

מדינת ישראל
משרד הבריאות
שרותי בריאות הציבור
המחלקה לבריאות הסביבה

**איכותם התברואית של מי שתייה
במקורות המים בישראל
דו"ח בדיקות מיקרוביאליות וכימיות
לשנת 2008**

י. רפל
ע. הן
ש. גולדברגר

אוגוסט 2010

תודות:

לעובדי המעבדות לבריאות הציבור של משרד הבריאות,
על ביצוע הבדיקות לאיכות המים, אלו המחויבות ע"פ התקנות ואלו שנדרשו מעבר לכך.

למהנדסים המחוזיים, למפקחים המחוזיים והנפתיים ולכל יתר העובדים בלשכות הבריאות,
העוסקים באופן שוטף בפיקוח על איכות המים, על עבודתם המסורה ותרומתם הרבה להבטחת איכות
המים.

למר איתן גברון, מהנדס הפלרה ארצי על עדכון נתוני מצב ההפלרה בארץ.

לספקי המים ברשויות המקומיות ובחברת "מקורות", על ביצוע הדיגומים בהתאם לנדרש בתקנות,
וכן על עבודתם המסורה בכל ימי השנה למען אבטחת מים ראויים לשתייה לציבור בארץ.

עמוד	נושא	פרק	תוכן
1		פרק 1	מבוא
2	סוגי מקורות המים הפעילים בשנת 2008	1	טבלה 1
3		פרק 2	ביצוע הדיגום
4	סיכום בדיקות כימיות במהלך שנת 2008 במקורות מי השתייה	2-3	טבלאות 2-3
3-5		פרק 3	תוצאות הבדיקות
6-7	בדיקות מיקרוביאליות	3.1	3.1
8-9	מקורות מי תהום בהם נמצאו דגימות שחרגו לפחות בשני פרמטרים מיקרוביאלים	4	טבלה 4
10	סיכום מספר הבדיקות שנמצאו ברמות גבוהות מהערכים שבתוקף ומהערכים המחמירים	5	טבלה 5
11	מקורות מי תהום בהם נמצאו לפחות אחד מהחידקים האינדיקטורים בחריגה מהערכים המחמירים	6	טבלה 6
12-13	בדיקות כימיות - חומרים בעלי השפעה בריאותית	3.2	3.2
14-16	א. מתכות כבדות וציאניד	7-8	טבלאות 7-8
17-20	סיכום תוצאות הבדיקות הכימיות (מתכות וציאניד)	1-3	תרשימים 1-3
21-22	ב. חומרים אורגניים	9-10	טבלאות 9-10
23-26	סיכום תוצאות אחרונות של הבדיקות הכימיות (מיקרו מזהמים אורגניים נדיפים)	4-5	תרשימים 4-5
27-28	סיכום תוצאות אחרונות של הבדיקות הכימיות (מיקרו מזהמים אורגניים נדיפים) (חומרי הדברה)	11-12	טבלאות 11-12
29	סיכום תוצאות אחרונות של הבדיקות הכימיות (חומרי הדברה) סיכום ארצי	6-7	תרשימים 6-7
30	ג. חומרים הכלולים בבדיקה כימית מצומצמת	13	טבלה 13
31	התפלגות חנקות וכלורידים במקורות מים בארץ סיכום שנת 2008	14	טבלה 14
32	התפלגות ריכוזי חנקה במקורות מי שתייה סיכום ארצי	8	תרשים 8
33-34	ד. פלואוריד	15	טבלה 15
35-36	סיכום תוצאות אחרונות של ריכוז פלואוריד סיכום ארצי	3.3	3.3
	חומרים בעלי השפעה אורגנולפטית	16.1-16.2	טבלאות 16.1-16.2
	סיכום תוצאות אחרונות של החומרים הכימיים (תוספת שניה של התקנות) סיכום ארצי		
		פרק 4	מצב מקורות מים עם חריגות מהתקן
37	א. מקורות מים בהם נמצאו תוצאות חריגות	17-18	טבלאות 17-18
38-49	תוצאות חריגות במקורות מי שתייה עם פרוט מצב נוכחי	19	טבלה 19
50-52	מצב מקורות מי שתייה החריגים ברמת חנקה		
53	ב. מתקני טיפול במים		
53	ג. מקורות מים שנסגרו		
54-57	מקורות מים מטופלים וסוגי מתקני טיפול	20	טבלה 20
58	רשימת מקורות מים שנפסלו לשתייה	21	טבלה 21
59	פירוט סיבות פסילת מקורות מי שתייה	9	תרשים 9

תקציר

אספקת המים בישראל מבוססת על שאיבת מים ממקורות מי תהום, מעיינות, מים עיליים ומי ים מותפלים. כדי למנוע תחלואה, ועל מנת להבטיח שהמים המסופקים אכן ראויים לשתייה, נקבע מערך פיקוח וניטור של בדיקות מיקרוביאליות, כימיות ופיסיקליות במקורות המים וברשת האספקה. הדו"ח הבא סוקר את הבדיקות שנעשו במהלך שנת 2008 במקורות מי השתייה שבאחריות ספקי המים. הדו"ח מתייחס לדרישות תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי השתייה) תיקון 2000, מבחינת איכות ותדירות הדיגום.

במהלך שנת 2008 פעלו 1033 מקורות מים, 988 מקורות מי תהום, 26 מעיינות ו- 19 מקורות מים עיליים (650 מקורות מים באחריות חברת "מקורות" ו- 383 מקורות באחריות פרטית). מאחר ונסגרו מספר מקורות מים במהלך השנה, נכון לסוף השנה סופקו מי שתייה מ- 1018 מקורות. במהלך השנה בוצעו במקורות המים הפרטיים בדיקות כימיה מלאה ב- 52 מקורות, תלת חודשית ב- 348 מקורות ומצומצמת ב- 317 מקורות. במקורות של חברת "מקורות" בוצעו בדיקות לכימיה מלאה ב- 96 מקורות, תלת חודשית ב- 627 מקורות, ומצומצמת ב- 618 מקורות. רב הבדיקות לכימיה מלאה שלא בוצעו הן במקורות מים עיליים ומעיינות שבאחריות פרטית במחוז הצפון (61% ביצוע) ובמחוז הדרום (ב- 4 מעיינות).

חריגות מיקרוביאליות בקידוחים נמצאו בשיעור של כ- 1%. עם זאת, בכל מקורות המים העיליים נמצאת חריגה באופן קבוע. לכן כל מקורות אלו מטופלים במתקני סינון, ולאחר הטיפול מספקים מים ללא חריגות.

ב- 13 נמצאה חריגה גם בשנים קודמות, ביניהם פצאל 8, חולה 4 וחלק מקידוחי ראש עין בהם מדובר בחריגה מתמשכת מזה כמה שנים, וחלקם נכללים בתכנית דיגום למעקב אחר טפילי מעיים. נכון לשנתיים אחרונות קידוחי ראש העין החורגים לא מספקים מים כלל. מקורות מים אלו נמצאים כנראה תחת השפעה ישירה של מים עיליים הגורמים לזיהום. בכל פעם שנמצאה חריגה משרד הבריאות דרש סגירת קידוחים אלו, עד להסרת המפגע וקבלת תוצאות תקינות. כמו כן נדרש מספק המים לבצע סקר הנדסי תברואי מקיף לאיתור הגורם לזיהום, ובמקביל לפעול להקמת מתקני טיפול מתאימים להרחקת המזהמים.

רמת המתכות והציאניד במקורות המים שנבדקו בשנת 2008 בדרך כלל לא עברה את הרמה המרבית המותרת. ברב המקרים רמת המתכות שווה או נמוכה מ- 30% מהתקן, ובמקורות מים בודדים מעל 60% מהרמה המותרת. בכמה מקורות מים נמצאו חריגות בסלניום וכסף, אשר כולם מסופקים לשתייה לאחר מתקני טיפול. מניתוח הנתונים ניתן להניח שריכוזי המתכות והציאניד שנתגלו הם רמות רקע טבעיות של יסודות אלו באזור.

רמת החומרים האורגניים ברב מקורות המים שנבדקו בדרך כלל לא עברה את הרמה המרבית המותרת: ברובם הרמה נמוכה מ- 30% מהתקן, במקורות מים בודדים נמצא מעל 60% מהרמה המותרת. נמצאו חריגות בכמה מקורות מים בטטראכלורואתילן, אתילן די ברומיד, טריכלורואתילן, כלורופורם, דיכלורואתילן 1,1, אשר כולם מסופקים לשתייה לאחר מתקני טיפול.

נתוני העכירות מראים שבד"כ העכירות במקורות המים נמוכה מערך התקן - 1.0 י.ע.ן, ולרב אף נמוכה מ- 0.5 י.ע.ן. עם זאת יש להדגיש: בכל מקורות המים העיליים מטופלות חריגות בעכירות באמצעות מתקני סינון. במקורות מי תהום בהם יש בעיה של חריגות חוזרות בעכירות, לאחר שנבדק ונמצא כי מקור העכירות הוא מינרלי בלבד, ניתן אישור משרד הבריאות לאספקת מים עד 3 י.ע.ן, בתנאים של התקנת מדי עכירות רציפים, ליווי החריגה בדיגום מיקרוביאלית תקין, וסגירת הקידוח באופן אוטומטי מעל 3 י.ע.ן.

1. מבוא

בהתאם להכרת הוועדה לזכויות האדם של האו"ם בכך שלכל אדם זכות יסוד לקבלת מי שתייה בנגישות ובאיכות טובה, נושא אבטחת איכות מי השתייה נמצא בסדר עדיפות עליון בעולם כולו וגם בישראל. התקנות לאיכותם התברואית של מי השתייה נותנות בסיס מחייב, מקצועי ומתקדם לאספקת מי השתייה בישראל. המים המשמשים לשתייה, חייבים להיות נקיים ממיקרואורגניזמים גורמי מחלות, מחומרים כימיים ברמות העלולות לגרום להשפעה על הבריאות (בטווח הקצר והארוך), וכן עליהם להיות נגישים ואסתטיים.

מערכת האבטחה לאספקת מים ראויים לשתייה כוללת את ספקי המים (חברת "מקורות", רשויות מקומיות, תאגידים וספקים פרטיים), המעבדות ומשרד הבריאות בלשכות ובמטה, אשר בעבודה יומיומית, מקצועית, מסורה ואחראית, תורמים למשימה החשובה הזו, ועל כך יבואו על הברכה.

אספקת המים בישראל מבוססת על שאיבת מי תהום, מעיינות, מים עיליים ומי ים מותפלים. את הנמצא במים ניתן לחלק ע"פ מקורו וע"פ השפעתו על בריאות השותים:

מיקרואורגניזמים – וירוסים, חיידקים וטפילי מעיים הנמצאים במים באופן טבעי, או המגיעים ממקור זיהום לא טבעי.

חומרים טבעיים – חומרים כימיים המומסים במים באופן טבעי משכבות הסלעים או מקרבה לגופים מלוחים תת-קרקעיים.

חומרים מלאכותיים – חומרים כימיים המשמשים את האדם בתעשייה ובחקלאות ועלולים לזהם מקורות מי שתייה בנגר וחלחול לשכבות הקרקע.

חומרים המשמשים לטיפול במים - שאריות חומרים ותוצרי לוואי של תהליכי טיפול במים.

כדי למנוע תחלואה, ועל מנת להבטיח שהמים המסופקים אכן ראויים לשתייה, נקבע מערך פיקוח וניטור של בדיקות מיקרוביאליות, כימיות ופיסיקליות במקורות המים וברשת האספקה. הדו"ח סוקר את הבדיקות שנעשו במהלך שנת 2008 במקורות מי השתייה בלבד, שבאחריות כל ספקי המים. הדו"ח מתייחס לדרישות תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי השתייה) תיקון 2000, מבחינת איכות ותדירות הדיגום.

בשנים האחרונות נפסלו מקורות מים רבים לשתייה, ובמספר רב של מקרים הוקמו מתקני טיפול להרחקת המזהמים, לפיכך כולל הדו"ח גם מתקני טיפול שנוספו למשק המים כדי להביא את מי המקורות לאיכות מי שתייה.

את המסגרת החוקית ואת הדרישות לאספקת מים ראויים לשתייה ניתן למצוא בעיקר בפקודת בריאות העם ובתקנות בריאות העם (הנמצאים במלואם באתר האינטרנט של המחלקה

www.health.gov.il/sviva), ובהנחיות המהנדס הראשי **שבנספח מס' 1**.

נכון לסוף שנת 2008 מסופקים בארץ מי שתייה מ - 1018 מקורות מים (לעומת 1036 בסוף שנת 2007). במהלך שנת 2008 פעלו 988 מקורות מי תהום, 26 מעיינות ו - 19 מקורות מים עיליים (650 מקורות מים באחריות חברת "מקורות" ו - 383 מקורות באחריות פרטית). נציין כי הדו"ח כולל גם בדיקות שהתבצעו במקורות מים נוספים שנפסלו במהלך השנה המדווחת. דיגום המים נעשה ע"י דוגמים מטעם ספקי המים או המעבדות שעברו הכשרה מתאימה. רב הבדיקות בוצעו במעבדות לבריאות הציבור של משרד הבריאות (תל-אביב, חיפה ודרום), ובמעבדה המרכזית של חברת "מקורות" ע"ש נסין.

בטבלה מס' 1 - התפלגות סוגי מקורות המים שפעלו עד סוף שנת 2008 ע"פ לשכות משרד הבריאות.

2. ביצוע הדיגום

חובת תדירות הדיגום במקורות המים מפורטת בתקנות בריאות העם.

סיכום הבדיקות הכימיות במקורות מים פרטיים ובאלה של חברת "מקורות" בשנת 2008 מופיע בטבלאות מס' 2,3.

הסיכום מראה כי במהלך שנת 2008 היו פעילים 381 מקורות מים פרטיים (לא כולל מי ים), ובהם בוצעו הבדיקות:
כימית מלאה ב - 52 מקורות, תלת חודשית ב - 348 מקורות (1400 בדיקות), ומצומצמת ב - 317 מקורות (352 בדיקות).
ב - 152 מקורות מים פרטיים בלבד (66% מסך מקורות המים שהיו אמורים להיבדק) בוצעו 157 בדיקות לפרמטרים שלא נקבע להם תקן ויש לבדוק אותם אחת ל - 3 שנים.

במהלך שנת 2008 היו פעילים 649 מקורות מים של "מקורות" (לא כולל מי ים), ובהם בוצעו הבדיקות הבאות:
כימית מלאה ב - 96 מקורות, תלת חודשית ב - 627 מקורות (3577 בדיקות), ומצומצמת ב - 618 מקורות (1170 בדיקות).
ב - 192 מקורות מים בלבד (78% מסך מקורות המים שהיו אמורים להיבדק) בוצעו בדיקות הנדרשות לביצוע אחת ל - 3 שנים.

פרוט ביצוע הבדיקות בכל מקורות המים שבאחריות פרטית, ובאחריות חברת מקורות נמצא בנספחים מס' 2,3 (בהתאמה). הפירוט נעשה בחלוקה לפי רשויות מקומיות, לפי לשכות משרד הבריאות, לפי שנים ולפי סוגי הבדיקות שבוצעו.

מהסתכלות בנספחים הנ"ל ניתן לראות כי חלק מהבדיקות לא בוצעו במלואן:

- פרמטרים המפורטים בתוספת השביעית לא נדרשים כחלק מהבדיקה הכימית המלאה, אלא בתדירות שהורתה רשות בריאות, בהתחשב בסיכון חדירתם של אותם גורמים למקור. **בנספח מס' 1** מפורטות הנחיות משרד הבריאות לניטור פרמטרים אלו. עדיין נותרו מספר מקורות מים בהם חלק מהפרמטרים לא נבדקו.
- במקורות המים של חברת מקורות מופיעים כאלו שלא בוצעו בהם חלק מהבדיקות המיקרוביאליות והכימיות החלקיות, בשל העובדה שהחברה מתפעלת את מקורות המים בהתאם לשיקולי אספקה ותפעול (לדוגמה סגירה בעונת הגשמים), ולכן חלק מהמקורות לא מופעלים תקופות ארוכות ולא נבדקים לבדיקות קצרות הטווח.
- יש לציין כי רב הבדיקות לכימיה מלאה שלא בוצעו הן במקורות מים עיליים ומעיינות שבאחריות פרטית: במחוז הצפון (61% ביצוע) ובמחוז הדרום לא בוצעו בדיקות אלו כלל (4 מעיינות).

3. תוצאות הבדיקות

3.1 בדיקות מיקרוביאליות

בבדיקות מיקרוביאליות שגרתיות במערכות מי שתיה לא בודקים חיידקים גורמי מחלות (פתוגנים), אלא חיידקים אינדיקטורים, שנוכחותם יכולה להצביע על אפשרות לחדירת זיהום.

ע"פ סעיף 7 בתקנות איכות מי השתייה ספק המים חייב לבצע במקור המים אחת לשלושה חודשים בדיקה מיקרוביאלית שלמה, כהגדרתה - בדיקה לגילוי חיידקי קוליפורם, חיידקי קוליפורם צואתי, חיידקי סטרפטוקוקוס צואתי וספירה כללית של חיידקים.
ע"פ תקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה) תקנה 10 - טיפול במי קידוח, על ספק המים לעקוב אחר התוצאות המיקרוביאליות הרב שנתיות של הקידוח. בהתאם לניתוח תוצאות הבדיקות נדרש טיפול של חיטוי בלבד, או סינון וחיטוי (ראה **ציטוט מהתקנה בנספח מס' 1**).

בעיבוד הנתונים בדו"ח זה החמרנו התייחסותנו למצב הקיים מכמה סיבות :

1. נכון לשנים המדווחות, כל מקורות המים עוברים טיפול הכולל לפחות חיטוי.
2. נכון להיום, הרב המכריע של המעיינות ומקורות המים העיליים מטופלים באמצעות סינון וחיטוי.
3. לנגד עינינו עומדות המלצות ו. עדין המתייחסות לערכים מיקרוביאליים מחמירים יותר במקורות המים (חצי מהערכים הנ"ל):

- (א) מספר חיידקי קוליפורם ב- 100 מ"ל לא יעלה על 50 ;
(ב) מספר חיידקי קוליפורם צואתי או סטרפטוקוקוס צואתי ב- 100 מ"ל לא יעלה על 10 ;
(ג) מספר החיידקים בספירה כללית ב- 1 מ"ל לא יעלה על 500.

לכן בהתאם, כל המספרים בטבלאות הסיכום של האיכות המיקרוביאלית מתייחסים, בנוסף לערכים שבתוקף, גם לערכים המחמירים המפורטים לעיל.

בטבלה מס' 4 מפורטות רשימות מקורות מי התהום (פרטיים ושל מקורות) בהם נמצאו דגימות שחרגו לפחות בשני פרמטרים מהערכים שבתוקף (20; 20; 100; 1000) בפרוט לפי השנים המדווחות. בסה"כ בשנת 2008 נמצאו חריגות בשני פרמטרים לפחות במקור מים פרטי אחד וב- 16 של חברת "מקורות".

בטבלה מס' 5 ניתן סיכום של מספר הבדיקות בכל מקורות המים, שנמצאו ברמה גבוהה מהערכים שבתוקף ומהערכים שנקבעו לעיל (10; 10; 50; 500). הסיכום מחולק לפי סוג מקור המים, באחריות חברת "מקורות" ובאחריות פרטית.

ניתן לראות שבכל מקורות המים העיליים נמצאת חריגה באופן קבוע, במעיינות - כ - 20% מהבדיקות נמצאו חריגות מהתקנות שבתוקף, וכ - 30% מהערכים המחמירים. כל מקורות המים האלו מטופלים במתקני סינון, ולאחר הטיפול מספקים מים ללא חריגות מיקרוביאליות. בקידוחים אחוז החריגות מאוד נמוך: כ - 1% מהקידוחים של מקורות ופחות מ - 1% מהקידוחים הפרטיים.

בטבלה מס' 6 מפורטת רשימת מקורות מי התהום בהם נמצאו בבדיקות מיקרוביאליות מלאות במהלך שנת 2008, לפחות אחד מהחיידקים האינדיקטורים החורגים מהערכים המחמירים המפורטים לעיל. מדובר ב - 37 קידוחים, 33 של מקורות ו - 4 פרטיים. בקידוחים אלו נעשתה השוואה גם לשנים קודמות.

ב - 13 קידוחים נמצאו חריגות מסוג זה גם בשנים קודמות. מסומנים בצהוב קידוחים בהם אחוז החריגה גבוה מ - 50%. בקידוחים פצאל 8, חולה 4 ובקידוחי ראש עין מדובר בחריגה מתמשכת מזה כמה שנים, וחלקם נכללים בתכנית דיגום למעקב אחר טפילי מעיים (נכון לשנת 2008 נמצאו בקידוחי ראש העין 5,7 ציסטות של ג'יארדיה). משרד הבריאות דרש ממקורות לשדרג את מערך האספקה (הקמת מתקן סינון או תהליך טיפול שווה ערך). נכון לשנת 2009-10 קידוחי ראש העין החורגים לא מספקים מים כלל.

מקורות מים אלו נמצאים תחת השפעה ישירה של מים עיליים הגורמים לזיהומים. בכל פעם שנמצאה חריגה משרד הבריאות דרש סגירת קידוחים אלו, עד להסרת המפגע וקבלת תוצאות תקינות. כמו כן נדרש מספק המים לבצע סקר הנדסי תברואי מקיף לאיתור הגורם לזיהום, ובמקביל לפעול להקמת מתקני טיפול מתאימים להרחקת המזהמים.

3.2 בדיקות כימיות - חומרים בעלי השפעה בריאותית

בטבלאות ובתרשימים הבאים מוצגים סיכומי תוצאות הבדיקות שנעשו במקורות המים שבאחריות הרשויות המקומיות ושל חברת "מקורות". התרשימים מחולקים ע"פ קבוצות החומרים שנבדקו (כפי שמופיעים בתוספות של תקנות איכות המים), ובחלוקה ע"פ מחוזות משרד הבריאות. בכל אחד מהתרשימים ניתן פירוט של מספר הקידוחים בהם נמצאו ריכוזים בטווח 30%, 30-60%, ומעל 60% מהתקן (בהתאם לדרישת התקנות לתדירות דיגום בתוספת השמינית). לכל תרשים מצורפת טבלה ממנה ניתן ללמוד על מספר מקורות המים שנבדקו בכל מחוז, ובכמה מהם נמצא החומר. תוצאות כל הדיגומים של חומרים בעלי השפעה בריאותית מפורטים בנספחים 4,5,6,7,8. בפרק 4 ניתן פירוט נפרד לגבי אספקת המים ממקורות המים שנמצאו חריגים.

א. מתכות כבדות וציאניד (תוספת ראשונה טבלה א')

רמת המתכות והציאניד במקורות המים שנבדקו בשנת 2008 בדרך כלל לא עברה את הרמה המרבית המותרת. ברוב המקרים רמת המתכות שווה או נמוכה מ- 30% מהתקן, ובמקורות מים בודדים מעל 60% מהרמה המותרת. בכמה מקורות מים נמצאו חריגות בסלניום וכסף, אשר כולם מסופקים לשתייה לאחר מתקני טיפול. מניתוח הנתונים ניתן להניח שריכוזי המתכות והציאניד שנתגלו הם רמות רקע טבעיות של יסודות אלו באזור.

סיכום ריכוזי מתכות וציאניד בבדיקות שנערכו בשנת 2008 מוצג בטבלאות 7,8.
סיכום התוצאות הארצי (לפי תוצאת בדיקה אחרונה שנעשתה במהלך שש השנים האחרונות) מוצג בתרשימים מס' 1-3.

ב. חומרים אורגניים – (תוספת ראשונה טבלה ב' ותוספת שביעית)

רמת החומרים האורגניים ברוב הקידוחים שנבדקו בשנת 2008 בדרך כלל לא עברה את הרמה המרבית המותרת: ברובם הרמה נמוכה מ- 30% מהתקן, במקורות מים בודדים נמצא מעל 60% מהרמה המותרת. נמצאו חריגות בכמה מקורות מים בטטראכלורואתילן, אתילן די ברומיד, טריכלורואתילן, כלורופורם, דיכלורואתילן 1,1, אשר כולם מסופקים לשתייה לאחר מתקני טיפול.

סיכום התוצאות בחלוקה ע"פ מחוזות מוצג בטבלאות 9-12.
סיכום התוצאות הארצי (לפי תוצאת בדיקה אחרונה שנעשתה במהלך שש השנים האחרונות) מוצג בתרשימים מס' 4-7 וטבלה מס' 13.

ג. חומרים הכלולים בבדיקה כימית מצומצמת

התפלגות ארצית של ריכוזי החנקה והכלוריד שנמדדו בשנת 2008 מופיעים בטבלה 14 ותרשים מס' 8. פרוט תוצאות הבדיקות לכימיה מצומצמת - חנקה, כלוריד, TOC ו/או UV של שנת 2008 (בממוצע שנתי) מופיע בנספח 7.

פרוט לגבי הקידוחים החריגים בחנקה וכלוריד ניתן למצוא בסעיף 4. במקורות מים בודדים ריכוזי החנקה נמצא חריג בשנה זו, אך הם המשיכו לספק מים בשל הצורך בזמן נוסף להתארגנות ספק המים לקראת התחברות למקור מים אחר (או פתרון טיפול לסילוק החנקה).

ד. פלואוריד (תוספת שלישית)

פלואוריד נבדק בשלושה שלבים של מערכת האספקה מכח תקנות שונות: במתקני טיפול נדרש ספק המים לבדוק את ריכוזי הפלואוריד אחת ליום או באופן רציף. ברשת האספקה נדרשים ספקי המים לעקוב אחר ריכוזי הפלואוריד אחת לכמה שבועות. במקורות המים נבדק ריכוזי הטבעי של פלואוריד במסגרת בדיקה כימית מלאה אחת ל- 6 שנים. התפלגות ריכוזי הפלואוריד במקורות המים מופיעה בטבלה מס' 15. פירוט כל תוצאות הדיגומים לפלואוריד במקורות המים מופיע בנספח מס' 8.

3.3 חומרים בעלי השפעה אורגנולפטית (תוספת שניה)

רוב החומרים ברשימה זו נמצאים במים באופן טבעי, וחיוניים לגוף האדם (כאשר מרבית המנה היומית הנדרשת לגוף מתקבלת מהמזון). עם זאת נוכחותם של החומרים בריכוזים גבוהים עלולה להשפיע על האיכות האסתטית של המים (טעם, ריח, צבע וכד'), לכן תקנות מי השתייה קובעות ערך מרבי רצוי ומותר לחומרים אלו. יוצאים מן הכלל הם דטרגנטים ופנולים - חומרים בעלי השפעה אורגנולפטית שנוכחותם בקידוחים מצביעה על זיהום של האקוויפר.

החומרים ברשימה להם נקבעה רמת תקן נבדקים במסגרת בדיקה מלאה אחת ל – 6 שנים, ואילו החומרים להם אין רמת תקן נבדקים אחת ל – 3 שנים. כלוריד נבדק במקורות המים במסגרת הבדיקה המצומצמת (בטבלה 14 עם חנקה – נבדק אחת לשנה).

עכירות נבדקת במקורות המים במסגרת בדיקה תלת חודשית (מופיע בנספח 10 עם חנקית). הגבה, טעם, ריח וצבע נבדקים באופן לא קבוע, ובעיקר כתגובה לפניחות או אירועים מיוחדים. פרמטרים אלו מצביעים בעקיפין על נוכחות חומרים כימיים העלולים להשפיע על תכונות אורגנולפטיות של מי שתייה. שמנים נבדקים רק בקידוחים בהם יש סיכנת שמן.

התפלגות המצאות החומרים במקורות המים מפורטת בטבלאות מס' 16.1 – 16.2 והפרוט בנספח מס' 9. להלן נעשתה חלוקה של הפרמטרים בתוספת השנייה לארבע קבוצות התייחסות.

א. חומרים כימיים (תוספת שנייה טבלה א' – חומרים עם רמת תקן)

לפי סיכום הממצאים שנת 2008 ותוצאות בדיקה אחרונה הנעשה בשש או שלוש שנים האחרונות: **אבץ** - נבדק ב - 1027 מקורות מים, נמצא ב - 920 מקורות מים (89.6%), בטווח ריכוזים 0.1-301 מקג"ל, כל מקורות המים מתחת 40% מהתקן.

ברזל - נבדק ב - 1016 מקורות מים, נמצא ב - 991 מקורות מים (97.5%), בטווח ריכוזים 0.02-3371 מקג"ל, ב - 4 מקורות מים נמצאו מעל לרמת התקן, ו-4 מעל 80% מהתקן.

גפרה - נבדק ב - 1015 מקורות מים, נמצא ב - 1014 מקורות מים (99.9%), בטווח ריכוזים 1.0-3228 מג"ל, ב - 79 מקורות מים נמצאו חריגות מרמת התקן, וב - 18 קידוחים מעל 80% מרמת התקן.

כלל מוצקים - נבדק ב - 1010 מקורות מים, נמצא ב - 835 מקורות מים (82.7%), בטווח ריכוזים 50-41,000 מג"ל, 94 מקורות מים נמצאו מעל הריכוז המרבי המותר, 32 מקורות מים בין 80-100% מהערך המותר וכל השאר מתחת ל - 80% מהתקן.

דטרגנטים - נבדק ב - 1009 מקורות מים, נמצא ב - 100 מקורות מים (9.9%), בטווח ריכוזים 0.02-1.0 מג"ל, ב - 2 מקורות מים נמצא בין 80-100% מהערך המותר. מהממצאים ניתן לראות עליה באחוז מקורות מים בהם נמצאו חומרים פעלי שטח (כי פ-6 לעומת סוף שנת 2007).

נחושת - נבדק ב - 1016 מקורות מים, נמצא ב - 526 מקורות מים (51.8%), בטווח ריכוזים 0.1-43 מקג"ל, כל מקורות המים מתחת 40% מהתקן.

מגנזיום - נבדק ב - 1016 מקורות מים, נמצא ב - 873 מקורות מים (85.9%), בטווח ריכוזים 1.0-1610 מג"ל, 24 חרגו מהתקן ו - 16 בטווח 80%-100% מרמת התקן.

מנגן - נבדק ב - 1018 מקורות מים, נמצא ב - 197 מקורות מים (19.3%), בטווח ריכוזים 0.04-254 מקג"ל, כל מקורות המים בטווח פחות מ-80% מרמת התקן.

פנול - נבדק ב - 1002 מקורות מים, נמצא ב - 77 מקורות מים (7.7%), בטווח ריכוזים 0.1-4.0 מקג"ל, מקור מים אחד חורג מהתקן, 2 מקורות בין 80-100% מהערך המותר.

שמנים - נבדק ב - 208 מקורות מים, נמצא ב - 4 מקורות מים (1.9%), בטווח ריכוזים 100-6260 מקג"ל, 11 מקורות מים נמצאו מעל הריכוז המרבי המותר, מקור אחד בין 80-100%.

ב. חנקית ועכירות (בדיקה תלת חודשית)

חנקית ועכירות נבדקים בכל מקורות המים במסגרת בדיקה תלת חודשית, כפרמטרים המצביעים בעקיפין על אפשרות לחדירת זיהום טרי, ובחלק ממקורות המים העכירות נמדדת גם בצורה רציפה. **הממצאים של ריכוזי חנקית ועכירות מפורטים בנספח מס' 10.** הנתונים הם ממוצע שנתי של השנים המדווחות. הממצאים מראים כי בדרך כלל אין חנקית במקורות המים. במקרים הבודדים בהם התגלתה חנקית הריכוז היה אפסי ובכל מקרה לא עלה על 0.16 מג"ל. פרט לשני קידוחים המספקים מים לאחר התפלה - ריכוז החנקית הגיע עד 0.41 מג"ל בנאות הככר 1 ועד 0.37 מג"ל בצופר 10 א. לחנקית אין תקן מחייב בתקנות, ולמרות שבהנחיותינו שבנספח מס' 1 הרמה המומלצת היא 0.05, ארגון הבריאות העולמי ממליץ על רמת תקן של 3.0 מג"ל.

נתוני העכירות מראים שבד"כ העכירות במקורות המים נמוכה מערך התקן – 1.0 י.ע.ן, ולרב אף נמוכה מ – 0.5 י.ע.ן. יש לשים לב למקרים יוצאי הדופן של עליה בעכירות:

- במקורות מים עיליים מדי פעם עולה העכירות מעל התקן (בעיקר בעקבות אירועים שטפוניים), ואף מגיעה לערכים של עשרות י.ע.ן. בכל המקרים בהם נמדדה עכירות גבוהה כמתואר ניתנה הוראה להשבית את מקור המים ולספק מים חלופיים. כל מקורות המים העיליים מסופקים לשתייה לאחר מתקני סינון.
- במספר מקורות מי תהום באקוויפר ההר נמדדת מדי פעם עליה בעכירות שיורדת לאחר זמן קצר. מכיוון שמדובר על אירועים חוזרים ונשנים, נעשתה בדיקה מעמיקה לגבי מקורות אלו שבהם לאפיין את העכירות, ונמצא כי מדובר בעכירות שמקורה מינרלי בלבד. בעקבות זאת, ובהתאם לסעיף 2(ג) בתקנות, ניתן אישור זמני של משרד הבריאות לאספקת מים ממקורות אלו עד 3 י.ע.ן, כל זאת בתנאים הבאים: התקנת מדי עכירות רציפים, ליווי חריגה בדיגום מיקרוביאלי תקין, סגירת הקידוח באופן אוטומטי מעל 3 י.ע.ן.
- כפי שנאמר, במקורות מים בעלי רגישות גבוהה נדרש ניטור רציף לעכירות, ומכיוון שמדד העכירות מייצג בד"כ מצב רגעי ונתון לשינויים קצרי זמן, אין ההתייחסות לחריגות בפרמטר זה בדומה לחריגות אחרות. מכאן גם ניתן להבין את העובדה (המפורטת בפרק 4) שרב מקורות המים המראים על חריגה הם בשל עכירות.

ג. חומרים כימיים (תוספת שנייה טבלה א' – בלי רמת תקן)

אלקליניות - נבדק ב - 1004 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 17-520 מג"ל.
נתרן - נבדק ב - 1025 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 3.4-12,733 מג"ל.
אשלגן - נבדק ב - 1022 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 0.3-600 מג"ל.
אמוניה - נבדק ב - 1023 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 0.02-22 מג"ל.
אלומיניום - נבדק ב - 958 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 2.0-524 מג"ל.
מוליכות חשמלית - נבדק ב - 993 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 22-59,300 מיקרוסימנס/ס"מ.
קשיות - נבדק ב - 1020 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 22-7,718 מג"ל.
סידן - נבדק ב - 1025 מקורות מים, נמצא בטווח ריכוזים 4.6-1,335 מג"ל.

ד. מרכיבים אחרים (תוספת שנייה טבלה ב')

בקידוחים שנדגמו נמצאו בדרך כלל מים צלולים, ללא צבע, טעם וריח. רמת ה - pH במי השתייה המסופקים לאוכלוסיה בארץ נעה בטווח 5.9-8.7.

4. מצב מקורות מים עם חריגות מהתקן

א. מקורות מים בהם נמצאו תוצאות חריגות

- התקנות מחייבות את רשות הבריאות לפסול מקור מים שחרג מהתקן, או לחילופין מאפשרות לספק המים להציע טיפול ע"מ להביאם לאיכות הרצויה. הרחקת הגורם החריג ניתנת לביצוע בשתי דרכים, בהתאם להנחיות מפורטות של משרד הבריאות בנושא:
1. טיהור - סילוק המרכיב החריג מהמים באמצעות שיטות ספציפיות (התפלה, סינון, אלקטרודיאליזה, פחם פעיל, מחליפי יונים ועוד).
 2. מיהול - פרמטרים בודדים (שמקורם מהטבע ואשר ניתנים למדידה ישירה או עקיפה באופן רציף), קיבלו את אישור משרד הבריאות להורדת ריכוזם באמצעות מיהול עם מים דלים בפרמטרים אלו.

התייחסות למקורות מים עם מרכיבים חריגים, ועדכון לגבי מצב הקידוחים לסוף שנת 2008, מוצגים בטבלאות מס' 17,18. התייחסות נפרדת ניתנת לחריגות בחנקה בטבלה מס' 19.

בחינת התפלגות התוצאות נעשתה רק לגבי מקורות מים שסיפקו מים במהלך שנת 2008.

בבחינת התפלגות התוצאות החריגות ע"פ מקורות המים:

63 מקורות מים פרטיים: 15 בצפון, 9 בחיפה, 22 במרכז, 10 תל-אביב, אשקלון 5, ודרום 2.
88 מקורות מים של מקורות: 5 בירושלים, 15 בצפון, 1 בחיפה, 4 במרכז, 4 באשקלון ובדרום - 59.
59 מקורות מים שחרגו בחנקות:
47 פרטיים: 4 בצפון, 5 בחיפה, 32 במרכז, 2 בתל-אביב, 4 באשקלון;
12 של "מקורות": 2 בצפון, 2 במרכז, 3 באשקלון, ו- 5 בדרום.

בבחינת התפלגות החריגות ע"פ סוג הפרמטרים:

בכלל מוצקים נמצאו חריגים 51 מקורות מים; בגופרה חרגו 42 מקורות מים; בכלורידים - 47, בעכירות נמצאו חריגים - 76 מקורות; במגנזיום-20; בשמנים נמצאו 2 מקורות מים שחרגו; בפלואוריד - 31; בסלניום - 7 מקורות מים; אתילן די ברומיד, טטריכלורואתילן, כלורופורם, טריכלורואתילן, ברזל, וכסף במקור 1; דיכלורואתילן 1, נמצא חריג בשני מקורות מים.

מתוך 151 מקורות מים (לא כולל חנקות) בהם נמצאו תוצאות חריגות:

ב - 56 מקורות מים הבדיקות החוזרות נמצאו תקינות
3 מקורות מים נפסלו לשתיה (פרוט בסעיף ג)
89 מקורות מים מסופקים לאחר טיפול להורדת החריגה (פרוט ניתן בסעיף 4.ב).
ב- 3 קידוחים שנמצאה חריגה לא נעשתה בדיקה חוזרת (צור משה ד - שמנים, חולה 6 - עכירות ואשדוד 9 - כלוריד).

במהלך 2008 נמצאו חריגות מתקן החנקה (70 מג"ל) ב - 59 מקורות מים:

3 מקורות מים נמצאו תקינים בבדיקה חוזרת, 3 נפסלו לשתיה, קידוח אחד מפורק, 48 מספקים אחרי טיפול. 4 מקורות מים סיפקו מים עם ריכוז חנקה מעל תקן - אחד סיפק מים לסירוגין (באר א משמר העמק), אחד משמש כמקור לשע"ח בלבד (באר נפוליון-ע. עכו), 2 מקורות מים סיפקו מי שתייה באישור משרד הבריאות עד שימצא מקור מים חלופי (באר 1 ובאר 2 בכפר סילבר). נכון להיום מקורות מים אלו נפסלו לשתיה או שהם מספקים מים לאחר טיפול.

ב. מתקני טיפול במים

בהתאם לנאמר לעיל יכול ספק המים לטפל במקורות מים שחרגו, ולהביא את המים המסופקים לאיכות הנדרשת ע"פ התקנות. בספטמבר 2008 עודכנו הנחיות משרד הבריאות:

- להגשת תכנית למתקני טיפול במי שתייה
 - לתפעול, תחזוקה וניטור מתקני הטיפול מכל הסוגים
- כל תכניות מתקני הטיפול למי שתייה אושרו במשרד הבריאות, והמתקנים פועלים ע"פ תכניות ניטור המותאמות לסוג הטיפול ולתנאי השטח בו הוא מוצב.

בדו"ח הנוכחי עודכנה רשימה מפורטת של כל מתקני הטיפול הקיימים בארץ לסוף שנת 2008, ע"פ מקורות המים המספקים את מי הגלם, ע"פ הפרמטרים החורגים וע"פ סוג הטיפול. **פירוט בטבלה 20.**

סה"כ הוקמו עד היום 117 מתקני טיפול וצמתי מיהול בגדלים שונים – ממתקנים קטנים על מקורות מים בודדים, ועד מתקני טיפול ארציים המספקים מים לחלקי ארץ נרחבים. בשנת 2008 נוספו 9 מתקני טיפול/צמתי מיהול:

- מתקן ההתפלה של חמת גדר במעיין עין סחינה- לסילוק סלניום.
- מתקן EDA מכון ויצמן – באר המכון 9 ובאר כהן - לסילוק חנקה
- צומת מיהול של חברת מהדרין- מעיין בית ליד, קידוח בית ליד 2 – לסילוק חנקה.
- צומת מיהול קבוצת שילר – באר ה – לסילוק חנקה.
- צומת מיהול נצר סירני- באר ב - לסילוק חנקה.
- צומת מיהול בני ברק – באר ו – לסילוק חנקה
- מתקן פחם פעיל רמת גן – באר 6 נחלת גנים ובאר 11 הגפן- לסילוק דיכלורואתילן 1.1
- מתקן פחם פעיל ירושלים – קידוח ירושלים 1 – לסילוק טריכלורואתילן וטטרא כלורואתילן.
- מתקן סינון הרצליה- באר 17 בן גוריון – עכירות.

להלן התפלגות כלל המתקנים על פי סוג הטיפול:

35 התפלה
9 אלקטרו דיאליזה
35 סינון
8 פחם פעיל
30 צמתי מיהול

ג. מקורות מים שנסגרו

בעקבות בדיקות נוספות וסקרים תברואיים שנערכו במקורות מים בהם נמצאו תוצאות כימיות ובקטריולוגיות חריגות, וכן מסיבות טכניות והידרולוגיות שונות, נפסלו למי שתייה במהלך שנת 2008 37 מקורות מים: 15 באחריות רשויות מקומיות ו- 22 באחריות חברת מקורות. **בטבלה מס' 21 ובתרישים מס' 9 מוצג פירוט הסיבות לסגירת מקורות המים.**

בבחינת התפלגות מקורות המים שנפסלו ניתן לראות שרובם נמצאים בדרום הארץ (מחוז אשקלון) (43.2%) ובמרכז הארץ (37.8%):

מחוז ירושלים - קידוח אחד
מחוז הצפון - שלושה קידוחים
מחוז חיפה - שלושה קידוחים
מחוז המרכז - אחד עשר קידוחים
מחוז תל אביב - שלושה קידוחים
מחוז אשקלון - ששה עשר קידוחים

בבחינת התפלגות הסיבות לפסילת מקורות המים ניתן לראות שכשליש ממקורות המים נפסלו בגלל חריגה בחנקה – 11 קידוחים, 5 מקורות מים נפסלו בשל מליחות גבוהה, 5 בשל זיהומים מיקרוביאליים, 2 קידוחים בשל חריגות במיקרומזהמים ו- 2 בשל מתכות, 12 מקורות מים נפסלו מסיבות אחרות (שאינן זיהום).

