אפריל 2013

איכות מי השתייה בישראל – המצב המצוי מול הרצוי

קרן גולוב, מלגאית "פורטר" בקואליציה לבריאות הציבור, סטודנטית לתואר שלישי, ביה"ס פורטר, אוני' תל-אביב.

תוכן עניינים:

פרק ראשון – חשיבות בדיקות מי השתייה, רגולציה והדיווח לצרכנים	עמוד 2
פרק שני – בדיקות מי השתייה: מיקרוביאליות, כימיות, פיסיקליות	עמוד 4
פרק שלישי – המצב הרצוי של איכות המים	עמוד 9
פרק רביעי – המצב המצוי של איכות המים בישראל	עמוד 11
פרק חמישי – פער בין רצוי ומצוי: דיווח לציבור על-ידי ספקי המים	עמוד 18
פרק שישי – מסקנות והמלצות	עמוד 21
נספחים	עמוד 25
רשימת מקורות	עמוד 38

הקדמה

מטרת מסמך זה היא להצביע על נושא שאינו מטופל דיו – האם המידע לגבי איכות מי השתייה, המגיע לציבור הרחב, מספק, מלא או מונגש?

המטרה העיקרית, בהנגשת מידע אודות איכות מי השתייה, היא לאפשר לכל אדם המעוניין להבין מהי איכות מי השתייה שלו, מה הם הפרמטרים השונים הקובעים את טיב איכות המים המגיעים לברזי ביתו ומהן ההשפעות הבריאותיות של החומרים השונים העלולים להימצא במי השתייה. הנגשת מידע אודות איכות מי השתייה לציבור מהווה אבן דרך בשקיפות של מוסדות המדינה לציבור ובבניית אמון בין הציבור לגורמים האמונים על מי השתייה שלו. להבנתנו, אספקת מי שתייה בברזים באיכות מעולה היא חובתה של כל מדינה המחשיבה את עצמה מתוקנת. והפיכת הציבור הישראלי למודע תהפוך אותו לשותף למאמצים להביא את מי השתייה שלנו לאיכות הטובה ביותר, מאמצים המקיפים מדיניות, תקינה ואכיפה.

יש להדגיש כי בהשוואה הכוללת משתנים של בריאות, סביבה ועלות בין מי הברז למים מינראליים, מי הברז עדיפים ואנו מקווים שעם יישום ההמלצות המפורטות בדוח זה, תושבי ישראל יבחרו במי הברז. מטרת הדוח היא ליידע את הציבור לגבי הבקרה והאיכות של מי השתייה בברזים ולהסביר כיצד כל תושבת ותושבת יכולים להיות מודעים וכך מעורבים יותר, כצעד בדרך להבטחת מי שתייה מצוינים בברז לכל תושבי ישראל ולמנוע את הסחף לכיוון מצב בו אנשים מרקע סוציו-אקונומי גבוה יותר שותים מים יקרים הנחשבים "יותר טובים"[1].

[1] מתוך: דו"ח ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל

1. ***פרק ראשון: חשיבות בדיקות מי השתייה, רגולציה ודיווח לצרכנים***

1.1. ***מדוע איכות מי השתייה שלנו חשובה?***

מים הם מקור החיים ובלעדיהם לא נוכל להתקיים. כל היבט של החיים מתחיל במים איכותיים ובריאים. מים מרכיבים כ- 2/3 מגופנו. אנו שותים מים, מבשלים במים, מתקלחים ומכבסים את בגדינו במים. כלומר, הפעולות הבסיסיות ביותר שעושה כל אדם קשורות כמעט באופן תמידי למים. לכן, **אין זה מיותר לומר כי החשיבות לאיכות מים תקינה המגיעים לברז ביתנו היא עליונה**. יחד עם זאת, אין לרוב הציבור נגיעה למנגנונים של ניהול המים ואיכותם בישראל.

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קושר את בריאות הציבור לאיכות המים שהוא שותה (WHO, 2012). מצד אחד, שתיית מים יומיומית היא חיונית להישרדות ומפחיתה את הסיכוי לחלות במחלות שונות (למים חשיבות פיסיולוגית גדולה בגוף האדם כממס, כתווך להובלת נוטריינטים ותוצרי פסולת בין האיברים השונים ובעל תפקידים רבים נוספים (Jéquierand Constant, 2010; Michaud et al,1999). מצד שני, מים יכולים להוות מקור להעברת חיידקים פתוגניים (WHO, 2012). השפעה שלילית של מי-שתייה על הבריאות נובעת בעיקר מצריכת מים המכילים אורגניזמים פתוגניים (חיידקים, וירוסים וטפילים) או חומרים כימיים רעילים. נוכחות של פתוגניים יכולה לגרום למחלות מעיים (שלשולים, הקאות), דלקת ריאות (ראו נספח 1), ואילו נוכחות של חומרים כימיים רעילים יכולה לגרום למחלות סרטן, דלקות שונות בגוף וגירויים בעור כתלות בסוג החומר (ראו נספח 1).

לכן, אבטחת איכות מי-שתייה היא חיונית מאוד להבטחת בריאות האוכלוסייה. אבטחת איכות מי השתייה נעשית באמצעות בדיקת פרמטרים שונים. **הפרמטר הראשון הוא בדיקה תכופה של מיקרואורגניזמים**[2] (*חיידקי קוליפורם צואתי וסה"כ חיידקי קוליפורם*[3]) **המהווים אינדיקטורים**[4] לנוכחות חיידקים פתוגניים במים.

מאחר וישנו קשר בין איכות המים מבחינה כימית לבין בריאות הציבור, **הפרמטר השני אשר נבדק הוא חומרים כימיים שונים אשר עלולים לגרום לנזק בריאותי בקרב צרכני המים**. לרוב, תרכובות כימיות ממקור טבעי במים לעיתים רחוקות גורמות לנזק בריאותי חמור (אך ישנם חומרים כמו ארסן ופלואוריד ממקור טבעי אשר עשויים לגרום לנזק בריאותי כרוני לאחר שחדרו לגוף במשך זמן רב) (WHO, 2012). הבעיה העיקרית נובעת מחומרים כימיים אשר מקורם מפעילות אנתרופוגנית[5]: פליטות של מפעלים תעשייתיים, שחרור מתכות כבדות למקורות מים על-ידי מפעלים ועל-ידי צנרת בה מובלים המים, דליפות של מי-שפכים למי-תהום, פעילות חקלאית וחומרי דישון. חומרים אחרים כמו ברזל ומנגן משפיעים יותר על האופן האסתטי (מראה, טעם וריח) של המים, ופחות בעלי השפעות בריאותיות משמעותיות (WHO, 2012). פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית[6] אינם תמיד

---

[2] **מיקרואורגניזמים** – יצורים (חיידקים, פטריות ויצורים חד-תאיים כמו האמבה והסנדלית) בעלי תכונות שונות אשר המשותף לכולם הוא גודלם הזעיר.

[3] **חיידקי קוליפורם צואתי וסה"כ חיידקי קוליפורם** – חיידקי קולי מהווים תת-משפחה של חיידקים ממשפחת חיידקי המעיים הנמצאים בקרקע, במים ובמערכות העיכול של בעלי חיים רבים, ביניהם האדם. חיידקי קולי צואתיים מופרשים במספרים גדולים עם צואתם של בעלי החיים הפונדקאים. חיידקים אלה, לרוב, אינם מזיקים לאדם, אולם נוכחותם במי שתייה, למשל, מעידה על מידת הזיהום הצואתי בכלל, אשר עלול להכיל גם חיידקים מסוכנים.

[4] **חיידקים אינדיקטורים** - חיידקים שנוכחותם מצביעה על קיומם של גורמים שונים למחלות.

[5] **פעילות אנתרופוגנית**– פעילות מעשה ידי אדם.

[6] אורגנולפטית - חומרים בעלי השפעה על הטעם, הריח והמראה של המים.

מעידים כי איכות המים אינה טובה או שאינם ראויים לשתייה, ולהיפך, מים צלולים, ללא ריח או טעם, עלולים להכיל מזהמים מיקרוביאליים או כימיים המזיקים לבריאות.
כלומר, מים המיועדים לשתייה מחויבים להיות בעלי איכות טובה מהרגע שבו המים מסופקים ועד לרגע שבו הם נצרכים בברז הבתים של הצרכנים.

1.2. ***<u>פיקוח ובקרה רגולטורית על איכות מי השתייה בישראל</u>***

משרד הבריאות הוא הגוף המרכזי המופקד על איכות מי השתייה, אך ישנם גופים רבים נוספים: רשות המים, חברת מקורות, הרשויות המקומיות, המשרד להגנת הסביבה, משרד הפנים ואף מערכת הביטחון. מדובר בריבוי גופים האחראיים על איכות מי השתייה ולא תמיד ברור מהי חלוקת התפקידים והסמכויות בין גופים אלה.
עפ"י ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל (מרץ 2010):
נתון היסטורי: בשנת 1994 החליטה ועדת השרים לביקורת המדינה על הקמת מנהלת תיאום לאיכות מי השתייה. המנהלת קיימה רק מספר קטן של ישיבות ולא תפקדה עם הקמת רשות המים ומועצת רשות המים, שכן הניחה שסמכויותיה הועברו למועצת רשות המים. בראשית שנת 2007 הפכה נציבות המים לרשות הממשלתית למים וביוב. השינויים הארגוניים העיקריים היו: נציב המים היה למנהל הרשות, הוקמה מועצת רשות המים והרגולציה של משק המים העירוני הוטמעה ברשות המים.
הוועדה המליצה (ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל, מרץ 2010): "יש מקום להגדיר ולהבהיר את הסמכויות של הגופים השונים המטפלים בנושא איכות המים מהמקור ועד לברז, להגביר התיאום ביניהם, וליצור מנגנון לפתרון מהיר של מחלוקות בנושא הסמכויות, באמצעות מזכיר הממשלה או מנכ"ל משרד ראש הממשלה".
ראו טבלה (נספח 2) המסכמת בקצרה את הגורמים המעורבים בפונקציות השונות למימוש הבטחת איכות מי השתייה.

1.3. ***<u>נגישות מידע לצרכן</u>***

זכותם של צרכני המים לקבל דיווח תקופתי מספק המים אודות איכות המים עליהם הם משלמים ומקבלים לברז ביתם:

כיום, ספקי המים מחויבים לדווח לצרכנים על איכות המים המסופקים אחת לשישה חודשים באמצעות דו"ח בו מפורטים תוצאות הבדיקות של המים בהשוואה לתקנים הנדרשים לפי פקודת בריאות העם (עפ"י חוק תאגידי מים וביוב (התשס"א - 2001) ופקודת העיריות (תיקון מס' 75):

> "עירייה תפרסם, מדי רבעון, על לוחות המודעות, בעיתונות המקומית או בדרך אחרת, כפי שיקבע השר, מידע על איכותם התברואתית של מי השתייה המסופקים בתחומה בהשוואה לאיכותם התברואתית של מים שאינם ראויים לשמש כמי שתייה לפי פקודת בריאות העם, 1940; כן תשלח העירייה לתושביה, אחת לשישה חודשים, דוח חצי שנתי ובו מידע כאמור;"

על-פי פרסום מרכז המחקר והמידע של הכנסת (צוובנר, 2005) ועפ"י ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל (מרץ 2010) (וכן על-פי חיפוש עצמאי שנעשה במסגרת כתיבת מסמך זה), עיריות, רשויות וספקי מים רבים אינם שולחים את הדו"ח לבתי התושבים או שהן מוסרות דיווח חלקי בלבד. כמו כן, הדיווחים אינם מפורסמים כראוי ואינם מונגשים לציבור. חשיבות הדיווח היא גדולה, ועצם הדיווח יסייע בבניית אמון הציבור בטיב איכות מי השתייה וייתכן שיעודד שתיית מי-ברז והפחתת הצריכה הגבוהה של מי שתייה מינראליים בבקבוקים (על-פי ההערכות, פחות משליש מהציבור הישראלי שותים מי ברז. ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל, מרץ 2010). ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל טענה כי "לצורך הגברת אמון הציבור במערכת המים יש להעביר לצרכנים מידע ודיווח שוטף, תכוף ובזמן אמת, אודות איכות מי השתייה".

בהמשך דו"ח זה יינתנו מספר דוגמאות של דיווחי איכות מים שפורסמו על-ידי ספקי שונים ברחבי הארץ. היום, מרבית הספקים מדווחים רק על איכותם המיקרוביאלית של מי השתייה, כאשר פרמטר זה הינו פרמטר אחד מתוך 78 פרמטרים הכלולים בתקנות משרד הבריאות. רוב דיווחי הספקים אינם כוללים את החומרים האי-אורגנים (מתכות כבדות) חומרים אורגנים (מיקרו מזהמים אורגנים נדיפים וחומרי הדברה), חומרים כימיים בעלי השפעה אורגנולופטית, פרמטרים פיסיקליים (כגון: עכירות) וקרינה רדיואקטיבית.

<u>פרק שני – בדיקות איכות מי השתייה: מיקרוביאליות, כימיות, פיסיקליות</u>

2. <u>הבדיקות השונות הנעשות על מנת לבדוק את איכות מי השתייה המסופקים</u>

2.1. <u>ניטור מי השתייה בישראל</u>

מטרת הניטור היא לאתר חריגות באיכות המים במערכות האספקה, וכן לאתר מוקדי זיהום קיימים ופוטנציאליים במקורות המים העלולים לפגוע באיכות מי השתייה.

משרד הבריאות מגדיר את אופן ניטור מי השתייה:

ספקי המים אחראים, על-פי תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה), תשל"ד 1974, לנטר את איכות מי השתייה שהם מספקים באופן שוטף. זאת לשם גילוי **חיידקים אינדיקטורים** (ראו הגדרה לעיל) לגורמי מחלות וגילוי של מרכיבים כימיים העלולים לפגוע באיכות המים (שנובעים מקורוזיה ובלאי של החומרים מהם מורכבות מערכת האגירה וההולכה וכן מעקב אחר ריכוז חומרי טיפול המוספים למים).

נוהגים להבחין בין מערכת אספקת מים ראשית ויישובית:

מערכת אספקה מים ראשית – מערכת אספקת מים המובילה מי שתייה מספק אחד לספק אחר, לדוגמא המוביל הארצי.

מערכת אספקת מים יישובית – מערכת המים שבתחום היישוב (באחריות היישוב או תאגיד המים).

הדרישות להיקף הדיגום נקבעו בתקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה), תשל"ד 1974 (נוסח אחרון משנת תש"ס – 2000).

1. **במערכות אספקת המים:** מספר הבדיקות ותדירות הדיגום תלויים בגודל האוכלוסייה.

2. **בכניסות למערכת אספקת המים (חיבורי צרכן)**: תדירות הדיגום נקבעת בהתאם לגודל האוכלוסייה המקבלת מים בחיבור הראשי (חיבור צרכן).

3. **במקורות מים**: תדירות הדיגום נקבעת בהתאם לסוג הבדיקות הנדרשות, פוטנציאל הזיהום וממצאי הבדיקות הקודמות (תוצאות אלו נכללות בדו"ח נפרד העוסק במקורות המים בלבד).

4. בדיקות נעשות גם במקורות המים בישובים שלהם **בארות מים ובבריכות המים ולאורך הצנרת העירונית**.

כיום, אין ניטור ממשי של המים היוצאים מברזי הצרכנים עצמם שכן, נקודות הדיגום האחרונות הן בחיבור לכניסה ליישוב. עובדה זו עלולה לגרום לפער בין איכות מי השתייה בנקודות הדיגום האחרונות לבין המים המגיעים לצרכן. ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל (מרץ 2010) הדגישה כי אחריות הגופים השונים הקשורים באיכות מי השתייה היא לספק מים באיכות המתאימה לתקנות מי השתייה, עד למונה הפרטי. מעבר לנקודה זו, אם מצב התשתית הפרטית פוגע באיכות המים הזורמים בה, הצרכן אחראי לבדוק ולתקן את הליקויים. בהתאם לכך, הוועדה נתנה חשיבות רבה לצורך של יידוע הצרכנים בנחיצות לקיים בדיקות שגרתיות של הצנרת והאבזור הפרטי כדרך למניעת דליפות ממקטע זה, צמצום נזקים אפשריים לאיכות המים הנובעים מקורוזיה של התשתיות וכניסת מזהמים דרך פריצות בצנרת.

2.2. <u>הבדיקות המתבצעות על-ידי ספקי המים</u>[7]

כלל הפרמטרים הנדרשים לבדיקת איכות מי השתייה בישראל נקבעו בתקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה), תשל"ד 1974 [נוסח אחרון משנת תש"ס – 2000]. ניתן לעיין בתקנות ב-http://www.health.gov.il/LegislationLibrary/Briut47.pdf.

2.2.1. **<u>בדיקות מיקרוביאליות</u>**– בתקנות בריאות העם ישנה הבחנה בין בדיקה מיקרוביאלית לבדיקה מיקרוביאלית שלמה. בבדיקה הראשונה הכוונה לבדיקת גילוי חיידקי קוליפורם או קוליפורם צואתי. בבדיקה השנייה (השלמה) בודקים נוכחות של חיידקי קוליפורם, חיידקי קוליפורם צואתי, חיידקי סטרפטוקוקוס צואתי וספירה כללית של חיידקים.

- <u>חיידקי קוליפורם וחיידקי קוליפורם צואתי</u> – חיידקי הקוליפורם משמשים כאינדיקאטורים לזיהום מים ממקור של שפכים היות והם חיים דרך קבע במעי בע"ח ומופרשים בכמויות גדולות בצואה. אולם, כמה מסוגי הקוליפורמים נפוצים גם במקורות טבעיים אחרים, בעיקר

[7] ראו נספח 1, מצורפת טבלה המפרטת, עבור כל מזהם, את התקנים המותרים בישראל (בנוסף לתקנים המומלצים ע"י וועדת "עדין"– דיון אודות וועדה זו יהיה בהמשך הדו"ח) בהשוואה לתקנים המחמירים בעולם, ובנוסף מתוארות עבור כל מזהם ההשפעות הבריאותית ומקורו.

בקרקע ולכן הימצאותם במים יכולה להצביע על זיהום ממקור אחר ולאו דווקא משפכים. למרות מגבלה זו, מקובל לראות בהם אינדיקאטור טוב לזיהום. חיידקי קוליפורם צואתי מתפתחים בטמפרטורות גבוהות ($44.2\pm0.2^{o}C$) ואופייניים יותר לבע"ח ולבעלי דם חם. זאת לעומת חיידקי קוליפורם שחלקם גדלים בקרקע ומעוכבים בטמפרטורות אלה. בשל כך קיבלו הראשונים את השם "קוליפורמים צואתיים" והם משמשים כאינדיקאטורים יותר ספציפיים לזיהום המים בשפכים (פרידלר וגרין, 2001).

- <u>חיידקי סטרפטוקוקוס צואתי</u> - נוכחות חיידקי סטרפטוקוקוס צואתי מעידה על קשר לזיהום על-ידי הפרשות בני אדם ובעלי חיים. היחס בין ריכוזי קוליפורם צואתי לסטרפטוקוקוס צואתי יכול לשמש לזיהוי מקור הזיהום - הפרשות אדם או בע"ח: בהפרשות בע"ח - מספר חיידקי סטרפטוקוקוס צואתי גבוה ממספר חיידקי קוליפורם צואתי, ובהפרשות אדם היחס הפוך. חיידקים אלו מגלים עמידות גבוהה יותר בהשוואה לחיידקי קוליפורם צואתיים בסביבה ולכן, היחס בין שתי הקבוצות יכול להעיד גם על "גיל" הזיהום. סטרפטוקוקוס צואתיים, אף עמידים יותר מקוליפורמים לחיטוי. נוהגים לבדוק חיידקים אלו ממי מקור בתוספת לבדיקת נוכחות חיידקים ממשפחת הקוליפורם. זאת לאור העובדה שלעיתים מוצאים במים חיידקי קוליפורם למרות שלא היה כל קשר לשפכים. מחד ומאידך יתכן שיש קשר לזיהום שפכים אך חיידקי הקוליפורמים הצואתיים נעלמו עקב רגישותם לתנאי הסביבה (פרידלר וגרין, 2001).
- <u>חיידקים - ספירה כללית</u> - מבחן נוסף לאיכות המיקרוביאלית של המים אשר נותן הערכה כמותית של החיידקים המתרבים ב-35 מעלות צלזיוס בתנאים אירוביים. המבחן מספק מידע מועיל לגבי איכות המים ומוסיף פרטים על המשמעות של מבחן הקוליפורמים. במיוחד חשוב מבחן זה לצורך שיפוט יעילותם של טיפולי החיטוי המבוצעים במים (פרידלר וגרין, 2001).

2.2.2. **<u>בדיקות כימיות</u>** – עפ"י תקנות בריאות העם, הבדיקות הכימיות חולקו למספר קטגוריות:

- <u>פרמטרים בעלי השפעה בריאותית:</u>

חומרים אי אורגניים – לדוגמא ארסן, כספית, כרום. מדובר במשפחה של מתכות כבדות אשר להן השפעה ישירה על בריאות צרכני המים (עדין והלפרין, 2001).

חומרים אורגניים – אלה מתחלקים למיקרו מזהמים אורגניים נדיפים (VOC) וקבוצת חומרי הדברה.

- <u>פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית</u>

הכוונה היא לחומרים כימיים המשפיעים על הטעם, הריח והמראה של מי השתייה, כגון: ברזל, גופרה, מנגן וכלל מוצקים מרחפים. לרוב לחומרים אלה אין השפעה בריאותית ישירה על צרכני המים (פרידלר וגרין, 2001), אך אם יגרמו לטעם, ריח או מראה דוחה של מי השתייה הם עלולים לגרום להשפעה בריאותית שלילית והקטנת האמון באיכות מי השתייה על-ידי הציבור (וועדת עדין, 2007).

- <u>כלורידים</u>

מרבית המים השפירים[8] המסופקים לצריכה הביתית במדינת ישראל, מקורם באקוויפרים של מי התהום, שמהם המים נשאבים באמצעות קידוחים. האקוויפרים העיקריים שמהם נשאבים המים הם אקוויפר החוף ואקוויפר ההר (עדין והלפרין, 2001). המלחת מי התהום היא תופעה נרחבת ביותר, כאשר לה מספר סיבות: המלחה טבעית, המלחה על ידי השקיה, השקיה עם מי-קולחין (עדין והלפרין, 2001). עפ"י דו"ח "וועדת עדין" (2007), אין סיכון בריאותי כאשר ישנם ריכוזים גבוהים של כלורידים במים, אך המלצתם הייתה להפחית בהדרגה את ריכוז הכלוריד המרבי המותר (נספח 1) מאחר וכלוריד פוגע בטעם המים ובכך עלול לגרום להשפעה בריאותית עקיפה כתוצאה מהקטנת כמות שתיית המים.

- <u>ריכוזי פלואוריד לפי אזורי אקלים</u>

הפלואוריד הוא יסוד המצוי באופן טבעי בקרקע, וממנה הוא מגיע למי התהום. הריכוז הטבעי של הפלואוריד במים בארץ משתנה, לפי המיקום של מקור המים. בצפון הארץ, הריכוז הטבעי של הפלואוריד במים הוא נמוך מאד, בסדר גודל של 0.1 – 0.2 מ"ג לליטר, וריכוז זה הולך ועולה ככל שאנחנו מדרימים. באזור באר שבע הריכוז הטבעי במים הוא בסדר גודל של 1 מ"ג לליטר (כלומר לא דרושה תוספת למי השתייה), ואילו באזור הערבה ואילת הריכוז הטבעי במים כבר גבוה מדי (בסביבות 2 מ"ג לליטר). ריכוז גבוה זה מחייב טיפול במים, להורדתו עד הריכוז המותר (באזורים אלה מותר שיהיו במי השתייה עד 1.4 מ"ג לליטר פלואורידים) (עדין והלפרין, 2001). הפלואוריד ידוע בהשפעתו הדו-כיוונית על בריאות האדם (השפעה הפוכה כתלות בריכוז – השפעה חיובית בריכוזים נמוכים והשפעה שלילית בריכוזים גבוהים כפי שאופייני לנוטריאנטים ומינרלים רבים אחרים בגוף). ע"פ משרד הבריאות, בריכוזים נמוכים (עד 1 מ"ג לליטר), הפלואוריד מהווה גורם חשוב בחיזוק השיניים והעצמות של האדם, בעיקר בגיל הילדות, כאשר יש בנייה של השיניים והעצמות, אבל ההשפעה החיובית נמשכת גם לאחר מכן. ועקב כך מוסיפים אותו באופן מלאכותי למי השתייה. **חשוב לציין כי** היום עמדה זו מהווה נושא שנוי במחלוקת ורבים אינם מסכימים עם אמירה זו. מדינות אירופה ומדינות רבות נוספות אינן מסכימות עם עמדה זו,ולכן לא מתבצעת בהן כיום הפלרה של מי השתייה. בשנת 2006 דיווח ארגון רופאי השיניים האמריקאי (Kage, 2006) שיש חשש לפגיעה דווקא בתינוקות עד גיל שנה משתיית מים עם פלואוריד גם בריכוז של 1 מ"ג לליטר. בריכוזים גבוהים (מעל 2 מ"ג לליטר), הפלואוריד יכול לגרום לנזקים בריאותיים לכל הגילאים (עדין והלפרין, 2001).

כפי שצוין לעיל, בשנים האחרונות עולים קולות מהעולם המדעי הטוענים כי הוספת פלואוריד למי-השתייה מזיקה בצורות שונות לבריאות הציבור, ועלולה להוביל לשברים באגן הירכיים, פגמים מולדים, ***פלואורוזיס***[9] של השלד, פלואורוזיס של השיניים, סרטן והפרעות מוחיות שונות (פרידלר וגרין, 2001; צוובנר, 2002; בלומר ופונדק, 2013). בנוסף לכך, מחקרים מראים כי הוספת פלואוריד למים אינה בהכרח מונעת עששת (וועדת עדין, 2007).

---

[8] מים באיכות גבוהה, אשר ראויים לשתייה ונקיים מרעלים. במרבית המקרים, מדובר במי תהום ,אשר עוברים תהליכי סינון וטיהור טרם הגעתם לצרכן, כך שטעמם עשיר ואין שום סכנה בצריכתם.

[9] פלואורוזיס – מחלה הנגרמת ע"י עודף פלואוריד שנספג בגוף בעיקר בשנות הילדות המוקדמות, אשר פוגעת בשיניים ובעצמות פגיעה בלתי הפיכה.

אין מטרת מסמך זה להביע עמדה בנוגע למחלוקת בנושא הוספה או אי-הוספה מלאכותית של פלואוריד למי השתייה, אלא להציגה לציבור בלבד.

- **<u>קרינה רדיואקטיבית</u>**

מקור הקרינה הרדיולוגית במים יכול להיות מקור טבעי או אנושי. באופן טבעי, ניתן למצוא במים רדיום 226 ורדיום 228. במים עיליים נדיר יותר למצוא רדיום מאשר במי תהום (כאשר רדיום נוכח במי תהום ניתן לשער כי זה עקב מגע עם קרקע או סלע המכילים רדיום). הבעיה העיקרית מקרינה רדיולוגית נובעת משימוש בחומרים רדיואקטיביים בצורות שונות: ניסויים של נשק רדיואקטיבי, פסולת רפואית, מדעית או תעשייתית, מי קירור של תחנות כוח גרעיניות או של מכרות של חומרים רדיואקטיביים (פרידלר וגרין, 2001).

לשני סוגי קרינה : אלפא (α) וביתא (β) נקבע תקן מחייב[10].
קרינת אלפא (α): שטף של קרינה המורכבת מחלקיקי אלפא הנפלטים מהיסודות הכבדים הכוללים אורניום, פלוטוניום ורדון. חשיפה גבוהה לקרינת אלפא תגרום לסרטן.

קרינת ביתא (β): שטף קרינה המורכבת מחלקיקי ביתא. חלקיקי ביתא משתחררים תוך כדי דעיכה של מספר איזוטופים רדיואקטיביים. איזוטופים הפולטים קרינת ביתא הבאים במגע עם העור עלולים לגרום לכוויות בעור ולהשפעות יותר חמורות אחרות. כוויות נרחבות כתוצאה מקרינת ביתא עלולות להיות קטלניות (פרידלר וגרין, 2001).

2.2.3. **<u>בדיקות פיסיקליות</u>**–

- <u>עכירות</u> – עכירות היא מדד להימצאות מוצקים מרחפים במים. עכירות עלולה לגרום לפגיעה אסתטית של מי השתייה, פגיעה ביעילות החיטוי, ולפגיעה באמינות יעילות הבדיקות האנליטיות (פרידלר וגרין, 2001). כלומר, העכירות כשלעצמה אינה פוגעת באיכות מי השתייה, כל זמן שהיא נשמרת בערכים אשר נקבעו בתקנות, אך היא עלולה באופן עקיף להשפיע על האיכות התברואית של המים ולשמש כמדד של איכות הטיפול במים. לדוגמא, הם יכולים לשמש כמסתור לחיידקים ונגיפים ולהגן עליהם מפני פעולת החיטוי על-ידי הוספת כלור במתקני הטיפול (וועדת עדין, 2007).
- <u>טעם וריח</u> – ידוע כי לטעם וריח אין השפעה בריאותית ישירה על צרכני המים, אך אם למים טעם וריח דוחים, זה עלול לגרום להשפעה בריאותית שלילית עקיפה הנובעת מאי-שתיית כמות מים מספקת. כמו כן, מצב שכזה עלול לגרום להקטנת האמון הציבורי במערכת אספקת המים (וועדת עדין, 2007). גורמים שונים יכולים להשפיע על טעם המים (הטעם נמדד על-ידי מודדים שהוכשרו לכך): חומרים אורגאניים (כגון פנולים), מלחים מומסים אנאורגניים (כגון נחושת, ברזל, זרחן, נתרן, אבץ, כלורידים, סולפאטים ועוד), חומרי לוואי מחיטוי (כגון כלורופנולים),חומר אורגני שהתפרק, חיידקים בשם Actinomycetes מצויים בריכוזים גבוהים במים טבעיים ומפרישים ריח ונותנים למים טעם מריר (אך אין הם אינם מהווים סכנה בריאותית), נוכחות אצות (פרידלר וגרין, 2001).

<u>טמפרטורה</u> – פרמטר המשפיע על איכותם האסטטית של המים (וועדת עדין, 2007). כמו כן, לטמפרטורה השפעה רבה על ריכוז הגזים במים ועל מטרדי טעם וריח ופעילויות ביולוגיות וכימיות (מים חמים למשל, מעודדים התפתחות אורגניזמים וריכוז הרוויה של חמצן יורד עם עלית

[10] התקנים מופיעים בנספח 1ב'.

הטמפרטורה של המים). מים חמים מידי ולא טעימים, מונעים מציבור המשתמשים לשתות את הכמות המומלצת דבר שעלול להוביל לבעיות בריאותיות הנובעות מאי שתייה מספקת של מים. בנוסף, טמפרטורות מים חריגות מצביעות על זיהום משפכים ביתיים או תעשייתיים (פרידלר וגרין, 2001). ברמת התקינה הבינלאומית לא קיימת רמה מרבית לטמפרטורה (וועדת עדין, 2007).

פרק שלישי – המצב הרצוי של איכות המים

3. תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי השתייה) והמלצות וועדת "עדין"

מטרת תקנות מי השתייה היא להגביל את הנוכחות של מספר מזהמים ביולוגיים, כימיים ורדיולוגיים באמצעות הגדרת ריכוזים מרביים מותרים ומומלצים (ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל, מרץ 2010). במהלך השנים, התקנות עברו עדכונים שונים וערכי הסף לרוב החומרים הוחמרו. העדכון האחרון לתקנות איכות מי השתייה נעשה בשנת 2000 ומבוסס על עבודה של וועדה משנת 1993 (לינדר-גנץ, 2013).

"וועדת עדין" (בראשות פרופ' אבנר עדין) מונתה בשנת 2003 על-ידי מנכ"ל משרד הבריאות והחלה את עבודתה בשנת 2004 על מנת לדון בנושא איכות מי השתייה בישראל ולעדכן את התקנים הקיימים היום (אשר עודכנו לפני יותר מעשור) לכאלה המתאימים לצרכי האוכלוסייה כיום, להבטיח את בריאות הציבור ולהביא את תקנות איכות המים בישראל לרמה הבינלאומית הגבוהה ביותר האפשרית. במרץ 2007 הגישה הוועדה את המלצותיה למשרד הבריאות אך רק ביולי 2012 אושרו בכנסת, התקנות החדשות המבוססות על עבודתה של וועדת עדין.

להלן סיכום של חלק מהמלצותיה של וועדת עדין (דגש מיוחד ניתן לנושא דיווח והנגשת מידע לציבור, שכן זה הנושא העיקרי הנידון בדו"ח זה):

3.1. המלצות וועדת עדין בנוגע לדיווח לציבור על איכות מי השתייה המסופקים:

ועדת עדין הרחיבה את יריעת חובת הדיווח של הספקים ומשרד הבריאות והדגישה כי על הדיווח להיות נגיש ככל היותר לציבור וכן לכלול בו מידע אודות ההשפעות הבריאותיות של החומרים השונים המנוטרים, ולא רק תוצאות מספריות גולמיות. הוועדה מצאה לנכון לציין את חשיבות הדיווח לציבור על איכות המים המסופקים וחריגות מהאיכות. וכן, המליצה לקבוע בתקנות את חובת ספקי המים להציג לציבור את נתוני איכות המים שהם סיפקו. בנוסף משרד הבריאות חויב בדיווח שנתי לציבור של תוצאות בדיקות איכות המים במקורות המים ובמערכות האספקה. יתר על כן, המליצה הוועדה על דיווח השפעות בריאותיות אפשריות שיש לחומרים השונים המנוטרים על מנת לתת לציבור הרחב מידע אמין על החשיבות בהבטחת איכות מי השתייה (ראו נספח 3 לקריאת תמצית המלצותיה של וועדת עדין בנוגע לחובת דיווח לציבור).

3.2. הוספת תקן לעשרות חומרים כימיים מסוכנים לבריאות אשר אינם מנוטרים כיום במי השתייה והקמת מערך מאסף מידע:

המלצות הוועדה מחמירות את התקן הקיים לעשרות חומרים כימיים נוספים הנבדקים, כמו המזהם התעשייתי המסרטן טריכלוראתילן. כמו כן נקבע כי יש להקים ועדת מעקב מקצועית שתבחן את התקנות – תוך הקמת מערך לאיסוף מידע לגבי תפוצת מזהמים ספציפיים (אשר אינם כלולים

בתקנות) אשר יאפשר להעריך את השפעתם האפשרית על בריאות הציבור, ובכך לגבש תקנות איכות מים נוספות שיקבעו גם את הריכוז המרבי המותר לכל מזהם.

3.3. ***החמרת התקן המיקרוביאלי, כך שנאסרה נוכחות של אפילו חיידק קוליפורמי אחד ב-100 מ"ל מים, בדומה לסטנדרטים באירופה וארה"ב:***

התקן הנוכחי מתיר הימצאות שלושה חיידקי קוליפורם, ואפס חיידקי קוליפורם צואתי במאה מיליליטר מים. הוועדה המליצה על החמרת התקנים המיקרוביאליים של מי השתייה כדי להביא לשיפור נוסף באיכות המים.

3.4. ***תקן רצוי ותקן מרבי:***

המלצת הוועדה לשנות את הנושא של ***תקן רצוי ומצוי*** – "הוועדה ממליצה לבטל את התקנים המרביים הרצויים הקיימים בתקנות. התקנים צריכים להיות חד משמעיים, וצריך שהתקנות יכילו תקן אחד מחייב (ריכוז מרבי), בלי לקבוע תקן רצוי". המלצה זו משפרת את וודאות איכות המים ואינה מותירה ספק הניתן לפרוש מצד אחד על-ידי ספקי המים, ומצד שני על-ידי צרכני המים לגבי איכות המים המסופקת להם. התקנות הקיימות היום כוללות שני ערכים לחלק מהפרמטרים הנבדקים – ערכים של ריכוז מרבי רצוי וריכוז מרבי מותר. למעשה, לאורך השנים ההתייחסות הייתה בעיקר לריכוז מרבי מותר והיה שימוש מועט ביותר בריכוז מרבי רצוי. לאור זאת, הוועדה המליצה כי על הערכים להיות חד-משמעיים, וצריך שהתקנות יכילו תקן אחד מחייב (ריכוז מרבי), בלי לקבוע תקן רצוי.

3.5. ***חיוב סינון כל המים ממקורות עילאיים המשמשים לשתייה (למשל, כנרת, מי מעיינות ונחלים).***

על מנת למנוע מצב שבו ישנה אספקה של מים מזוהמים לצרכני המים, ספקי המים מחויבים לסנן כל מים שמקורם עילי או ממקור הנמצא בהשפעה ישירה של מים עיליים. הסיבה לכך היא שמקור מים עילי עלול להזדהם באופן לא צפוי ולסכן את בריאות הציבור השותה את המים.

ישנן המלצות נוספות רבות של וועדת עדין, ניתן לעיין בהן בדו"ח הוועדה אשר הוגש למשרד הבריאות - http://www.health.gov.il/PublicationsFiles/water_Adin.pdf

<u>תמונת המצב היום מבחינת המלצות וועדת עדין כתקנות ברות-תוקף בישראל:</u>

כבר ביולי 2012 אישרה הכנסת את המלצות ועדת עדין כתקנות חדשות לאיכות מי-השתייה בישראל, אולם עד היום (מרץ 2013) הן לא נכנסו לתוקף. הסיבה לעיכוב אישור התקנות היא **התנגדותו של סגן שר הבריאות הקודם, ח"כ הרב יעקב ליצמן, להגביל את הפלואוריד במים** (לינדר-גנץ, 2013).

כיום, מרבית מדינות העולם אינן מחייבות בחוק את הוספת הפלואוריד למים, ורק ישראל, סינגפור ואירלנד ממשיכות לקבוע מדיניות של חיוב הפלרת המים. משרד הבריאות ממשיך לטעון כי יש הוסיף פלואוריד למי-השתייה וכין אין סכנות מוכחות לבריאות הציבור. **ועדת "עדין" המליצה על הוראת שעה על כך שהוספת פלואוריד למים תהיה בתוקף לשנה אחת בלבד**. הרעיון היה להמשיך לדון

http://www.health.gov.il/PublicationsFiles/water-report-2011.pdf

פירוט הישובים עם רמת ביצוע נמוכה:
כעביה-טבאש-חג'אג'רה
כפר יאסיף (תאגיד אל-עין)
מזכרת בתיה

עבור הרשויות הבאות, רמת הביצוע נמוכה במשך שנתיים:
עג'ר
בית ג'אן (תאגיד פלג הגליל)
כפר קאסם (תאגיד מעיינות המשולש)

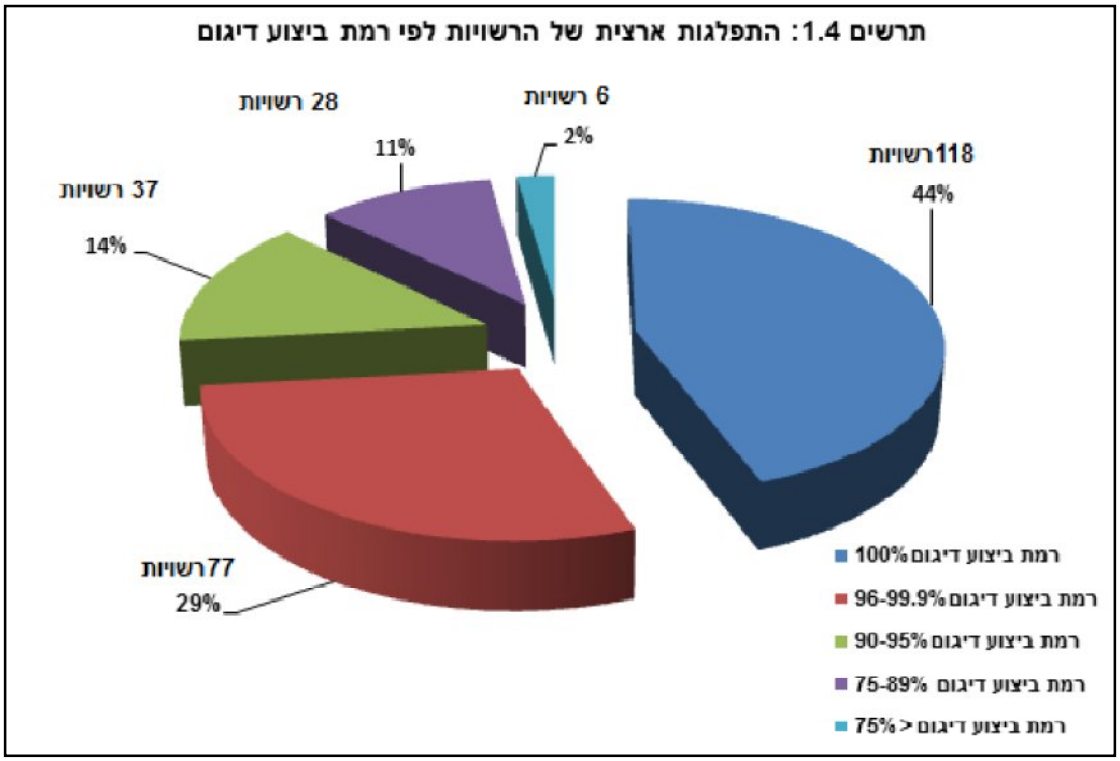
תאגידים שרמת הביצוע שלהם דורשת שיפור:
מי-עירון (מחוז חדרה) – אחראיים על היישובים אום אל פאחם, כפר קרע וערערה.
משאבי מים (מחוז חדרה) – אחראיים על היישובים פרדס חנה-כרכור.

לוח 1.2 : רמת ביצוע דיגום שגרתי ברשויות בשנת 2011

חלוקה על פי מחוזות ונפות

מחוז	נפה	רמת ביצוע דיגום באחוזים	פילוג רמת ביצוע ברשויות				סה"כ רשויות מקומיות
			96-100%	90-95%	75-89%	<75%	
ירושלים	-	93.3	**10**	3	3	0	**16**
	צפת	92.4	14	0	3	1	**18**
	כינרת	95.8	10	2	2	0	**14**
	יזרעאל	96.5	12	4	2	1	**19**
	עכו	95.0	24	9	4	2	**39**
	נצרת	96.5	6	2	0	0	**8**
צפון		95.1	**66**	**17**	**11**	**4**	**98**
	חיפה	98.7	13	0	1	0	**14**
	חדרה	95.9	12	4	4	0	**20**
חיפה		97.3	**25**	**4**	**5**	**0**	**34**
	נתניה	98.5	12	2	1	0	**15**
	פתח תקווה	96.8	16	5	2	1	**24**
	רמלה	95.5	10	1	3	0	**14**
	רחובות	97.7	13	1	0	1	**15**
מרכז		97.2	**51**	**9**	**6**	**2**	**68**
תל אביב	-	99.1	**10**	**1**	**0**	**0**	**11**
אשקלון	-	99.9	**11**	**0**	**0**	**0**	**11**
דרום	-	98.3	**22**	**3**	**3**	**0**	**28**
סיכום ארצי 2011	**מספר הרשויות**		**195**	**37**	**28**	**6**	**266**
	אחוז מהרשויות		**73.3**	**13.9**	**10.5**	**2.3**	**100**

רמת ביצוע הדיגום ברשויות בסיכום ארצי היא 96.7%



4.3. **<u>תוצאות דיגום מיקרוביאלי (לוח 2.1)</u>**

99.8% מהבדיקות = 89,473 – עמדו בדרישות התקנות.

0.2% מהבדיקות = 175 בדיקות הצביעו על זיהום.

עפ"י המלצות ארגון הבריאות העולמי והתקן המיקרוביאלי של USEPA [11], וכן עפ"י ההמלצות לעדכון התקנות למי שתייה, מערכת אספקת מי שתייה נחשבת תקינה כאשר פחות מ-5% מהבדיקות השנתיות (באופן לא רציף) חורגות. ביישובים קטנים, בהם מספר הבדיקות השנתי פחות מ-40, מערכת אספקת מי שתייה נחשבת תקינה כאשר אין יותר מתוצאה חורגת אחת.

[11] ראשי תיבות ל- US Environmental Protection Agency- הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה – הכוונה למשרד הממשלתי האחראי בארה"ב על כל נושאי איכות הסביבה.

לוח 2.1 : סיכום רמת חריגות מיקרוביאליות

מחוז	נפה	מספר בדיקות שגרתיות	מס' בדיקות חריגות	אחוז זיהום
ירושלים		9442	6	0.06
צפון	נפת צפת	4357	3	0.07
	נפת כינרת	3437	16	0.47
	נפת יזרעאל	7148	14	0.20
	נפת עכו	7807	24	0.31
	נפת נצרת	1280	7	0.55
		24029	64	0.27
חיפה	נפת חיפה	5405	11	0.20
	נפת חדרה	5519	17	0.31
		10924	28	0.26
מרכז	נפת נתניה	6583	13	0.20
	נפת פתח תקווה	6849	24	0.35
	נפת רמלה	5317	9	0.17
	נפת רחובות	4636	12	0.26
		23385	58	0.25
תל אביב		7765	10	0.13
אשקלון		6606	9	0.14
דרום		7322	0	0.00
סיכום ארצי		89473	175	0.20

4.4. **<u>דיגום לבדיקות כימיות ברשת האספקה:</u>**

ספקים נדרשים לבדוק את מערכת האספקה שלהם למרכיבים כימיים בהתאם לתקנות בריאות העם. הדרישה לביצוע הדגימות ברשת האספקה באה לעקוב אחר התרומה האפשרית של מערכות ההובלה לפגיעה באיכות מים שיכולה לנבוע מהסיבות הבאות:

- איכות ירודה של הצנרת.
- גיל הצנרת.
- חומרי טיפול במים, משטר החיטוי ותוצרי לוואי.
- משטר אספקת המים המתחלף בין מקורות שונים (עליים ומי תהום) עלול לשנות את מצב איזון המים ולגרום לקורוזיה ודליפת חומרי הצנרת אל מי-השתייה.

שיעור הבדיקות למתכות ברשת האספקה הוא נמוך מאוד, דבר המעיד על בעיה חמורה בתפקוד ספקי המים ובמודעות שלהם לתפקידם בשמירה על בריאות הציבור וכן בקרב הרגולטור (משרד הבריאות).

4.5. **<u>היקף ביצוע הדיגום של הבדיקות הכימיות:</u>**

<u>בדיקת מתכות – כרום, עופרת, נחושת, ברזל ואבץ (בטבלה מספר 1 ניתן לראות את הריכוזים המותרים לחמש מתכות אלה ואת ההשפעות הבריאותיות שהן גורמות):</u>

ממצאי משרד הבריאות בנוגע לביצוע בדיקת המתכות ברשת האספקה:

- בוצעו רק 41% מהבדיקות למתכות יחסית למספר הבדיקות המתוכננות.
- יישובים במחוזות: תל-אביב, פתח-תקווה, רחובות ומחוז הדרום –**עמדו ברמת ביצוע נאותה.**
- יישובים במחוזות: ירושלים והצפון –**ביצעו רק מספר בדיקות בודדות בלבד.**
- נפות צפת וכינרת –**לא ביצעו אף בדיקה למתכות.**

לוח 4.1 מפרט את היקף בדיקת המתכות שבוצעו על-ידי הספקים, תוך השוואה בין השנים 2008-2011.

בלוח 4.3 מסוכמות התוצאות החריגות שהתקבלו בבדיקת המתכות לשנת 2011.

לוח 4.1 : ביצוע בדיקות כימיות ברשת האספקה - מתכות

מחוז	נפה	מתכות (כרום, עופרת, נחושת, ברזל, אבץ) *					
		בדיקות שבוצעו בשנת 2008	בדיקות שבוצעו בשנת 2009	בדיקות שבוצעו בשנת 2010	בדיקות מתוכננות** בשנת 2011	בדיקות שבוצעו בשנת 2011	אחוז ביצוע
ירושלים		35	20	4	192	4	2
צפון	נפת צפת	95	5	0	7	0	0
	נפת כינרת	1	1	0	9	0	0
	נפת יזרעאל	45	48	0	72	7	10
	נפת עכו	6	12	0	0	0	
	נפת נצרת	0	0	0	0	0	
סה"כ במחוז		147	66	0	88	7	8
חיפה	נפת חיפה	15	28	8	21	4	19
	נפת חדרה	12	24	0	46	16	35
סה"כ במחוז		27	52	8	67	20	30
מרכז	נפת נתניה	7	16	0	112	38	34
	נפת פתח תקווה	47	63	88	75	81	108
	נפת רמלה	18	3	59	175	90	51
	נפת רחובות	5	17	11	13	12	92
סה"כ במחוז		77	99	158	375	221	59
תל אביב		43	32	2	17	16	94
אשקלון		20	4	41	0	0	
דרום		23	0	51	106	77	73
סיכום ארצי		372	273	264	845	345	41

* כל בדיקה כוללת את כל 5 המתכות

** ע"פ עדכון התקנות משנת 2000 על הרשויות לבצע דיגום למתכות ברשת, בהתאם לגודל האכלוסיה
אחת ל- 3 שנים בישובים גדולים
אחת ל- 6 שנים בישובים קטנים

לוח 4.3 : סיכום תוצאות חריגות לבדיקות מתכות ברשת

מחוז / נפה	רשות מקומית	ישוב	PB 10 מק"ג/ל*		Zn 5000 מק"ג/ל*		Fe 1000 מק"ג/ל*	
			ריכוז החריגה	בדיקה חוזרת	ריכוז החריגה	בדיקה חוזרת	ריכוז החריגה	בדיקה חוזרת
מחוז דרום	מ.א. שדות נגב	שרשרת	51	0	36,450	47.5	-	-
	מ.א. מרכבים	תלמי בילו		-			1962	6.2
מחוז ירושלים	גבעת זאב	גבעת זאב	-	-	-	-	1000	

* רמה מרבית מותרת בתקנות מי השתייה

עכירות:

עכירות היא מדד למוצקים מרחפים והיא מבטאת את מידת הפיזור ובליעת האור דרך המים, ולא כמות האור המסוגלת לעבור דרכם.

גורמים לעכירות המים הם מוצקים מרחפים וחלקיקים קולואידים (כגון חלקיקי חרסית, חומרים אורגנים, אצות ומיקרואורגניזמים).

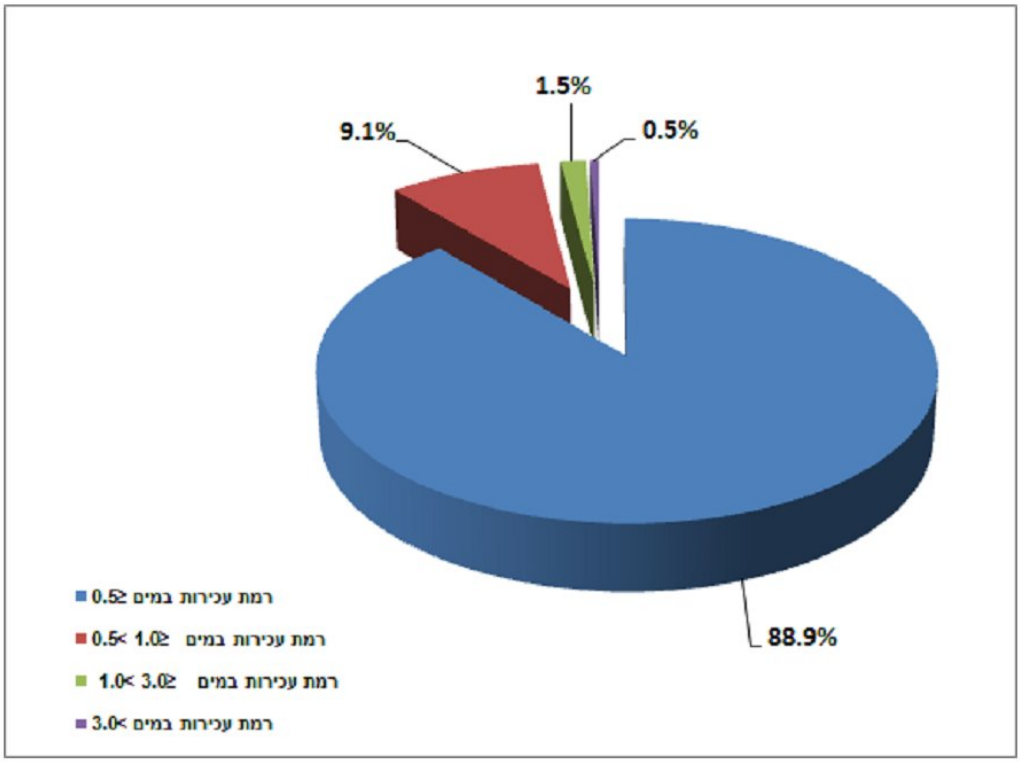
בנוסף, עכירות גורמת לפגיעה אסתטית, פגיעה ביעילות החיטוי, ולפגיעה באמינות יעילות הבדיקות האנליטיות. בשנים האחרונות, העכירות הפכה גם לפרמטר בריאותי בעקבות ההבנה שהחלקיקים הקולואידים \ מרחפים מהווים מקור סיפוח למתכות כבדות ו/או לחיידקים הנספחים אליהם (הספיחה אליהם טובה בגלל שטח פנים גבוה). כמו כן, החלקיקים הקולואידים עלולים ליצור תוצרי לוואי רעילים בתהליך חיטוי המים (פרידלר וגרין, 2001).

יחידת המדידה לעכירות היא Nephelometric Turbidity Units - NTU, כאשר יחידת המדידה משתנה לפי סוג המכשור המשמש לבדיקת העכירות. בעברית, יחידת המדידה לעכירות היא יע"ן (יחידת עכירות נפלומטרית). **התקן המותר לעכירות הוא 1 יע"ן בכל מערכות המים** (תקנות בריאות העם).

בתרשים 4.1 מוצגת התפלגות רמות העכירות שנמדדו במערכות האספקה.

תרשים 4.1: התפלגות התוצאות לרמת עכירות

(סיכום ארצי)



4.5.1. <u>טריהלומתאנים</u>:

טריהלומתאנים, הנם קבוצת חומרים העלולים להיווצר במים כתוצרי לוואי של תהליך חיטוי. הם ייוצרו כתוצרי לוואי של חיטוי מים (כלורינציה \ ברומינציה) המכילים חומר אורגני מומס. לכן הם ימצאו בד"כ בריכוזים גבוהים יותר במים עיליים שעברו תהליך חיטוי מאשר במי תהום שעברו חיטוי (מים עיליים בד"כ מכילים יותר חומר אורגני מאשר מי תהום) (פרידלר וגרין, 2001).

"ועדת עדין" הרחיבה את המלצותיה בנוגע לנושא חיטוי מי השתייה ובעקבות כך גם את המלצותיה לגבי תקן מרבי של טריהלומתנים. **חיטוי מי השתייה** הכרחי כדי לשמור על איכותם התברואתית, ולמנוע סיכונים של תחלואה מזיהומים מיקרוביאליים של המים.

ישנם שני סוגי חיטוי:

חיטוי מים במקור: מיועד להשמדת גורמי זיהום שקיימים או עלולים להיות במים.

חיטוי שאריתי: מיועד להבטיח שבמים הזורמים במערכת האספקה, יהיה כל הזמן חומר חיטוי, המיועד להשמיד גורמי זיהום העלולים להיכנס למערכות המים עקב תקלה. הן ריכוז נמוך מידי והן ריכוז גבוה מידי של חומרי חיטוי מהווה סיכון בריאותי לצרכני המים.

מאחר וידוע כי כל חומר חיטוי גורם להיווצרות סוגים שונים של תרכובות לוואי אשר עלולות ברמה חורגת לגרום לתחלואה, הוועדה ממליצה על קביעת ריכוזים מינימאליים ומרביים הנדרשים של חומרי החיטוי במים (בנוסף לריכוזים מרביים של תרכובות הלוואי של חומרי החיטוי) על מנת להבטיח את איכות המים המסופקת לצרכנים.

בטבלה א' וטבלה ב' (ראו נספח 4) מוצגות ההמלצות של וועדת "עדין" בנוגע לריכוזים מרביים של חומרי החיטוי ותוצרי הלוואי שלהם.

<u>בעיית הכלור החופשי במי-הברז</u>:

בעיה נוספת הנגרמת מתהליך החיטוי נובעת מתוצרי תגובה בין חומרי החיטוי וחומרים אורגאניים המצויים באופן טבעי במים (בעיקר מים עיליים). תוצרי לוואי אלה עלולים להיות רעילים, מוטגניים או מסרטנים (רב-אחא, 1999). כלור חופשי הוא חומר חיטוי יעיל ביותר אך בעל שאריתיות נמוכה יחסית, ולכן משתמשים בחומרי חיטוי נוספים המורכבים מכלור קשור (כלוראמין) וכלור דו-חמצני. בהוספת ריכוזים גבוהים של כלור דו-חמצני נוצר כלוריט שהוא תוצר לוואי רעיל, ולכן הוספתו למים מוגבלת ל-1 מ"ג לליטר (רב-אחא, 1999; חוזר משרד הבריאות, 2004[12]).

בדו"ח משרד הבריאות לשנת 2011, תוצאות הדיגום שבוצעו לבדיקת טריהלומתנים נמצאו תקינות וכן הייתה התייחסות להמלצותיה של ועדת "עדין" על אף שבזמן כתיבת הדו"ח ההמלצות עוד לא אושרו סופית. עם זאת, מצד שני, לא מופיעות תוצאות בדיקות של תוצרי לוואי העלולות להיווצר מחומרי חיטוי המוספים למים לאורך רשת האספקה.

<u>פרק חמישי – פער בין רצוי ומצוי: דיווח לציבור על-ידי ספקי המים לפי ארבעה תאגידים</u>

5. <u>איכות המים בישראל - הצגת המידע לציבור על-ידי ספקי המים</u>

5.1 <u>מבוא</u>

ספקי המים מחויבים לבדוק באופן תקופתי את כלל הפרמטרים שנקבעו כבעלי חשיבות עליונה לקביעת טיב איכות המים. הריכוזים המרביים עבור כל פרמטר שנבדק נקבעים ומתעדכנים מידי כמה שנים על-ידי הרגולטור כתקני איכות המים.

במסגרת המחקר שנערך בקואליציה לבריאות הציבור, נבדקו מספר דו"חות שפורסמו על-ידי ספקי המים בדבר איכות המים שסופקו לציבור. הדו"חות שנבחרו מייצגים דוגמאות לדו"חות מפורטים ופחות מפורטים. מרבית הדו"חות מדווחים על איכות מים טובה מאוד או מצוינת ובכך מציגים לטענתם תמונת מצב אידיאלית ומושלמת. הדוחות הללו השוו לנתוני תוצאות איכות המים לשנת

[12] הנחיות לניטור חומרי חיטוי במערכות אספקת מי השתייה http://www.health.gov.il/hozer/bsv_18-4-2004.pdf

2011 מתוך הדו"ח של משרד הבריאות. **על פי משרד הבריאות איכות מי השתייה בישראל טובה אך גם אינה אופטימאלית כפי שמציגים מרבית תאגידי המים בפני צרכני המים.**

בפרקים הקודמים הוסברו ותוארו רשימת החומרים המזהמים אשר ספקי המים מחויבים לבדוק במי השתייה, לפי התקנות, ולפרסמם לצרכנים. בפרק זה נבחן כיצד ראוי שפרמטרים אלה יוצגו בפני הציבור אשר אינו בעל ידע מקצועי בנושא איכות המים.

5.2. <u>מדגם אקראי של דו"חות שנתיים אשר התפרסמו באינטרנט על-ידי ספקי המים:</u>

בסעיף זה יוצגו מספר דו"חות איכות מים שנתיים אשר פורסמו על-ידי ספקי המים לציבור הרחב דרך האינטרנט עבור שנת 2011. המטרה היא להראות מספר דו"חות אשר מדגימים דו"חות המפרטים את איכות המים בצורה מלאה וחלקית, והשוואת התוצאות עליהן דיווחו הספקים למשרד הבריאות (ופורסמו בדו"ח משרד הבריאות לשנת 2011) לעומת מה שפורסם לציבור הרחב.

הצורה שבה הוערך כל ספק מים על מנת לקבוע אם פרסם בצורה מלאה או חלקית נעשתה באמצעות בדיקת הנקודות הבאות:

- דיווח מיקרוביאלי
- דיווח כימי – חלקי או מלא, כאשר דיווח מלא של פרמטרים כימיים משמעו, דיווח על חומרים אי-אורגניים ואורגניים באופן שתואם את תקנות בריאות העם (רשימת הפרמטרים המפורטים לעיל).
- מאחר וחלק מהפרמטרים הכימיים נבדקים אחת למספר שנים, נבחנו דו"חות משנים קודמות על מנת לוודא שבאחד הדו"חות האחרונים אכן נעשה דיווח מלא של הפרמטרים הכימיים.
- בדיקה האם עפ"י דו"ח משרד הבריאות נמצאו חריגות באיכות המים בשנת 2011 אשר לא דווחו בדו"ח לציבור שפורסם על-ידי הספק.

<u>טבלה 1:</u> הדגמת דיווח איכות מי השתייה לציבור על-ידי ספקי המים לפי ארבעה תאגידים:

	שם התאגיד	כתובת אינטרנט	דיווח מלא/ חלקי	פרמטרים שדווחו		
				מיקרוביאליים	כימיים באופן חלקי	כימיים באופן מלא
1	מי קריית גת	http://mei-gat.co.il.asp	**חלקי**	**קיים**	**קיים** פלואור + עכירות בלבד	**לא קיים**
הערות	באתר מופיעים הדו"חות עבור שנים 2011 ו-2012 בלבד ומופיע אותו סוג דו"ח. הדו"ח אינו מונגש כהלכה – אין הסברים לציבור צרכני המים, הצרכן צריך לחפש באופן מיוחד את הדו"ח (אינו מופיע באתר הבית).					
2	מי אביבים	http://mei-avivim.co.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Water.quality2011.pdf	**מלא**	**קיים**	**קיים - מלא** חומרים אי-אורגניים מיקרו-מזהמים אורגניים נדיפים, חומרי הדברה וחומרים בעלי השפעה אורגנולפטית.	
הערות	דו"ח נגיש ומפורט מאוד. ישנם הסברים המיועדים לציבור הרחב על מנת להקל את קריאת הדו"ח.					
3	מעיינות הדרום	http://www.mayanot-hadarom.co.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/darom.pdf	**מלא**	**קיים**	**קיים - מלא** חומרים אי-אורגניים מיקרו-מזהמים אורגניים נדיפים, חומרי הדברה וחומרים בעלי השפעה אורגנולפטית.	

הערות	דו"ח נגיש (נמצא בעמוד הבית של אתר התאגיד). ישנם הסברים המיועדים לציבור הרחב על מנת להקל את קריאת הדו"ח.					
4	יובלים בשומרון	http://www.yuvalim-sh.co.il/heb/ichutamaim.aspx	**חלקי**	**קיים**	**לא קיים**	**לא קיים**
הערות	דו"ח נגיש (ניתן למצוא אותו כבר בעמוד תוצאות החיפוש ב-google. הדו"ח חלקי, ללא הסברים לתושבים. מבחינת הבדיקות הכימיות, לא קיימות תוצאות כלל - הדו"ח מפנה למשרדי התאגיד לקבלת דו"ח כולל של תוצאות הבדיקות שבוצעו.					

בנוסף, אנו מביאים לפניכם (טבלה 2) השוואה בין תוצאות דו"ח איכות המים של משרד הבריאות (עבור חלק מהתאגידים שנמצאו חורגים בפרמטרים השונים) לבין מה שתאגידים אלה פרסמו בפועל לצרכני המים שלהם.

טבלה 2:

	שם התאגיד/ רשות מקומית	**פרמטר שדווח כחורג בדו"ח משרד הבריאות 2011**	האם נמצא דיווח של התאגיד לציבור אודות איכות המים שסופקו לתושבים באינטרנט?	מה כלל הדיווח?	כתובת אתר אינטרנט של דו"ח איכות המים (או של התאגיד/רשות מקומית במידה ולא נמצא הדו"ח)
1	פלג הגליל[13]	**מיקרוביאלי**	**לא**		
2	דרום השרון (עבור כפר סירקין)	**מיקרוביאלי**	**כן** אך הדו"ח אינו נגיש: יש צורך בחיפוש רב באתר האינטרנט על מנת לאתר אותו.	**לא מצוין איזה פרמטר הבדיקות מייצגות**	http://www.dsh/aron.org.il/964
3	מועצה מקומית גבעת זאב	**כימי** חריגות בריכוזי הברזל	**לא** בנוסף, לא נעשו בדיקות חוזרות למרות התראות רבות מלשכת הבריאות		http://www.givat-zeev.muni.il/Pages/default.aspx
4	מועצה מקומית שדות נגב (עבור היישוב שרשרת)	**כימי** חריגות בריכוזי העופרת והאבץ	**לא** נעשו בדיקות חוזרות ונמצא כי הבדיקות עומדות בתקן		http://www.sdo/tnegev.org.il
5	משאבי מים	**מיקרוביאלי** רמת דיגום דורשת שיפור	**כן**[14]	**לא מצוין איזה פרמטר הבדיקות מייצגות, הדו"ח אינו נגיש וללא הסברים לטובת צרכני המים.**	http://www.pardes-hanna-karkur.muni.il/pdf/maym3.pdf

[13] חריגות נמצאו גם בשנת 2010

[14] בעיתונות נמצאו מחדלים רבים הנוגעים לתאגיד – אספקת מים "חומים", גביית יתר בחשבונות המים ועוד (רשימת ספרות).

6. ***<u>פרק שישי – מסקנות והמלצות</u>***

6.1. <u>המלצות ועדת עדין</u>

המלצות הוועדה (במידה וייושמו) מביאות להעלאת רמת איכות המים בישראל על-ידי השוואת התקנים בישראל לתקנים המחמירים ביותר בעולם. מצד שני, התקנים המומלצים על-ידי הוועדה לא נכנסו לתוקף עד ליום זה, וזהו עיכוב חמור באספקת מי שתייה לציבור, באיכות הגבוהה ביותר המבטיחה שמירה על בריאותו. אנו קוראים **לפעול בדחיפות על מנת לאשר את תקנות ועדת עדין באופן מיידי**. זהו מחדל חמור שבשל מחלוקות סביב המלצה לביצוע פיילוט של שנה עבור חומר אחד (פלואוריד) מתוך עשרות החומרים הנבדקים במסגרת תקנות בריאות העם, מתעכבת העלאת רמת איכות המים עבור ציבור צרכני המים.

6.1.1. למרות שהמלצות הוועדה לא נכנסו לתוקף **יש להרחיב כבר עתה, באופן עצמאי את פקודת העיריות** ולנסח אותה לפי רוח המלצות ועדת עדין מאחר והציבור אינו צריך לשלם את מחיר הביורוקרטיה הגורמת לעיכוב אישור ההמלצות באופן סופי. מאחר והכנסת אישרה את ההמלצות והייתה הסכמה על אופן מורחב יותר של חובת הדיווח לציבור, הן על-ידי הספקים והן על-ידי משרד הבריאות עצמו, ראוי שהרשויות/תאגידים יאמצו לאלתר את ההמלצה על הנגשת המידע לרווחת התושבים על-ידי הקמת מערך מידע של איכות מי השתייה העירונית אשר יכלול כמה מישורים: שליחה בדואר, פרסום באתר האינטרנט של הספק וכן פרסום באתר הרשות המקומית.

6.1.2. כפי שהוצג ממספר הדוגמאות לדו"ח שנתי שפורסמו על-ידי תאגידים שונים, ניתן לראות שלמעשה**, כל ספק מים מדווח על איכות המים המסופקים לצרכנים באופן שונה**. ישנם ספקים המודעים לחשיבות הדיווח המלא כפי שפקודת העיריות מנחה, וישנם ספקים אשר אינם מפרסמים את התוצאות המלאות (אם בכלל) של בדיקות המים. בנוסף, ישנם תאגידים המציינים שניתן לקבל את התוצאות במשרד התאגיד (עובדה המהווה מקור חסימה לציבור מאחר ומרבית האנשים לא יטרחו לגשת לקבל את התוצאות). המלצות "ועדת עדין" לגבי חובת הדיווח לציבור של ספקי המים ומשרד הבריאות אודות איכות מי השתייה המסופקים מהווה התקדמות מעבר לפקודת העיריות הקיימת היום. אנו קוראים, **לפעול בכל דרך להכנסת ההמלצות לתוקף ואכיפת חובת הדיווח לציבור באופן מלא**.

6.1.3. ועדת עדין נתנה את דעתה על דיווח לציבור על ההשפעות הבריאותיות האפשריות של החומרים השונים הנבדקים על-ידי הספק – **בעברית**. כלומר, **הנגשה מלאה של המידע לציבור אודות המים אותו הוא צורך ושותה.** זוהי נקודה חשובה ביותר. בהנחה שצרכן שניגש למשרד התאגיד וביקש את תוצאות הבדיקות, או לחלופין קיבל דו"ח מלא ומפורט בדואר מספק אשר כן מפרסם את כלל הנתונים, אינה מבטיחה בהכרח שיידע לקרוא ולהבין את התוצאות. יחד עם זאת, לא צוינו שפות נוספות המדוברות בישראל (ערבית, רוסית, אמהרית). **ראוי לבדוק כיצד ניתן להנגיש את המידע גם לצרכני מים שאינם בקיאים בשפה העברית.**

6.2. **<u>שיעור ביצוע בדיקות למי השתיה ותוצאותיהן (על סמך דו"ח משרד הבריאות לשנת 2011)</u>**

הדו"ח של משרד הבריאות מציג את המצב המצוי היום בארץ מבחינת איכות מי השתייה המסופקת לצרכני המים. הדו"ח מציג את הרשויות והתאגידים הבעייתיים שבהם היו חריגות במהלך שנת 2011 בפרמטרים השונים המנוטרים, וכן מציין את ספקי המים שעומדים בתקנות.

6.2.1. לפי הדו"ח **נראה שיפור ברמת הדיגום המיקרוביאלי המתבצע על-ידי ספקי המים**, וכן באיכות המים מבחינה מיקרוביאלית. מספר היישובים החורגים מבחינה זו קטן לאורך השנים.

6.2.2. **שיעור הבדיקות למתכות ברשת האספקה הוא נמוך מאוד**, וזה נובע ממודעות נמוכה אצל ספקי המים לעמוד בדרישה של תקנה זו, **וכן בעיית אכיפה קשה של פקודת בריאות העם**. שיעור הביצוע הנמוך של בדיקות המתכות עלול להביא לנוכחות של מזהמים מסוכנים במים בלי שיתגלו, לבעיות בריאות וכן להקטנת אמון הציבור, בצורה משמעותית עוד יותר, בטיב איכות המים המסופקים.

6.2.3. לא קיים פירוט של היקף בדיקות מיקרוביאליות וכימיות שבוצעו על-ידי הספקים לרמת היישוב. **על משרד הבריאות לדווח על תוצאות בדיקות ניטור המים לפי יישובים** (ולא רק עפ"י נפות), **וביישובים גדולים לדווח לפי חלוקה לשכונות**. הסיבה לכך היא שצרכנים מקבלים את המים לברזיהם בנקודה מסוימת, ולא שותים מתמהיל מים מחוזי או נפתי. לדוגמא, אם צרכן מתגורר בנפת חדרה אשר בוצעו בה בשנת 2011 רק 35% מסך הבדיקות המתוכננות, אז אותו צרכן אינו יכול לדעת האם בוצע (או לא בוצע) ניטור מתכות ביישוב שלו, ובאיזו רמה.

6.2.4. ניתן לראות כי עיקר היישובים שלהם רמת ביצוע נמוכה של בדיקות מיקרוביאליות הם כפרים ערביים. כמו כן, חלק ניכר מהיישובים בהם התגלו שיעורי זיהום מיקרוביאלי גבוהים הם כפרים ערביים. **עובדה זו מורה על רמת מודעות נמוכה במגזר הערבי** לגבי חשיבות איכות מי השתייה המגיעים לצרכנים הפרטיים, ומחייבת **להגדיל את נגישות המידע לצרכנים דוברי ערבית**.

6.2.5. נקודה חשובה שבולטת מלוח 4.1 (היקף בדיקת מתכות) היא שבמחוז ת"א המשרת כ-1.5 מליון תושבים, מספר הבדיקות הוא מאד קטן (17 בדיקות תוכננו, יחסית לדוגמא, למחוז מרכז בו מספר הבדיקות המתוכנן היה 375). **על משרד הבריאות לוודא כי מספר הבדיקות הכימיות המתוכנן עבור כל אזור בארץ תואם את מספר התושבים וגודל היישוב ובכך להבטיח את שמירת בריאות הציבור. בנוסף, על משרד הבריאות כרגולטור, לוודא ולאכוף את ביצוע מספר הבדיקות המתוכנן על-ידי הספקים** (משרד הבריאות מודע לרמת ביצוע נמוכה של בדיקות כימיות, כעת עליו לתכנן מהלכים להעלאת המודעות ואכיפת ביצוע הבדיקות כראוי).

6.2.6. **לא קיימת התייחסות בדו"ח משרד הבריאות לתוצרי לוואי שעלולים להיווצר כתוצאה מתהליכי החיטוי המתבצעים במים.** קיימת סכנה של הימצאות חומרים רעילים אלה במים הנצרכים על-ידי הציבור, **ולכן ראוי שמשרד הבריאות יוודא ניטור תואם של חומרים אלה.**

סכנה זו עלולה להתגבר אם אין אכיפה מספקת על כמות הכלור המוסף לבארות מים מקומיות מעבר לתקן המותר.

6.3. **<u>הצגת המידע לציבור על-ידי ספקי המים</u>**

הוצגו מספר דיווחים של ספקי מים אודות איכות המים אותם סיפקו לצרכניהם. יש לציין כי ישנם תאגידים שלקחו ברצינות את נושא הנגשת המידע בצורה ברורה, מפורטת ומלאה לטובת צרכני המים. תאגידים אלה דואגים שהדו"ח יופיע בעמוד הבית של אתר האינטרנט שלהם. לעומת זאת, הבאנו גם דוגמאות לספקי מים המדווחים על איכות המים בצורה חלקית ולא ברורה, כאשר הדו"ח עצמו אינו נמצא במקום זמין וחזותי בעמוד הבית של ספק המים. במקרים אלה, הדו"ח עצמו כלל טבלה קצרה בלבד שאינה כוללת את כל הפרמטרים החייבים להיבדק.

כלומר, ישנו פער משמעותי בין מספר הבדיקות המחויבות על-ידי ספקי המים לפי החוק לבין אלה המפורטים בדו"חות השנתיים שמפרסם הספק. על מנת לאפשר לכל תושבי המדינה לקבל מידע עדכני ונגיש, אנו קוראים לפעול להקטנת פער זה על ידי עריכת ימי עיון לספקים להעלאת המודעות, אכיפה יעילה על-ידי משרד הבריאות.

<u>סיכום – החוק, משרד הבריאות, התאגיד והמידע שמגיע לצרכן.</u>

אימוץ המלצותיה של ועדת עדין בנושא שקיפות מרבית מול הציבור בכל הנוגע לאיכות מי-השתייה הנצרכים על-ידו, היא הכרחית ותביא להרחבת המחויבות של ספקי המים שקיימת היום עפ"י חוק תאגידי המים ופקודת העיריות.

לאור זאת, אנו ממליצים כי:

6.3.1. **על משרד הבריאות להכניס את נושא הדיווח לציבור**, כפרמטר נוסף הנבדק בדו"חות השנתיים שלו, על מנת לעודד את הספקים לדווח בצורה זמינה ומפורטת לצרכני המים אודות איכות מי השתייה אותם הם סיפקו.

6.3.2. **על משרד הבריאות לערוך השוואה ספציפית בין ספקי מים שחרגו בפרמטרים השונים לבין מה שספקים אלה דיווחו לצרכני המים**, על מנת לוודא שישנה שקיפות מלאה בין איכות המים המסופקת בפועל, ובין מה שמדווח לציבור (כפי שבוצע באופן מדגמי בטבלה מס' 2).

6.3.3. **יש לערוך ימי עיון לכלל ספקי המים על מנת לעלות את מודעותם לעמוד בתקינה המחייבת דיגום כימי של מי השתייה**, וכן לגבי הדיווח הזמין והמפורט של איכות מי השתייה לציבור.

6.3.4. במסמך זה הוכנה רשימה כוללת של כל החומרים המחויבים להיבדק (נספח 1) יחד עם ההשפעה הבריאותית שלהם. **כדאי להעביר רשימה זו לכל ספקי המים על-מנת שתגיע יחד עם החשבון החודשי לכל צרכני המים בישראל**.

ישנה בעיה קשה מאוד של חוסר אכיפה מצד הרגולטור (משרד הבריאות ורשות המים) בכל הנוגע לביצוע בדיקות מי השתייה (במיוחד בדיקות כימיות של מתכות), וכן חובת הדיווח לציבור. הנושא חשוב במיוחד כאשר ישנה חריגה באחת הבדיקות וישנו חשש לזיהום שעלול לפגוע בבריאות הציבור. במקרה כזה, **משרד הבריאות ורשות המים יכולים**

לחייב את הספקים\רשויות שנתגלו בהם חריגות בתוצאות בדיקה, או באי קיום של חובת הבדיקה **לשלוח לצרכנים את המידע החמור הזה תוך זמן קצר.**

נספחים

נספח 1: <u>השוואה בין תקנות המים עפ"י תקנות בריאות העם – 1974 (כולל התיקונים עד 2001) ובין המלצות וועדת "עדין" ותקנות ה-USEPA:</u>

פרמטר	תקנות בריאות העם	המלצות וועדת "עדין" (2012)	תקנות USEPA	השפעה פוטנציאלית על הבריאות (לאחר חשיפה לזמן ארוך)[15] [16]	מקור זיהום במי-שתייה
<u>מיקרוביולוגיה:</u>					
חיידק קוליפורם צואתי	0 ב-100 ml (ומעל ה)	0 100 ml	0	מדובר בחיידקים שנוכחותם מעידה על סכנה לזיהום משפכי בע"ח או אדם. החיידקים עלולים לגרום להשפעות בריאותיות בטווח הקצר: שלשולים, התכווציות בטן, בחילות, כאבי ראש ועוד סימפטומים. בנוסף, הם עלולים להוות סכנת בריאות גדולה יותר עבור תינוקות, ילדים ואנשים עם מערכת חיסונית ירודה.	מי-שפכים שמקורם בבע"ח או בני-אדם.
חיידקי קוליפורם	3 ב-100 ml (ומעל ה)	0 100ml	0		
<u>כימיה:</u>					
<u>פרמטרים בעלי השפעה בריאותית:</u>					
חומרים אי-אורגניים:					
יסוד/ תרכובת	ריכוז מרבי מותר mg/L) (**תקן קיים**	ריכוז מרבי מותר (mg/L)	תקנות USEPA	השפעה פוטנציאלית על הבריאות	מקור זיהום במי-שתייה
אנטימון	לא קיים תקן	**0.006**	**0.006**	גורם להעלאת הכולסטרול בדם והורדת רמת הסוכר בדם	פליטה מבתי זיקוק לנפט, חומרים מעכבי בעירה, חומרים אלקטרונים ומתהליכי הלחמה.
ארסן	0.05	**0.01**	**0.01**	גורם לנזקים בעור או לבעיות במערכת הדם. מגדיל את הסיכון לחלות בסרטן.	סחיפת משקעים קרקעיים טבעיים, נגר עילי המגיע ממטעים חקלאיים ונגר עילי שמקורו במי-שפכים כתוצאה מייצור זכוכית ואלקטרוניקה.
בור	לא קיים תקן	**1.0**	**1.0 (לפי EU)**		

[15] מתוך האתר של הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה www.epa.gov/safewater/consumer/pdf/mcl.pdf

[16] פרידלר וגרין 2001.

בריום	1.0	1.0	2.0	עלייה בלחץ הדם	פליטה ממי-קידוחים, שחרור ממפעלי מתכת וארוזיה של משקעים טבעיים.
ברליום	לא קיים תקן	**0.004**	**0.004**	פגיעה במערכת המעיים	פליטה מבתי זיקוק למתכות ומפעלי שריפת פחם. פליטה מתעשיות אלקטרוניות, אווירונטיקה ותעשיות צבאיות.
כספית	0.001	**0.001**	**0.002**	פגיעה בכליות	סחיפת משקעים קרקעיים טבעיים, נגר עילי המגיע ממטעים חקלאיים ופליטה מבתי זיקוק ומפעלים.
כרום	0.05	**0.05**	**0.1**	דלקות עור אלרגיות	סחיפת משקעים קרקעיים טבעיים, פליטה מתי חרושת למתכות.
מוליבדן	לא קיים תקן	**0.07**			
ניקל	0.05	**0.02**		פגיעה במערכות העיכול והעצבים.	
סלניום	0.01	**0.01**	**0.05**	בעיות במערכת הדם, תופעות של חוסר תחושה באצבעות ואובדן שיער וציפורניים.	פליטה מבתי זיקוק לנפט ומתכת, סחיפת משקעים קרקעיים טבעיים פליטה ממחצבות.
עופרת	0.01	**0.01**	**0.015**	בפעוטות וילדים: עיכוב בהתפתחות פיסית או מוטורית. בילדים יכולות להיות בעיות קשב וריכוז. במבוגרים: בעיות בכליות ולחץ דם גבוה.	קורוזיה של צנרת ביתית וסחיפת משקעים קרקעיים טבעיים.
ציאניד	0.05	**0.05**	**0.2**	נזק למערכת העצבים ובעיות בבלוטת התריס.	פליטה ממפעלי מתכת או פלדה, וכן ממפעלי פלסטיק וחומרי דישון.
קדמיום	0.005	**0.005**	**0.005**	פגיעה בכליות	סחיפת משקעים קרקעיים טבעיים, פליטה מבתי זיקוק של מתכות, נגר עילי ממי שפכים של בטריות וצבע.
כסף	0.01	**0.1**		בהתאם לשינוי התקינה ב- US-EPA, יוני כסף הוצאו מטבלת החומרים בעלי השפעה רעילה על הבריאות.	
תליום	לא קיים תקן	**0.002**	**0.002**	בעיות בכליות, מעיים וכבד. אובדן שיער. גורם לשיבוש הפעילות הנורמאלית בתאי הגוף.	יכול לחדור למי-שתייה מאתרי מחצבות, פליטה ממפעלי אלקטרוניקה,זכוכית ותרופות.
חנקה	70	**70**			
חומרים אורגניים:					
מיקרו מזהמים אורגניים נדיפים (VOC):					
יסוד/ תרכובת	ריכוז מרבי מותר (µg/L) **תקן קיים**	ריכוז מרבי מותר (µg/L)	תקנות USEPA	**השפעה פוטנציאלית על הבריאות**	**מקור זיהום במי-שתייה**
בנזין	10	**5**	**5**	אנמיה, ירידה במספר כדוריות הדם האדומות והעלאת הסיכון לחלות בסרטן.	פליטה ממפעלים, דליפה ממיכלי אחסון של גז ומטמנות אשפה.

בנזן [a] פירן PAHs	0.7	**0.5**	**0.2**	בעיות בפוריות והעלאת הסיכון לחלות בסרטן.	דליפה מהשכבה הפנימית של מיכלי מים.
דיכלורובנזן (-1,2)	1000	**600**	**600**	גורם לבעיות במערכת כלי הדם, כבד וכליות	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
דיכלורובנזן (-1,4)	300	**75**	**75**	אנמיה, נזקים לכבד, כליות וטחול. עלול לגרום לשינויים בזרימת הדם.	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
דיכלוראתן (-1,2)	5	**4**	**5**	העלאת הסיכון לחלות בסרטן.	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
דיכלוראתילן (-1,1)	30	**10**	**7**	בעיות כבד	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
דיכלוראתילן (-1,2 cis)	100	**50**	70	בעיות כבד	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
דיכלוראתילן (-1,2 trans)	100	**50**	100	בעיות כבד	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים.
טריכלוראתן (-1,1,1)	200	200	200	בעיות בכבד, מערכת העצבים ומערכת כלי הדם.	פליטה מאתרי הסרת שומן ממתכות ועוד מפעלים שונים.
טריכלוראתילן	50	**30**	**5**	העלאת הסיכון לחלות בסרטן ובעיות כבד.	פליטה מאתרי הסרת שומן ממתכות ועוד מפעלים שונים.
טטרא כלוראתילן	40	**10**	**5**	העלאת הסיכון לחלות בסרטן ובעיות כבד.	פליטה ממפעלים תעשייתיים ומתהליכי ניקוי יבש.
כלורופורם	100	**80**	100		
פחמן טטרא כלורי	5	**4**	5	העלאת הסיכון לחלות בסרטן ובעיות כבד.	פליטה ממפעלים תעשייתיים כימיים ותהליכים תעשייתיים נוספים.
מונוכלורובנזן	300	**100**	**100**	בעיות בכבד וכליות.	פליטה ממפעלים כימיים ומפעלים חקלאיים כימיים.
פורמאלדהיד	900	900	לא קיים תקן		
טולואן	700	700	1000	בעיות בכבד, כליות ומערכת העצבים.	פליטה ממפעלי נפט.
כסילן	1000	**500**	1000	נזק למערכת העצבים.	פליטה ממפעלי נפט ומפעלים כימיים.
סטירן	50	50	100	בעיות במערכת כלי הדם, כבד וכליות.	פליטה ממפעלים לייצור גומי ופלסטיק ודליפה ממטמנות אשפה.
מיקרו מזהמים אורגניים – קבוצת חומרי הדברה					
יסוד/ תרכובת	ריכוז מרבי מותר **תקן קיים** (µg/L)	ריכוז מרבי **מוצע** (µg/L))	תקנות USEPA	**השפעה פוטנציאלית על הבריאות**	**מקור זיהום במי-שתייה**
אתילן די ברומיד **(1,2-דיברומואתן)**	0.05	החומר לא מוזכר בהמלצו ת וועדת עדין	0.05	בעיות לכבד, איברי הבטן, איברי רבייה, כליות. העלאת סיכון לחלות בסרטן	משמש בתעשייה כתוספת פעילה לאתילן בנזן, בחיטוי עשן וכקוטל חרקים. אינו עמיד באוויר, אולם הוא עמיד יותר בסביבה מימית, ולפיכך מהווה סיכון לזיהום מי תהום.
לינדן	2	1	0.2 (WHO 2)	בעיות לכבד וכליות	נגר עילי מאזורים שטופלו בחומרי הדברה
אלאכלור	20	4	2 20)	גורם לבעיות בעיניים, כבד,	נגר עילי מאזורים שטופלו

Alachlor			(WHO	כליות וטחול. אנמיה. מגביר את הסיכון לסרטן.	בקוטלי עשבים.
אלדרין Aldrin Dieldrin (תוצר לוואי של אלדרין)[17]	לא קיים תקן	0.05	0.03 (WHO)	מפחית את יעילות המערכת החיסונית, מעלה את הסיכון לתמותת פעוטות, מזיק למערכת הרבייה, מעלה סיכון לחלות בסרטן, עלול לגרום למומים מולדים וגורם לנזק בכליות.	מדובר בחומר שהינו עמיד מאוד בסביבה – אינו מתפרק בקלות. יכול להימצא בקרקע, בדגים ובע"ח נגועים. חומרים אלה אסורים לשימוש בארה"ב
הפטאכלור	0.4	0.4	0.4	נזק לכבד ומגדיל סיכון לסרטן.	משמש להדברת קרקע וזרעים. בקרקע הוא מתפרק לתוצרים עמידים מאוד.
הפטאכלור אפוקסייד	לא קיים תקן	0.2	0.2	נזק לכבד ומגדיל סיכון לסרטן	תוצר לוואי של הפטאכלור.
כלורדן	2	1	2 0.2) (WHO	עלול לגרום לבעיות בדם ובמערכת העצבים. שתיית מים המכילים כלורדן משפיעה על מערכת העיכול והעצבים. סיכון לסרטן.	חומר הדברה רב שימושי, עמיד בקרקע
מתוקסיכלור	20	החומר לא מוזכר בהמלצות וועדת עדין	40	אדם סופג ביממה 1 מק"ג/ליטר מתוקסיכלור דרך מוצרי מזון ואוויר. למתוקסיכלור רמת רעילות גנטית נמוכה מאוד.	משמש להדברה בפירות, ירקות, עצים ובעלי חיים. הוא כמעט אינו נמס במים, ואינו מצוי במרבית הקרקעות החקלאיות. הוא עובר פירוק בתנאים אנאירוביים, כשתוצרי הפרוק הנם יציבים יחסית[2].
אנדרין	2	החומר לא מוזכר בהמלצות וועדת עדין	2	עלול לגרום לבעיות במערכת העצבים.	עמיד מאוד בסביבה, כמעט ולא מתפרק בקרקע, אולם הוא נמצא במים עיליים ובמי שתייה בכמויות מזעריות בלבד[2].
אטרזין	2	2	3	גורם למחלות תורשתיות. בעיות במערכת כלי הדם.	חומר הדברה רב שימושי בארץ ובעולם להדברת עשבים; עמיד יחסית בקרקע ובמים. חדיר מאוד בקרקע, לכן קיימת אפשרות לזיהום מי תהום
DBCP	1	0.3	0.2	גורם לבעיות פוריות ומגדיל סיכון לסרטן	חומר הדברה המשמש בחיטוי אדמה חקלאית. נמס היטב במים וניתן לגלותו באוויר ובירקות שגדלו באזור השימוש בחומר.
אלדיקרב Aldicarb Aldicarbsulfone Aldicarbsulfoxide	10 רק לאלדיקרב לשאר תוצרי הלוואי לא קיים תקן.	10 כל החומרים יחד, כפי ש WHO – מציין.	החומר נאסר לשימוש בארה"ב	הרעלה אקוטית גורמת לסחרחורת, חולשה, שלשול, בחילה, הקאה, כאב בטן, הזעה מוגברת, ראיה מטושטשת, כאב ראש, וקשיי נשימה. בליעה של אלדיקרב יכולה לגרום לדיכוי פעילות הכולין אסטראז. חשיפה כרונית עלולה לפגוע במערכת החיסונית	חומר הדברה קוטל חרקים בגידולים חקלאיים רבים. הוא מתחמצן בקרקע על-ידי מיקרואורגניזמים לתרכובות גופרית. תוצרי הפרוק של אלדיקרב ניידים בקרקע ככל שתכולתה יותר אורגנית. החומר יציב מאוד במי תהום.
טריפלורלין	20	20		מעלה את הסיכון ללימפומה NH. אין הוכחות לקשר ללוקמיה	חומר הדברה נגד הופעת עשבים בגידולים חקלאיים רבים. אינו מסיס במים

[17] מתוך האתר של הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה http://www.epa.gov/pbt/pubs/aldrin.htm

					ויחסית נייח באדמה.
TP (2,4, 5, סילבקס)	10	10	50	בעיות כבד	משמש כקוטל עשבים בחקלאות. בעל פוטנציאל קטן לחלחול למי תהום.
סימזין	2	2	4	בעיות בכלי הדם ודלקות עור קשות	משמש כחומר הדברה נגד עשבים בגידולים חקלאיים רבים. הוא יכול לחלחל למי תהום.
פרמטרין	20	החומר לא מוזכר בהמלצות וועדת עדין	החומר נאסר לשימוש בארה"ב [12]	גורם לגרוד וצריבה בעור ובעיניים ועלול לפתח אדמומיות בעור	משמש כחומר הדברה נגד מגוון רחב של מזיקים. מתפרק במים ובקרקע על-ידי אור ועל-ידי הידרוליזה מיקרוביאלי.
DDT	2	1	החומר נאסר לשימוש בארה"ב [12]	בהרעלה אקוטית של DDT מופיעים אפקטים של כאב ראש, הקאות, בחילה, סחרחורת, בלבול, אי שליטה בשרירים, רעד, עוויתות.	חומר הדברה נגד חרקים בעל ספקטרום פעילות רחב. יציב מאוד בסביבה ואינו ניתן לפירוק מיקרוביאלי. הוא נספג במשקעים ובקרקע, המשמשים מאגר פוטנציאלי לחשיפה ארוכת טווח.
4.2 -D (דיכלורפנוקסי חומצה אצטית)	30	30	70	בחשיפה אקוטית לרמות גבוהות של 2,4-D מופיעים בחילה, הקאה, שלשול, חולשת שרירים, התקשות השרירים ושיתוק חלקי, השפעה על פעולת הכליות, הריאות, מערכת עצבים מרכזית והיקפית, כולל האטה בנשימה, איבוד הכרה ועד מוות. בחשיפה כרונית ל-2,4-D נמצא קשר חזק לסרטן ברקמות הרכות, למחלת הודג'קין וללימפומה NH.	קוטל עשבים בשימוש רחב בעולם. מגיע לסביבה משפכי מפעלים וכקוטל עשבים.
ויניל כלוריד	2	**0.5**	2	חומר נרקוטי שעלול לגרום לאיבוד ההכרה. בחשיפה נשימתית כרונית הוא גורם לעוויתות כאב, חוסר שליטה בידיים וטרשת ברקמות החיבור. בחשיפה כרונית נשימתית יכול לגרום לסרטן בכבד, במוח, ובבלוטות לימפה. הפרעות תורשתיות	מהווה חומר גלם בייצור תרכובות פלסטיק. יציב במצב של חוסר באור וחמצן, אך יוצר פולימרים כשנחשף לחמצן, אור או חום. ויניל כלוריד במים מתנדף לאטמוספרה תוך מספר שעות עד ימים. בקרקע ויניל כלוריד יכול לחלחל עד למי תהום.
טריהלומתנים	100	100 בממוצע שנתי עם חריגה אפשרית עד 150, שלא תימשך יותר משבועיים.	80	בריכוזים גבוהים, גורמים נזק לכבד ולכליות.	עלולים להיווצר בריכוזים גבוהים, כתוצרי לוואי של תהליך חיטוי במים המכילים חומר אורגני מומס. לכן הם ימצאו בד"כ בריכוזים גבוהים יותר במים עיליים שעברו תהליך חיטוי.
מונוכלוראמינים	3.0 (mg/L)		4.0 (mg/L)	אנמיה המוליטית - דנטורציה של המוגלובין והתפוצצות תאי דם אדומים. בנוסף יכול לגרום לגירויי עיניים	מהווים חומר ביניים ביצירת הידרזין. כמו כן הם נוצרים בתגובה בין אמוניה לכלור (בהכלרת מים) ומשמשים

				ואף ולכאבי בטן.	גם לחיטוי מי שתייה. מונוכלוראמינים יציבים בסביבה, הופעתם ויציבותם תלויים בערכי הגבה ומליחות. מתפרק מהר יותר כשמוזן למים עשירים בברומיד.
פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית[18]:					
חומרים כימיים:					
מרכיב/תכונה	ריכוז מרבי מותר (mg/L)	ריכוז מרבי **מוצע** (mg/L)	תקנות USEPA (mg/L)	**השפעה פוטנציאלית על הבריאות**	**מקור זיהום במי-שתייה**
אבץ	5.0	5.0	5.0	אבץ אינו מוגדר כרעיל, אך יכול להשפיע על טעם המים.	ריכוז האבץ במי ברז עלול להיות גבוה מאוד בהשוואה למי מקור כתוצאה מהתמוססות אבץ בקווי צינורות
ברזל	1.0	1.0	0.3	מבחינה בריאותית גם לריכוזים גבוהים יותר, לא נצפו השלכות שליליות.	נמצא בסלעים רבים ובמיוחד בקרקעות חרסיתיות. מקור נוסף לברזל במים הם אביזרים שונים לאספקת מים העשויים מברזל או מסגסוגת ברזל
גופרה (סולפאט)	437.5 (פחות ריכוז מגנזיום *1.25)	350 (הורדה ל-250 לאחר 3 שנים)	250	מגנזיום סולפט הוא מלח הידוע בתכונותיו כמשלשל. גוף האדם מתרגל פיזיולוגית עם הזמן לריכוזי מגנזיום סולפט גבוהים במי שתייה, לכן הסכנה גדולה במיוחד למשתמש חדש במים אלה. מכיוון שכך, הרמות המותרות של מגנזיום וסולפט בתקן מי השתייה קשורות זו בזו.	סולפטים בריכוז משמעותי יכול לנבוע מהוספת אלומיניום סולפט (חומר המשמש לטיהור מים) או כתוצאה מזיהום בשפכים.
כלוריד	600	450 (הורדה ל-4000 לאחר 5 שנים)	250	אין השפעה בריאותית ישירה. רמת הכלורידים של 200-300 מ"ג/ליטר הנה סף רגישות, מעבר לו מתחיל להיות מורגש טעם מלוח למים.	המקור העיקרי של כלורידים הוא סלעי המשקע שנוצרו על-ידי אידוי. נוכחות כלורידים במים גם כתוצאה מחדירת שפכים ביתיים ותעשייתיים ומחדירת מי ים למקורות מי תהום
נחושת	1.4		1.0	נחושת הינה יסוד חיוני למטבוליזם האדם, אולם בריכוזים גבוהים, היא גורמת לפגיעה בריריות הגוף, במיוחד בדרכי העיכול ולנזק כללי לנימים, כבד, כליות ולמערכת העצבים המרכזית.	נחושת ותרכובותיה נמצאות בכל מקום בטבע. ריכוז הנחושת במים נמצא בדרך כלל בד"כ בתחום של 5- 0.01 מ"ג/ליטר.
מנגן	0.5	0.2	0.05	המנגן אינו מהווה סיכון בריאותי, אלה מהווה מטרד אסתטי. מנגן מקנה טעם מר למים, גורם לכתמים בכביסה ובכלים סניטריים. כשתרכובות מנגן עוברות חמצון, המנגן שוקע וגורם לבעיות אבנית.	

[18] ראו נספח 1א' – הערות מתוך המלצות "וועדת עדין" על פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית.

נספח 1א':

<u>השוואה בין תקנות המים עפ"י תקנות בריאות העם – 1974 (כולל התיקונים עד 2001) ובין המלצות וועדת "עדין" לגבי פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית:</u>

טבלה 5 – פרמטרים בעלי השפעה אורגנולפטית (ריכוז מג"ל)

התכונה או המרכיב	ריכוז מרבי רצוי קיים	ריכוז מרבי מותר קיים	הצעה לתקן מג"ל	הערות
אבץ	-	5.0	**5.0**	<u>ביצוע בדיקות ברשת במסגרת ICR</u>
ברזל	0.1	1.0	**1.0**	התקן בישראל גבוה בהרבה מזה שנהוג בעולם. אולם אין משמעות להחמרה כשברור שהברזל נובע מרשת האספקה. <u>המלצה ליזום ICR לבדיקות ברשת כולל מתאם לעכירות והחלטה על מדיניות החלפה ושיקום צנרת.</u>
גופרה	230	437.5 (פחות ריכוז מגנזיום פי 1.25)	**350 בשלב א' והורדה ל 250 לאחר 3 שנים**	התאמה הדרגתית להמלצות הגופים המתקנים העיקריים EU ו- US-EPA
כלל מוצקים מומסים (TDS)	800	1500	**ללא תקן**	EPA – (SDWR) – 500, AUS – 500, WHO-_No health-based guideline value for TDS has been proposed הרכוז תלוי מאד בריכוז הכלוריד ולכן הייתה העדפה להגביל את ה TDSדרך הגבלת רכוז הכלוריד מומלץ לחייב ניטור של TDS במקום TS לצורך מעקב אחר מגמות באיכות מי הקידוח
כלוריד	250	600	**450 בשלב א' והורדה ל 400 לאחר 5 שנים**	בגופים המתקנים העיקריים הערך – 250 ההמלצה- להוריד מ600- ל450 והורדה נוספת לרמה של 400 מ"גל בתוך 5 שנים. החמרה נוספת כרוכה בעלות יתרה ובלתי מוצדקת מבחינה תברואית (ההחמרה ל-400 מג"ל כרוכה בטיפול ב- 33 קידוחי מים).
מרכיבים פעילי שטח (דטרגנטים אניונים)	0.2	1	**0.5**	SURFACTANTS (MBAS) המלצה – לאמץ את התקן של EPA- 0.5 (FOAMING AGENT - SDWR- 0.5).
נחושת	0.05	1.4	**1.4**	מומלץ ליזום ICR לגבי ריכוזים ברשת. EPA - SDWR – 1.0 ,EU-2.0, WHO- 2.0
מגנזיום	50	150	**<u>להוציא מהתקן</u>**	אין תקן באף אחד מהגופים המתקנים העיקריים. לא מצאנו סיבה לתקן מרבי בנושא זה אין אף מקרה של חריגה מהתקן הקיים למגנזיום.
מנגן	0.05	0.5	**0.2**	החמרת התקן לפי ה – WHO -0.4 , EU-0.05, EPA-0.05. אין למנגן השפעה בריאותית שלילית בתחום הרכוז שנמצא במים . ההשפעה העיקרית היא אסתטית.
סידן	80	---	**ללא תקן**	עפ"י המלצת אב"ע – פגיעה בטעם המים מתחילה ברמה של כ 100 עד 300 מג"ל
פנול	---	0.002	**<u>להוציא מהתקן</u>**	אין תקנים מקבילים של הגופים המתקנים הגדולים. נראה שהתקן הוא אנכרוניסטי.
קשיות	200	---	**ללא תקן**	המליאה החליטה שזה לא נושא בעל השפעה בריאותית שמחייבת תקן

נספח 1ב':

<u>המלצות וועדת עדין לגבי תקנים מירביים לחומרים רדיואקטיביים:</u>

טבלה 4: חומרים רדיואקטיביים

1. גבול המנה השנתי כתוצאה משתיית מים הוא - 0.1 מיליסיוורט (0.1 mSv).
2. בדיקת חומרים רדיואקטיביים תיעשה עפ"י קבוצת תדירות ניטור י'.
3. כאשר מבוצעת בדיקה מפורטת, לא יעלה על 1 הערך הסכומי היחסי של ריכוזי האקטיביות של הרדיונוקלידים שבמים, המופיעים בטבלה

טבלה :

רדיונוקליד	סוג קרינה	ריכוז אקטיביות מרבי (Bq/l)	הסבר	
^{238}U*	α	3.0	סדרת האורניום הטבעי	רדיונוקלידים ממקור טבעי
^{234}U	α	2.8		
^{230}Th	α	0.7		
^{226}Ra	α	0.5		
^{210}Pb	β	0.2		
^{210}Po	α	0.1		
^{232}Th	α	0.6	סדרת התוריום הטבעי	
^{228}Ra	β	0.2		
^{228}Th	α	1.9		
^{224}Ra	α	2.1		
^{134}Cs	β	7.2	מוצרי ביקוע	רדיונוקלידים ממקור מעשה ידי אדם
^{137}Cs	β	10.5		
^{90}Sr	β	4.9		
^{131}I	β	6.2		
^{3}H	β	7,610	רדיונוקלידים אחרים	
^{14}C	β	236		
^{239}Pu	α	0.5		
^{241}Am	α	0.7		
רדיונוקלידים נוספים המפורטים בטבלה 9.3 של ההנחיות לאיכות מי השתייה של ארגון הבריאות העולמי, מהדורה שלישית (2004).				

נספח 2:

<u>הגורמים המעורבים בפונקציות השונות למימוש הבטחת איכות מי השתייה.</u>

נושא	גורמים מעורבים	24. הערות
קביעת תקן איכות מי שתיה	משרד הבריאות	בפועל לאוצר יש זכות וטו[331]
תכנון ובניה של מערכות מים על פי תקן	רשות המים מקורות רשויות מקומיות ותאגידי מים	רשות המים מובילה ומאשרת למשרד הבריאות מעמד בלתי פורמלי
הגדרת מדיניות תפעול מערכת המים	רשות המים מקורות/ספקי מים רשויות מקומיות	רשות המים – ברמה הלאומית מקורות/ספקי מים – בתחומם רשויות מקומיות בתחומן
רגולציה של מפגעי זיהום	רשות המים המשרד להגנת הסביבה משרד הבריאות	תחומי חפיפה רבים בין רשות המים למשרד להגנת הסביבה
בקרה: ניטור, פיקוח ואכיפה	משרד הבריאות רשות המים המשרד להגנת הסביבה משרד הפנים רשויות מקומיות	חפיפה בין רשות המים למשרד להגנת הסביבה

מתוך: תהל, 2007, תכנית פעולות רב שנתית לאבטחת איכות מי השתיה בישראל, שלב ראשון: "סקר נושאי", חלק ראשון ושני, הוכן עבור רשות המים.

נספח 3:

<u>תמצית ההמלצות של וועדת עדין בנוגע להנגשת המידע לציבור אודות איכות המים:</u>

1. **דיווח לציבור על איכות המים המסופקים וחריגות מהאיכות**

1.1. הוועדה ממליצה לקבוע בתקנות את חובת ספקי המים להציג לציבור את נתוני איכות המים שהם סיפקו, בנוסף להעברתם לרשות הבריאות.

1.2. הוועדה ממליצה כי נתוני איכות המים המופצים על-ידי משרד הבריאות לספקי המים, בתדירויות שונות, יפורסמו גם באינטרנט.

1.3. מומלץ כי משרד הבריאות יחויב בדיווח שנתי לציבור של תוצאות בדיקות איכות המים במקורות המים ובמערכות האספקה.

1.4. רשות הבריאות (הכוונה – למשרד הבריאות) תדווח לוועדת הכנסת לענייני הפנים ואיכות הסביבה, על ההיתרים המיוחדים שהיא נתנה לגבי חריגה מהאיכות שבתקנות וכן הסברים על הסיכונים לגרימת נזק שהיו כרוכים בכל היתר כזה.

2. **דיווח לציבור על השפעות בריאותיות אפשריות**

2.1. הוועדה ממליצה שמשרד הבריאות יספק באינטרנט הסברים בעברית, על ההשפעות הבריאותיות של החומרים השונים המנוטרים עפ"י התקנות, כדי לתת לציבור הרחב מידע אמין על החשיבות בהבטחת איכות מי השתייה וכן על ההשפעות הבריאותיות של המרכיב המנוטר.

2.2. הוועדה בדעה כי נושא הדיווח לציבור חשוב ביותר ועל משרד הבריאות להקצות משאבי כוח אדם ומחשוב, בכדי לשדרג את מערך הדיווח באינטרנט, להפכו לנגיש וידידותי לציבור הרחב למשל, באמצעות מערכות מידע גיאוגרפיות, המאפשרות הצגת נתונים עפ"י העיר או האזור בארץ.

3. **פרסום נהלי רשות הבריאות**

הוועדה ממליצה לפרסם את כל הנהלים של רשות הבריאות, המתייחסים להבטחת איכות מי השתייה, באופן שוטף, ביחד עם התקנות בדבר איכותם התברואית של מי-השתייה.

נספח 4:

<u>המלצות וועדת "עדין" בנוגע לריכוזים מירביים של חומרי החיטוי ותוצרי הלוואי שלהם.</u>

טבלה א: ריכוז מינימלי ומרבי של חומרי חיטוי

	שארית מינימלית נדרשת, מג"ל	ריכוז מרבי, מג"ל
המחטא במקור המים ביציאה ממתקן החיטוי		
כלור	0.2	1
כלוראמין	0.5	3
כלור דיאוקסיד	0.1	0.8
המחטא במים המסופקים		
כלור	0.1 – או 500> בספירה כללית *	0.5
כלוראמין	0.3 – או 500> בספירה כללית *	3
כלור דיאוקסיד	לא נדרש	0.8

* אם ריכוז חומר החיטוי קטן מהנדרש, על ספק המים לוודא שריכוז החיידקים בספירה כללית קטן מ 500 במיליליטר.

טבלה ב: ריכוזים מרביים של תוצרי לוואי של חיטוי

מחטא	תוצרי לוואי לחיטוי	ריכוז מרבי	ריכוז מרבי במשך לא יותר משבועיים רצופים	ממוצע שנתי משוקלל
		מג"ל	מג"ל	מג"ל
כלור	טריהלומתנים	0.1 ב 90% מהזמן לפחות	0.15	0.1
כלוראמין	אמוניה	אין		-
	חנקית	3		
כלור דיאוקסיד	כלוריט וכלורט	1		-
אוזון	ברומט	0.01		-

נספח 5:

<u>המלצות "וועדת עדין" בנוגע לריכוזים מירביים של חנקות</u>

3 <u>ריכוז חנקות מרבי במי השתייה</u>

הריכוז המרבי המותר של חנקות במי השתייה בישראל היה 90 מג"ל – עד חודש מאי 2006. ממועד זה ירד הריכוז המרבי המותר ל 70 מג"ל, בהתאם להמלצות הועדה הציבורית הקודמת לעדכון התקנות. במרבית המדינות המתקדמות בעולם הריכוז המרבי המותר הוא 45 או 50 מג"ל ולכן קיימה הועדה דיונים ממושכים בשאלה אם יש צורך להמשיך להוריד את הריכוז המרבי המותר כיום, ולהתאים אותו למקובל במדינות המתקדמות. ממצאים ומחקרים מראים שאין סיכון בריאותי בשתיית מים עם חנקות בריכוזים עד 70 מג"ל וכך גם מראה הניסיון הישראלי רב השנים של הספקת מים בריכוז חנקה גבוה יותר.

התקן של 45 מג"ל נקבע במקורו עקב חששות לגרימת מחלת מטהמוגלובינמיה בקרב תינוקות עד גיל 6 חודשים, הצורכים מים עם ריכוז חנקות גבוה. מחקרים נרחבים שבוצעו מאוחר יותר הראו כי הסיבות לתחלואה זאת נעוצות בזיהומים מיקרוביאליים במי השתייה, יותר מאשר בריכוז החנקות במים. מומחים שהעידו בפני הועדה הראו שבארץ לא היו מקרי מטהמוגלובינמיה, גם כאשר הריכוז המותר של חנקות במים היה 90 מג"ל והתושבים ביישובים רבים שתו מים עם ריכוז כזה של חנקות.

חשש נוסף התעורר מאוחר יותר לגבי הסיכון לגרימת סרטן עקב ריכוזי חנקות גבוהים במים, אך חשש זה לא אומת במחקרים שבוצעו בתחום זה.

בפני הועדה הוצגו גם מאמרים המראים על דיונים וויכוחים המתנהלים עתה בין המומחים בארה"ב, בשאלה אם להעלות את הריכוז המרבי המותר של חנקה במים, מעל התקן הנוכחי של 50 מג"ל. דיונים אלה מצביעים על כך שגם בארה"ב יש גורמים רציניים המפקפקים בצורך בהחמרה הקיימת לגבי ריכוז החנקות במים.

בהתחשב בעדויות שהובאו בפניה ובניסיון הישראלי רב השנים, החליטה הועדה להמליץ שלא להוריד את הריכוז המרבי המותר של חנקות במים, ולהשאירו ברמה של 70 מג"ל.

נספח מס' 4 כולל סיכום ההתייחסות הטוקסיקולוגית בנושא, כפי שהוצג בפני הועדה.

הסתייגות מהמלצה לתקן 70 מג"ל מצורפת בנספח מס' 7.

רשימת מקורות ספרות:

א. דוחות

י .רפל, ע .הן, ש .גולדברגר. אוגוסט 2012. איכותם התברואתית של מי השתייה במערכות האספקה של הרשויות המקומיות בישראל. **דו"ח בדיקות מיקרוביאליות וכימיות ברשת האספקה לשנת 2011**.

הוועדה לעדכון תקנות איכות מי שתייה. **וועדת עדין**. מרץ 2007.

ועדת החקירה הממלכתית בנושא ניהול משק המים בישראל, דו"ח הוועדה. חיפה ,ניסן תש"ע (מרץ 2010).

ב. **חקיקה**

תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי השתייה), התשל"ד-1974 [נוסח משולב, התש"ס 2000].

פקודת העיריות [נוסח חדש].

ג. מאמרים

Jéquier E, Constant F. **Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration**. European Journal of Clinical Nutrition. 2010; 64:115-23.

Michaud DS, Spiegelman D, Clinton SK, Rimm EB, Curhan GC, Willett WC, Giovannucci E. **Fluid intake and the risk of bladder cancer in men**. The New England Journal of Medicine. 1999; 340:1390-7.

עדין אבנר והלפרין אינג' רמי.2001. **הטיפול במי שתייה – מזהמי מי התהום והרחקתם**. הנדסת מים, נוזלים והשקיה. גיליון 13. עמודים 24-21.

פרידלר ערן וגרין מיכל, מרץ 2001. **ניתוח נתוני איכות מים** עבור עמותת "אזרחים למען הסביבה בגליל".

רב-אחא חיים. 1999. **חיטוי מי המוביל הארצי: בעיות ופתרונות**. מים והשקיה, גיליון 392 (46) עמודים 17-11.

ד. מסמכי רקע

Rapid assessment of drinking-water quality: a handbook for implementation. October 2012. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data

זולפן יוסי וגולדמן עוגן, יוני 2003. **איכות מי השתייה בישראל** (מסמך רקע). מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

צוובנר שרה, מרץ 2002. **הפלרת מי השתייה** (מסמך רקע). מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

צוובנר שרה, דצמבר 2005. **הוראת החוק המחייבת את העיריות לדווח על איכות מי השתייה** (מסמך רקע). מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

ה. כתבות עיתונות

לינדר-גנץ רוני, פברואר, 2013. **סחבת במשרד הבריאות מעכבת את שיפור איכות מי השתייה**.
The Marker - http://www.themarker.com/consumer/1.1933701

בלומר עוזי ופונדק חן, מרץ 2013. **אז מה באמת יש במי השתייה שלנו?** כלכליסט - http://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3597372,00.html

המגזין עם אושרת קוטלר, חדשות נענע 10, ינואר 2013. **חור בצינור: תושבי פרדס חנה שותים שנים מים חומים** http://news.nana10.co.il/Article/?ArticleID=950893

"גפן וגפן המושבה" - המקומון של זכרון יעקב, פרדס חנה, כרכור, אור עקיבא, בנימינה, גבעת עדה, קיסריה, חוף הכרמל, אלונה. נובמבר 2012. **זהירות – משאבי מים פרדס חנה -כרכור.** **http://www.gfn.co.il/index.php?option=com_content&view=article&id=20262**

Kage Ben, November 2006. **ADA reverses position warns its members that fluoride is too dangerous to be consumed by infants**.
http://www.naturalnews.com/021072.html

ו. אינטרנט

משרד הבריאות:
http://www.health.gov.il/Subjects/Environmental_Health/drinking_water/Pages/default.aspx

ארגון הבריאות העולמי - WHO:
http://www.who.int/topics/drinking_water/en/

הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה – US-EPA:
http://water.epa.gov/drink/
www.epa.gov/safewater/consumer/pdf/mcl.pdf - רשימת מזהמים וההשפעות הבריאותיות שלהם