



אמתי אבנון - א.א. מהנדסים
aaeng@netvision.net.il

טיפול בשפכים באמצעות Constructed Wetlands

אחת הדרכים היעילות לטיפול קדם בשפכי הרפת היא "האגנים הירוקים", שלאחר הקצאת הקרקע והשקעה ראשונית, צמחי הקנה עושים את העבודה בטיהור המים והעברתם באיכות גבוהה למט"ש האזורי. מובא בפניהם מאמר מקצועי וקצר של אמתי אבנון (שהיה בעברו מהנדס מבני רפת בהתאחדות מגדלי בקר) וכן סיור במעגן מיכאל וברמת דוד

דרישות הסביבה

במסגרתן נדרש שבמוצא של כל מערכת שפכי רפת יהיו קולחים באיכות במסגרתן נדרש שבמוצא של כל מערכת שפכי רפת יהיו קולחים באיכות. וכן דרישות נוספות לגבי ערכי BOD_5 , TSS Ntotal ואחרים. בהתאם, בשל העומס הגבוה של שפכי הרפת, שילובם במכונני טיהור שפכים עירוניים/אזוריים מחייב טיפול קדם בתחום המשק טרם הזרמת השפכים למערכת הציבורית. זאת על מנת לעמוד בדרישות מתקני הטיהור ודרישות החוק, וכן ע"מ להוזיל את אגרות הביוב, אשר הן יחסיות לרמת הזיהום של השפכים המוזרמים אליהם.

שפכי רפתות מאופיינים בריכוזים גבוהים של זיהומים אורגניים למיניהם וכן בערכים גבוהים של BOD_5 ו-COD ומוצקים מרחפים. הדרישות העדכניות של המשרד להגנת הסביבה, מכוונות להביא את הרפת למצב של בועה שתהיה מבודדת מהסביבה, בעיקר בכל הקשור במניעת נגר תשטיפים אל הסביבה החיצונית.

יצרני שפכים בכלל ובעלי רפתות בפרט, אינם אמונים על הפעלה של מתקני טיהור שפכים. מתבקשת שיטה לטיפול בשפכים אשר אינה תלויה בתחזוקה ובתפעול של המשתמשים. השיטה המוצגת להלן - אגנים ירוקים, הנה שיטת טיפול יעילה העונה לדרישות הנ"ל. אגנים ירוקים ידועים באנגלית בשמות Constructed Wetlands או Root-zone filter.

לאחר הקמה והרצה, המערכת אינה דורשת אחזקה, אין הוצאות על אנרגיה וחומרים, ואין חשש מתקלות בתפקוד האגן. איכויות הקולחים המתקבלים הן גבוהות ביותר, ובאירופה הם אפילו מאושרים להזרמה לנחלים

כמוכן ובמיוחד, תוקנו לאחרונה תקנות במסגרת כללי תאגידי מים וביוב ("שפכי מפעלים המוזרמים למערכת הביוב, תשע"א-2011"), אשר



איכות המים לפני ואחרי המתקן



מראה כללי של האגנים הירוקים

עקרונות שיטת האגנים הירוקים

Constructed Wetland הנו פתרון אקולוגי לטיפול בשפכים - השיטה מנצלת צמחי בר מקומיים, דרכם מוזרמים השפכים באופן רציף אל גוף קרקע חדור בית שורשים של צמחי קנה. השורשים בנויים בצורת צינורות חלולים המאפשרים חדירת חמצן למערכת ומאפשרים מוליכות הידראולית לשפכים המטופלים.

טיהור השפכים מתבצע בעזרת שלושה מנגנונים:

פיזיקלי - שיקוע, סינון, ספיחה ונידוף.

כימי - שיקוע כימי, ספיחה, ראקציות הידרוליזה, חימצון ותגובות פוטוכימיקליות.

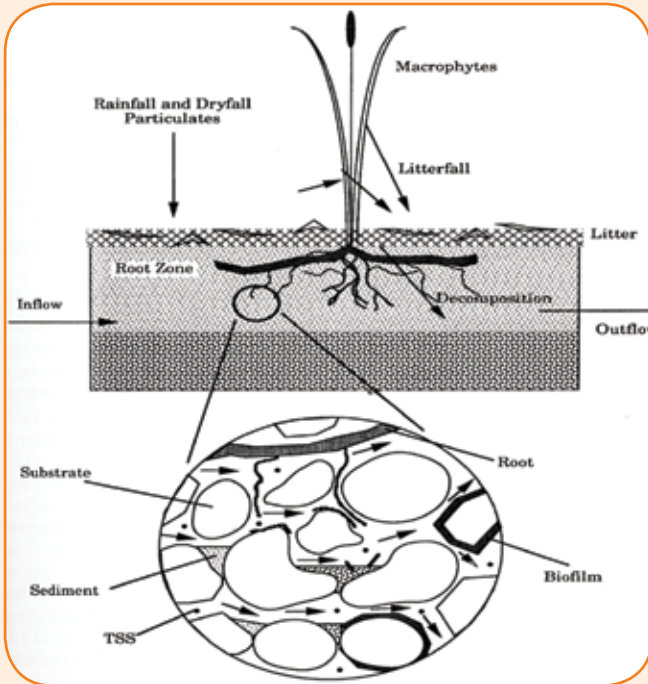
ביולוגי - חילוף חומרים בקטריאלי, חילוף חומרים ע"י צמחים, ספיחה ע"י צמחים ונבילה טבעית.

פירוק החומרים האורגניים מתרחש ע"י פעילות מיקרוביאלית משולבת - תנאים אירוביים ואנאירוביים. הפעילות המיקרוביאלית מוגברת באזור השורשים ומאפשרת פירוק מואץ ויעיל.

תכולת מיקרואורגניזמים אופיינית ממוצעת לגרם אחד של קרקע הנה **Protozoa, 104*10 Algea, 104*40 Fungi, 107*60 Bacteria 15*108** החנקן שבשפכים משתחרר אל האטמוספירה בתהליכי ניטריפיקציה/דניטריפיקציה ואילו הזרחן נקשר לחלקיקי הקרקע/מצע.

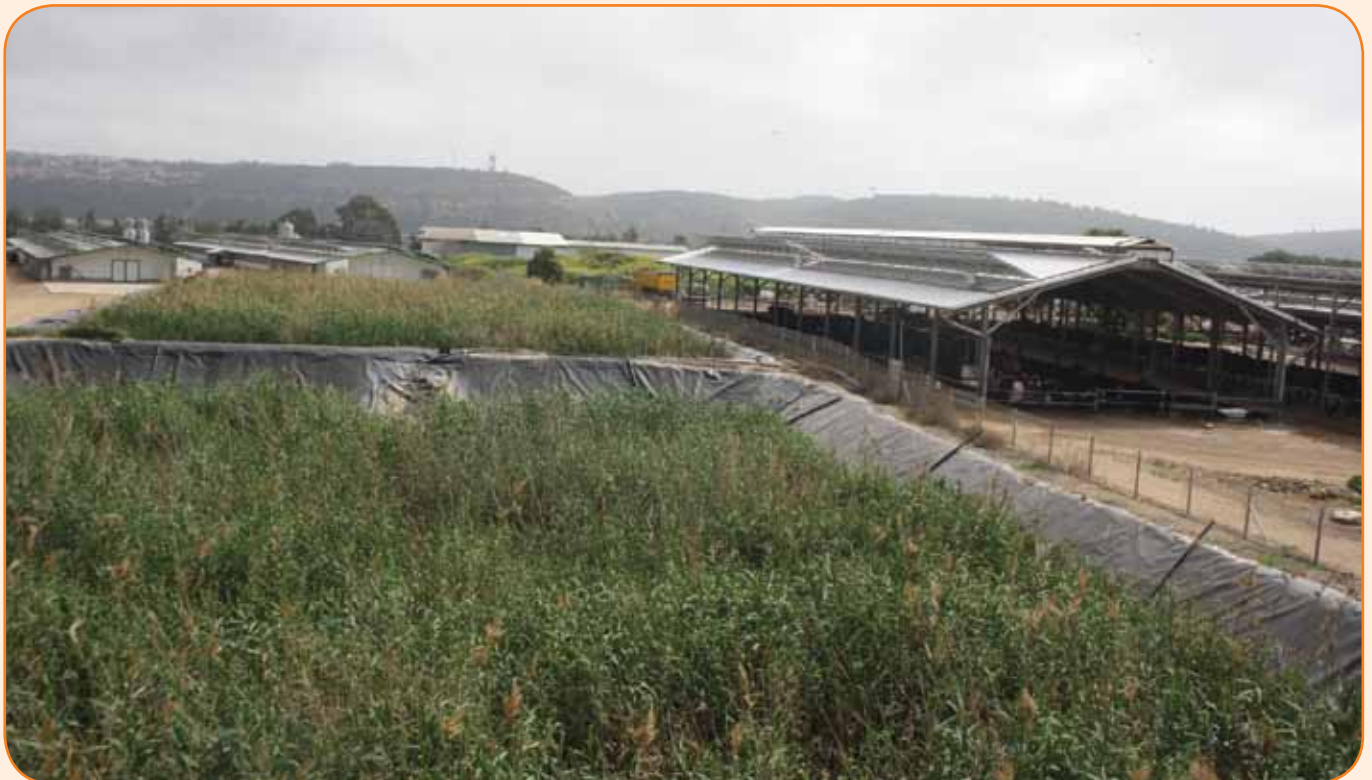
עלויות אחזקה וסכנת מטרדים

לאחר הקמה והרצה, המערכת אינה דורשת אחזקה, אין הוצאות על אנרגיה וחומרים, ואין חשש מתקלות בתפקוד האגן. איכויות הקולחים המתקבלים הנן גבוהות ביותר, ובאירופה הם אפילו מאושרים להזרמה לנחלים.



מבט אל בית השורשים

ב-**constructed Wetlands** אין בעיית ריחות דוחים, כיוון שגזים המשתחררים מתהליכים אנאירוביים נספחים לחלקיקי חרסית וקולואיידים שבקרקע, שהנם בעלי כושר ספיחה גבוה. כמוכן, אין בעיה של דגירת יתושים כיוון שזרימת השפכים מתבצעת מתחת לפני הקרקע. פני הקרקע העליונים יבשים. ■



אגנים ירוקים במעגן מיכאל, משקיפים אל הכרמל