגון הבריאות העולמי הומלץ המשך מעקב אחר פסאודומונס ביציאה מהמתקן. לאחרונה התווסף מידע על הרכב אוכלוסיות החיידקים שבמערכת, וזוהו קבוצות חיידקים שעלולים להשתייך למשפחות פתוגנים (ארקובקטר, סטפילוקוקוס), שחלקם מופיע גם ביציאה מהמתקן. לאחר בחינת הנתונים, הוועדה צריכה להחליט לגבי הנקודות הבאות:

- באפיון הגנומי התגלו חיידקים שעלולים להשתייך למשפחות פתוגנים – מה המשמעות
- יתכן כי פסאודומונס אאירוגינזה אינו אינדיקטור מספיק טוב
- חשוב לוודא שכל החיידקים שזוהו בריאקטור מורחקים מהמים המסופקים. רצוי לבצע אפיון גנומי בשלבי טיפול נוספים בתהליך (יציאה מהריאקטור, אחרי פחם פעיל, אחרי חיטוי)
- דיגום פסאודומונס המבוצע אחת לשבועיים יוצא ע"פ רוב תקין. יש לדון בהחמרה בתכנית הניטור, והתייחסות כ"מקור מי שתייה" כמשמעותו בתקנות, בו נדרש לבצע "בדיקה מיקרוביאלית מלאה", בתוספת פסאודומונס בתדירות שתיקבע על ידינו
- דיון נוסף בתום שנה לאחר איסוף נתונים. בתקופת הביניים משרד הבריאות לא יוותר על מיהול עם מקור מים מאושר.



שרותי בריאות הציבור  
בריאות הסביבה

Department of Environmental Health

משרד  
הבריאות

לחיים בריאים יותר

### 2.3 שינוי השימוש בקוליופורם כאינדיקטור לאיכות מי שתייה

בארה"ב נכנס לאחרונה לתוקף Revised total coliform rule, בו נקבע MCL ל- *E. coli* ולא לקוליופורמים. נוהל הבדיקה דומה למתחייב בארץ, ביצוע בדיקת קוליופורמים וביצוע *E. coli* לדוגמאות חיוביות. השינוי משמעותי בגישה: נוכחות/העדר קוליופורם אינה קריטריון לעמידה בתקנות. כובד המשקל עבר לנוכחות/העדר EC. גם ארגון הבריאות העולמי ממליץ בגישה זו (כאשר מתקיים ניטור קבוע). מוסכם על חברי הוועדה שלספירת קוליופורמים כללית יתרון בכך שנותן אינדיקציה גם לגבי זיהום סביבתי, המעיד אולי על מערכת שאינה מוגנת, ולכן בשלב זה אין סיבה לשינוי התקנות לגבי החיידק האינדיקטורי.

באותו עניין הוחלט לבחון קשר אפשרי בין אירועי זיהום מי שתייה לתחלואות מעיים במקומות מסוימים. נתוני תחלואה וחריוגות איכות המים שנאספו במשה"ב ומקורות נותחו ע"י ד"ר טל אלעד. הנתונים מעידים על קשר אפשרי (אם כי קטן) בין חריגות באיכות המיקרוביאלית של מי השתייה לתחלואה במחלות שנבדקו, והוצע להמשיך ולבדוק את הנושא, ולהשתמש בכלי שפותח לפילוח נוסף של הנתונים על מנת להצביע על ישובים בעייתיים (תחלואה גבוהה, אירועי זיהום מים חוזרים).

**תת הוועדה ממליצה לתקצב מחקר שיעמיק ויבדוק ברזולוציה זמן וישוב גבוהה יותר, את המתאם בין מועדי החריגות למועדי תחלואה בכל אזור, כמו גם לסוג ורמת החריגה ואף לתיעוד הרמתות מים שאולי מפחיתות את רמת התחלואה. במליאה הועלה ספק לגבי הצורך בבדיקה מסוג זה, מכיוון שמדובר על מספר זעום של אירועי זיהום מים.**

### 3. נושאים מועדתי המשנה לטכנולוגיות

ד"ר שי עזרא הציג את הנושאים שנדונו בוועדת המשנה, ואת סטטוס העבודה עליהם.

#### 3.1 שינויים בערכי הייצוב

בוועדת עדין הוחלט לחייב ייצוב מים מותפלים, בשל הבדל מהותי בתפעול מערכת האספקה בישראל בהשוואה למדינות אחרות: שיעור מים מותפלים גבוה ביחס למים ממקורות אחרים, ותפעול מערכת מים גמישה, המקבלת מים ממקורות שונים בהרכבם: כינרת, עיליים, תהום, מותפלים. הוחלט על שני מדדים של ייצוב: LSI ו-CCPP. לאורך השנים נבחנים הפרמטרים באופן מעשי:

- כל המתקנים עובדים בערך ייצוב LSI חיובי, רק מיעוט עומד בערך CCPP מעל 3 (בעיקר בחודשי החורף).
  - הדרישות לייצוב גוררות את המתפלים להוצאות גבוהות, ויש להוסיף לכך את עלות ההשקעה בניקוי המאגרים כתוצאה ממשקעי קלציום).
  - ערכי הגבה (pH) גבוהים - סד בעייתי בשל הצורך לאזן בין דרישות הייצוב ליעילות החיטוי.
  - מתקבלים משקעי קלציום קרבונט ואף התגבשות אבנים במאגר ובמערכות האספקה (במיוחד השנה ממתפיל חדרה).
  - בעולם (ובתעשייה בישראל) מקובל להתייחס לערכי ייצוב של LSI חיובי בלבד
  - מזה 11 שנים מתקבלים מים מותפלים במערכת הארצית, ללא תלונות יוצאות דופן.
- הועדה דנה באפשרות לשינוי ערכי הייצוב, שתאפשר הקלה בערכי CCPP, וכן לבחון את נושא האלקליניות מחדש. משרד הבריאות החליט במרץ 2016 לאפשר הורדת ערכי ייצוב כך שניתן יהיה לעבוד עם ערכי LSI ו-CCPP חיוביים, אך בשלב הזה לא לשנות את הדרישה לאלקליניות גבוהה מ-80 מג"ל. ההוראה הוחלה על כל המתקנים, והחלט שתיבחן אחרי שנה של תפעול.

**המליאה ממליצה לקיים דיון מעמיק על נושא המים המותפלים, עם כל ההשלכות של אספקתם על בריאות הציבור, כמו: ייצובם, תדמיתם בעיני הציבור, פגיעה אפשרית במערכת המים, זליגת מתכות רשת למים, וכו'. בנוסף, ועל מנת לקבל נתונים נוספים, מוצע לבצע סקרים מצומצמים:**

1. באזור המושפע ממים ממתקן אשקלון, שם מסופקים מים מותפלים כבר 11 שנה.
2. באזורים הנאלצים להחליף את מקורות המים כל מספר חודשים (כמו רש"צ, כפס").



שרותי בריאות הציבור  
בריאות הסביבה

Department of Environmental Health

משרד  
הבריאות  
לחיים בריאים יותר

### 3.2 הוספת פוליפוספאט להפחתת קורוזיביות המים

במהלך השנים האחרונות התבצעו שלושה פיילוטים שבחנו את האפשרות למניעת קורוזיה במים המופקים ממתקני התפלה באמצעות פוליפוספט במקום ייצוב באבן גיר : בפלמחים, בחדרה ובגרנות (מקורות). בשלושת המקרים עבדו עם מוצר של חברת AQUASmart. במתקן גרנות נערך הפיילוט המקיף ביותר, שהתבסס על הזרמת מים בהפסקות דרך צינורות קטני קוטר להדמיית מערכת אספקה ביתית. ע"פ מדידות הקורוזיה (שיטות ER ו- LPR) וריכוזי הברזל במים, התוצאות הראו באופן חד משמעי שהשימוש בסיקווסט אינו שווה ערך לייצוב באמצעות ה-CCPP. בניסיון להסביר את השוני מניסיונות דומים בעולם (בו נצפה יתרון לשימוש בחומר), יתכן שבמקומות אחרים מחייבים הפחתת כלוריד מתונה מבארץ, מה שמביא למים יותר קורוזיביים, והשימוש בפוליפוספאט מביא להאטה של קצב הקורוזיה.

הוועדה המליצה בשלב זה, שלא להרחיב את השימוש בחומר במערכות אספקת מים ציבוריות. יתכן שנקודתית יהיה מקום ליישם את החומר כפתרון לבעיות מקומיות שיעלו, אך לא כתחליף לייצוב מים מותפלים.

### 4. נושאים מועדת המשנה לכימיה

#### 4.1 עדכון תקנות לחנקה וחנקית

בעקבות פרסום מסמך עדכון של הרקע לתקנות חנקה וחנקית על ידי אבי"ע, ולאור החריגה הישראלית מהתקנות הבינלאומיות, נערך דיון בוועדה. הריכוז המרבי עומד כמקודם על תקן סכומי של 50 מג"ל ו- 3 מג"ל חנקה וחנקית בהתאמה. התקן בישראל גבוה מכל הדירקטיבות (70 מג"ל). אבי"ע מציין שנמצא קשר בין חנקה לשינוי בפעילות של בלוטת התריס ומציין השפעה כמותית יחסית לפרכלורט. עם זאת, אינו מחשב מנה מותרת לגבי ניטרט על סמך האינהיביציה של פעילות בלוטת התריס.

ד"ר לזיה רובין מנהלת המחלקה לאם וילד במשה"ב, הציגה ממצאים בישראל, על פיהם מטהמוגלובינמיה נדירה בקרב תינוקות עד חצי שנה, ובד"כ ניתן ליחסה לקלקולי קיבה, פגמים גנטיים, אסידוסיס (חומציות נוזלי גוף) והרעלה כימית כגורמי ציאנוליזה אפשריים. אין תמותות תינוקות מתסמונת כחלון ילדים (גם ברמה של 90 מג"ל). מפריסה גיאוגרפית של מקרי כחלת בישראל משנת 2000 לא ניתן להסיק על ריבוי יחסי של מקרי כחלת, ובהתאם לא ניתן להצביע על ריבוי מקרים באזורים בהם ריכוז החנקה גבוה יחסית. בעשור האחרון היה מקרה בודד של מות תינוק בעריסה כתוצאה ממהמוגלובינמיה והוא יוחס בוודאות לפגם גנטי. בשנים האחרונות מאושפזים בממוצע כ- 4 מקרי מטהמוגלובינמיה של תינוקות בכל שנה.

הוועדה לא מצאה סיבה לשנות את התקן הישראלי על פי ההצעה לשינוי העמדה לגבי הרקע לתקינה שהציג אבי"ע בשנת 2015, כיוון שלא נלווה לשינוי זה חישוב כמותי חדש.

#### 4.2 תקן לפרכלורט

אבי"ע פרסם טיוטה עבור הנחייה לריכוז מרבי של פרכלורט במי שתייה ברמה של 70 מק"ל. התקנים המוצעים לפרכלורט נעים בין 1 מק"ל ל- 70 מק"ל, אך עד כה, גופי התקינה הגדולים: EPA, WHO ו-EU לא תקנו תקנות רשמיות לתקן מרבי לפרכלורט. בישראל אין תקן לפרכלורט אולם הריכוז המרבי המומלץ לאספקה לשתייה על פי הוראות המנהל הוא 15 מק"ל, בדומה לרמה המרבית המומלצת של ה-USEPA. כל הריכוזים המרביים שהוצעו עד כה על ידי הגופים המתקנים השונים מבוססים על מחקר יחיד Greer et al., 2002 שבו נבדקה קליטת יודיד בבלוטת התריס לאחר שתיית מים עם פרכלורט בריכוזים שונים על ידי 37 מתנדבים בריאים. ההבדלים הגדולים בין הריכוזים המרביים נובעים מפירוש שונה של התוצאות שנצפו במחקר זה.

הוועדה ממליצה כי עד להתפתחויות טוקסיקולוגיות ורגולטוריות משמעותיות, לא ישונה הנוהל הנהוג בנוגע לפרכלורט, לפיו הריכוז המותר נסמך על המלצת ה- EPA (15 מק"ל), ופרכלורט ימשיך להיבדק רק בקידוחים שנמצאים במקומות עם סבירות גבוהה לנוכחותו.

רשמה: עירית הן

העתקים:

פרופי איתמר גרוטו, ראש שרותי בריאות הציבור  
חברי הוועדה ומשתתפים נוספים