

כללי תאגידי מים וביוב- שפכי מפעלים המוזרמים למערכת הביוב

יום עיון שפכי מפעלים- התאחדות התעשיינים
10/2/2014

ד"ר הראל גל

ממונה טיפול במים וקולחין

ממונה שפכי תעשייה, רשות המים

mifalim@water.gov.il

harelg@water.gov.il

בסוף שנת 2011 נקבעו על ידי רשות המים כללים המסדירים את איכות השפכים המותרת להזרמה למערכת הביוב של תאגידיים ואת התעריף שישלם מפעל אם חרג מהכללים

- מטרת הכללים :
- לאפשר לתאגידיים לעמוד בדרישות החוק (חוק תאגידי מים וביוב סעיף 2ב51)- הסדרת הזרמת שפכי מפעלים כך שימנע נזק למערכת הביוב, תהליכי הטיפול בשפכים וניצול מי קולחין
- לאפשר עמידה בתקנות הקולחין : "צרן שפכים ימנע הזרמת שפכים למערכת הביוב אם איכות השפכים אינה מאפשרת למט"ש לטהר אותם לערכים לפי תקנות אלה"
- עמידה בתקנות הבוצה

- **מפעל-** מקום שבו מעבדים או מייצרים מוצרים, או נותנים שירותים, ושממנו מוזרמים שפכי תעשייה, במישרין או בעקיפין, לרבות העסקים והמקומות המנויים בטור א' בתוספת השלישית
- **שפכים אסורים-** שפכי תעשייה שמתקיים לגביהם אחד לפחות מן התנאים המפורטים בתוספת הראשונה. **שפכים אלה גורמים נזק למערכת הביוב והם אסורים להזרמה לביוב**
- **שפכים חריגים** – שפכי תעשייה שריכוז אחד לפחות מן המרכיבים בהם המנויים בטור א' בתוספת השנייה, עולה על הערכים הנקובים לצידם בטור ב' בתוספת השנייה. **שפכים אלה ניתנים לטיפול במטי"ש ולטיפול כאמור עלות נוספת לעומת שפכים סניטאריים**

מספר רב של פרמטרים המגדירים שפכים כאסורים
דוגמאות:

- שפכים בעלי תכונות מסוימות:
 - ערך הגבה (pH) נמוך מ-6 או גבוה מ-10
 - מוצקים גדולים מ-10 מ"מ
 - נוזלים בטמפרטורה גבוהה מ-40 מעלות



שפכים אסורים – תוספת ראשונה

- שפכים המכילים חומרים מעל ריכוז מסויים:
 - כלוריד בריכוז העולה 430 מג"ל
 - סולפיד מומס בריכוז העולה על 1 מג"ל
 - ציאנידים בריכוז מעל 0.5 מג"ל
 - עופרת בריכוז מעל 0.5 מג"ל

שינוי בתוספת הראשונה:

יחס $COD/BOD > 4$ ייחשב שפכים אסורים רק כאשר ריכוז ה-COD יעלה על הערך המופיע בטור ב' בתוספת השניה (800 מג"ל)

הערכים בתוספת הראשונה נלקחו מחוקי העזר העירוניים, תקנות המים (מתכות ומזהמים אחרים משנת 2000), תקנות רישוי עסקים (ריכוזי מלחים בשפכים תעשייתיים משנת 2003) ותקנות המים (ערכי הגבה בשפכים תעשייתיים משנת 2003)

שפכים אסורים – תוספת ראשונה

- (16) כלל מוצקים מרחפים למפעל ציפוי מתכות, בריכוז העולה על 30 מיליגרם לליטר;
- (17) ריכוז ה-COD הגדול פי 4 ויותר מריכוז ה-BOD;
- (18) ריכוז VSS שיפחת מ-70% מריכוז ה-TSS בשפכים;
- (19) סולפיד מומס בריכוז העולה על 1 מיליגרם לליטר;
- (20) סולפאטים בריכוז העולה על 200 מיליגרם לליטר כ- SO_4 מעל ריכוזם במים המסופקים למפעל או בריכוז העולה על 500 מיליגרם לליטר כ- SO_4 , לפי חנמוך;
- (21) כלורידים בריכוז העולה על 200 מיליגרם לליטר כ-Cl מעל ריכוזם במים המסופקים למפעל או בריכוז העולה על 430 מיליגרם לליטר, לפי חנמוך;
- (22) נתרן בריכוז העולה על 130 מיליגרם לליטר כ-Na מעל ריכוזו במים המסופקים למפעל או בריכוז העולה על 230 מיליגרם לליטר, לפי חנמוך;
- (23) פלואורידים בריכוז העולה על 6 מיליגרם לליטר;
- (24) בורן בריכוז העולה על 1.5 מיליגרם לליטר;
- (25) דטרגנטים קשים (נוניונים) בריכוז העולה על 1 מיליגרם לליטר או

- (1) נזלים בעלי ערך חגבה (pH) נמוך מ-6.0 או גבוה מ-10.0;
- (2) חומר חשוי לגרום בדרך כלשהי להפרעה באיסופם או בטיפולם של השפכים במערכת הכיוב של החברה או של כל גורם אחר לרבות מוצקים או חומר צמיג בנוזל ובכמות חשויים לשקוע או שלא לחיגרף, לרבות שאריות עוגת סינון, אספלט, פגרי בעלי חיים, גבבה, אפר, חול, בוץ, קש, שארית עיבוד שבבי בתעשייה, שארית גזם נוי, חלקי מתכת, זכוכית, סמרטוטים, נוצות, פלסטיקה, עץ, דם מלא, תוכן קיבת בהמות, עצמות, שיער ושאריות עור, קרביים, מגבונים לחים וכלים חד-פעמיים בין אם הם שלמים או שעברו ריסוק או קיצוץ;
- (3) מוצקים שאינם עוברים פתח של 10 מ"מ;
- (4) נזלים בטמפרטורה העולה על 40° צלסיוס;
- (5) פסולת העלולה לשקוע ולהפוך למוצקה או לעמיגה בטמפרטורות שבין 20° צלסיוס ל- 40° צלסיוס;
- (6) נזל, מוצק או גז העלול לגרום ליצירת תנאי בעירה או פיצוץ במערכת הכיוב של החברה או של כל גורם אחר;
- (7) כלל פחמימנים חלוגניים מומסים (DOX) חממוטא ככלורידים, בריכוז העולה על 1 מיליגרם לליטר;
- (8) כלור חופשי בריכוז העולה על 0.5 מיליגרם לליטר;
- (9) פנולים או קריזולים בריכוז העולה על 3 מיליגרם לליטר;
- (10) פוליופנולים בריכוז העולה על 100 מיליגרם לליטר;
- (11) ציאנידים כללי בריכוז מעל 0.5 מיליגרם לליטר;
- (12) שמן מינרלי בריכוז העולה על 20 מיליגרם לליטר;
- (13) שמנים ושומנים כללי בריכוז העולה על 200 מיליגרם לליטר;
- (14) שומנים חניתנים להפרדה בריכוז כולל העולה על 100 מיליגרם לליטר;
- (15) כלל מוצקים אנאורגניים ומינרלים, מומסים ולא מומסים, בריכוז כולל העולה על 3,500 מיליגרם לליטר;

טור א' שם החומר	טור ב' ריכוז – מיליגרם לליטר	טור ג' טור ג'
אבץ	3 או 3 מעל למי הרקע, הגבוה מביניהם	Zn-כ
ארסן	0.1	As-כ
בדיל	2	Sn-כ
בריליום	0.50	Be-כ
ונדיום	0.50	V-כ
חמרן	25	Al-כ
כסף	0.1	Ag-כ
כספית	0.05	Hg-כ
כרום שלוש ערכי	0.5	Cr-כ
כרום שש ערכי	0.10	Cr ⁶⁺ -כ
ליתיום	0.3	Li-כ
מוליבדן	0.15	Mo-כ
מגן	1 או 0.5 מעל למי הרקע, הגבוה מביניהם	Mg-כ
נחושת	1 או 1 מעל למי הרקע, הגבוה מביניהם	Cu-כ
ניקל	0.5	Ni-כ
סלניום	0.05	Se-כ

השפעה אפשרית על מט"שים ומערכות הביוב

איכות השפכים המוזרמים למט"ש החורגת מהקבוע בכללים עלולה להשפיע על מערכת הביוב, על תפקוד המט"ש ועל איכות הקולחין המשמשים להשקיה

דוגמאות להשפעה של שפכים אסורים

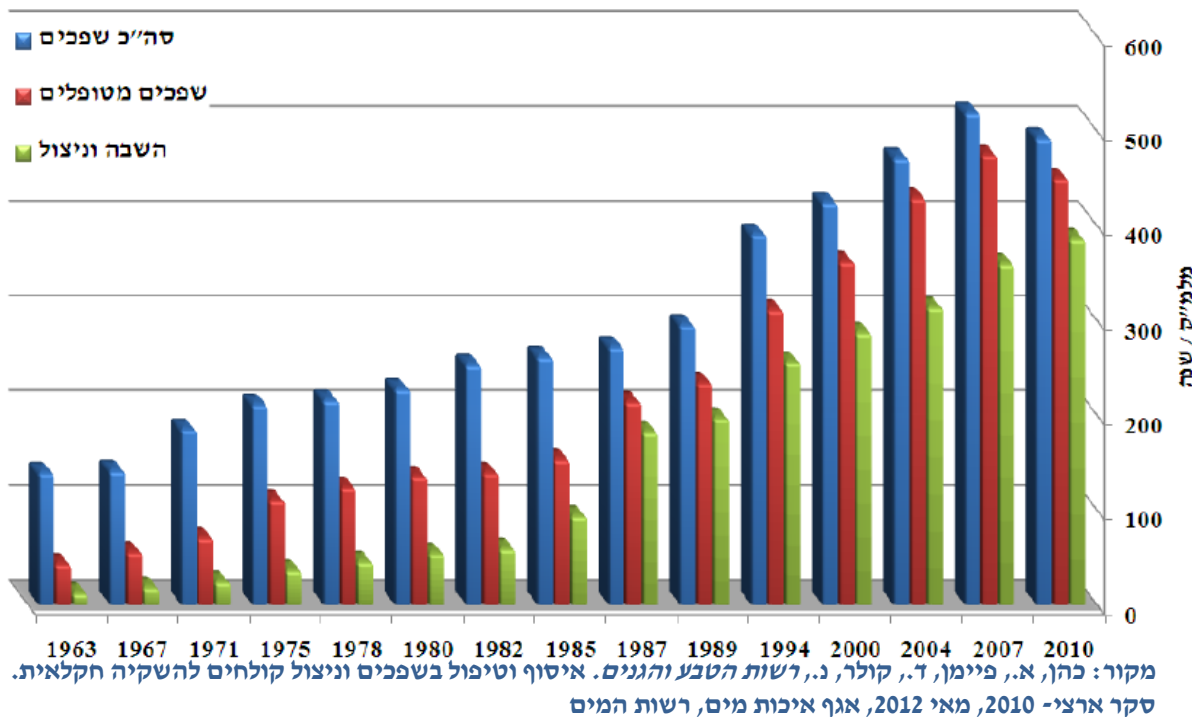
- הזרמת מרכיבי מליחות למט"ש יכולה להביא לכך שהמט"ש לא יעמוד בתקנות הקולחין ולא ניתן יהיה להשיב את המים לחקלאות, או שתיגרם פגיעה לגידולים ו/או למי התהום.
- חריגה מריכוזי המתכות המותרים עלולה להביא לחריגה מתקנות הבוצה ולעלויות הנגרמות בשל הצורך בהטמנתה
- חריגה מערכי pH מביאה לירידה באורך החיים של צנרת הביוב
- חריגה מערכי סולפט וסולפיד עלולה להביא למטרדי ריח וכן לירידה באורך החיים של צנרת הביוב
- סתימות במערכות ההולכה, תחנות השאיבה והמגובים

השבת קולחין

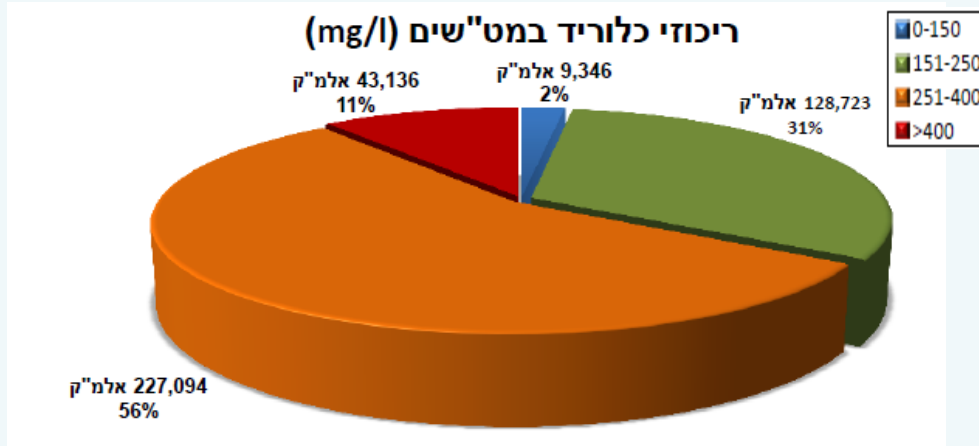
- כמות השפכים המוזרמת למערכת הביוב הינה כ- 500 מלמ"ק. מעל 90% מהשפכים מטופלים במתקני טיפול
- מוערך כי כ- 10% מהשפכים המוזרמים למערכת הביוב הינם שפכים תעשייתיים
- השפכים התעשייתיים

- מכילים לעיתים קרובות ריכוזים גבוהים של מלחים, מתכות, חומרים אורגניים ומזהמים אחרים
- מאמצי האכיפה של הגופים השונים וקיומם של תקנות וחוקים המגבילים את הזרמת המזהמים לשפכים הביאו להצלחה חלקית בלבד

איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים (1963-2010)

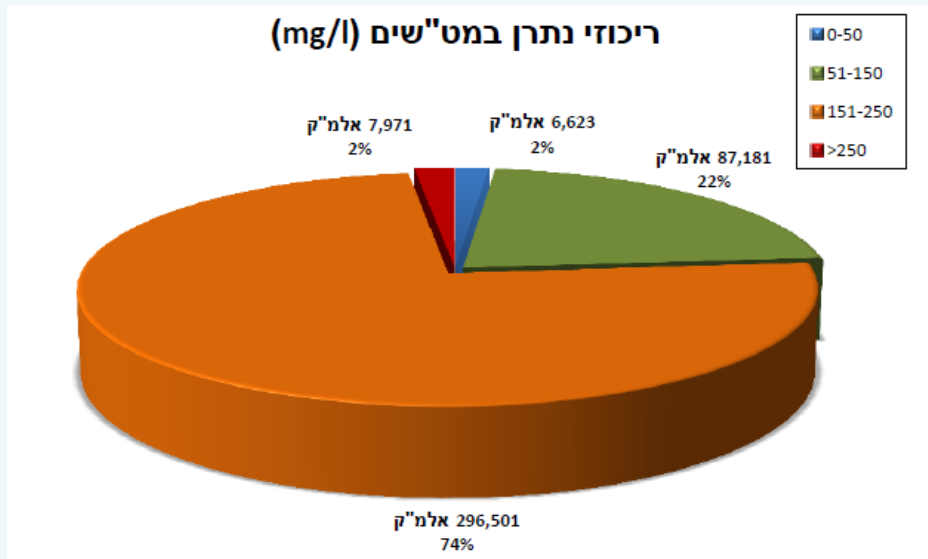


ריכוזי כלוריד ונתרן ביציאה מהמט"שים



- ריכוז המלחים ברוב הקולחין עולה על המותר בתקנות
- מביא להמלחה של קרקעות, מי תהום וירידה ביבולים החקלאיים

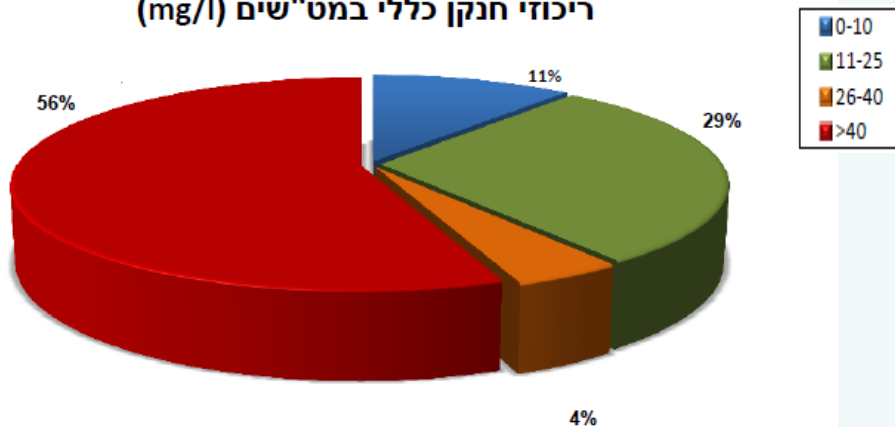
• הפחתה במקור



מקור: כהן, א., פיימן, ד., קולר, נ., רשות הטבע והגנים. איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית. סקר ארצי- 2010, מאי 2012, אגף איכות מים, רשות המים

ריכוזי חומר אורגני וחנקן ביציאה מהמט"שים

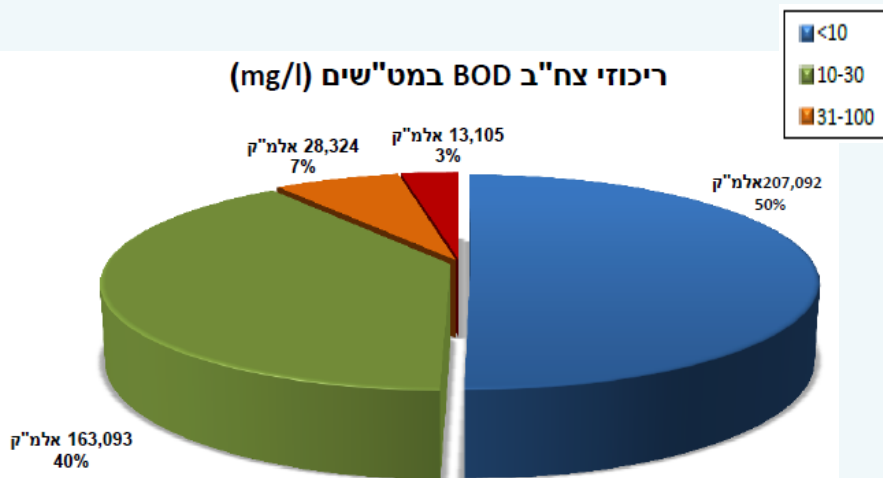
ריכוזי חנקן כללי במט"שים (mg/l)



- רוב המט"שים עדיין לא מרחיקים חנקן

- הרחקה טובה יחסית של חומר אורגני

ריכוזי צח"ב BOD במט"שים (mg/l)



- בעקבות תקנות הקולחין, רוב מוחלט של המט"שים יטפלו בתוך שנים ספורות לרמה שלישונית.

איכות ממוצעת של השפכים התעשייתיים

ריכוז מחושב לשפכי תעשייה (3)	ערכי סף לשפכים סניטרים (2)	איכות שפכים בפועל (1)	פרמטר
2700	800	1011	COD
1030	400	470	TSS
250	50	72	חנקן
תחת ערך הסף לחיוב	15	11	זרחן

(1) - מבוסס על ממוצע איכות השפכים בשנים 2010/11 בכניסה למכונני הטיהור, על פי הנתונים הזמינים במערכת המידע של רשות המים. סה"כ אוכלוסיית נתונים של כחצי מספיקת השפכים הארצית.

(2) – מבוסס על הערכים בטור ב' בתוספת השניה לכללי שפכי מפעלים. מאחר שזה הסף העליון לאיכות שפכים הסניטרים, ערך זה הינו ערך גבוה.

(3) – מחושב על פי הריכוז הסניטרי והריכוז בכלל השפכים ובהתייחס לספיקה היחסית של כל מרכיב.

מרכיבים הניתנים להרחקה במט"ש

- מרכיבים אלה (חומר אורגני, מ"מ, חנקן וזרחן) מגדילים את העומס על המט"ש ומעלים את העלות הנדרשת להבאת הקולחין לאיכות המותרת להשקיה על פי תקנות הקולחין.
- עלות זאת "מתגלגלת" על כלל התושבים המחוברים למט"ש על ידי תעריף הביוב.

הזרמת שפכים חריגים - מנגנון "רכישת זכויות"

- (א) שפכים חריגים (1): גבוה מטור ב' ונמוך מטור ג'- אין צורך בהודעה או אישור
- (ב) שפכים חריגים (2): גבוה מטור ג'- יש להגיש בקשה מנומקת ולפרט כמות וריכוז מרביים.
- (ג) המועצה תעביר את הבקשה לתגובת ממונה סביבה לחוות דעתו.

(ד)

טור א' מרכיב	1 טור ב ריכוז - מיליגרם לליטר	2 טור ג ריכוז - מיליגרם לליטר
כלל מוצקים מרחפים (TSS)	400	1000
צריכת חמצן כימית (COD)	800	2000
חנקן קילדל*	50	100
זרחן כ P*	15	30

הזרמת שפכים חריגים ("רכישת זכויות")

(ה) תאגיד יאשר את הבקשה שהוגשה, אלא אם התקיימו אחד מאלה:

- קליטת השפכים למט"ש פוגעת בפעילותו

- השפכים עלולים להכיל מזהמים שאינם מורחקים במט"ש

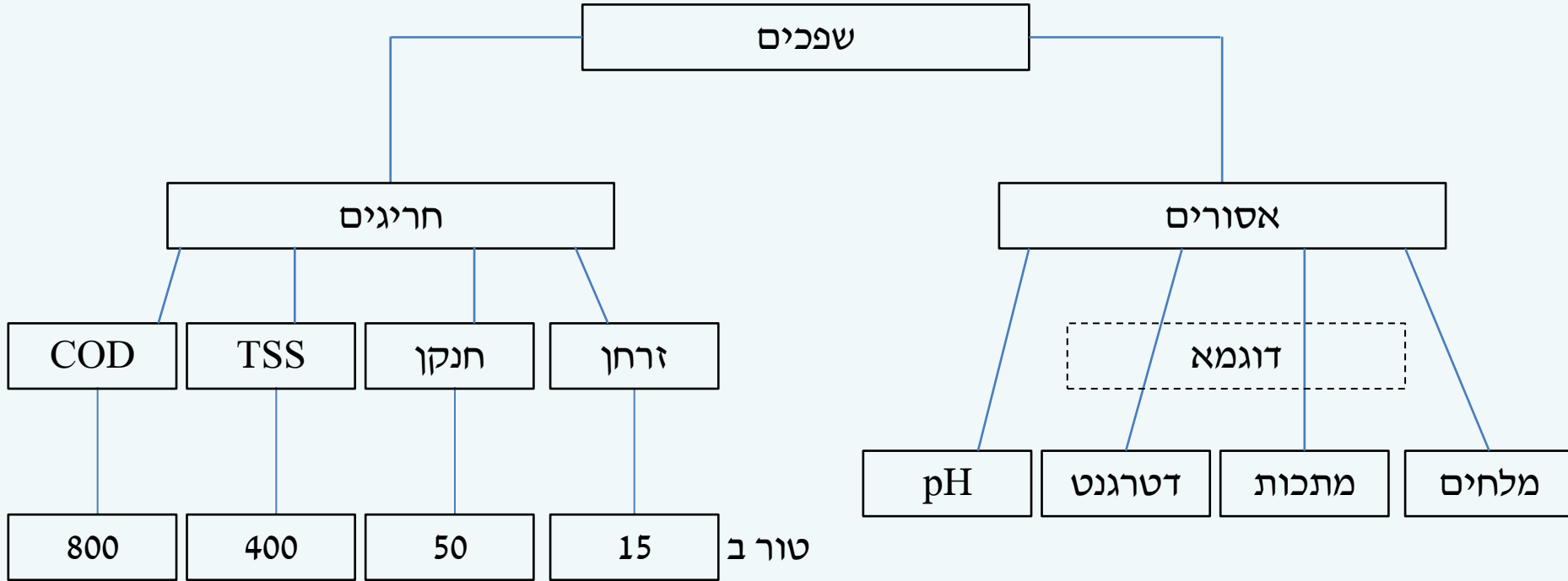
(ו) התאגיד רשאי לסרב אם ספיקת השפכים או עומס השפכים הם יותר מ - 10% משפכיו.

(ח) התאגיד יודיע למפעל בכתב בתוך 60 ימים מיום שהוגשה; אם לא הודיע, יראו את בקשת המפעל כאילו אושרה.

(ט) ערכים שקיבל אישור (מעל טור ג) יהיו הריכוז המרבי המותר להזרמה על ידי המפעל, וישמשו לקביעת התעריף שיגבה התאגיד מהמפעל בהתאם לכללי התעריפים.

הזרמת שפכים למערכת הביוב

אגף איכות מים



טור ב

טור ג

אסור להזרים

מותר להזרים (אין צורך בהודעה)

2000

1000

100

30

מותר להזרים באישור התאגיד

המפעל נושא בעלות הטיפול הנוסף

נוסחה לחישוב עלויות טיפול בשפכים חריגים

הריכוז מעל הערך הסניטרי

$$P_x = \frac{C_x - C_{lim}}{C_{in} - C_{out}} \times (E_C + Ch_C + Ca_C + F_C + S_C)$$

הרחקה במט"ש

עלות כימיקלים
 עלות אנרגיה
 עלות הון
 עלות הוצאות קבועות
 עלות סילוק בוצה

ריכוזים

- C_x – ריכוז המזהם בשפכי הצרכן
- C_{lim} – ערך הסף המותר להזרמה לפי הכללים
- C_{in} – ריכוז המזהם בכניסה למט"ש
- C_{out} – ריכוז המזהם בקולחי המט"ש
- Q_{dWWTP} – ספיקת המט"ש היומית הממוצעת

שינויים שנעשו לאחרונה בכללי תעריפים

- תיקון כללי תעריפים (ינואר 2013) - חיוב מפעל שהזרים חריגים ללא אישור ואסורים

- תיקון כללי תעריפים (ינואר 2014) - דירוג חיוב על שפכים אסורים

תיקון סעיף 4 בתוספת השלישית בכללי התעריפים
 ("כללי תאגידי מים וביוב (תעריפים לשירותי מים וביוב והקמת מערכות מים או ביוב), תש"ע-2009") :

<p>(א) התעריף, למ"ק מים, בעבור כמות מים המחויבת בשפכים האסורים להזרמה למערכת הביוב, לפי סעיף 3(א)(1) לכללי איכות שפכים, יהיה –</p>	4.	<p>כללים תשע"ג-2012 כללים תשע"ד-2013</p>
<p>(1) במפעל שחרג מהערכים בפרטים (7) עד (16), (19) עד (25) ו- (27) בתוספת הראשונה לכללי שפכי תעשייה (להלן בסעיף זה – התוספת הראשונה) בשיעור שמעל 100% או חרג בפרטים (1) עד (6) ו- (28) יחויב בסכום השווה ל-6 פעמים התעריף לשירותי ביוב;</p>		
<p>(2) במפעל שחרג מהערכים בפרטים (7) עד (16), (19) עד (25) ו- (27) בתוספת הראשונה בשיעור שבין 50% ל-100% או שחרג בפרטים (17), (18) ו- (26) יחויב בסכום השווה ל-4 פעמים התעריף לשירותי ביוב;</p>		
<p>(3) במפעל שחרג מהערכים בפרטים (7) עד (16), (19) עד (25) ו- (27) בתוספת הראשונה בשיעור הנמוך מ-50% - יחויב בסכום השווה ל-2 פעמים התעריף לשירותי ביוב.</p>		

חריגה	פרמטר	הכפלה בתעריף הביוב
כל חריגה	pH, מוצקים גדולים, טמפ' גבוהה, גורמי סתימות וכ"ו וכן חומרים שמנהל הרשות קבע לגביהם ערכים מיוחדים	6
	COD/BOD TSS/VSS	4
עד 50%	כלוריד, נתרן, בורון, שמן מינרלי, שמנים ושומנים, TDS, סולפיד, פלואוריד, דטרגנטים, מתכות ועוד	2
50%-100%		4
מעל 100%		6

כללי תעריפים – בסיס לחיוב

תשלום	חריגה
P_x	חריגים באישור
$P_x * 4$	חריגים בלי אישור
$g*(2,4,6)$ לפי אחוז החריגה	אסורים בלבד
$(g*2,4,6)+P_x$	אסורים + חריגים באישור
$(g*2,4,6)+(P_x * 4)$	אסורים + חריגים בלי אישור

p_x - תוצאות הסימולטור

g - תעריף

שינויים שנעשו לאחרונה בכללי שפכי מפעלים

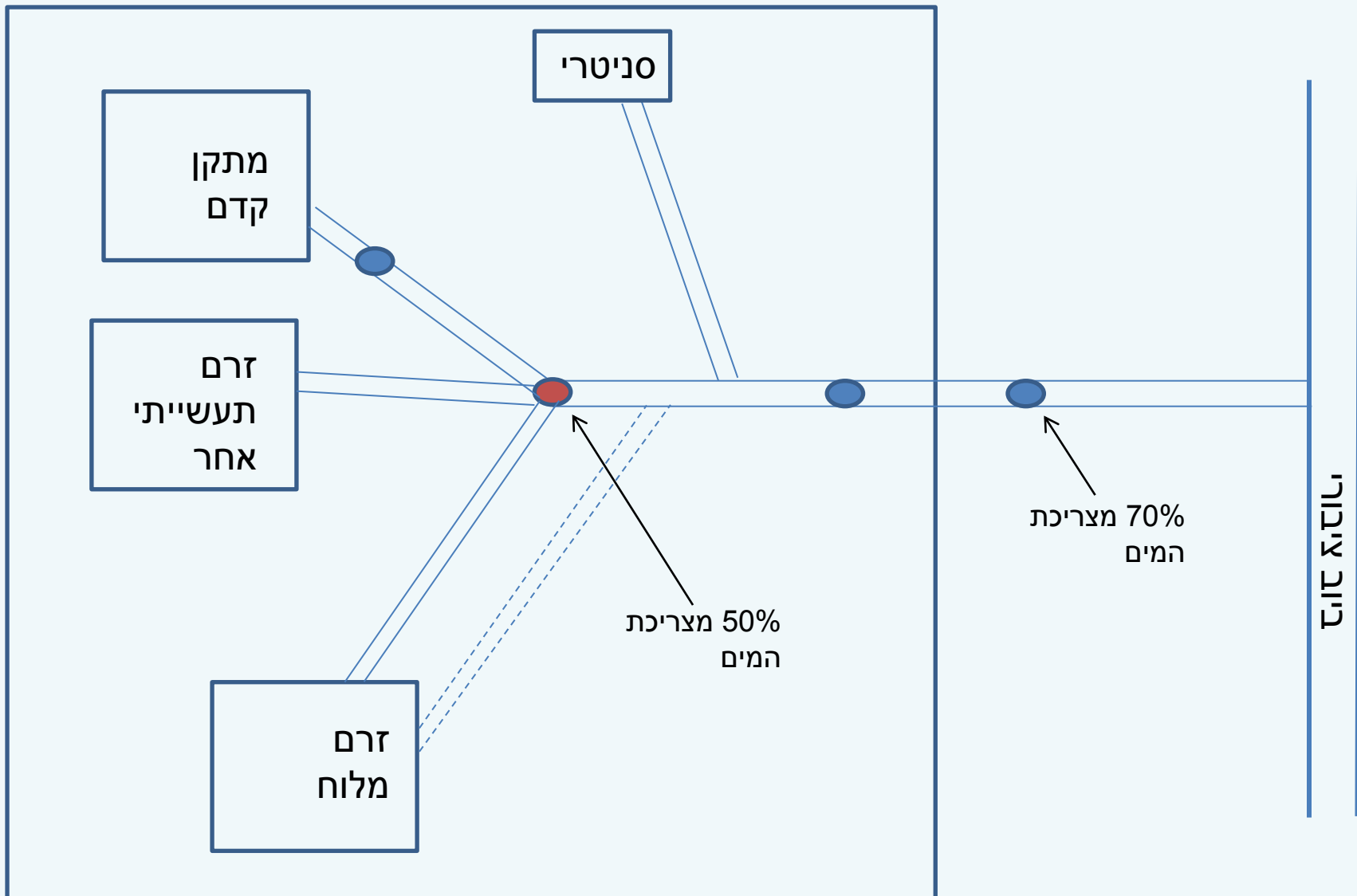
- בסוף דצמבר 2013 יצאה לשימוע ציבורי טיוטה חדשה לכללי שפכי מפעלים
- הכללים נכתבו מחדש בשל המספר הגדול של השינויים שבכוונתנו להכניס בכללים והבהרה של נושאים שלדעתנו לא היו ברורים דיים בכללים הקיימים
- בתחילת חודש ינואר 2014 נערך דיון עם מגישי ההערות בשימוע בהשתתפות אנשי מקצוע ונציגי הלשכות המשפטיות של רשות המים והמשרד להגנת הסביבה
- הכללים החדשים יחליפו את הכללים הקיימים מיום כניסתם

עיקרי השינויים שהוצעו בטיוטת הכללים החדשים

- הורדת הצורך למפעל לדווח על הזרמת שפכים חריגים בין טור ב' לטור ג'
- תאגיד יודיע למפעל כי הוא נכלל בתכנית הדיגום בטרם היא הגיש אותה לאישור ממונה סביבה ויתן למפעל אפשרות להגיב על התכנית
- אם לא אושרה לתאגיד תכנית דיגום על ידי ממונה סביבה בתוך 60 יום, יחל התאגיד בדיגום על פי התכנית שהגיש לאישור
- מפעל רשאי לבקש מהתאגיד להוסיף עוד דיגומים על מנת להקטין את החשיפה שלו
- נקודת הדיגום תהיה בזרם התעשייתי האחוד. אם אין זרם כזה או מהנדס התאגיד נוכח כי לא ניתן לדגום זרם זה, יבוצע הדיגום בזרם הכללי היוצא מהמפעל.
- הנחייה למקרים בהם יבוצע דיגום חטף ומקרים בהם יבוצע דיגום מורכב

- דיגום ראשון של מפעל לא יהווה בסיס לחיוב על פי כללי תעריפים למעט עלות הדיגום
- תאגיד יכול לדגום מפעל גם מחוץ לתכנית הדיגום אם ראה כי ישנו צורך ממשי ומיידי לעשות כן (יוכנסו בקרות)
- סעיף "רכישת זכויות"- ללא שינוי.
- קיצור משך הזמן המרבי לחיוב על דגימה חורגת מחצי שנה אחורה לחודשיים
- תאגיד ידווח אחת לשנה לממונה שפכי תעשייה וממונה סביבה על כל פעילותו בנושא כללי שפכי תעשייה ופרסם דו"ח זה גם באתר האינטרנט שלו

- הדיגום ייעשה בזרם התעשייתי האחוד
- אם אין כזה או לא ניתן לדגום כזה - דוגמים בזרם היוצא מהמפעל



נושאים לבחינה מחודשת בעקבות השימוע

- מקום הדיגום - האם דיגום ייעשה רק ביציאה מהמפעל או בזרם התעשייתי האחוד, אם קיים כזה
- שיטת הדיגום -
- מורכב לפי זמן - בהנחה שדיגום נעשה למשך 24 שעות - מטה את התוצאות לטובת המפעל
- מורכב לפי ספיקה - מחייב מדידת ספיקה. לא יישים בחלק גדול מהמקרים.
- פגיעה מכוונת במהימנות הדיגום (הזרמת מים, פגיעה במכשיר הדיגום וכ"ו)

נושאים לבחינה מחודשת בעקבות השימוע

- רכישת זכויות - האם מנגנון רכישת הזכויות יכול לעבוד? בפועל מספר קטן מאוד של מפעלים מדווחים או מבקשים אישור להזרמה של שפכים חריגים לביוב
- משך זמן לחיוב - יש לאזן בין תקופה המייצגת את ההזרמה לבין הצורך בכיסוי מלא של העלויות.
- מנגנון ערר - מנגנון המאפשר השגה על פעולות התאגיד במסגרת הכללים. סמכויות מפוזרות בין המשרד להגנת הסביבה ורשות המים

פרטים ליצירת קשר

mifalim@water.gov.il

הראל גל- ממונה טיפול במים וקולחין

וממונה שפכי תעשייה

רשות המים

03-6369683

050-6221002

- **שפכים חריגים טעוני אישור-** שפכים חריגים שריכוז אחד לפחות מן המרכיבים המנויים בטור א' בתוספת השנייה, עולה על הערכים הנקובים לצידם בטור ג' בתוספת השנייה
- **זרם תעשייתי אחוד-** זרם המאחד את כל שפכי התעשייה במפעל הכולל בין היתר, שפכים שעברו טיפול מקדים

נוסחה לחישוב עלויות טיפול בשפכים חריגים

הריכוז מעל הערך הסניטרי

$$P_x = \frac{C_x - C_{lim}}{C_{in} - C_{out}} \times (E_C + Ch_C + Ca_C + F_C + S_C)$$

עלות
עלות
עלות
הוצאות
סילוק
אנרגיה
כימיקלים
הון
קבועות
בוצה

הרחקה במט"ש

ריכוזים

- C_x – ריכוז המזהם בשפכי הצרכן
- C_{lim} – ערך הסף המותר להזרמה לפי הכללים
- C_{in} – ריכוז המזהם בכניסה למט"ש
- C_{out} – ריכוז המזהם בקולחי המט"ש
- Q_{dWWTP} – ספיקת המט"ש היומית הממוצעת

עלויות

- P_{factor} – פקטור צריכת אנרגיה לכל מזהם
- C_{factor} – פקטור צריכת כימיקלים וייצור בוצה לכל מזהם
- INV_{factor} – פקטור החזר הון והוצאות קבועות לכל מזהם
- "15" – ש"ח לקילוגרם בעד מחיר פולימרים לייבוש הבוצה
- "0.31" – ש"ח בעד מחיר לקילוואט שעה בחיבור מתח גבוה
- "150" – ש"ח לטון בעבור מחיר פינוי הבוצה
- "f" – 1.23 – פקטור תוספת לטיפול שלישוני; 1 – למט"ש שניוני

- שפכים המכילים חומרים מעל ריכוז מסויים:
 - כלוריד בריכוז 200 מג"ל מעל מי המקור או 430 מג"ל כלוריד-לפי הנמוך
 - סולפיד מומס בריכוז העולה על 1 מג"ל
 - ציאנידים בריכוז מעל 0.5 מג"ל
 - עופרת בריכוז מעל 0.5 מג"ל

שינוי בתוספת הראשונה:

ריכוז ה-COD הגדול פי 4 ויותר מריכוז ה-BOD, ובלבד שריכוז ה-COD יעלה על הערך המופיע בטור ב' בתוספת השניה

2. אין בתוספת זו כדי להחליף ערכים שנקבעו למפעל לפי סעיף 3(ה) לתקנות המים (מניעת זיהום מים) (מתכות ומזהמים אחרים), התשס"א-2000¹², או לפי סעיפים 3 ו-4 לתקנות רישוי עסקים (ריכוזי מלחים בשפכים תעשייתיים), התשס"ג-2003¹³, או לפי תקנות המים (מניעת זיהום מים) (ערכי הגבה של שפכי תעשייה), התשס"ד-2003¹⁴.