



שרותי בריאות הציבור
בריאות הסביבה
The Department of Environmental Health

משרד
הבריאות
לחיים בריאים יותר

כ"ה תשרי, תשע"ט
4 אוקטובר, 2018
4266125718

המלצות הועדה המייעצת לאיכות מי שתייה



עריכה: עירית הן, עמיר יצחקי



1. רקע

בתקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתיה ומתקני מי שתיה) התשע"ג 2013 נאמר בתקנה 35 כי המנהל ימנה וועדה מייצעת לאיכות מי שתיה, אשר תפקידיה העיקריים:

- (1) מעקב אחר תקינה המלצות ותקנים של גופים בינלאומיים
- (2) מעקב אחר מחקרים ופרסומים בעניין איכות מי שתיה
- (3) ניתוח תוצאות הבדיקות במי שתיה, ועריכת סקרים
- (4) המלצה על עריכת סקרים בנושאים נדרשים
- (5) המלצה על איסוף נתונים אודות גורמים העשויים להימצא במים
- (6) המלצה על מחקרים ואיסוף מידע בעניין מים מותפלים, והשפעת צריכת מים דלי מינרלים על בריאות הציבור ומערכת האספקה
- (7) המלצה על תיקון ועדכון התקנות על יסוד מידע שהצטבר
- (8) כל תפקיד אחר שיטיל עליה המנהל

הוועדה המייצעת מורכבת מגורמי מקצוע מגוונים מהתחום האקדמי, מומחי בריאות ציבור, נציגי ציבור, גופים ממשלתיים וספקי מים. פעילות הוועדה מתבצעת ב- 3 וועדות משנה מקצועיות ובמליאה, כאשר בדיונים במליאה מוצגים נושאים בד"כ לאחר דיונים בוועדות המשנה, ובה נידונים בין השאר ההשלכות על בריאות הציבור, תוך התחשבות במשק המים הייחודי בישראל. חברי הוועדה המייצעת נכון להיום:

מר עמיר יצחקי, דר' תמר ברמן, גב' רוני גרניט – משרד הבריאות, המחלקה לבריאות הסביבה
 דר' יוני דובנוב, פרופ' ליטל קינן – משרד הבריאות, מומחים בבריאות הציבור
 פרופ' שמשון בלקין, פרופ' אשר ברנר, פרופ' חיים שיינדורף, פרופ' אורי גופנה – חברי סגל אקדמי של מוסדות להשכלה גבוהה
 מר גיא רשף (רשות המים), מר אלון זסי"ק/דקל אמיר שפירא (המשרד להגנת הסביבה) – נציגי משרדי ממשלה
 דר' שי עזרא – נציג ספקי המים
 גב' שרית כספי אורון – נציגת ציבור
 במהלך השנים השתתפו בדיוני הוועדה גם: פרופ' עובדיה לב, גב' שרה אלחנני, פרופ' אורי להב, דר' ברכה לימוני

בתקנות נאמר כי "בנוסף לאמור בתקנת משנה (ד), הוועדה המייצעת תבחן מזמן לזמן ואחת לארבע שנים לכל הפחות, את הצורך בעדכון תקנות אלה ותגיש המלצותיה לשר הבריאות". בהתאם לאמור מוגש בזאת סיכום עבודת הוועדה בארבע השנים האחרונות, והמלצותיה לעדכון התקנות.

התכנסויות הוועדה

התכנסות המליאה:
 ספטמבר 2014, יוני 2015, ינואר 2016, נובמבר 2016, נובמבר 2017, יולי 2018
 ישיבות ועדת משנה כימית:
 אוקטובר 2014, מרץ 2015, מאי 2015, מרץ 2016, יוני 2016, יולי 2017, מרץ 2018
 ישיבות ועדת משנה מיקרוביאלית:
 דצמבר 2014, מרץ 2015, מאי 2015, מרץ 2016, ספטמבר 2016
 ישיבות ועדת משנה טכנולוגיות:
 נובמבר 2014, ינואר 2015, יוני 2015, פברואר 2016, ינואר 2018, פברואר 2018, מאי 2018



2. סיכום המלצות הוועדה

עבודתה המקצועית של "ועדת עדין", שעדכנה בפעם האחרונה את התקנות, הסתיימה בשנת 2007. בעולם המערבי, וגם בישראל, נהוג לעדכן את התקנות לאיכות מי שתייה בערך אחת לעשור. לפיכך מדגישה הוועדה את הצורך לעדכון התקנות בישראל, וממליצה לקדם ככל האפשר את השינויים הדורשים עדכון בהתאם להמלצות שלהלן.

תחום	נושא	המלצות	משמעות ליישום
נושאים כימיים	תקן לשמנים ושומנים	השארת הדרישה לבדיקה לשמנים בתקנות שינוי ערך הסף מ - 300 ל - 1000 מקג"ל	עדכון התקנות
	תקן לאסבסט	הוצאת חובת הניטור לאסבסט מהתקנות מעקב אחר החלפה הדרגתית של הצנרת בישובים ביצוע דיגום מדגמי רק במקרה שעולה צורך מהסקרים	עדכון התקנות
	ספי כימות	קביעת שיטות האנליזה וספי הכימות באחריות ועדת ההכרה של משה"ב	נעשה
	תקן לחנקה וחנקית	התקן בישראל לא ישתנה הוועדה תמשיך לעקוב אחרי שינויים מדעיים ורגולטוריים רלוונטיים	לא נדרשת פעילות
	רמה מותרת לפרכלורט	ההמלצה בישראל לא תשתנה - ריכוז מותר 15 מקג"ל פרכלורט ימשיך להיבדק רק במקומות עם סבירות גבוהה לנוכחותו	לא נדרשת פעילות
	הפלרה	ביצוע הפלרה במערכות מרכזיות ככל האפשר, עם בקרה מוקפדת ליווי ההפלרה בקמפיין ציבורי שייתן מידע לציבור והסברים כיצד לנהוג ייעול ההפלרה והבקרה על ריכוזי הפלואוריד בבניית מודל איכות המים ליווי השינויים בישום ההפלרה בישראל במחקר שיסקור את נזקי הפסקת ההפלרה לאוכלוסיית הילדים ותועלות החזרתה קיום דיונים בוועדה המייעצת בנושא אמות מידה כלליות ותנאים להחזרת מינרלים טבעיים למים מותפלים	עדכון התקנות, נדרש תקצוב להחזרת ההפלרה, לביצוע מחקר ולבניית מודל לאיכות מים ברשת האספקה
	מידול נתוני איכות מים ברשת אספקה	בניית מודל ממוחשב שיעזור: בניהול מיטבי של מערך אספקת המים, תוך שילוב מקורות המים השונים והפחתת תופעות קורוזיה ייתן מידע מקיף על איכות המים במערכת האספקה, כולל מינרלים חיוניים יעזור בתפעול מערכת אספקת מים בעת אירועי זיהום יעזור באופטימיזציה של תהליכי טיפולים משלימים (חיטוי, הפלרה, ייצוב)	נדרש תקצוב לבניית המודל והפעלתו
	ניטור טריהלומתאנים	הנחיות לניטור טריהלומתאנים הפחתת תדירות הניטור באזורים בהם מקור המים אינו עילי הגברת תדירות הניטור בישובים בהם מקור המים עילי תכנון הניטור כך שניתן לעקוב מקרוב ולתקן משטר אספקה בזמן אמיתי תכנון הניטור שיאפשר חישוב ממוצע משוקלל ברמה שנתית	עדכון התקנות



משמעות ליישום	המלצות	נושא	תחום
נדרש תקצוב סקר	ביצוע סקר שיאסוף נתונים נוספים, ויוכל להוביל להחלטה: אם לחייב את המעבדות לדווח לספקי המים ולמשרד הבריאות האם להשתמש במידע להוראות תפעוליות כלפי ספקי המים האם יש צורך בסקר נוסף, עם היבטים מולקולריים וכמותיים	התייחסות לצמיחת חיידקים לא אינדיקטורים	נושאים מיקרוביאליים
לא נדרשת פעילות	אישור לשיטת הטיפול, והמשך מעקב אחר התפתחויות בתחום זה בעולם אישור החיידק פסאודומונאס אארוגוזה כסמן טוב ליעילות התהליך	הרחקת חנקות בטיפול ביולוגי	
לא נדרשת פעילות מהמשרד	לא תשתנה הגישה הנהוגה בארץ - קוליפורם כללי כאינדיקטור הקובע בעקבות ממצאי הסקר שבחן קשר אפשרי בין חריגות מיקרוביאליות לתחלואת מעיים בישראל, נדרשת בחינה לצורך במיקוד המחקר בישובים בהם יש חריגות חוזרות	קוליפורם כחיידק אינדיקטורי	
עדכון התקנות ותקצוב פיילוט	ערך ה-CCPP לא ישתנה בתכנון המתקנים ויישאר 10-3 מג"ל כ- CaCO_3 , תינתן אפשרות למשרד להקלה בתפעול לרמה שלא תפחת מ 1 מג"ל כ- CaCO_3 בחינה של ערכי הייצוב הנדרשים באמצעות פיילוט במערכת הטיפול להעלאת אלקליניות במתקנים בהם נצפו עיקר הבעיות איסוף נתוני ייצוב במערכות האספקה ובנקודות קצה, תוך שימוש במודל בחינה וקביעת ערכי הייצוב הנדרשים במתקני התפלה קטנים	פרמטרים לייצוב מים מותפלים	נושאים טכנולוגיים
לא נדרשת פעילות	לא יורחב השימוש בחומרים מונעי קורוזיה במערכות אספקה ציבוריות בחינת יעילות החומר באופן נקודתי, כפתרון לבעיות מקומיות	פוליפוספט להפחתת תופעות קורוזיה	
מעורבות במחקר	קביעת עקרונות וקריטריונים ליישום הוספת מינרלים במים המותפלים סיוע בקידום המחקר של השפעת מים מותפלים על בריאות האדם והסביבה	הרחבת מחקר בנושא השפעת מים מותפלים	



3. פרוט המלצות הוועדה בנושאים כימיים

3.1 תקן לשמנים ושומנים

בשל היישומים הקיימים בארץ של סיכת קידוחים השואבים מהעומק בשמן פראפיני (המיועד להכנת מזון), נמצא כי יש פוטנציאל להצטברות שמן במי התהום. משרד הבריאות מעוניין לשמר תקן לשמנים, היות וקיימים הרבה קידוחים עמוקים עם סיכת שמן, ובשל מספר אירועי מים בהם חדר שמן למערכת האספקה. התקן יבטיח שימוש מבוקר בשמנים, והעדר תלויות על שמן במים. מכל הסיבות הבאות:

- בסקירת ספרות מקצועית לא נמצאה תקינה בעולם לשמנים
- אין לתקן משמעות בריאותית, אלא אורגנולפטית בלבד
- בחברת "מקורות" הוכנס נוהל לניקוי תקופתי של שמן בקידוחי מי תהום עם סיכת שמן
- במתקני ההתפלה בים בודקים במים תוצרי דלק, בדיקה יותר מאפיינת ורגישה לזיהום הפוטנציאלי של מי הגלם מפעילות בנמל ובים
- מתבקש להקל בערך הסף (מ – 300 ל – 1000 מק"ג/ל), בהתאם ליכולת השיטה הקיימת וסף הכימות שלה, ובהתאם לממצאים תומכים מסקר שנעשה במעבדת מקורות

המלצת הוועדה:

- השארת הדרישה לבדיקה לשמנים בתקנות
- שינוי ערך הסף מ- 300 ל – 1000 מק"ג/ל.

3.2 תקן לאסבסט

בישראל לא ידוע על זיהום מקורות מי שתייה באסבסט טבעי, מקור האסבסט במים עלול להיות רק מצנרת אסבסט-צמנט ישנה. ספקי המים מבצעים החלפת צנרת באופן הדרגתי, בעיקר במגזר העירוני. בהתאם לממצאי סקר שנעשה ברשות המים לגבי התאגידים, בתוך כ- 10 שנים תוחלף רב צנרת האסבסט-צמנט. חסר ידע לגבי המגזר הכפרי. בנוסף:

- רב הגופים הרגולטוריים בעולם אינם ממליצים על תקן לאסבסט במי שתייה, לרבות ארגון הבריאות העולמי, בגלל שהם סבורים שאסבסט לא מהווה סיכון משתייה. USEPA נקטו עמדה מחמירה באימוץ תקן על בסיס עלייה בסיכון לפוליפים במעיים שאינם סרטניים
- בדיקת אסבסט במי שתייה יקרה מאד, אין מומחיות אנליטית מתאימה בישראל, וחסרה מסה קריטית של בדיקות הדרושה לרכישת מיומנות וציוד במעבדות. שליחת דוגמאות לחו"ל מורכבת מבחינה לוגיסטית
- בסקר שמקורות עשתה בצנרת אזבסט מייצגת שבאחריותה לא נמצאו ערכים חורגים מהתקן של ה USEPA.

המלצת הוועדה:

- הוצאת חובת הניטור לאסבסט מהתקנות
- מעקב אחר החלפה הדרגתית של הצנרת בישובים, במסגרת הדרישה בתקנות לביצוע סקר הנדסי תברואי תקופתי של מערכות אספקת מים
- ביצוע דיגום מדגמי רק במקרה שעולה צורך מהסקרים



3.3 קביעת ספי כימות לגורמים נבדקים במים במעבדה

במשרד הבריאות ועדת הכרה למעבדות פעילה ומקצועית, ולכן הוחלט בעבר להשאיר לוועדה זו את קביעת ספי הכימות לגורמים הנבדקים, וכן את הפיקוח עליהם. החשיבות של קביעת סף ערכי כימות נובעת בין היתר מכך שבתקנות הנוכחיות:

- ישנה חשיבות לקביעת דיוק הבדיקה במעבדה והתאמתה לערכי הסף הנדרשים בתקנות
- בהתאם לתוצאה הנבדקת נקבעת תדירות ניטור עתידית, ולמעשה זו קביעה שחייבים לעמוד בה
- יש לחשב ערך סכומי יחסי הנובע מכלל הממצאים של הקבוצה הנבדקת
- מציאת ערכי מזהם בריכוזים שמעל סף כימות משפיעים על קבוצות ניטור ב, ג - קבוצת חומרי הדברה שאינם נמצאים בשימוש ונדרשת בדיקה של נוכחותם במים לפני המלצה להוצאתם מהתקנות.

המלצת הוועדה:

- קביעת שיטות האנליזה וספי הכימות באחריות ועדת ההכרה של משה"ב, שתונחה בידי ברה"ס ומחלקת המעבדות.
- קביעת ספי כימות של כ- 10% מהריכוז המרבי במזהמים אורגנים, כ- 20% מהריכוז המרבי המותר באלמנטים אי-אורגנים. לחומרים אורגטיביים וכאלה שאין להם תקן, יקבע סף כימות על פי הריכוזים שניתן להשיג במעבדות הישראליות המובילות, בשל העובדה שאלמנטים אי-אורגנים קשים יותר לקביעה, וכי לא נקבע להם תקן סכומי.

3.4 תקן לחנקה וחנקית

בעקבות פרסום מסמך עדכון של הרקע לתקנות חנקה וחנקית על ידי אבי"ע, ולאור החריגה הישראלית מהתקנות הבינלאומיות, נערך דיון מקיף בוועדה. הריכוז המרבי ב - אבי"ע נשאר כמקודם על תקן סכומי של 50 מג"ל ו - 3 מג"ל חנקה וחנקית בהתאמה. התקן בישראל גבוה מכל התקינה בעולם (70 מג"ל). אבי"ע מציין שנמצא קשר בין חנקה לשינוי בפעילות של בלוטת התריס ומצוין השפעה כמותית יחסית לפרכלורט. עם זאת, אינו מחשב מנה מותרת לגבי ניטרט על סמך האינהיביציה של פעילות בלוטת התריס. על פי הממצאים בישראל, אשפוז ממטהמוגלובינמיה נדירה בקרב תינוקות עד חצי שנה, ובד"כ ניתן ליחסה לקלקולי קיבה, פגמים גנטיים, חמצת (acidosis) (עליה בחומציות נוזלי הגוף) והרעלה כימית כגורמי ציאנוליזה אפשריים. אין תמותת 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. בשנים האחרונות מאושפזים בממוצע כ- 4 תינוקות עם מטהמוגלובינמיה בכל שנה, שלא מקושרת למי שתיה.

המלצת הוועדה:

לא יהיה שינוי בתקן הישראלי בהתאם לשינוי העמדה לגבי הרקע לתקינה שהציג אבי"ע בשנת 2015, כיוון שלא נלווה לשינוי חישוב כמותי חדש, ומכיוון שאין בישראל עדות לתחלואה מסיבה זו. הוועדה תעקוב אחרי שינויים מדעיים ורגולטוריים רלוונטיים.

3.5 רמה מותרת לפרכלורט

אבי"ע פרסם טיוטה המנחה להקלה בריכוז מרבי של פרכלורט במי שתייה לרמה של 70 מק"ג/ל. ההמלצות המוצעות לפרכלורט נעות בין 1 מק"ג/ל ל - 70 מק"ג/ל, אך עד כה, גופי התקינה הגדולים: EPA, WHO ו- EU לא תקנו תקנות רשמיות לתקן מרבי לפרכלורט. בישראל אין תקן לפרכלורט אולם הריכוז המומלץ לאספקה לשתיה על פי הוראות המנהל הוא 15 מק"ג/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.

המלצת הוועדה:

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



3.6 הפלרה

בעקבות החלטת משרד הבריאות להחזיר את חובת ההפלרה בישראל, נעשו שני דיונים מיוחדים בוועדה המייעצת, בהשתתפות מומחים מתחום רפואת ילדים ורפואת שיניים.

המלצת הוועדה: לאחר דיון ושמיעת עמדות הצדדים, החליטה הוועדה ברוב דעות לתמוך בהחלטת משרד הבריאות להחזרת ההפלרה, ועדכון התקנות בהתאם, בתוספת ההמלצות הבאות:

- ביצוע ההפלרה במערכות מרכזיות ככל האפשר, עם מעט מתקנים ובקרה מוקפדת
 - ליווי ביצוע ההפלרה בקמפיין ציבורי שייתן מידע לציבור והסברים כיצד לנהוג
 - ייעול ההפלרה והבקרה על ריכוזי הפלואוריד בבניית מודל איכות המים שיהיה מסוגל לנבא את ריכוזי הפלואוריד
 - ליווי השינויים בישום ההפלרה במחקר, שיסקור יתרונות וחסרונות לאוכלוסיית הילדים בהפסקת ההחזרת ההפלרה
 - קיום דיונים בוועדה המייעצת בנושא אמות מידה כלליות ותנאים להחזרת מינרלים טבעיים למים מותפלים
- הערה: יש לציין כי חלק מחברי הוועדה המייעצת הביעו התנגדות להפלת המים מסיבות מקצועיות וציבוריות (בהיבט של פגיעה באמון הציבור במי השתייה). (פרוטוקול מצ"ב מנובמבר 2017).

3.7 מידול נתוני איכות מים ברשת אספקה

בזמן שמקורות המים נבדקים לרשימה ארוכה של גורמים, במערכת האספקה נבדקים מספר מרכיבים בודדים (חיידקי קוליפורם, מתכות הרשת, עכירות, כלור נותר, ותוצרי לוואי של חיטוי). מערכת המים המרכזית הייחודית והדינמית של מדינת ישראל מעלה את הצורך בבניית מודל שיוכל לעקוב ולנבא ריכוזם של גורמים מסוימים ברשת האספקה. הצורך במודל מסוג זה עולה ממספר כיוונים:

- ניהול מיטבי של מערך אספקת המים, תוך שילוב מקורות המים השונים והפחתת תופעות קורוזיה
- מידע יותר מקיף על איכות המים במערכת האספקה, כולל מינרלים חיוניים
- תפעול מערכת אספקת מים בעת אירועי זיהום מים
- אופטימיזציה של תהליכי טיפולים משלימים (חיטוי, הפלרה, ייצוב), ומעקב יעיל אחר ריכוזי תוצרי הלוואי

המלצת הוועדה:

תקצוב בניית מודל ממוחשב מהסוג האמור אשר יכסה לפחות 85% מאוכלוסיית הצרכנים.

3.8 ניטור טריהלומתאנים (THM)

התקנות מחייבות דיגום לתוצרי לוואי של חיטוי, בהתאם לסוג המחטא וסוג המים. בשנים האחרונות נעשו שינויים במערכת המים הארצית, בעלי השפעה על סוג ורמת תוצרי הלוואי:

- כניסה לפעולה של מתקן הסינון המרכזי של המוביל הארצי, הפסקת חיטוי בכלוראמינים ועליה בשימוש בכלור דיאוקסיד
- הקמת 5 מתקני התפלת מי ים ארציים, המספקים מעל – 50% מצריכת המים, בתקופות ואזורים מסוימים הרבה יותר שינויים הנדסיים המאפשרים הזרמת מים מותפלים צפונה ומזרחה
- הפעלת מתקני סינון בכל מתקני ההפקה העיליים
- איסוף מידע לגבי פוטנציאל ריכוז ה-THM במערכות האספקה הישוביות, המאפשר להתמקד באזורים הבעייתיים

המלצת הוועדה:

עדכון הדרישות לניטור תוצרי לוואי של חיטוי בהתאם לסוג מקור המים:

- הפחתה בתדירות הניטור באזורים בהם מקור המים אינו עילי והריכוזים מזעריים
- הגברה בישובים בהם מקור המים עילי והריכוז צפוי להיות גבוה, כתלות בעונות, משטר האספקה וסוג המחטא
- תכנון הניטור כך שניתן יהיה לעקוב מקרוב ולתקן משטר אספקה בזמן אמיתי
- תכנון הניטור שיאפשר חישוב ממוצע משוקלל ברמה שנתית כפי שנצפה בכל ישוב



4. פרוט המלצות הוועדה בנושאים מיקרוביאליים

4.1 התייחסות לצמיחת חיידקים לא אינדיקטורים

במהלך בדיקות מיקרוביאליות שגרתיות, בכ-10% מדגימות המים לקוליפורמים מופיעות על מצעי הבדיקה (הסלקטיביים לכאורה) מושבות של חיידקים שאינם קוליפורמים. נראה שמידע לגבי אוכלוסיות אלו יכול לשמש כלי לאיתור קטעים מזוהמים במערכת האספקה. השימוש בחיידקים אינדיקטורים בלבד לניטור איכות מיקרוביאלית של מי שתיה (כנהוג היום) יכול לשמש כלי בשמירה על איכות המים, אך יש סיכוי לאיבוד מידע בעל משמעות בריאותית.

המלצת הוועדה:

- ביצוע סקר נוסף שיאסוף נתונים, יעבד וינתח אותם, ויוכל להוביל להחלטה האם:
 - לחייב את המעבדות לדווח לספקי המים ולמשרד הבריאות על גילוי חיידקים לא אינדיקטורים במהלך הבדיקות השגרתיות
 - להשתמש במידע זה להוראות תפעוליות כלפי ספקי המים (טיפול בחלקי צנרת מזוהמים)
 - יש צורך בסקר נוסף, עם היבטים מולקולריים וכמותיים, על הרכב אוכלוסיות החיידקים.

4.2 הרחקת חנקות באמצעות טיפול ביולוגי

הוועדה בחנה תפעול מתקן להרחקה מיקרוביאלית של חנקות, שמשמעותה ריבוי מכוון של אוכלוסיית חיידקים ספציפיים במי הגלם כך שיפרקו את החנקת למרכיבים האלמנטריים, ויתאימו את המים לשתיה. הוועדה בחנה נחיצות התנאים אשר הוגדרו במשרד הבריאות בישראל, ולא נמצא כי נדרשים במקומות אחרים בעולם.

המלצת הוועדה:

- אישור לשיטת הטיפול, והמשך מעקב אחר התפתחויות בתחום זה בעולם
- אישור החיידק פסאודומונאס אארוגנוזה כסמן טוב ליעילות תהליך הרחקת החנקות.

4.3 בחינת הקוליפורם כחיידק אינדיקטורי

בארה"ב נכנס לתוקף Revised total coliform rule, בו נקבע MCL ל- *E. coli* ולא לקוליפורמים. נוהל הבדיקה דומה למתחייב בארץ, ביצוע בדיקת קוליפורמים וביצוע *E. coli* רק לדוגמאות חיוביות. השינוי בגישה משמעותי: נוכחות/העדר קוליפורם אינה קריטריון לעמידה בתקנות, וכובד המשקל עבר לנוכחות/העדר *E. coli*. גם א.ב.ע ממליץ על גישה זו (כאשר מתקיים ניטור קבוע). היתרונות:

- בקרה טובה יותר על אופי החריגות היות ו- *E. coli* סמן יותר ספציפי לזיהום משפכים ולסיכון בריאותי
- אופציה להקלות במתקנים שעומדים בתנאים
- הפחתה בביצוע בדיקות חוזרות ונוספות

סקירת תקינה בעולם מצאה הבדלים בגישה הכללית לנושא המיקרוביאל. בעולם המערבי הרבה מים עיליים, ובאירופה נטייה חזקה להפחתת כלור. סקר שסיכם נתונים משבע שנים בישראל, ואשר בחן קורלציה בין תוצאות מיקרוביאליות ונתוני תחלואת מעיים, מצא 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 בעיתיים (תחלואה גבוהה, אירועי זיהום מים חוזרים). עם זאת הועלה ספק לגבי הצורך, מכיוון שמדובר בשיעור מזערי של אירועים בישראל.

המלצת הוועדה:

- לעת הזאת, לא לשנות את הנהוג בארץ - קוליפורם כללי כאינדיקטור הקובע – בהיותו יותר כוללני ומחמיר, מהווה אינדיקציה טובה לבעיות סביבתיות ובמערכות האספקה, ויכול לסייע בתפעול תברואי יותר טוב.
- בעקבות ממצאי הסקר שבחן קשר אפשרי בין חריגות מיקרוביאליות לתחלואת מעיים בישראל, נדרשת בחינה, לצורך במיקוד המחקר בישובים בהם יש חריגות חוזרות.



5. פרוט המלצות הוועדה בנושאים טכנולוגיים

5.1 פרמטרים לייצוב מים מותפלים

ייצוב המים מושפע ממספר גורמים - הגבה, טמפרטורה, אלקליניות, קשיות, TDS. בשנים האחרונות עולות בעיות רבות ביטוח ערכי הייצוב הנדרשים, ומשה"ב נדרש לבחון הקלות בערכי הייצוב. במקביל, תופעות של קורוזיה (מים אדומים) במספר ישובים מעלות את החשש לתרומת המים המותפלים לתופעה, במיוחד במגע עם צנרת מתכתית, ישנה ולא תקנית. התקנות מחייבות 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, כשלאורך השנים גם נבחנו הפרמטרים באופן מעשי:

- כל המתקנים עובדים בערך ייצוב LSI חיובי, אך רק מיעוטם עומד בערך CCPP מעל 3 (בעיקר בחודשי הקיץ)
 - הדרישות לייצוב גוררות את המתפלים להוצאות גבוהות, ויש להוסיף לכך את עלות ההשקעה בניקוי המאגרים כתוצאה ממשקעי קלציום
 - לייצוב נדרשים ערכי הגבה (pH) גבוהים – זהו "סד" בעייתי בשל הצורך לאזן בין דרישות אלו ליעילות החיטוי
 - מתקבלים משקעי קלציום קרבונוט ואף התגבשות אבנים במאגר ובמערכות האספקה
 - בעולם (ובתעשייה בישראל) מקובל בד"כ להתייחס לערכי ייצוב של LSI חיובי בלבד
 - מזה 11 שנים מתקבלים מים מותפלים במערכת הארצית, כשבמרכז הארץ ודרומה אין תלונות יוצאות דופן
 - בישראל התפלה בקנה מידה גדול וייחודי, הדורש תשומת לב מיוחדת בלימוד, במעקב, ובתקינה
 - בעולם אין ניסיון מספק, חסרים נתונים בנושא ייצוב מים לאחר התפלה, ובעיקר חסרה רגולציה
 - נדרש מעקב אחר איכות המים וערכי הייצוב בתוך מערכת האספקה, כולל אנליזות והפעלת מודל סימולציה
- התקיימו דיונים מעמיקים וכוללניים על סוגיית ערכי הייצוב ביציאה ממתקני ההתפלה וההשלכה על המערכת הארצית. דובר על אפשרות להקלה בערכי CCPP כך שיהיו מעל 1 מג"ל, אך משה"ב מעוניין לשמר את הגמישות ושיקול הדעת ולהשאיר בידיו את האפשרות להעלות את ערכי הייצוב במקרה הצורך.

המלצת הוועדה:

- ערך ה-CCPP לא ישתנה בתקנות ובתכנון המתקנים ויישאר 3-10 מג"ל, אך תינתן בתקנות אפשרות להקלה בתפעול לרמה שלא תפחת מ 1 מג"ל כ- CaCO_3 בהתאם לתנאים שיווצרו, וזאת ללא שינוי בערכי האלקליניות והסידן.
- בחינה של ערכי הייצוב הנדרשים במים המותפלים, באמצעות פיילוט ייחודי במערך הטיפול להעלאת אלקליניות במתקני התפלה בהם נצפו עיקר הבעיות
- איסוף נתוני ייצוב במערכות האספקה ובנקודות קצה, תוך אפשרות להפעלת מודל ייעודי לנושא
- בחינה וקביעת ערכי הייצוב הנדרשים במתקני התפלה קטנים

5.2 הוספת פוליפוספט להפחתת תופעות קורוזיה

במהלך השנים האחרונות התבצעו מספר מבחני פיילוט לבחינת האפשרות למניעת קורוזיה במים המופקים ממתקני התפלה באמצעות תרכובת פוליפוספטית כחלופה לייצוב באבן גיר. התוצאות הראו באופן חד משמעי שהשימוש בחומר אינו שווה ערך לייצוב באמצעות הקלציום קרבונוט. בניסיון להסביר את השוני מניסיונות דומים בעולם (בו נצפה יתרון לשימוש בחומר), יתכן שבמקומות אחרים מחייבים הפחתת כלוריד מתונה לעומת הארץ, מה שמביא למים יותר קורוזיביים בחו"ל, והשימוש בפוליפוספט מביא להאטה של קצב הקורוזיה.

המלצת הוועדה:

- לא להרחיב את השימוש בחומר במערכות אספקת מים ציבוריות בשלב זה
- אפשרות לבחינת יעילות החומר באופן נקודתי, כפתרון לבעיות מקומיות שיעלו



5.3 הרחבת הידע בנושא השפעת מים מותפלים

בשנים האחרונות, לאור העלייה החדה באחוז מים מותפלים המסופקים לשתייה, ובעקבות דו"חות ארגון הבריאות העולמי בדבר מחסור במינרלים נחוצים לגוף האדם (2009, 2011, 2017), ולאור מחקרים בישראל הבוחנים את ההשלכות הבריאותיות של העלייה בצריכת מים מותפלים (מחסור בIOD בקרב נשים הרות וילדים; השפעות של מחסור במגנזיום על תחלואת לב), משרד הבריאות מעוניין לבחון ישימות החזרת מינרלים מסוימים למים המותפלים. בדיוני הוועדה עלתה בקשה לקיים דיון באמות מידה ובתנאים להחזרת מינרלים טבעיים למים המותפלים. הוצע כי לאחר שמשרד הבריאות יקבע את הצורך בהוספת מינרל, הוועדה המייעצת תגבש את העקרונות לפיהם יש לבחון החזרתו למים המותפלים ואופני יישום אפשריים. מדיניות משרד הבריאות בהתייחס למינרלים הבאים: סידן - ניתנה התייחסות בתקנות (מוטמע בדרישות הייצוב רמה המכסה את הפן הבריאותי), יוד - הוחלט שלא להוסיפו למים, ולבחון יישום באמצעות מלח או קמח, פלואוריד הוחלט להוסיף ונמצא לפני יישום. נכון להיום הדיון מתרכז במגנזיום בלבד, ויש ציפייה לתוצאות הפיילוט המתנהל בנושא. בנוסף, השימוש במים מותפלים בשיעור גבוה בישראל יכול לשמש כר נרחב למחקרים.

המלצת הוועדה:

- בהתאם להחלטת משרד הבריאות, יש לקבוע עקרונות וקריטריונים ליישום הוספת מינרלים במים המותפלים, בהתבסס על הנחיות ארגון הבריאות העולמי וממצאים ממחקרים עדכניים, בעניין הצורך בהחזרת המינרל למים המותפלים.
- לסייע לקדם את המחקר האקדמי של השפעת מים מותפלים על בריאות האדם והסביבה, בתקוה להשיג תקציבים למחקר בארץ, שמקדימה מדינות רבות בעולם המערבי בתחום זה.

בכבוד רב,

עמיר יצחקי

ראש המערך הארצי לבריאות הסביבה

העתקים:

ד"ר אודי קלינר, מ"מ ראש שרותי בריאות הציבור
עו"ד מיכל גולדברג, יועצת משפטית בכירה
חברי הוועדה המייעצת
עיריית הן, ס/ראש המערך הארצי לבריאות הסביבה