יהוידע צידון – חברת טבת
yehoyada@wastewater.co.i

פתרון מבטיח לשפכי הרפת

מודל "טבת טכנולוגיות מים" ברפת עין החורש

חברת "טבת" היא אחת החברות שמציגות מודל פתרון אפשרי לנושאי השפכים ברפת. האתר שנבחר להתקנת המתקן הראשון הוא הרפת בעין החורש שבעמק חפר. הרעיון שכל הטיפול יהיה במכולה ובמכלים סגורים והכול על משטח בטון במרחב הרפת. נחזיק אצבעות שהפתרון אכן יצליח וייתן עוד חלופה ראויה לרפת הישראלית

משק החלב הנו אחד הענפים החשובים בכלכלת ישראל. בנוסף לייצור החלב לשתייה, הוא גם ספק חומר הגלם למחלבות הרבות לייצור גבינות ומוצרי חלב, בשווי של מילארדי שקלים בשנה.

למשק החלב יש גם היבט סביבתי חשוב. פרה מפרישה בממוצע פי 20 צח"ב (BOD) מבן אדם. כלומר, אוכלוסיית הפרות בישראל שווה ערך ל-6 מיליון בני אדם. כבר בתחילת שנות ה-2000 אותרו הרפתות, כמו גם החזיריות והלולים, כמקור זיהום למקורות המים, במיוחד בהיבטים של יוטריפיקציה, ניטרטים וחיידקים וטפילים שונים. הרפורמה במשק החלב הסדירה את הטיפול בהפרשות הרפת בעזרת המדרכים היבשים ופינוי למרכזי טיפול אזוריים, אך בעיה אחת עדיין נותרה ללא מענה והיא הטיפול בשפכי מכון החליבה וחצר ההמתנה.

הרפורמה במשק החלב הסדירה את הטיפול בהפרשות הרפת בעזרת המדרכים היבשים ופינוי למרכזי טיפול אזוריים, אך בעיה אחת עדיין נותרה ללא מענה והיא הטיפול בשפכי מכון החליבה וחצר ההמתנה

שפכי המחלוב וחצר ההמתנה מאופיינים בריכוז חומר אורגני גבוה. להלן טבלה ובה איפיון שפכי חצר ההמתנה, לעומת שפכים סניטרים רגילים, ותקן ההזרמה למערכת הביוב.

אפשר לראות מנתוני הטבלה כי שפכי המחלוב וחצר ההמתנה עשירים בחומר אורגני, חנקן וזרחן בסדר גודל מהביוב הסניטרי. חמור מכך מבחינת המשמעות – השפכים חורגים מתקן הזרמה למערכת הביוב.

לצורך כך, הוקמה ועדה בין משרדית הכוללת נציגים ממשרד החקלאות, משרד להגנת הסביבה, רשות המים ונציגי הרפתנים שמטרתה לקבוע יעדים מוגדרים לשפכי הרפתות תוך התחשבות בצרכים הכלכליים של הרפתות.

המזהם	ריכוז בשפכי חצר המתנה (מג"ל)	תקן הזרמה למערכת הביוב (מג"ל)	ביוב סניטרי (מג"ל)
צח"כ COD	30,000-8,000	2,000-800	400
מוצקים מרחפים TSS	15,000-10,000	1,000-400	200
חנקן TKN	600-400	100-50	30
זרחן TP	100-60	30-15	10

בכדי להקל על המצוקה הזמנית הוציאה רשות המים החרגה מיוחדת עד ל-ינואר 2015, כדי לתת סיפק לרפתות להתארגן עד לתאריך זה.

הבעיה העומדת בפני הרגולטור היא כי בטכנולוגיות רגילות עלות המתקן לרפת הנה גבוהה ביותר ובעלת עלויות תפעול חודשיות גבוהות. מדובר במתקנים גדולים עתירי הון ועתירי אנרגיה. אפשר לראות כי רפת של 300 פרות מקבילה ליישוב של יותר מ-5,000 תושבים. ההשקעות הנדרשות והעלויות החודשיות עלולות לפגוע ברווחיות הענף.

הפתרון

חברת 'טבת טכנולוגיות מים' פיתחה תהליך פטנטי ייחודי אשר מרחיק את מרבית החומר האורגני בתהליך פיזיקו-כימי שהוא קל, פשוט וזול יחסית. התהליך של חברת טבת מרחיק בשלב ראשון את החומר האורגני לרמות צח"כ (COD) של 1,400-1,200 מג"ל ואת ערכי המוצקים המרחפים (TSS) למטה מ-400 מג"ל, כלומר ערכים המאפשרים הזרמה למערכת הביוב. ההרחקה הזולה של הצח"כ היא לב המתקן של החברה.

אולם, גם צח"כ של 1,200 מג"ל גבוה מהמותר וכדי לא לשלם קנסות על צח"כ מעל 800 מג"ל, יש צורך בטיפול ביולוגי משלים. מאחר וכמעט כל החומר האורגני כבר הורחק בשלב הפיזיקו-כימי, גודלו של מתקן הטיפול הביולוגי הוא קטן והוא משמש בעיקר לליטוש איכות הקולחים אל מתחת ל-800 מג"ל COD, ולהרחקת החנקן והזרחן המצויים בכמויות גבוהות בהרבה מהתקן לערכים המתירים הזרמה לביוב. החלק הביולוגי גם מבטיח

□□□□□□ □□□□□-□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□.indd 90 6/29/14 1:14 PM

איכות קולחים טובה במקרה של שינויים בגלם ומהווה חגורת ביטחון לאיכות הקולחים המוזרמים לביוב.

טבלה 2. תוצאות מתקן הטיפול

המזהם	ריכוז מזהמים בשפכי חצר המתנה (מג"ל)	ריכוז לאחר הטיפול הביולוגי במתקן חברת טבת (מג"ל)	תקן הזרמה למערכת הביוב (מג"ל)
צח"כ COD	30,000-8,000	800-600	2,000-800
מוצקים מרחפים TSS	15,000-10,000	200	1,000-400
חנקן TKN	600-400	150	100-50
זרחן TP	100-60	20	30-15

גם החלק הביולוגי שבמתקן חברת 'טבת' הנו ייחודי, פרי פיתוח מעבדות חברת 'טבת'. התהליך הביולוגי ממקסם את הרחקת הניטרט שהנו בעייתי בשפכי רפתות. אחת הסיבות לעלויות הגבוהות של מתקני הטיפול הביולוגים לטיפול בשפכי רפתות הוא כמויות החנקן והזרחן הגבוהות המחייבות תהליכי דהניטריפיקציה.

המתקן עצמו מבוקר על ידי בקר מתוכנת הניתן לשליטה מרחוק. כל ההתראות מועברות בתקשורת אינטרנטית וב-SMS לגורמים שהוגדרו מראש. הנחת העבודה של חברת 'טבת' היא שמפעילי המתקן הנם אנשי הרפת עצמה ולכן המתקן עצמו פועל באופן אוטומטי מלא. במקרים של תקלות חריגות, חברת טבת מציעה שירותי אחזקה ותפעול, לאחר שנת האחריות הראשונה.

הטיפול בבוצה הנו אחת הבעיות המשמעותיות במתקן טיפול בשפכים. מתוך כוונה שאכן המתקן יפעל אוטומטית, הטיפול בבוצה מתבצע בצורה רציפה ללא צורך בהתערבות המפעיל. הבוצה עוברת שלושה שלבים בהסמכתה: שלב הוצאת המים החופשיים בגרוויטציה, שלב לחץ מתון ושלב לחץ גבוה. בצורה זו מקטינים את כמות הבוצה מהתהליך ומבטיחים ריכוז מוצקים של כ-15%-20%. לאחר הסמכת הבוצה ניתן לפנות את החומר עם שאר הזבל היבש מהרפת. באופן מפתיע, עלות הקמת המתקן היא כ-600,000-800,000 ש"ח בלבד. בגלל התהליך הפטנטי גם ממדי המתקן קטנים. המתקן כולל מכולה באורך של 6 מטר לטיפול הפיזיקו-כימי ולחדר מפעיל שבו ממוקם גם ארון החשמל והתקשורת, סככה סגורה לטיפול בבוצה ושני ריאקטורים ביולוגים בנפח של 20 מ"ק כל אחד. עלות התפעול החודשית מוערכת בכ-3,000-3,500 ש"ח.

בימים אלו, מוקם מתקן ברפת עין החורש שיושלם בסוף יולי השנה. מתקן חדיש זה, העובד בטכנולוגיות פטנטיות מתקדמות, יוכל להוות את המענה הנדרש לטיפול בשפכי המחלוב וחצר המתנה בעלויות סבירות.

כמוכן, ישנה התעניינות של מספר חברות בין-לאומיות, ביניהן וולמארט ופפסיקו לשילוב הטכנולוגיה במסגרת פעילות החברות. אם מישראל ייצא הפתרון העולמי לבעיה כולנו נרוויח. ■

דרוכים באופטימיות

שמאי מדיני, רכז התארגנות הרפת בגרנות ו**יובל בכרך**, מנהל הרפת בעין החורש, ליוו את המגעים הקרובים עם חברת "טבת" ויש להם אמונה שהפתרון אכן מתאים לרפת עין החורש. הכול, כמובן, תלוי בביצועים בפועל ובעוד חודשיים-שלושה, נוכל כבר לראות תוצאות ראשונות

שמאי מדיני

נושא שפכי הרפת (מחלוב + חצרות צינון) חזר לכותרות בעקבות התקנות לטיפול בשפכי תעשייה שהופעלו בתחילת שנת 2014. החרגת הרפת לשנה מחייבת את המשקים למצוא פתרונות שיספקו את מתקני הטיפול בשפכים. המלצתי ואני ממשיך להמליץ לקדם פיילוטים בסדר גודל של רפת קיבוצית, על מנת שניתן יהיה ללמוד מהניסיון ובדרך זאת להציע למשקים מספר חלופות של מתקנים שאכן יתנו תשובה נאותה ובמחיר סביר. המתקן צריך לעבוד פרק זמן סביר שיכלול גם את תקופת החורף וגם את תקופת הקיץ (צינון) ומחייב מעקב של כמויות ועומסים מזהמים בכניסה אליו וביציאה ממנו. כל מתקן כזה צריך להיות מלווה ע"י גורמי מקצוע אובייקטיביים של הענף.

חברת "טבת" הציגה לנו את הפתרונות שלה שיתרונותיהם בקומפקטיות של המתקן, המתקן סגור, המתקן יודע לטפל בשפכי הרפת, העלויות (השקעה ותפעול שוטף) סבירות, ובנוסף, ההשקעה הראשונית היא של החברה. מחיר המתקן באם יירכש ע"י המשק, סוכם מראש. המשק נדרש להכין משטח וחיבור לשפכים. ההחלטה על רכישה תיעשה ע"י המשק בתום תקופה שתכלול עונת קיץ וחורף.

עם ובלי קשר לכך, **כל רפת שעדיין לא התקינה מד מים בכניסה למחלוב ולחצרות הצינון, חייבת לעשות זאת מידית (גם החיוב ב-2014 מתבסס על מדידת המים בכניסה) - עלות ההתקנה הזאת היא זניחה.**

יובל בכרך, מנהל הרפת

אנחנו בעין החורש, בחנו בשנה וחצי האחרונות, מספר פתרונות שהוצעו לנו ע"י "הקוסמים" שמסתובבים בשוק.

עם חלקם התקדמנו לרמה של תכנון ראשוני.

לבסוף החלטנו ללכת לפיילוט עם טבת מהסיבות הבאות:

- צורת המתקן (סגור במכולות/ מכלים) מתאים לנו מאד בהיבט הסביבתי גם בגלל העובדה שהרפת קרובה לשכונת מגורים, יש רגישות רבה לנושא.
- השתכנענו שהמתקן יידע להביא אותנו לערכים המתאימים (את זה נדע סופית לאחר שהפיילוט יתחיל לעבוד ... כמובן שזה יהיה התנאי העיקרי להחלטה אם לרכוש את המתקן בסוף תקופת הפיילוט)
- עלויות התפעול החודשיות סבירות
- אנשי (חברת) טבת, מאמינים מאד במוצר שלהם, לוקחים עליו אחריות (מקצועית ופיננסית), וילוו אותנו בצורה צמודה לכל אורך הפיילוט... ונקווה שגם בהמשך.

בהצלחה!

□□□□□□ □□□□□-□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□.indd 91 6/29/14 1:14 PM