

כ"ה בכסלו, התשע"ד

28 נובמבר 2013

מס' חוזר: 22/13

הנדון: הנחיות לניקוי מערכות אספקת מי שתייה

1. כללי

1.1 תחולה ואחריות

- 1.1.1 הנחיות אלו חלות על מערכת אספקת מי שתייה.
- 1.1.2 חובת העמידה בדרישות ההנחיות חל על:
ספק המים - המבצע ניקוי וחיטוי במערכת אספקת המים שבאחריותו
אחראי מערכת המים (ראה הגדרה) - המבצע ניקוי וחיטוי במערכות מים בבניינים.
- 1.1.3 מערכות מי שתייה יותקנו, יופעלו ויתוחזקו בהתאם לדרישות כל דין, וכן בהתאם לדרישות המפורטות בחקיקה, בתקנים ובהנחיות המפורטים להלן:
- 1.1.3.1 חלק ה1 לפקודת בריאות העם, 1940
תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה ומתקני מי שתייה), התשע"ג - 2013
תקנות בריאות העם (מערכות בריכה למי שתייה), התשמ"ג - 1983
- 1.1.3.2 חוק התכנון והבנייה:
הוראות למתקני תברואה - פרק 2 אספקת מים, סעיף 2.17
- 1.1.3.3 תקנים ישראליים:
ת"י 1205 התקנת מתקני תברואה ובדיקתם - מערכות שרברבות: מע' אספקת מים קרים וחמים
ת"י 1525 חלק 2 - תחזוקת בניינים: בנייני מגורים וסביבתם הקרובה - מערכות שירות
ת"י 5438: כימיקלים לטיפול במי שתייה
ת"י 5452: בדיקת מוצרים הבאים במגע עם מי שתייה
- 1.1.3.4 הנחיות משרד הבריאות:
הנחיות לניהול אספקת מי שתייה בזמן הפסקות מים (נספח 1)
הכנת מכליות לחלוקת מי שתייה בעת משבר מים (נספח 2)
הנחיות לניקוי בריכות להשמדת ימשושים (נספח 3)
הנחיות דיגום מים (נספח 4)

1.2 הגדרות

- בהנחיות אלה יחולו :
כל ההגדרות
- 1.2.1 מתקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה ומתקני מי שתייה), התשע"ג – 2013, להלן "תקנות מי שתייה"
מתקנות בריאות העם (מערכות בריכה למי שתייה), התשמ"ג – 1983 ;
- 1.2.2 "בריכה" מבנה המיועד לאגירה, ויסות ואספקת מי שתייה, לרבות מאגר / מיכל / עמודה ;
- 1.2.3 "בדיקה מיקרוביאלית" בדיקה לגילוי וכימות חיידקי קוליפורם ;
- 1.2.4 "אחראי מערכת מים" כל אחד מאלה - מנהל המוסד, בעל העסק, מנהל אתר, ועד בית, לפי העניין ;
- 1.2.5 "ספק ראשי" ספק מים ע"פ תקנות מי שתייה, האחראי לביצוע פעולות הניקוי במערכת שבאחריותו ;
- 1.2.6 "ספק משנה" ספק מים ע"פ תקנות מי שתייה, אשר עלול להיות מושפע מפעילות הניקוי ;
- 1.2.7 "צרכן" מוסד/עסק/בניין/אתר או גוף אחר העלול להיות מושפע מפעילות הניקוי ;
- 1.2.8 "מנהל" המנהל הכללי של משרד הבריאות או מי שהוא הסמיכו לעניין תקנות אלה, כולן או מקצתן, מבין עובדי משרדו ;
- 1.2.9 "מערכת" מערכת אספקת מים כהגדרתה בתקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה ומתקני מי שתייה), התשע"ג – 2013.
- 1.2.10 "צנרת" קווי מים ואביזרים, לרבות מחברים המשמשים להולכת מי שתייה ;
- 1.2.11 "רשות בריאות" כהגדרתה בסעיף 52א לפקודת בריאות העם- 1940 ;
- 1.2.12 "Ct" מדד ליעילות החיטוי, מבוטא כמכפלת ריכוז חומר החיטוי בזמן המגע שלו עם המים, בטווח ערכי הגבה וטמפרטורה ידועים ; **בנספח 11** טבלת עזר לחישוב יעילות החיטוי - Ct להרחקת שני סדרי גודל מיקרוביאליים.

1.3 דרישות כלליות

- 1.3.1 מניעת זיהום
- 1.3.1.1 תכנון ותחזוקת מערכות המים יהיה ע"פ התקנים והתקנות המפורטים בסעיף 1.1 שלעיל.
- 1.3.1.2 יש להימנע ככל האפשר מהתקנת ציוד בתוך גוף המים. במידה והדבר הכרחי, (למשל מצופים ומדי מפלס בבריכות) יותקן הציוד כך שבמקרה תקלה ניתן יהיה להוציאו לתיקון ו/או להחליפו ללא מגע אדם עם המים. הציוד יעבור חיטוי בטרם החזרתו למקומו, בהתאם להוראות יצרן הציוד כך שתימנע הפגיעה בו.
- 1.3.1.3 במידת האפשר יתוכנן הטיפול בציוד לאחר הרקת הבריכה ולפני ניקויה.
- 1.3.1.4 אי ביצוע הדרישות הנ"ל לתכנון ולתחזוקה של מערכות המים עלול לגרום לזיהומם, ולצורך בביצוע ניקוי וחיטוי מעבר לדרישות השגרתיות.

	1.3.2	הכשרת עובדים
הניקוי והחיטוי במערכת אספקת מים ייעשו כנדרש בתקנות מי שתייה, "בנוכחות או בידי אדם שעבר הדרכה שאישר המנהל ואשר השתתף בהשתלמויות תקופתיות במתכונת שאישר המנהל אחת לחמש שנים לפחות".	1.3.2.1	
כל העוסק בניקוי וחיטוי מערכות אספקת מי שתייה יעבוד לפי דרישות בטיחות, בריאות תעסוקתית וסביבה לפי כל דין.	1.3.2.2	
דיגום המים יבוצע בהתאם להנחיות דיגום מים (נספח 4), וכנדרש בתקנות מי שתייה, "בידי אדם שעבר הדרכה שאישר המנהל לדוגמי מים, ואשר השתתף בהשתלמויות תקופתיות במתכונת שאישר המנהל אחת לחמש שנים לפחות".	1.3.2.3	
		1.3.3
	החומרים והציוד	
המים המשמשים לניקוי יהיו ממקור מי שתייה מאושר.	1.3.3.1	
כל החומרים שיכללו בתהליכי העבודה ומיועדים לבא במגע עם מי השתייה (כמו ציפוי, צביעה, אטימה, סיכה, ניקוי וחיטוי) יעמדו בת"י 5452 או ת"י 5438, או שיהיו באישור המנהל.	1.3.3.2	
יש לדאוג לכך שהחומרים והציוד לא יגרמו לפגיעה בשלמות המבנה, הציפוי, האטימה והאביזרים של מערכת אספקת המים וחלקיה. וכן לפעול בהתאם להוראות היצרנים.	1.3.3.3	
תמיסת כלור (סודיום היפוכלוריט) או כלור גבישי (קלציום היפוכלוריט) יוספו למים, כך שיובטח ככל הניתן פיזור אחיד, ולא ייפגעו חומרי המבנה.	1.3.3.4	
ניתן להשתמש בחומר חיטוי אחר, ובתנאי שקיבל את אישור המנהל ובתנאים שהורה.	1.3.3.5	
חיטוי מערכות מים דורש שימוש בריכוזי חומר חיטוי גבוהים מאוד, אשר רב ערכות המדידה לא מותאמות למדידתו. יש להתייחס להוראות היצרן לצורך מדידת ריכוזים אלו, ביחס לרמת הסטייה והדיוק.	1.3.3.6	
ציוד העבודה יהיה מיועד אך ורק לשימוש במי שתייה, ויאוחסן בתנאים נאותים המונעים את זיהומו.	1.3.3.7	
אין לעבוד במערכות מי שתייה עם ציוד המיועד לניקוי מערכות שאינן מי שתייה.	1.3.3.8	
ציוד העבודה יתאים לדרישות הניקוי והחיטוי שבהנחיות אלה בהתאם לשיטה הנבחרת לעבודה. בין השאר הציוד יכלול ציוד לעבודה בחום, בלחץ ובמהירויות זרימה גבוהים, וכן ציוד רזרבי לגיבוי במצבים של תקלות טכניות.	1.3.3.9	
		1.3.4
	שונות	
מומלץ לתכנן מראש את הניקוי, מבחינת מפלסי המים בבריכה וזמן הניקוי.	1.3.4.1	
ניקוז המים יוסדר ויאושר עם הרשויות המוסמכות.	1.3.4.2	
בניקוי מאגרים המשמשים גם לכיבוי אש, או במקרים בהם הניקוי עלול לגרום להפסקת מים ממושכת, יש לבצע תיאום עם רשויות הכיבוי.	1.3.4.3	
לפני ביצוע העבודה, אחראי מבצע העבודה להכיר את תכנית מערכת המים המיועדת לניקוי, ולהכין את נקודות הדיגום המייצג הנדרשות בסיום העבודה, ועל אחראי מערכת המים לאשר אותן.	1.3.4.4	
על מבצעי העבודה להכיר את חומר החיטוי השגורתי במערכת, ולהבטיח התאמת הפעולות והמדידות לחומר החיטוי המיועד לטיפול במערכת.	1.3.4.5	

- 1.3.4.6 בכל שלבי הטיפול יש למנוע חדירת מזהמים למערכת מי השתיה.
- 1.3.4.7 יש לבצע את הניקוי והחיטוי כך שיתאים להוראות יצרן חומרי המבנה.
- 1.3.4.8 לפני תחילת עבודת הניקוי יש לוודא את נפח המערכת המיועדת לטיפול, לקראת חישובי כמויות המים וחומרי החיטוי שיהיו בשימוש.
- 1.3.4.9 יש לוודא מראש את דחיפות החזרת המערכת לפעולה, ובהתאם לתכנן את זמן ושיטת החיטוי.
- 1.3.4.10 במידה ותידרש הפסקת מים יש לידע את ציבור הצרכנים שעלול להיפגע מכך. ההודעה תימסר באחריות:
- ועד הבית - לפני ניקוי מערכת מים בבניין
 - מנהל המוסד - לפני ניקוי מערכת מים במוסד ציבורי
 - ספק משנה – לפני ניקוי מערכת אזורית, במידה ויש סיכוי שתשפיע על המערכת שלו
 - ספק מים - לפני ניקוי מערכת מים שכונתית או ישובית
- במקרים בהם צפויה הפסקת מים ממושכת יש לפעול ע"פ הנחיות רשות הבריאות **בנספח 1**.
- 1.3.4.11 עקב הפסקת אספקת מים במהלך עבודת הניקוי, וירידה אפשרית באיכות המים, על ספק המים לידע מראש את ספקי המשנה וציבור הצרכנים העלולים להיות מושפעים מכך, ובמיוחד עסקים ומוסדות רגישים (ע"פ תקנות תו"ב והל"ת), כגון: עסקי מזון, מוסדות רפואה, וצרכנים רפואיים מיוחדים (המודיאליזה וכד').
- 1.3.4.12 לפני תחילת העבודה תתואם עם מעבדה מוכרת קבלת דגימות של איכות המים.
- 1.3.4.13 האחראי על מערכת המים יחזיק יומן בו ירוכזו הפעולות שנעשו.
- 1.3.4.14 **במערכות אספקה לעסקים ומוסדות רגישים כאמור בסעיף 1.3.4.11 לעיל, האחראי למערכת המים ידאג ללוות את העבודה.**

2. ניקוי וחיטוי מאגרי מים

2.1 נסיבות לניקוי מאגרי מים

ניקוי וחיטוי מאגר מי שתיה יבוצע בכל אחת מהנסיבות המפורטות הלן :

2.1.1 ניקוי שגרתי

יבוצע בהתאם לתדירות הבאה :

2.1.1.1 בריכות של מים המוזננים מהמוביל הארצי – אחת לשנה (נספח 5)

2.1.1.2 בריכות של מים מותפלים – אחת לשנתיים (נספח 6)

2.1.1.3 בבנייני מגורים – אחת לשנה (ע"פ ת"י 1525)

2.1.1.4 בכל מקרה אחר – בהתאם לתקנה 28א בתקנות בריאות העם לבריכות מי שתייה.

2.1.1.5 במאגרים גדולים (העונים על ההגדרה בסעיף 2.4.3.3) ניתן לבצע צילום ודיגומים אחת לשנה, ולבקש אישור מרשות הבריאות לדחיית הניקוי ע"פ ממצאים תקינים. בכל מקרה יבוצע הניקוי אחת ל – 5 שנים.

2.1.2 התקנת מערכת חדשה

לאחר התקנת מערכת חדשה, ולפני אישור אספקת המים, יש לדאוג לניקוי וחיטוי המערכת לשם הרחקת מזהמים, ולמניעת טעם וריח לוואי עם תחילת השימוש, ע"פ תקנות איכות מי שתייה (תקנה 16), הל"ת (סעיף 2.17), ות"י 1205.

2.1.3 תחזוקה

במסגרת פעילות תחזוקה, פתיחת המערכת עלולה לגרום לחדירת זיהום. אם יש חשש לכך, יש לשטוף ולחטא את המאגר על כל אביזריו לפני חיבורו מחדש למערכת המים.

2.1.4 שינוי ייעוד

מערכת מים שלא שימשה לשתייה, יכולה לעבור הסבה לשימוש המתיר אספקה ממקור מי שתייה. שינוי הייעוד ייעשה רק אחר קבלת אישור רשות הבריאות מראש (ככל שיינתן), ובהתאם לתנאים שתורה.

2.1.5 חדירה או התפתחות זיהום במאגר

באירועי זיהום המתרחשים במערכת פעילה יכולות להידרש פעולות של ניקוי וחיטוי כחלק מהטיפול באירוע. פעולות הניקוי והחיטוי יתבצעו רק ע"פ דרישות המנהל ויתאימו לסוג ורמת הזיהום, וכן לאופי המערכת. במקרים של הופעת ימשושים יש לפעול ע"פ נספח 3. במקרים של צורך בטיפול בזיהום מיקרוביאלי במערכות מים של בניינים, יש לפעול ע"פ נספח 10 המפרט טיפול ב"הלם".

בנספח 12 מפורטים חומרים ושיטות שאושרו ע"י משה"ב לניקוי מערכת מים שהזדהמה.

ההנחיות המפורטות בסעיפים שלהלן מתייחסות לניקוי שגרתי, התקנת מערכת חדשה ותחזוקה. כל ניקוי שבא בנסיבות של שינוי ייעוד או לאחר חדירת זיהום למערכת (כמפורט בסעיפים 2.1.4, 2.1.5 לעיל), מחייב קבלת אישור מראש מרשות הבריאות, זאת בהתאם לסוג הזיהום ורמתו

2.2 הכנת המאגר לניקוי

לפני תחילת הניקוי יש לבצע את הפעולות הבאות:

- 2.2.1 סגירה מלאה של צינורות כניסה ויציאה של המים במאגר.
- 2.2.2 בחינה ויזואלית לוודא שאין גורמים זרים ע"פ המים, אשר עלולים לגרום לסתימת הצנרת.
- 2.2.3 הרקת המים והמשקעים דרך צינור ניקוז או ע"י שאיבה.
- 2.2.4 בחינת כשלים מבניים (בעיות ניקוז, סולמות, פתחי אויר, חיבור מים שגוי וכד'), ודיווח למזמין העבודה.
- 2.2.5 תיקון, צביעה ואטימה של חלקי המבנה והציוד (אם נדרש).
- 2.2.6 ניקוי האביזרים שבתוך המאגר באופן שימנע פגיעה בהם.
- 2.2.7 ניקוי של פנים המאגר, הכולל הוצאת לכלוך וחפצים זרים באופן שימנע פגיעה בפני שטח המאגר.

2.3 ניקוי המאגר

- 2.3.1 ניקוי המאגר יבוצע כמפורט להלן:
ניקוי הקירות, הרצפה והתקרה של המאגר ממשקעים ואבנית, באמצעים מכניים (מברשות קשות וכו') או באמצעות זרם מים בלחץ גבוה.
- 2.3.2 ניקוי המאגר באמצעות זרם מים בלחץ גבוה:
 - 2.3.2.1 מאגר בנפח נמוך מ - 100 מטר קוב: באמצעות זרם בלחץ גבוה מ - 100 אטמוספירות ובספיקה של 10 ליטר לדקה לפחות (או ע"פ הוראות יצרן).
 - 2.3.2.2 מאגר בנפח 100 מטר קוב ומעלה: קירות, רצפה ותקרה באמצעות זרם מים בלחץ גבוה מ - 100 אטמוספירות, בספיקה של 30 ליטר/דקה לפחות, במרחק התזה אופקי של 30 ס"מ מהקיר (אלא אם כן הוראות היצרן אומרות אחרת).
- 2.3.3 השטיפה תבצע עד שמי השטיפה המוזרמים לניקוז יהיו צלולים, ובלי לפגוע בשלמות המבנה.
- 2.3.4 שטיפה וניקוז צנרת היציאה של המאגר אל מערכת הניקוז והרקת המאגר.

2.4 חיטוי המאגר

- 2.4.1 לפני ביצוע החיטוי יש לבדוק שמתקיימים כל התנאים להלן:
 - 2.4.1.1 תמיסת כלור תוסף למאגר באמצעות משאבת מינון על צינור הכניסה או בפיזור ישיר.
 - 2.4.1.2 כלור גבישי יוסף למים לאחר ריסוק או המסה. יש להבטיח פיזור אחיד במאגר.
 - 2.4.1.3 תחושב מראש כמות החומר הרצוי בהתאם לשיטת החיטוי הנבחרת
(**בנספחים 9,11** טבלאות עזר)
 - 2.4.1.4 יש לדאוג לחיטוי כל שטח הפנים של המאגר, כולל האביזרים והציוד הנמצאים בתוך המאגר, ופתחי הצנרת
 - 2.4.1.5 על העובדים לדאוג להיכנס למאגר בבגדים נקיים ובנעלים נקיות ומחוטאות.

טבלה 1: יישום שיטות החיטוי למאגרים

שיטה	ריכוז מחטא מינימלי ¹	זמן שהייה מינימלי ¹	יישום
פיזור או מריחת כלור במאגר ריק	200 מג"ל	0.5 שעה	<ul style="list-style-type: none"> ריסוס/מריחת תמיסת החיטוי על דפנות המאגר עד שהקיר רווי ודולף לרצפה, והשהייה שטיפה יסודית של שטח פני המאגר מילוי עם מי הרשת לאספקה.
חיטוי בכלור במילוי הדרגתי	50 מג"ל	6 שעות	<ul style="list-style-type: none"> מילוי המאגר עד כ - 5% מנפחו בתמיסת הכלור, והשהייה מילוי המאגר עד למפלס הגלישה במי רשת, באופן שריכוז הכלור לא יפחת מ - 0.3 מג"ל
חיטוי באמצעות חום ולחץ (מים חמים/ קיטור)	ביציאה מהמכונה - 80-100 °C, 150-200 אט"מ ספיקה של 40-50 ל/דקה, מרחק התזה - 30 ס"מ		<ul style="list-style-type: none"> חיטוי הקירות והרצפה באמצעות חום ולחץ. (בחיטוי מכלים קטנים בהם מתבצעת השטיפה כשהאדם עומד מחוץ למיכל, מומלץ להוסיף למים חומר חיטוי). לאחר מכן, התזת תמיסת כלור על הרצפה והשהייה מילוי המאגר במי רשת לגובה 10-20 ס"מ הרקת המאגר מילוי המאגר במי הרשת עד מפלס הגלישה, כך שריכוז הכלור בסוף התהליך יעמוד בדרישת התקנות, ולא יפחת מ - 0.3 מג"ל.
	200 מג"ל	0.5 שעה	

¹ או Ct שווה ערך בטווח ערכי הגבה וטמפרטורה ידועים.

2.4.2 ניתן לבצע ניקוי וחיטוי בשיטה שוות ערך, שיאשר המנהל בהתאם לסוג הזיהום, הוראות ואישורי רשות הבריאות.

2.4.3 ניקוי וחיטוי מאגר ללא הרקה.

ניקוי וחיטוי מאגר ללא הרקה כפוף לאישור המנהל, ויותר בתנאים מיוחדים :
2.4.3.1 חובת אישור משרד הבריאות, כולל חובת הצגת מפרט מערכת החיטוי והניקוי, ו/או הצגת מסמכים המאשרים שימוש בטכנולוגיה דומה בארצות מפותחות.

2.4.3.2 השיטה לא תיושם לניקוי וחיטוי ראשוני של מאגרים חדשים, בהם מתחייב חיטוי ע"פ הפרוט בטבלה 1.

2.4.3.3 השיטה תאושר למאגרים גדולים בלבד, בעלי נפח מעל 25,000 קוב, בעלי כיסוי פלסטי צף.

2.4.3.4 לא יסופקו מים מהמאגר בכל מהלך הניקוי.

2.4.3.4.1 הניקוי :

- יתבצע כשהמאגר מלא או מלא באופן חלקי.
- לפני הניקוי ואחריו יבוצע תיעוד במצלמת וידיאו של מצב המאגר.
- הרחקת המשקעים והניקוי המכני של הקרקעית ומדרונות המאגר יתבצעו באמצעות צוללנים (או רובוט), שחליפותיהם וציודם עברו חיטוי בתמיסה של 200 מג"ל כלור.
- המשקעים ישאבו באמצעות המים וצינור יניקה שבקצהו מברשת ניקוי (כמו שואב אבק), המחובר למשאבה הנמצאת ע"ג הכיסוי, וממנה יוצא צינור סניקה של המשקעים והלכלוך אל מחוץ למאגר.
- ניקוי המשקעים יתמקד בין השאר באזורים בעייתיים בהם יש נטייה להצטברותם (ניקוז, קפלים, גג וכד').
- הניקוי ימשך עד להופעת מים צלולים במוצא צינור הניקוי והשאיבה.

2.4.3.4.2 החיטוי :

- יתבצע באמצעות חומר חיטוי, שיוזן לתוך המאגר בריכוז שלא ירד מ- 0.7 מג"ל, ומובטח כי יגיע לכל נקודה ונקודה במאגר.
- לאחר זמן שהיה של 24 שעות, יוודא כי שארית הכלור החופשי לא תפחת מ- 0.5 מג"ל.

* קיימת אפשרות נוספת לניקוי מאגרים גדולים באמצעות הרקת המאגר, ניפוח הכיסוי והפעלת אחת מהשיטות המפורטות בטבלה 1. שיטה זו לא ישימה בכל מקום ובכל תנאי.

2.5 מילוי המאגר מחדש

בתום הניקוי והחיטוי, המאגר ימולא בהתאם לריכוז הכלור במים ובצורך להתאים המים לצריכה, באחת מהאפשרויות הבאות:

2.5.1 הרקה מלאה ומילוי במי שתייה מהרשת.

2.5.2 השהייה נוספת של המים עד שריכוז הכלור יתאים לנדרש בתקנות מי השתייה.

2.5.3 הרקה חלקית ומילוי במי שתייה עם ריכוז כלור נמוך (ממי המערכת הציבורית).

2.6 דיגום ואישור המים לצריכה

עם סיום מילוי המים במאגר, יבוצע דיגום כמפורט להלן:

2.6.1 הדיגום יערך ע"י דוגם מוסמך ועל פי הנחיות לדיגום מים של משרד הבריאות (נספח 4).

2.6.2 נטילת הדגימות תתבצע מברזי דיגום תקינים שייצגו את המים המגיעים מהמאגר. במידה ואין ברזי דיגום תקינים במאגר יש לבצע את הדיגום בהתאם להנחיות דיגום מים למקרים מסוג זה.

2.6.3 עם סיום העבודות יידגמו המים בבדיקה לבדיקות שדה: כלור חופשי ועכירות.

2.6.4 בנוסף לבדיקות השדה, הבריקה תידגם לבדיקה מיקרוביאלית עם סיום העבודה ולא יאוחר מ – 24 שעות לאחר מכן. אספקת המים תהיה בהתאם למפורט בסעיף 2.7.

2.6.5 בניקוי בעקבות התקנת מערכת חדשה - נסיבה 2.1.2, יש לתת תשומת לב מיוחדת לאיכות האורגנולפטית של המים, ואף לבצע בדיקות בהתאם (מראה, ריח, הגבה וכו').

2.6.6 המים יעמדו באיכות הנדרשת לגבי הפרמטרים הנ"ל בתקנות לאיכות מי שתייה ו/או הנחיות למוסדות רפואה.

2.7 חידוש אספקת המים

2.7.1 לאחר ניקוי או תחזוקה שגרתיים (ע"פ נסיבות 2.1.1, 2.1.3), אספקת המים תחודש מיד לאחר ביצוע העבודות, וקבלת תוצאות דיגום שדה (כלור נותר ועכירות) תקינות, ללא המתנה לקבלת התוצאות המיקרוביאליות. במקרה ומתקבלות תוצאות מיקרוביאליות חריגות:

2.7.1.1 תופסק אספקת המים מהמאגר ויערך דיגום חוזר, או לחילופין יפעל בעל המאגר ע"פ הוראות רשות הבריאות.

2.7.1.2 אם תוצאות הדיגום החוזר אינן תקינות, יש לערוך ניקוי וחיטוי חוזר של המאגר, ורק לאחר קבלת תוצאות דיגום תקינות בדיגום החוזר רשות הבריאות תוכל לאשר את השימוש במאגר.

2.7.2 לאחר ניקוי בשל אירוע זיהום המים (ע"פ נסיבות 2.1.4, 2.1.5),

2.7.2.1 יבוצעו בדיקות בהתאם להנחיות רשות הבריאות.

2.7.2.2 חידוש האספקה רק ע"פ הוראות ותנאי רשות הבריאות.

2.7.3 לאחר ניקוי מערכת מים חדשה (ע"פ נסיבה 2.1.2), ניתן יהיה לספק ממנה מים רק לאחר קבלת כל תוצאות הדיגום תקינות (כולל בדיקות אורגנולפטיות).

2.8 דיווח, רישום וניהול יומן

2.8.1 בניקוי שגרתית של מאגרים בנפח העולה על 25,000 קוב יועברו תוצאות הדיגום לרשות הבריאות.

2.8.2 אירועים חריגים במהלך הניקוי, וכן תוצאות דיגום איכות מים חריגות, ידווחו מיידית לרשות הבריאות, ולא תחודש האספקה אלא לאחר אישור רשות הבריאות וע"פ הנחיותיה.

2.8.3 העבודות שבוצעו, מצב המאגר ותוצאות הדיגום שבוצעו יפורטו ע"י מבצע העבודות בטופס "דיווח על ביצוע ניקוי וחיטוי מערכת מים" המצורף **בנספח 7**, ויועברו למזמין העבודה ולספק המים. במקרים של ליקויים מבניים חריגים יועבר גם דיווח לרשות הבריאות.

2.8.4 עם סיום עבודת הניקוי והחיטוי, ישים מבצע העבודה תווית במקום בולט עם הפרטים הבאים: שם מבצע העבודה וכתובתו, תאריך ביצוע הניקוי.

2.8.5 אחראי מערכת המים / ספק המים, ינהל יומן בו ירשמו כל הפעולות שבוצעו במאגר ומועדיהן, והפרטים יישמרו לתקופה של 10 שנים לפחות. בנוסף ידאג כי בכל עת תהיה על המאגר תווית כאמור בסעיף 2.8.4.

3. ניקוי וחיטוי צנרת מי שתיה

3.1 נסיבות לביצוע שטיפה וחיטוי צנרת

3.1.1 התקנת מערכת אספקת מים חדשה

לפני אישור אספקת מים ממערכות מים חדשות, יש לדאוג לניקוי וחיטוי המערכת לשם הרחקת מזהמים, ולמניעת טעם וריח לוואי עם תחילת השימוש, כנדרש בתקנות בריאות העם – איכותם התברואית של מי שתיה (תקנה 16), הלי"ת ות"י 1205.

3.1.2 פתיחת צנרת

מערכת המים, הסגורה בדרך כלל והפועלת בלחץ ניכר, עלולה להיפתח עקב הצורך בתיקון פיצוץ או נזילה גדולה. פתיחת המערכת עלולה לגרום לחדירת לכלוך וזיהומים לתוכה, לכן יש לשטוף ולחטא את הצנרת הרלוונטית על כל אביזריה לפני חיבורה מחדש לשאר מערכת המים.

3.1.3 שינוי ייעוד

מערכת מים שלא שימשה לשתיה, ויש צורך להסב אותה לשימוש המתיר אספקה לשתיה. ההסבה תיעשה רק על סמך אישור בכתב מרשות הבריאות, ובהתאם לתנאים שתורה. לא יאושר שינוי ייעוד במקרה שהצנרת שמשה להובלת ביוב, קולחים, דלקים וכדומה.

3.1.4 חדירת או התפתחות זיהום במערכת

באירועי זיהום המתרחשים במערכת פעילה יכולות להידרש פעולות של ניקוי וחיטוי כחלק מהטיפול באירוע. פעולות הניקוי והחיטוי יתבצעו רק ע"פ דרישות המנהל ויתאימו לרמת הזיהום ולאופי המערכת. למקרים של צורך בטיפול בזיהום מיקרוביאלי במערכות מים של בניינים, יש לפעול ע"פ **נספח 10** המפרט טיפול ב"הלם".
בנספח 12 מפורטים חומרים ושיטות שאושרו ע"י משה"ב לניקוי מערכת מים שהודחמה.

3.1.5 תחזוקת קווים גדולי קוטר

בקווים גדולי קוטר (למעלה מ – 68"), אדם יכול להיכנס לשם תחזוקה (הכוללת ניקוי), וניתן לעשות בהם בדיקה ויזואלית לאורך הקו. בקווים אלו החיטוי נעשה רק בשטח הפנים הרלוונטי, ושאר הניקוי נעשה בזרימה בחדת חלקי בלבד.

3.1.6 החלפת אביזר או קטע קו קטן

החלפת אביזרים (כגון מד מים, מגוף, אל חוזר וכד'), או קטע קו קצר (עד 24 מ') במערכת המים, אלו תהליכים נפוצים באחזקת מערכת מים, אשר בד"כ יכולים להתבצע בצורה נקייה וללא זיהום הקו כולו, אם נעשית הקפדה על תהליכי העבודה. במקרה של חשד לחדירת זיהום לקו, יש לפעול ע"פ סעיף 3.1.2.

3.1.7 תיקון נזילה בקו פעיל

מקרה חריג לדרישות הבאות הוא תיקון נזילה בקו פעיל. במקרה זה, הטיפול מתבצע תוך שימוש באמצעי הידוק, בשעה שהקו מלא מים ותחת לחץ מערכת האספקה, ואינו מכוסה באף נקודה במים העומדים בחפירה.

3.1.8 פעילות מניעה

שטיפת מערכת הובלת מים מתבצעת לשם מניעת ירידה באיכות המים, עקב בעיות שהן תוצאה, בין היתר של: שינוי מקור המים, שינויים במשטר התפעול, תהליכי קורוזיה, זרימה איטית או מים עומדים (בסופי קווים עיוורים), או תוצאות דיגום המראות על מגמת הרעה באיכות המים. שטיפה תקופתית של מערכת המים עם דגש על אזורים בעייתיים, יחד עם שמירה על רמת חיטוי נאותה, יכולה להועיל מאוד במניעת היווצרות ביופילם, משקעים וזיהומים מיקרוביאליים.
בנספח 8 ניתן תיאור לניקוי תקופתי כתחזוקה מונעת.

3.2 הכנת הצנרת לניקוי

(תקף לגבי התקנת מערכת חדשה, פתיחת צנרת ושינוי ייעוד (נסיבות 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3).
ניקוז מוקדם - יש לנקז את המים בצנרת (במידת הצורך) לפני תחילת העבודה.

3.2.1

3.2.2 הכנת הצנרת לניקוי והגנתה

3.2.2.1 הגנה על הצינור ואביזרי הצנרת

בזמן ההתקנה, על הצינורות ואביזרי הצנרת להיות מוגנים מלכלוך באתר הנחת הצנרת. חיוני להקפיד על צמצום הזמן שבין הובלת הצינורות והתקנתם, וכן להקפיד על טיפול ואחסון זהירים, הנחת הצינורות לאורך החפירה בעת הבאתם לאתר, כיסויים וסגירת הפתחים. יש לנקוט ביתר זהירות בטיפול ואחסון של אטמי החיבורים מאחר וחיטוי אטמים אלה הוא קשה במיוחד.

3.2.2.2 ניקוי ושטיפה ראשוניים של הצינור

ככל שפנים הצינור נקי יותר, יעילות החיטוי עולה, לכן לפני ההתקנה יש לנקות באופן יסודי את הצינורות והחיבורים מלכלוך גס, עפר ומשקעים.

3.2.2.3 בקרה בעת הנחת הצינורות

יש לדאוג לכך שכל הצינורות המונחים בחפירה יחוברו ביניהם לפני תום מלאכת היום. כל פתחי הצינורות יכוסו ויסגרו היטב בשעה שעבודה אינה מתנהלת. יש לדאוג שהפקקים יישארו במקומם כל עוד לא נעשית עבודה בצנרת.

3.3 ניקוי הצנרת

(תקף לגבי התקנת מערכת חדשה, פתיחת צנרת, שינוי ייעוד וחדירת זיהום למערכת (נסיבות 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4).

3.3.1

לאחר גמר העבודות (ולפני החיטוי) יש לשטוף את המערכת על מנת לסלק את כל המשקעים העלולים להיכנס ולהישאר בצינורות. השטיפה מתחילה לאחר פתיחת מוצאים או הידרנטים והזרמת המים מכיוון המקור אל המוצאים. יש להקפיד על פתיחת מוצא בקצה הקווים, כדי להבטיח שכל המים העכורים יצאו. על מנת שהשטיפה תהיה יעילה, מומלץ על מהירות של 1 מטר/שנייה לפחות.

במידה שמהירות הזרימה המצויה אינה מספקת, או במידה ששטיפה בלבד אינה יעילה מספיק, אזי ניתן להשתמש באמצעי ניקוי מכניים אחרים, כגון פקקי קצף, מברשים ספוגיים (פיגים) או משחולות.

3.3.2

בעת השטיפה ישטפו גם נקודות הניקוז ומוצאים אחרים.

3.3.3

השטיפה תמשך עד לקבלת מים צלולים. לאחר השטיפה יש לבצע ניקוז נוסף של הצינורות כהכנה לחיטוי.

3.3.4

3.4 חיטוי הצנרת

החיטוי יבוצע על קו המים כשהוא מבודד מהמערכת, כך שלא תתאפשר זרימה חוזרת של מי שטיפה או תמיסת כלור מרוכזת מהקו המחוטא אל מערכת אספקת המים, ובאחת השיטות המפורטות בהמשך.

3.4.1

- 3.4.2 השימוש בכל שיטה יותאם לנסיבות בשטח, כאשר המגבלה העיקרית היא זמן השהייה הדרוש עבור חומר החיטוי, וקוטר הצנרת.
- 3.4.3 העבודה תתוכנן ע"פ ה - Ct המצויין, תינתן עדיפות לזמן מגע ארוך ככל האפשר. **(בנספחים 9,11 טבלאות עזר בנושא).**
- 3.4.4 המבחן הסופי ליעילות הטיפול הוא בהשגת תוצאות מיקרוביאליות תקינות בבדיקות שלאחר החיטוי.

טבלה 2: יישום שיטות החיטוי לצנרת

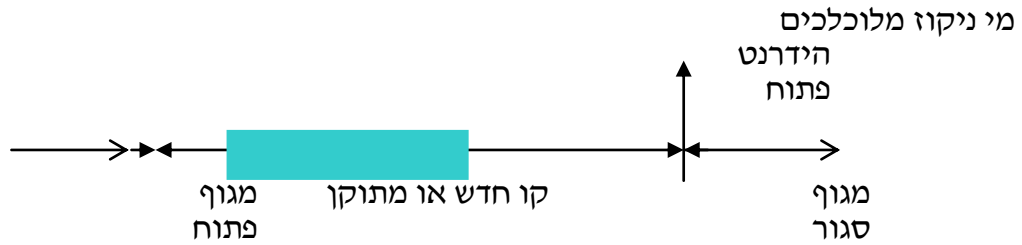
שיטה	ריכוז מחטא מינימלי ¹	זמן מגע מינימלי ¹	יישום
השהייה	25 מג"ל	24 שעות	<ul style="list-style-type: none"> מילוי הקו במים עם תמיסת כלור בחתך זרימה מלא, וסגירתו בשני צדדיו. השהייה ושטיפה
בוכנה ²	100 מג"ל	3 שעות	<ul style="list-style-type: none"> מילוי הקו במים כך שיובטח חתך זרימה מלא. מנת החיטוי המחושבת על מנת להגיע לריכוז הנדרש לכלל נפח הקו, מוזרקת לנקודת ההתחלה למשך הזמן המינימלי הנדרש. קו אספקת המים נפתח וגורם לערבול ולהנעת המים עם ריכוז כלור גבוה, כך שנוצרת "בוכנת כלור" הבאה במגע עם דפנות הקו, ומבטיחה חיטוי מלא שלהם. אורך בוכנת הכלור תלוי במהירות הזרימה בקו, כשהמטרה היא להבטיח שכל נקודה בקו תימצא חשופה לחומר החיטוי לתקופת זמן מתאימה לחישובי ה - Ct הרצויים.
התזה, טבילה (תקף לנסיבות 3.1.5, 3.1.6)	300 מג"ל	רבע שעה	<p>בחיטוי צנרת גדולת קוטר: התזה במקומות בהם בוצעו פעולות תחזוקה או שהיה מגע יד אדם. בקירות יעשה ריסוס נקודתי, ואילו הרצפה תחוטא במלואה.</p> <p>בחיטוי אביזרים: ריסוס החלקים הפנימיים של הצינור והאביזרים באזור התיקון בתמיסת כלור</p>
ניגוב	1%		ניגוב האביזרים בתמיסה
חיטוי באמצעות חום ולחץ (מים חמים/ קיטור) תקף לנסיבה 3.1.5	ביציאה מהמכונה - 80-100 °C, 150-200 אטמ' ספיקה של 40-50 ל/דקה, מרחק התזה - 30 ס"מ		<ul style="list-style-type: none"> חיטוי החלקים שעברו תחזוקה באמצעות חום ולחץ. לאח מכ ניגוב האזור ע"פ הש טה המפורטת בשיטת ההתזה בטבלה זו.

¹ או Ct שווה ערך בטווח ערכי הגבה וטמפרטורה ידועים

² השיטה מתאימה למקרים בהם קשה ליישם את שיטת החיטוי בהשהייה, כמו למשל: קווי מים בעלי קוטר גדול מאוד, או תיקון פיצוץ שאחריו נדרש חיטוי, וחשוב לחבר את המערכת מחדש מהר ככל האפשר.

3.5 שטיפה לאחר חיטוי

בתום תקופת השהיית הכלור, יש לשטוף את הקו לאחר חיבורו לרשת ולפני החזרתו לשימוש. יש לנקז מים מכל נקודות הקצה על הקו המוכלר, עד לקבלת ריכוזי כלור וערכי עכירות מתאימים לדרישות התקנות. תיאור שטיפת קו מים לאחר חיבורו לרשת ולפני החזרתו לשימוש:



3.6 דיגום ואישור הצנרת לאספקת מים

3.6.1

עם סיום העבודות יילקחו דגימות לבדיקת איכות המים.

3.6.1.1 הדיגום יתבצע ע"י דוגם מוסמך וע"פ "הנחיות לדיגום מים" של משה"ב (נספח 4).

ילקחו דגימות שדה מייצגות (לכלור ועכירות) לאורך הקו שעבר ניקוי (במידת האפשר), ובכל מקרה בסופו או ביציאה הראשונה לאספקה שבמורד הקו, בתזמון של הגעת מים ראשונים לאחר הניקוי, כדי לוודא שאין הרחפת משקעים, עכירות גבוהה או ריכוזי כלור לא תקינים. במקרה של חריגה בכלור או עכירות, יש לבצע שטיפה ו/או חיטוי חוזרים. דיגום מיקרוביאלי יתבצע רק לאחר המצאות ערכי כלור ועכירות תקינים. איכות המים תעמוד בנדרש בתקנות בריאות העם לאיכות מי שתייה.

3.6.1.2 יבדקו הפרמטרים הבאים:

- חיידקי קוליפורם (במעבדה מוכרת ע"י משרד הבריאות)
- כלור חופשי/כללי
- עכירות
- כל דרישה אחרת מטעם משרד הבריאות.

טבלה 3: תנאים להחזרת קו לפעולה (לאחר ניקוי וחיטוי) כתלות בנסיבות לביצוע העבודה (המפורטות בסעיף 3.1):

פעולות לפני חיבורו למערכת האספקה	תקופה שעברה מגמר הניקוי והחיטוי (כולל תוצאות דיגום תקינות)	מצב הקו לאחר הניקוי והחיטוי	נסיבות הניקוי והחיטוי
דיגום לבדיקות שדה. אם לא תקין, ניקוז ושטיפה עד קבלת תוצאות דיגום העומדות בדרישות התקנות	עד שבוע	מלא במים	בהתאם לנסיבות 3.1.1, 3.1.3, 3.1.5
דיגום לבדיקות שדה ובדיקות מיקרוביאליות	מעל שבוע ועד חודש		
הפעולות שנעשו אינן תקפות ולכן נדרש כל התהליך: ניקוז, שטיפה וחיטוי הצינור מחדש. דיגום לבדיקות שדה ובדיקות מיקרוביאליות.	מעל חודש ימים		
שטיפה במלוא חתך הקו. מילוי ודיגום לבדיקות השדה ובדיקות מיקרוביאליות	עד שבועיים	ריק	
הפעולות שנעשו אינן תקפות ולכן נדרש כל התהליך: שטיפה וחיטוי מחדש. מילוי ודיגום לבדיקות השדה ובדיקות מיקרוביאליות.	מעל שבועיים		
<p>הערות כלליות:</p> <ul style="list-style-type: none"> ניקוי וחיטוי הקו יעשה קרוב ככל האפשר למועד חיבורו למערכת האספקה. אספקת המים דרך הקו רק לאחר קבלת תוצאות תקינות של בדיקות שדה ובדיקות מיקרוביאליות והודעה לרשות הבריאות. בנסיבות 3.1.3, 3.1.5 נדרש להמתין לאישור רשות הבריאות. במקרה של חיבור קו בקוטר גבוה מ- 30" למערכת האספקה, יש לבצע בקרה על איכות המים (לרמת עכירות ודרישת כלור) במהלך תהליך ההתחברות לפחות בנקודות מייצגות במערכת ובחיבור הצרכן הקרוב. 			
במידה ותיקון הקו מחייב החזרה מיידית של אספקת מים לתושבים, לאחר התיקון הוא יחובר לרשת האספקה מיד לאחר ביצוע בדיקות השדה והדיגום המיקרוביאליות בנקודות מייצגות. בעת ביצוע עבודה ע"פ נסיבה 3.1.4, ביצוע בדיקות איכות המים לפי הנחיות רשות הבריאות והחזרת הקו לפעולה בתאום ובאישור רשות הבריאות.			בהתאם לנסיבות 3.1.2, 3.1.4
בסיום העבודה יש לבצע בדיקות שדה. על הערכים לעמוד בדרישות התקנות.			בהתאם לנסיבות 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8

3.6.2 הגברת חיטוי

בסיום השטיפה שלאחר החיטוי מומלץ להבטיח כי ריכוז הכלור הפעיל באזור העבודה יהיה 0.5 מג"ל למשך 24 שעות, כדי להבטיח סופית את חיטוי המערכת. הגברת החיטוי חשובה במיוחד במקרה של תיקון נזילה בקו פעיל (נסיבה 3.1.7), בו נעשית העבודה ללא הפסקת אספקת המים.

3.6.3 טיפול בתוצאות מיקרוביאליות לא תקינות

3.6.3.1 קו חדש

אם יש חריגה מהנדרש בתקנות יש לבצע דיגום חוזר לבדיקה. אם גם תוצאת הבדיקה החוזרת אינה תקינה, יש לבצע שטיפה וחיטוי בהתאם לנסיבות. במקרים של זיהום חוזר הדיגום יכול גם דגימה של מי רשת או מקור המים המשמשים לשטיפה כדי להבטיח כי הם אינם מקור הזיהום.

3.6.3.2 קו קיים

לנסיבות 3.1.2, 3.1.4, 3.1.8 – האספקה תחודש מיד לאחר ביצוע העבודות והדיגום, ללא המתנה לקבלת תוצאות המעבדה. במידה ותוצאות המעבדה אינן תקינות נדרש ניקוי וחיטוי מחדש.

3.6.3.3 בשאר הנסיבות – יש להמתין לקבלת תוצאות המעבדה. במקרה ומתקבלות תוצאות חריגות, יערך דיגום חוזר. אם תוצאות הדיגום החוזר אינן תקינות, יש לערוך ניקוי וחיטוי חוזר של הצינור.

3.7 דיווח ורישום

3.7.1 בניקוי שגרתית - הדיווח על העבודות ותוצאות הדיגום יועבר לרשות הבריאות בהתאם לסיכום קודם עם ספק המים.

3.7.2 אירועים חריגים בזמן ניקוי וחיטוי קו פעיל, או תוצאות דיגום חריגות, ידווחו מידית לרשות הבריאות.

3.7.3 העבודות ותוצאות הדיגום שבוצעו בצנרת יפורטו ע"י החברה המבצעת בטופס "אישור ביצוע ניקוי וחיטוי מערכת מים" (נספח 7) ויועברו למזמין העבודה. מקרים חריגים במהלך הניקוי ידווחו גם לרשות הבריאות בתחומה המאגר פועל.

טבלה 4: סיכום הפעולות הנדרשות בניקוי וחיטוי צנרת

פעולות נדרשות נסיבות הניקוי	הכנת הצנרת לניקוי	ניקוי מקדים ושטיפת הצנרת	חיטוי (שיטה)	שטיפה אחרי חיטוי	דיגום (שדה ומעבדה) לפני אישור המים לצריכה
3.1.1 התקנת מערכת אספקת מים חדשה	כן	כן	השהיה	כן	כן שדה/מעבדה
3.1.2 פתיחת צנרת	כן	כן	השהיה/ בוכנה	כן	בדיקות שדה - כן בדיקות מעבדה - בהתאם להוראות משה"ב
3.1.3 שינוי ייעוד	כן	כן	בהתאם להוראות רשות הבריאות		
3.1.4 חזירת זיהום למערכת	לא	כן			
3.1.5 תחזוקת קוים גדולי קוטר	לא	לא	חום ולחץ + ניגוב	כן	כן שדה/מעבדה
3.1.6 החלפת אביזר או קטע קו קטן	לא	לא	התזה + ניגוב	כן	כן שדה
3.1.7 תיקון נזילה בקו פעיל	לא	לא	לא	לא	כן שדה
3.1.8 פעילות מניעה פעילות זו תבצע בהתאם לנספח 8	לא	כן	בוכנה	לא	בדיקות שדה - כן בדיקות מעבדה - בהתאם להוראות משה"ב

4. ניקוי וחיטוי מערכות מים בבניינים

4.1 אפיון מערכות מים בבניינים

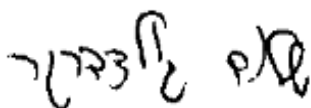
- 4.1.1 קטרים קטנים של צנרת
- 4.1.2 מערכות אספקה וטיפול מרכזיות
- 4.1.3 מערכות חימום ואספקת מים חמים
- 4.1.4 מערכות מים מסוחררות
- 4.1.5 ריבוי יחסי של צרכנים (ונקודות קצה) לאורך הצנרת
- 4.1.6 ריבוי אביזרי מים שמהווים נקודות תורפה לצמיחת חיידקים
- 4.1.7 שימושים לצרכים שונים במים, כולל חיבור למערכות משנה
- 4.1.8 קווי צנרת מסועפים
- 4.1.9 תנודתיות בצריכות המים, שמביאה לחוסר אחידות ולעתים לזרימה איטית ואף מים עומדים
- 4.1.10 היווצרות משקעים, קורוזיה ואבנית
- 4.1.11 טמפרטורת מים המעודדת התפתחות ביופילם ואוכלוסיית מיקרואורגניזמים, שלא מושפעים מהחיטוי השאריתי הקיים במערכת
- 4.1.12 התקנת מערכות טיפול במים (בחיבור הצרכן ובתוך המערכת), הגורמות ליתר מורכבות בשעת הניקוי
- 4.1.13 הוספת חומרי טיפול במים : מונעי שקיעת אבנית וקורוזיה
- 4.1.14 חיבורי צנרת המים למערכות משניות : מכלי הדחה, בריכות שחייה, אקווריום, מערכות גינון.

4.2 דגשים בנושא ניקוי וחיטוי מערכות מים בבניינים

- עבודת ניקוי וחיטוי מערכות מים בבניינים תתבצע ע"פ המפורט בחלקים הקודמים ובנספחים של מסמך זה, ובנוסף תינתן יתר תשומת לב לאפיוני המערכת, והתייחסות לדגשים הנוגעים למערכות אלו :
- 4.2.1 תכנון העבודה יעשה ע"פ סכמת מערכת המים המעודכנת של הבניין
 - 4.2.2 לפני העבודה יתבצעו הכנה, סקירה ולימוד המערכת בהתייחס בין השאר ל :
 - 4.2.2.1 מערכות אגירת המים הקרים
 - 4.2.2.2 מצב אוגר המים החמים : הצורך בהסרת אבנית, סילוק משקעים, טיפול בקורוזיה
 - 4.2.2.3 מתקני טיפול מקדים ומערכות שימוש משניות, והצורך בניתוקם מהמערכת לפני העבודה
 - 4.2.2.4 סוג וגיל הצנרת והשלכות הטיפול עליה

- 4.2.2.5 אביזרי צנרת
- 4.2.2.6 קצות קוים ונקודות ניקוז
- 4.2.2.7 ברזים תרמוסטטים והצורך בניתוקם לאפשר טיפול באמצעות חום
- 4.2.2.8 מניעת קטעים מתים שאורכם מעל מטר
- 4.2.2.9 כל ההסתעפויות של המערכת יובילו לפתח ניקוז
- 4.2.2.10 הקבועות יסומנו בשלט אזהרה: "מים מוכלרים בעודף – השימוש אסור"
- 4.2.3 העבודה תיעשה ע"פ הוראות יצרן למרכיבי המערכת המיועדים לחיטוי, תוך הקפדה על חלקי מערכת שלא מתאימים לעמוד בריכוזי כלור גבוהים.
- 4.2.4 תיעשה התאמה ותכנון פעולות הניקוי למבנה המערכת ולסוג הצרכנים
- 4.2.5 המחטא יוסף בנקודה הקרובה ביותר לכניסת המים למערכת המטופלת, ופיזורו ייעשה באמצעות פתיחת ברזים באזורים שונים של המערכת המטופלת.
- 4.2.6 הזרקת המחטא תימשך עד מדידת שארית כלור רצויה באזורים שונים של הבניין ובנקודה המרוחקת ביותר. מכאן ואילך יש לסגור את שסתום כניסת המים לבניין בכדי לבודד המערכת למשך תקופת השהיית המחטא.
- 4.2.7 הטיפול יבוצע תוך הזרמת מים בכל נקודות הקצה והניקוז, תוך הקפדה על חשיפת כל חלקי המערכת לטיפול.
- 4.2.8 הקפדה על שטיפה וניקוז סופי של כל מי הטיפול מהמערכת
- 4.2.9 ניטור המים לסיום העבודה (בפרמטרים התואמים את שיטת הטיפול), והבטחת התאמת המים לשתייה, ייעשו בנקודות במערכת, כולל נקודות קצה מייצגות.
- 4.2.10 פעולות החיטוי עלולות לשחרר רובד ביוגני למים, ויש צורך בבחינת אפשרות לפעולות חיטוי חוזרות.
- 4.2.11 למקרים של צורך בטיפול בזיהום מיקרוביאלי במערכות מים של בניינים, יש לפעול ע"פ **נספח 10** המפרט טיפול ב"הלם".

בכבוד רב,



שלום גולדברג
מהנדס ראשי לבריאות הסביבה

נספח 7: טופס דיווח על ביצוע ניקוי וחיטוי מערכת מים

לכבוד
(מזמין העבודה)

בתאריך _____ בוצעו ע"י החברה _____ ניקוי וחיטוי של המאגר _____

בתחום רשות מקומית _____ בבעלות _____ בכתובת _____

החיטוי בוצע ע"פ הנחיות משרד הבריאות, וכלל:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

מי החיטוי נקזו לאתר _____

הדיגום לאחר גמר העבודה נערך ע"י דוגם מוסמך _____

ונבדק במעבדה מוכרת ע"י משרד הבריאות _____

איכות המים בתום התהליך:

1. ריכוז כלור נותר חופשי _____
2. עכירות _____
3. איכות מיקרוביאלית _____

הערות (מצב הבריכה, צנרת, מיגון, פעולות שנעשו וכד')

חתימת המבצע: _____

העתק: לשכת בריאות מחוזית

נספח 8: ניקוי תקופתי כתחזוקה מונעת

כל האמור בסעיפים להלן מתייחס לנסיבות המפורטות בסעיף 3.1.8 (פעולות תחזוקה ומנע).

1. כללי

שטיפת מערכת אספקה אינה פתרון יחיד לבעיות באיכות מים שנמצאו במערכות חלוקה. בנוסף יש להקפיד:

- תכנון טוב של המערכת על כל חלקיה שמהווה בסיס לתחזוקה תקינה.
- במקרים בהם הצנרת ו/או אביזריה פגומים, נדרשת החלפתם.
- אכיפת התקנות בנושא מניעת זרימה חוזרת בחיבורי כלאיים בכל המגזרים.

1.1 מבוא

כחלק מתחזוקה תקינה ובמטרה למנוע ירידה הדרגתית באיכות המים, יש חשיבות רבה בביצוע שטיפה תקופתית של המערכות, עם דגש על אזורים בעייתיים. תכנית שטיפה תקופתית יעילה חוזה ומונעת בעיות איכות מים ותלונות צרכנים.

קשה לקבוע תכנית אחידה לכל מערכות המים במונחים של תזמון, עלות, חיסכון במים, ציוד, טכניקות ודרישות איכות המים, בגלל מורכבות ושונויות המערכות, אך יש לשאוף להכלת תכנית כזו בלוח העבודה של מחלקות המים ברשויות. ניטור תקופתי וביצוע הבדיקות ברשת האספקה, כפי שנדרש בתוספת רביעית לתקנות איכות מי שתיה, נועדו לעקוב ולהתריע על שינויים באיכות המים.

סיבות עיקריות לירידה באיכות המים במערכות עירוניות:

- תכנון לקוי של מערכת המים: קוים "מתים", קטרים לא מתאימים לצריכה, זרימות איטיות.
- "גיל" ואיכות ירודה של חומרי הצנרת.
- תהליכי קורוזיה.
- היווצרות "ביופילם" (שכבת מיקרואורגניזמים).
- שינויים תדירים במקור המים או במשטר התפעול, בהרכב המים או בלחצי אספקה.
- חומרי טיפול המוספים למים.
- תנאי האקלים והקרע.

1.2 תכנון מוקדם של מערכות האספקה

תכנון ראשוני טוב במערכות האספקה יכול להפחית את הזיהומים ולתרום לתהליכי ניקוי ושטיפת המערכות. להלן פרטים בתכנון המוקדם המתייחסים לניקוי המערכות:

1.2.1 תכנון מערכות מים טבעתיות ומניעת מים עומדים בכל נקודות הרשת.

1.2.2 מיקום מגופים והידרנטים בנקודות נמוכות לשם סילוק משקעים.

1.2.3 תכנון מערכת החלוקה מבחינה הידראולית כך שתישטף במהירויות מתאימות ולמשך זמן מספיק, עם פגיעה מינימלית באספקת מים לצרכנים, כולל כיבוי אש.

1.2.4 תכנון נקודות ניקוז של מי השטיפה למניעת מפגעים סביבתיים. בתכנון יילקחו בחשבון היבטים של חיסכון במים.

1.2.5 תכנון המערכת לשטיפה כך שילקחו בחשבון אופי המערכת הקיימת וקיום מתקנים ואביזרים (כולל מסננים ומונעי זרימה חוזרת).

1.2.6 תכנון נקודות לחיטוי ונקודות דיגום לאחר השטיפה.

1.3 תנאים לתפעול שוטף של המערכת

- 1.3.1 עדכון מפות המפרטות את מערכת המים ומיקום אזורי הלחץ.
- 1.3.2 שטיפה וניקוי באופן שגרתי ושיטתי של הקצוות ה"מתים" ושאר השטחים של המערכת לסילוק המשקעים.
- 1.3.3 ניתוח תוצאות דיגום תקופתיות ותיעוד כל התלונות במטרה להתמקד במערכות בעייתיות.
- 1.3.4 בדיקה שגרתי ושיטתית של תקינות ההידרנטים והמגופים במערכת (רצוי אחת לשנה) ותיעוד הנתונים הנבדקים.
- 1.3.5 תכנון שטיפת קווים מתים בתדירות גבוהה יותר מאשר קווים פעילים.
- 1.3.6 ניטור וניתוח נתוני ניקוי קודמים, כך שע"פ נתונים אלו ניתן יהיה להחליט על מצב המערכת ואופן הטיפול בה בהמשך (שיטות ניקוי, צורך בציפוי או החלפת הקווים).

2. הכנה מוקדמת

2.1 תאום עם גופים חיצוניים / צרכנים

- 2.1.1 יש לידע מראש את רשות הכבאות, רשות הניקוז, ספקי משנה, לשכות הבריאות והמשרד להג"ס.
- 2.1.2 עקב הפסקת אספקת מים במהלך השטיפה, וירידה אפשרית באיכות מים לאחר השטיפה, על ספק המים לידע את ציבור הצרכנים מראש, בעיקר עסקים רגישים, כגון: עסקי מזון, בתי חולים, מתקני בריאות, צרכנים עם צרכים רפואיים מיוחדים (מתקני דיאליזה ביתיים).
- 2.1.3 מומלץ לפתוח מוקד לשאלות הציבור. פרסום נכון יתרום למודעות הציבור למטרת השטיפה.

2.2 בחירת ציוד לעבודה

הציוד הנדרש לתהליך הניקוי תלוי בנוהל הניקוי הרלוונטי. בחירת שיטת הניקוי תיעשה ע"פ גודל הצנרת, סוג הצנרת, מצב הצנרת והבעיות הספציפיות.

בחירת הציוד צריכה להיעשות מתוך הכרת המערכת. השימוש באמצעים מכניים והידראולים לא מתאימים יכול לפגוע באיכות הצנרת ולגרום לדליפות ונזילות מאוחר יותר: הסרה חלקית של הקורוזיה והאבנית יכולה לגרום לבעיות איכות, חלודה יכולה להיסחף ולגרום לתלונות.

כאשר שטיפה רגילה אינה מספקת, או שמספקת רק רגיעה קצרה בבעיות איכות המים, על הספק לקחת בחשבון אמצעי ניקוי מכניים, כמו "ספוגים מוקצפים" (FOAM SWABS), "חזירים" (PIGS), "מגרדים" (SCRAPERS), או מברשות (BRUSHERS), להלן יקראו בשם כללי **בוכנות**.

יש לצייד את צוות השטיפה במדי כלור, עכירות, ספיקה ולחץ.

2.3 תכנון העבודה

2.3.1 הכנה מראש של תכנית שטיפה ומפות מערכת האספקה, בחלוקת עבודה ליחידות שבועיות.

2.3.2 קביעת מקום ניקוי התחלתי, אזורים שצריך לנקות בבת אחת, מגופים בהם ישתמשו בכל מקרה, והסדר בו האזורים ישטפו. יתוכנן סדר סגירת המגופים בסביבת העבודה.

2.3.3 בהתאם לשיטה שנבחרה לניקוי המערכת:

אם מדובר בניקוי באמצעים מכניים יש לתכנן את מסלול הבוכנה. קיום חיבורים לא ידועים במצב פתיחה עלולים לגרום לאיבוד בוכנה בתוך מערכת האספקה.

אם מדובר בשטיפה בלחץ מים יש לתכנן עבודה במהירות שטיפה שתתאים לסוג התלונות ותמנע נזק נוסף במערכות האספקה ואצל הצרכנים.

2.3.4 יש להתחיל במקור ולהתקדם ממנו כך שלא יופרעו משקעים ממערכות שעדיין לא נשטפו. מומלץ לוודא שכל המים הנשטפים יבואו מאזורים שנוקו לפני כן מצינורות גדולים מספיק, כך שהמשקעים יישארו מורחפים בזרם.

2.3.5 העבודה תתוכנן בלוח כד שכל אזור יושלם עד סוף היום, או שתהיה נקודת עצירה טבעית.

2.3.6 מומלץ לעבוד כך שאורך הצינור הנשטף יהיה קצר ככל שאפשר, בעיקר בקטרים הקטנים.

2.3.7 יש לשים לב שכל תהליך שטיפה יכול לגרום להצטברויות משקעים ליד חיבורי T, ושטיפתם עלולה להרחיפם לכיוון ברזי הצרכן.

3. שיטות העבודה

3.1 שיטה I: ניקוי בעזרת לחץ מים

3.1.1 יש להבטיח כמות מספקת של מי שטיפה בלחץ מתאים, ולתכנן שלא ישטפו צינורות בקטרים גדולים ע"י צינורות בקטרים נמוכים. להשגת ניקוי טוב יש להקפיד על מהירויות זרימה מתאימות ועבודה בלחצים מתאימים שלא יפגעו באספקת המים העירונית: מהירות זרימה מינימלית 0.75 מ/ש, מהירות רצויה ביותר היא 1.5 מ/ש ומהירות של 3.6 מ/ש הכרחית כאשר מעוניינים להסיר משקעי חול. לחצי העבודה תלויים באורך הצינור אותו מנקים, אך יש להקפיד כי בכל מקרה לא ירד לחץ העבודה מתחת 1.5 אטמ'.

בטבלה הבאה מפורטת הספיקה הנדרשת לשטיפה (בצינורות בעלי קטרים שונים) לקבלת מהירות זרימה של 0.75 מ/ש בלחץ של 2.8 אטמ':

קוטר באינץ'	קוטר במ"מ	ספיקה בליטר/שניה
4	100	6.3
6	150	14
8	200	25
10	250	39
12	300	56
16	400	99

3.1.2 בידוד האזורים המתוכננים להישטף מהמערכת. סגירת מגופים זהירה למניעת מכות לחץ ולמניעת נזקים אפשריים.

3.1.3 פתיחת הידרנטים או שסתומי אוויר זהירה עד שמתקבל קצב הזרם המבוקש.

3.1.4 כיוון ניקוז המים למערכת ניקוז עירונית, או פתרון ניקוז אחר מאושר ע"י גורמי חוץ, באופן שלא יגוע ברכוש או בסביבה.

3.1.5 מניעת זרימה חוזרת מאזור השטיפה - לחץ המערכת בצינור שמספק את מי השטיפה לא ירד מ- 1.5 אטמ'. באזורים בעלי לחץ נמוך רצוי לפתוח רק הידרנט אחד בכל זמן נתון.

3.1.6 כשזרם המים היוצאים נקי, ניתן לסגור באיטיות את ההידרנט.

3.1.7 סימון מגופים סגורים במפה ועדכון הסימונים כשהמגופים נפתחים מחדש. הנתונים יועברו אל מרכז ההפעלה. בסוף יום העבודה יועברו אל מחלקת כיבוי האש שינויים אפשריים במערך האספקה בעקבות השטיפה.

3.2 שיטה II: ניקוי בעזרת אמצעי ניקוי מכניים (בוכנות – PLUGS)

3.2.1 בחירת האמצעי המתאים

אופן השימוש באמצעים המכניים יעשה בהתאם להוראות היצרן. בחירת הציוד המתאים תיעשה בהתאם לסיבה ומטרת ניקוי הצנרת:

3.2.1.1 הספוג עשוי פוליאוריתן בעל צפיפות נמוכה ונחתך בגודל הרצוי. הספוג יעיל בסילוק משקעים, אבנית רכה, ומשקעים ריריים. הוא אינו יעיל בהסרת בליטות קורוזיה ואבנית קשים, בגלל התבלותו המהירה.

3.2.1.2 ה"חזיר" עשוי פוליאוריתן מוקצף בעל צפיפות גבוהה יותר, בגדלים ובדרגות גמישות שונות. החזיר יותר קשה ופחות גמיש מספוג, ולכן יש לו יכולת קיום לאורך זמן, הוא יותר יעיל בהרחקת חומר מהצינור, אך ההפחתה בגמישות מורידה ביעילות המעבר שלו בצמתים. ה"חזיר" יעיל לשיפור קיבולת הצנרת (ללא סילוק מוחלט של האבנית הקיימת).

3.2.1.3 ב"חזירים", מגרדים ומברשות מומלץ להשתמש לסילוק מוחלט של אבנית מהצנרת, כטיפול מוקדם לציפוי.

3.2.2 הכנת הבוכנה

הבוכנה תוכן מקוביות או צילינדרים קצת יותר גדולים מקוטר הצינור המועד לניקוי. ניתן להיעזר בטבלה הבאה להכנת בוכנה מסוג ספוג:

אורך הספוג		קוטר הספוג		קוטר הצינור	
מ"מ	אינצ'	מ"מ	אינצ'	מ"מ	אינצ'
		קוטר הצינור + 25 מ"מ	קוטר הצינור + 1"	מתחת 75 מ"מ	מתחת 3"
200	8	100	4	75	3
250	10	125	5	100	4
300	12	200	8	150	6
450	18	300	12	225	9
525	21	375	15	300	12
קוטר הצינור 1.5 X	קוטר הצינור 1.5 X	קוטר הצינור + 75 מ"מ	קוטר הצינור + 3"	מעל 300 מ"מ	מעל 12"

כאשר עובדים עם "חזירים" יש להכין אותם בקוטר 6-12 מ"מ (1/4-1/2 אינצ') מעל לקוטר הצינור המיועד לניקוי.

3.2.3 החדרת והוצאת הבוכנות

3.2.3.1 במקרים רבים הידרנטים, שסתומי אוויר ומגופים הם נקודות קיימות המתאימות להחדרת הבוכנה בצנרת בקטרים נמוכים. נקודות קשר אלו יצטרכו להיבחן ע"מ להבטיח שהבוכנות לא יאבדו במערכת האספקה תוך כדי עבודה.

3.2.3.2 יש להשתמש באמצעים מיוחדים להכנסת הבוכנה, ולקחת בחשבון מקור מים בלחץ. צריך לשמור הידרנט שישמש כמקור מים להחדרת הבוכנה ליד האזור המבודד שעומד להתנקות.

3.2.3.3 בזמן החדרת הבוכנה, יש להשאיר כמות מים גדולה ככל האפשר בצינור המתנקה. המים מרחיפים את החומר המסולק ומקטינים את הסיכוי של החומר ליצור פקק מוצק. מים בצינור גם שומרים על הספוג או החזיר, כי תנועה מהירה לאורך הצינור עלולה להסיר פחות חומר ולגרום לכך שהבוכנות יתבלו יותר במהירות.

3.2.4 פעולות לאחר הניקוי

3.2.4.1 שטיפת הצנרת בלחץ גבוה.

3.2.4.2 דיגום המים לעכירות.

3.2.4.3 בהתחשב באיכות המים היוצאים מהצינור שהתנקה אחרי השטיפה, יוחלט על הצורך בחיטוי הצינור לפני החזרתו לשרות (ע"פ אחת השיטות המפורטות בחלק ג – ניקוי וחיטוי צנרת מים).

3.2.4.4 הסרת כל האביזרים הזמניים.

3.3 שיטה III: ניקוי בעזרת אוויר

תערובת של אוויר ומים יכולה להיות יעילה לניקוי מערכות מים קטנות (עד 4 אינצ' - 100 מ"מ קוטר). יש לדאוג לפתיחת שסתומי אוויר לפני שאוויר ממדחס מוזרק עם זרם המים. השיטה יעילה בהסרת לכלוך פרט לבליטות אבנית.

4. דיגום ודיווח

נתוני ופרטי מהלך הניקוי חשובים לקביעת המקור והסיבה שגרמו לזיהומים שהוסרו מהצנרת, מה שיכול להוביל בעתיד לשינויים בתהליכי הטיפול במערכות האספקה.

- 4.1 המים ידגמו לבחינת איכותם (צבע, עכירות, הגבה וחומר חיטוי פעיל).
- 4.2 תימסר הודעה על סיום העבודות למזמיני העבודה, לגורמי חוץ, לצרכנים ולמשרד הבריאות.
- 4.3 המערכת תוחזר לעבודה באופן הדרגתי.
- 4.4 יעשה רישום של תאריך, זמן, מקום, אזור לחץ, גודל וסוג הצינור, הערכת קצב השטיפה ומהירות הזרם, הזמן הנדרש לניקוי המים ותוצאות הדיגום.

נספח 9: טבלאות עזר - המינון הדרוש לחיטוי במערכות אספקה

בביצוע חיטוי מערכות אספקת מים יש להכין תמיסות חיטוי בריכוזים התלויים בזמן השחייה.

חישוב המינון הדרוש לחיטוי מבוסס על הנוסחה הבאה: $C_1 V_1 = C_2 V_2$

C_1 = ריכוז הכלור בתמיסת החיטוי

V_1 = נפח תמיסת החיטוי

C_2 = ריכוז הכלור הדרוש במים

V_2 = נפח המים המיועדים לחיטוי (או נפח המאגר / הצינור)

נפח תמיסת סודיום היפוכלורייט (V_1) בליטרים לחיטוי 1 מ"ק של מים בריכוז הדרוש

ריכוז הכלור (C_2) הדרוש לחיטוי המים (במג"ל)					ריכוז (C_1) תמיסת היפוכלורייט הנתון (ב - %)
300	200	100	50	10	
30	20	10	5	1	1%
15	10	5	2.5	0.5	2
10	6.66	3.33	1.65	0.33	3
6	4	2	1	0.2	5
3	2	1	0.5	0.1	10
2.5	1.67	0.83	0.4	0.08	12
2.1	1.4	0.66	0.33	0.07	15

דוגמת חישוב: בידך תמיסה בריכוז 12% (C_1), ורצונך לחטא 40 מ"ק (V_2) כשהריכוז

הדרוש לחיטוי הוא 200 מג"ל (C_2). מה כמות תמיסת הכלור שעליך להוסיף למים?

שלב א': מחשבים את הכמות הרצויה עבור 1 מ"ק.

שלב ב': בטבלה הנ"ל רואים שדרוש 1.67 ליטר תמיסה.

שלב ג': עבור 40 מ"ק יש להכפיל ב - 40. כלומר $1.67 \times 40 = 66.8$ ליטר תמיסה.

כמות טבליות קלציום היפוכלורייט (HTH) בגרמים לחיטוי 1 מ"ק של מים בריכוז הדרוש

החישוב מתבסס על כך שבד"כ, טבליות HTH טריות מכילות כ- 65% כלור פעיל.

ריכוז הכלור (C_2) הדרוש לחיטוי המים (במג"ל)					כמות ה- HTH (בגרם)
300	200	100	50	10	
450	300	150	75	15	מספר טבליות HTH (5 גרם)
90	60	30	15	3	

דוגמת חישוב: רצונך לחטא 40 מ"ק (V_2) כשהריכוז הדרוש לחיטוי הוא 50 מג"ל (C_2). מה

כמות טבליות

ה- HTH שעליך להוסיף למים?

שלב א': מחשבים את הכמות הרצויה עבור 1 מ"ק.

שלב ב': בטבלה הנ"ל רואים שעבור (C_2) 50 מג"ל דרוש 75 גרם (15 טבליות)

שלב ג': עבור 40 מ"ק יש להכפיל ב - 40 כלומר 3 ק"ג HTH

נספח 10: "טיפול בהלם" לחיטוי מערכות המים

במקרים קיצוניים של תחלואה מלגינולה או קבלת תוצאות מיקרוביאליות חריגות במתקני התברואה, יבוצע "טיפול בהלם" לחיטוי המערכת ע"פ המתואר להלן:

הערכות לביצוע "הטיפול בהלם"

בזמן ביצוע "הטיפול בהלם", יש למנוע כל אפשרות של שימוש במים ע"י המתאכסנים במבנה (חולים, מתארחים, צוות העובדים ומבקרים), ולכן דרושה הערכות מיוחדת לביצועו. מכיוון שהטיפול המשולב יכול להימשך ע"פ פריסת מערכת אספקת המים שעות רבות, להלן המלצות הערכות לביצועו:

- יש לעמוד בדרישות גופים אחרים בנושאים כמו בטיחות, סביבה וכד'.
- מומלץ לבצע טיפול זה בנוכחות בעל מקצוע המתמחה בתחום טיפול במתקני התברואה שבהם מתבצע הטיפול.
- תאום עם כל צרכני המים החמים והקרים בתחום הנכס, ובמיוחד עם המחלקות הרלוונטיות, כולל הודעה מפורטת על מועד הביצוע ודרכי מניעת סיכוני היפגעות ממנו.
- הדבקת שלטים האוסרים על השימוש במים בעת הפעולה, מעל כל נקודת צרכן.
- יש לדאוג לאספקת מים חלופית בנקודות בהן יש צורך מיוחד (חדרי לידה, חדרי ניתוח וכו').
- אספקת מים מבוקבקים לשתייה בזמן הפעולה לחולים, מתארחים, לצוות העובדים ולמבקרים.
- לשם בטחון, רצוי לבצע את סחרור המים, בשעות הלילה, כשאין שימוש מרובה במים.
- מינוי אחראי על הדרכת הצוות, החולים והמבקרים לגבי איסור השימוש במים בעת הפעולה, ואופן השימוש במים חלופיים.
- הטיפול ילווה לכל אורכו באמצעות המדידות הרלוונטיות (טמפרטורה, חומר חיטוי, הגבה, עכירות), לכן יש להכין את המכשירים למדידות שדה.

טיפול "בהלם"

- השריית ראשי המקלחות בתמיסת כלור מרוכזת של 50 מג"ל למשך שעה, או בריכוז שווה ערך מבחינת ה - Ct.
- לפני השריית ראשי המקלחות בתמיסת כלור יש להשתמש בחומר מפרק אבנית.
- ניקוי יסודי וחיטוי מערכת המים הקרים והחמים שיבצע בעל מקצוע שהוכשר ע"י רשות הבריאות, וע"פ הנחיות משה"ב.
- הטיפול יכול להתבצע באחת משתי הדרכים המפורטות להלן, ובמקרים חמורים ניתן לשלב טיפול "בהלם" בשני האמצעים - חום וכלורינציה - אך לא בו זמנית.

טיפול "בהלם" במערכות באמצעות חום:

- מילוי האוגרים וחימוםם לטמפרטורה שבין 70-80°C.
- סחרור המים החמים במערכת במשך 30 דקות והזרמתם דרך מערכות המים החמים, הברזים והמקלחות במשך מספר דקות נוספות.
- בסיום הטיפול בחום יש לבצע תהליך מבוקר של החזרת מערכת המים החמים לטמפרטורה הרצויה.

טיפול "בהלם" במערכות באמצעות היפר כלורינציה (או חומר שווה ערך):

- מילוי אוגרי המים החמים במים קרים (ללא הפעלת מערכת חימום המים).
- העלאת ריכוז הכלור בהתאם להנחיות משה"ב לחיטוי מערכות מי שתייה.
- סחרור המים המוכלרים במערכת במשך 30 דקות, והזרמתם דרך מערכות המים החמים, הברזים והמקלחות במשך מספר דקות נוספות (כך שניתן לעקוב אחר ריח הכלור). המים הקרים ינוקזו לביוב דרך ברזי הצריכה.
- הרקת המערכת ושטיפתה.
- בסיום הטיפול יש לבצע תהליך מבוקר של החזרת המים במערכת לריכוז הכלור הרצוי, ולוודא כי צריכת הכלור במערכת נמוכה.

נספח 11: טבלת עזר לחישוב יעילות החיטוי

(בטבלה מחושבת יעילות החיטוי הנדרשת להפחתת שני סדרי גודל של הגורם המזהם - Ct_{99})
(מתוך: WHO, Guidelines for Drinking-Water Quality, 4rd Edition, 2011)

הרחקת טפילים	הרחקת חיידקים	הרחקת וירוסים	תהליך טיפול
25-245 min*mg /L at 0-25°C; pH 7-8	0.04-0.08 min*mg /L at 5°C; pH 6-7	2-30 min*mg /L at 0-10°C; pH 7-9	כלור גזי
100 min*mg /L	0.02-0.3 min*mg /L at 15-25°C, pH 6.5-7	2-30 min*mg /L at 0-10°C; pH 7-9	כלור דיאוקסיד
0.5-40 min*mg /L כתלות בטמפרטורה	0.02 min*mg /L	0.006-0.2 min*mg /L	אוזון

נספח 12: חומרים ושיטות שאושרו ע"י משה"ב לניקוי מערכת מים שהזדהמה

חומר/שיטה	דוגמא לתכשירים שאושרו *	יעד הטיפול	המלצת תפעול / ריכוז מומלץ / CT מינימאלי **	בקרה וניטור היעלמות החומר
שטיפה				
שטיפה בלחץ הרשת		<ul style="list-style-type: none"> ▪ חומרים הידרופילים ומסיסים במים ▪ זיהום מיקרוביאלי קל 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ הדרישה היא החלפת מספר נפחי מים בספיקות גבוהות יעילות הטיפול עולה. ▪ מהירות הזרימה תותאם לקוטר ומבנה הצינור. ▪ זרימה מהירה תיצור זרימה טורבולנטית בדופן הצינור. 	
שטיפה בלחץ גבוה, ובתוספת לחץ אוויר		<ul style="list-style-type: none"> ▪ חומרים הידרופילים ומסיסים במים ▪ זיהום מיקרוביאלי כבד ▪ הסרת ביופילם 		
שטיפה בלחץ אדים (קיטור) (מתאים למאגרים)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ חומרים שומניים ▪ זיהום מיקרוביאלי כבד ▪ הסרת ביופילם 	ביציאה מהמכונה - 150-200, 80-100 °C אטמ', ספיקה של 40-50 ל/דקה, מרחק התזה - 30 ס"מ	
נטרול כימי				
תמיסת כלור		<ul style="list-style-type: none"> ▪ זיהום מיקרוביאלי ▪ הסרת ביופילם ▪ נטרול חלק גדול מהחומרים הכימיים 	18,000 מג"ל כלור/ליטר/דקה > חיטוי ע"פ ההנחיות בנספח 7.7 (ו)	כלור חפשי / קשור
כלור דיאוקסיד	TWINOXIDE			כלור דיאוקסיד
שטיפה במים ב pH גבוה – עם סודה קאוסטית		<ul style="list-style-type: none"> ▪ חומרים הידרופוביים כולל ממסים אורגניים וחומרים פעילי שטח 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ נדרש שימוש זהיר ומושל. ▪ עלול לפגוע בחלקי צנרת. 	מדידת pH
שטיפה במים ב pH נמוך - חומצה דטרגנט				מדידת pH
אשלגן פרמנגנט	PL4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ חומרים הידרופוביים ▪ הסרת ביופילם ▪ חומרי הדברה ▪ מיקרומזהמים אורגניים ▪ תוצרי דלק 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ החומר מוחדר באמצעות המים ▪ החומרים ידועים כחומרים ידידותיים לסביבה ▪ לאחר הטיפול על החומרים להישטף כליל מהמערכת ▪ יש להיות ערים להופעת קצף במים, וכן טעם וריח אופייניים 	מדידת pH
	Surfonic TDA-6			בדיקת מעבדה
	Simple green			מדידת pH
	Perform LF			מדידת pH
אשלגן פרמנגנט		מחמצן טוב לזיהום ממתכות	נשטף היטב עם החומר המומס	
אוזונציה		זיהום מיקרוביאלי	מוזכר בספרות כמחטא לא יציב שנעלם מהר מהמערכת	
מי חמצן ויוני כסף	סטרייל	<ul style="list-style-type: none"> ▪ זיהום מיקרוביאלי ▪ הסרת ביופילם 	טיפול בהלם	מדידת מי חמצן
אמצעים מכניים				
פיגים קשיחים		השחלה באמצעות זרם המים ושחיקה פיזית של הזיהום בדפנות הצינור	בהתאם להנחיות שבנספח 7.7 (ו)	
Ice pig				
שטיפה בחול (מתאים למאגרים)				
שרוול מחדש החלפת צנרת		השחלה לפנים הצינור		

* הופעת החומרים ברשימה אינה מהווה המלצה על השימוש בהם
 ** רמת ה - Ct תיקבע בהתאם לאופי האירוע

הנחיות לניקוי מערכות אספקת מי שתיה

(נובמבר 2013)

עמוד	תוכן	פרק	חלק
		כללי	1.
1	תחולה ואחריות	1.1	
2	הגדרות	1.2	
2	דרישות כלליות	1.3	
		ניקוי וחיטוי מאגרי מי שתיה	2
5	נסיבות לניקוי מאגרי מים	2.1	
6	הכנת המאגר לניקוי	2.2	
6	ניקוי המאגר	2.3	
6	חיטוי המאגר	2.4	
8	מילוי המאגר מחדש	2.5	
8	דיגום ואישור המים לצריכה	2.6	
9	חידוש אספקת המים	2.7	
9	דיווח, רישום וניהול יומן	2.8	
		ניקוי וחיטוי צנרת מי שתיה	3.
10	נסיבות לביצוע שטיפה וחיטוי צנרת	3.1	
11	הכנת הצנרת לניקוי	3.2	
11	ניקוי הצנרת	3.3	
11	חיטוי הצנרת	3.4	
13	שטיפה לאחר חיטוי	3.5	
13	דיגום ואישור הצנרת לאספקת מים	3.6	
15	דיווח ורישום	3.7	
		ניקוי וחיטוי מערכות מים בבניינים	4.
16	אפיון מערכות מים בבניינים	4.1	
16	דגשים בנושא ניקוי וחיטוי מערכות מים בבניינים	4.2	
		נספחים	5.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ הנחיות המשרד נמצאות באתר האינטרנט של המחלקה ▪ מועדי המסמכים מעודכנים ליום פרסום הנחיות אלו 		
	נספח 1: הנחיות לניהול אספקת מי שתיה בזמן הפסקות מים (יולי 2006)		
	נספח 2: הכנת מכליות לחלוקת מי שתיה בעת משבר מים (מרץ 2009)		
	נספח 3: הנחיות לניקוי בריכות להשמדת ימשושים (ינואר 2003)		
	נספח 4: הנחיות דיגום מים (מרץ 2010)		
	נספח 5: הנחית מהנדס ראשי – הפחתת תדירות ניקוי בריכות מי שתיה שמקורם במוביל הארצי (אוגוסט 2009)		
	נספח 6: הנחית מהנדס ראשי - ניקוי מאגרי מים מותפלים (מאי 2007)		
18	נספח 7: טופס "דיווח על ביצוע ניקוי וחיטוי מערכת מים"		
19	נספח 8: ניקוי תקופתי כתחזוקה מונעת		
25	נספח 9: טבלאות עזר – המינון הדרוש לחיטוי במערכות אספקה		
26	נספח 10: טיפול ב"הלם" לחיטוי מערכות מים		
27	נספח 11: טבלת עזר לחישוב יעילות החיטוי		
28	נספח 12: חומרים ושיטות שאושרו ע"י משה"ב לניקוי מערכת מים שהזדהמה		
		טבלאות	6.
7	טבלה 1: יישום שיטות החיטוי למאגרים		
12	טבלה 2: יישום שיטות החיטוי לצנרת		
14	טבלה 3: התנאים להחזרת קו לפעולה (לאחר ניקוי וחיטוי)		
15	טבלה 4: סיכום הפעולות הנדרשות בניקוי וחיטוי צנרת		