



מערכות CLEARGREY™ בטכנולוגיית MBR

מערכות Aquacell משווקות ומותקנות בארץ בבלעדיות על ידי חוליות תחת שם המותג CLEARGREY™. המערכות מיוצרות ע"י חברת Weise Water Systems הגרמנית ועושות שימוש בטכנולוגיית סינון מים אפורים בלעדית הנקראת MicroClear®. טכנולוגיה זו מבוססת על ביופילטר כטיפול ראשוני וממברנת אולטרה פילטריציה (UF) עם גודל חורים $0.05 \mu\text{m}$ כפילטר פיזי. טכנולוגיה זו מוגנת בפטנט. איכות המים המתקבלת עולה על האיכות הנדרשת לטיפול שלישוני ו"איכות מעולה".

- חברת חוליות מספקת מערכות ופתרונות למיחזור מים אפורים במבני ציבור. פתרונות אלה מביאים לחיסכון ושמירה על משאבי המים במדינה.
- מגוון המערכות והפתרונות מאפשרים מחזור מים אפורים בכמויות שבין 0.8 קו"ב ליום ועד מאות קו"ב ליום (בתי דירות, מתקני ספורט, בתי מלון ומועדוני נופש).
- המערכות והפתרונות של חברת חוליות למחזור מים אפורים מבוססים על טכנולוגיה מוכחת מתוצרת חברת Weise Water Systems הגרמנית עם אלפי התקנות 202 מדינות ברחבי העולם.
- המים המושבים הינם באיכות "מעולה" (ע"פ הגדרות איכות המים המושבים בישראל) וניתנים לשימוש חוזר להדחת אסלות, השקיה בהמטרה וניקיונות שונים.
- המים המושבים צלולים, נקיים ונטולי ריח, עומדים בתקנים האירופאים המחמירים, תואמים את הדרישות לאיכות מים מושבים ע"פ ועדת ענבר וועדת הלפרין עלוני ואף עולים עליהם במספר פרמטרים.
- תהליך מחזור המים האפורים כולו משלב טיפול ביולוגי וטכנולוגיית הפרדה. תהליך זה הינו "ירוק" לחלוטין ללא תוספים או כימיקלים וצריכת אנרגיה מועטה (למעט דרישות משרד הבריאות להכלרה).
- מחזור מים אפורים להשקיה, הדחת אסלות ושימושים נוספים שאינם דורשים מים באיכות מי שתייה הינו מתבקש והכרחי לאור המחסור במים בישראל, מחירי המים המאמירים, המודעות העולה לאיכות הסביבה ולקיימות יחד עם הרצון לשמור על איכות חיים גבוהה, גינות ירוקות ומדשאות.

התקנה של מערכת CLEARGREY™





מערכות CLEARGREY™ בטכנולוגיית MBR

עיקרון טיהור המים של מערכות CLEARGREY™

מבוסס על טכנולוגיה מובילה בתחום: טיפול ביולוגי ראשוני במים, לאחריו טיפול באמצעות ממברנת UF בטכנולוגיית MicroClear® המוכחת.

לאחר תהליך הטיהור מגיע שלב ההכלרה עם זמן מגע של חצי שעה על פי דרישות משרד הבריאות. כדי שהכלור יהיה אכן יעיל כנגד אורגניזמים במים נדרשים שני תנאים: א. כמות מספקת של כלור במים.

ב. פרק הזמן בו הכלור נמצא בתוך המים (פרק הזמן הזה נקרא "זמן מגע" וברוב מערכות המים הוא עומד על 30 דקות).

טכנולוגיה זו פותחה בידי מהנדסי חברת **Weise Water Systems** הגרמנית והוכיחה עצמה לאורך שנים במתקני טיפול במים בכ-20 מדינות בעולם בהן: אוסטרליה, ארה"ב, וגרמניה המתקדמות במודעות, בחקיקה ובשימוש במים ממוחזרים.

גודל החורים הזעיר בממברנה ($\mu\text{m } 0.05$) מהווה מחסום המונע בצורה מוחלטת מעבר של כל סוגי החיידקים המוכרים. איכות המים המתקבלת לאחר סינון זה עומדת בתקן האירופאי למי רחצה **EC Bathing Water Guideline** (אגמים ומקורות מים) ובתקן הגרמני **DIN 19650** (מכון התקנים הגרמני), תקן לאיכות מי השקיה מושבים. מנגנון העברת המים דרך הממברנה הינו פרי פיתוח ייחודי של חברת **Weise Water Systems** הגרמנית.

המנגנון המבוקר אוטומטית, שולט בקצב ובלחץ של שאיבת המים דרך פילטר ה-**MicroClear®**. במקרה של מחסור במים במיכל האגירה בשל חוסר באספקת מים אפורים למערכת, יפתח ברז גיבוי אוטומטי שיספק מי שתייה למיכל לשימושים השונים על פי הצורך.



ממברנות בטכנולוגיית ה-**MicroClear®** לאחר שלושה חודשים של פעולה ללא ניקוי באמצעות כימיקלים

חדשנות

הפילטרים מבוססים על לוחות פלסטיים חסונים המכוסים משני צידהם בממברנת אולטרה פילטריה. מים זורמים בעזרת כוח חיצוני דרך הממברנה לתוך הלוחות על פני הפילטר בלחץ שלילי של 0.1 bar . חלקיקים, בקטריות ווירוסים נחסמים בגלל הנקבים הזעירים בגודל $0.05 \mu\text{m}$.

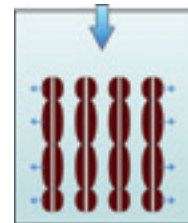


שטיפה נגדית

המרחק הקבוע בין לוחות הפילטר ואחידות המוחלטת מאפשרים חלוקת שטף מדויקת ואחידה וניקוי עצמי יעיל.

חיבור הממברנות ללוחות מתבצע ע"י ריתוך לייזר.

תהליך הריתוך בלייזר מקנה יתרון לשטיפה הנגדית של פילטרי הממברנות. מאחר והריתוך מפוזר על פני שטח הלוחות, התנפחות הממברנות מוגבלת לחלקים קטנים כך שהממברנות מסוגלות להתמודד עם לחץ גבוה במהלך השטיפה הנגדית. הממברנות אינן נוגעות אחת בשנייה במהלך השטיפה הנגדית והמרחק בניהן מאפשר ניקוי ללא הפרעה.



הממברנות במהלך השטיפה הנגדית



מערכות CLEARGREY™ בטכנולוגיית MBR

ניקוי הפילטר ללא כימיקלים

איזור (ביעבוע) אופטימלי יוצר אפקט ניקוי בצלחות הפילטר ובו זמנית מספק חמצן לתהליך הביולוגי. שיטה אפקטיבית זו של ניקוי עצמי מפחיתה את הצורך לניקוי באמצעות כימיקלים לרמה מינימלית ביותר.

מאמץ רב הושקע בפיתוח הנוגע לגודל הבועות ופיזורן כדי שיהיה מותאם למרווחים שבין לוחות הממברנה כדי לגרום לזרימה אופטימלית.

תחזוקת המערכת הינה מינימלית תודות לאפקט הניקוי העצמי של הממברנות בטכנולוגיית ה-MicroClear® ונחוצה בדיקה חד שנתית לחלקי המערכת. אם יש צורך בניקוי הממברנה, היא מוחלפת בממברנה חלופית נקייה.

תחזוקה נכונה של המערכת תורמת לאורך חיים יציב וארוך של ממברנת ה-MicroClear® עד 10 שנים.



אפקט ניקוי מקסימלי באמצעות גודל בועה אופטימלי

איכות מוכחת

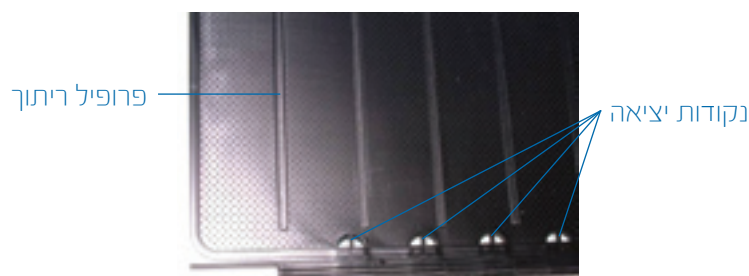
איכות המים המטוהרים במערכת זו נבדקה בניסוי עם אוניברסיטת Giessen Friedberg בגרמניה, לאורך תקופה ממושכת.

איכות המים המתקבלת עולה על האיכות הנדרשת לטיפול שלישוני ו"איכות מעולה". נתוני איכות המים:

Parameter פרמטר	Unit יחידות	Layout תוצאות	Demand דרישה
BOD5	mg/l	<5	<10
COD	mg/l	<50	<100
TSS	mg/l	<1	10
TKN	mg/l	<5	
Turbidity	NTU	<1	<2
PH value		6.5-8	6.5-8.5
E-Coli	x/100 mL	0	0
Added Chlorine	mg/l	1	1

יתרונות MicroClear®

- אחזקה פשוטה - שטיפה אחת או שתיים בשנה כתלות בספיקה.
- איזור בועות מצוין עם העברה גדולה של חמצן לנוזל המעורבב.
- ריתוך צלחות הפילטר באמצעות לייזר מקנה יציבות לממברנות. נוסף על כך, הממברנות לא נוגעות אחת בשנייה בזמן השטיפה העצמית מה שיוצר ניקיון יעיל וטוב יותר.
- ישנן הרבה יציאות לאורך צד הפילטר, דבר הגורם לשימוש בכל פני שטח הממברנה וללחץ פילטרציה קבוע.
- הממברנה עשויה מ-PES, מתמודדת עם שטף גבוה כתוצאה מפני שטח הידרופיליים והתנגדות גבוהה לכימיקלים.
- צלחות הפילטר חסונות מבחינה מכאנית ומחזיקות מעמד כ-10 שנים.





מערכות טיפול במים אפורים מסוג CLEARGREY™

עקרון פעולה - באישור עקרוני של משרד הבריאות

מיכל 1 - מיכל איסוף וטיפול ביולוגי:

משמש לאיסוף דלוחין וטיפול ביולוגי ראשוני באמצעות מפוח המספק חמצן לחיידקים האירוביים הקיימים במים. מי הדלוחין עוברים סינון קדם באמצעות מסנן הממוקם בתא שירות לפני מיכל זה. ייצור מים אפורים מתרחש על פי רוב בנקודות שיא במהלך היום ולא בצורה שווה לכל אורכו, על כן מיכל האיסוף פרט להיותו מיכל טיפול ביולוגי משמש כמיכל השהייה (באפר) לתהליך הטיפול, גודלו מותאם הן לספיקות השיא של מים אפורים והן לצרכים הביולוגים המאפשרים גידול נאות של הביופילטר.

מיכל 2 - מיכל טיפול ממברנלי וטיפול ביולוגי:

לאחר זמן שהות מינימלי של שעה במיכל 1, עוברים המים על ידי משאבה טבולה ממיכל 1 למיכל 2 בו מתרחשים התהליכים הבאים:

- איזור (בעבוע) - מפוח הממשיך את הטיפול הביולוגי הראשוני. נוסף על כך, מתבצע תהליך מתמיד של ניקוי שטח פני הממברנה על ידי שטף בועות אוויר.
- שאיבת המים דרך הממברנה באמצעות משאבת וואקום. המים העוברים דרך חורי הממברנה הינם מים מטוהרים.

מיכל 3 - תא השהייה (באפר) + מיכל 4 - תא מגע:

על פי דרישות משרד הבריאות יש להכליר את המים כאשר לאחר ההכלרה יש לשמור חצי שעה זמן מגע. שמירת חצי שעה זמן מגע מתבצעת בתא מגע השומר על נפח מים קבוע על מנת שיבצע תהליך רציף. במקרה של חוסר במים בתא המגע יכנסו מים מתא השהייה (באפר) שיוצב לפני תא המגע. ההכלרה מתבצעת באמצעות משאבת מינון המחוברת למיכל של כלור נוזלי. ריכוז הכלור ביציאה מתא המגע הוא 1 מג"ל.

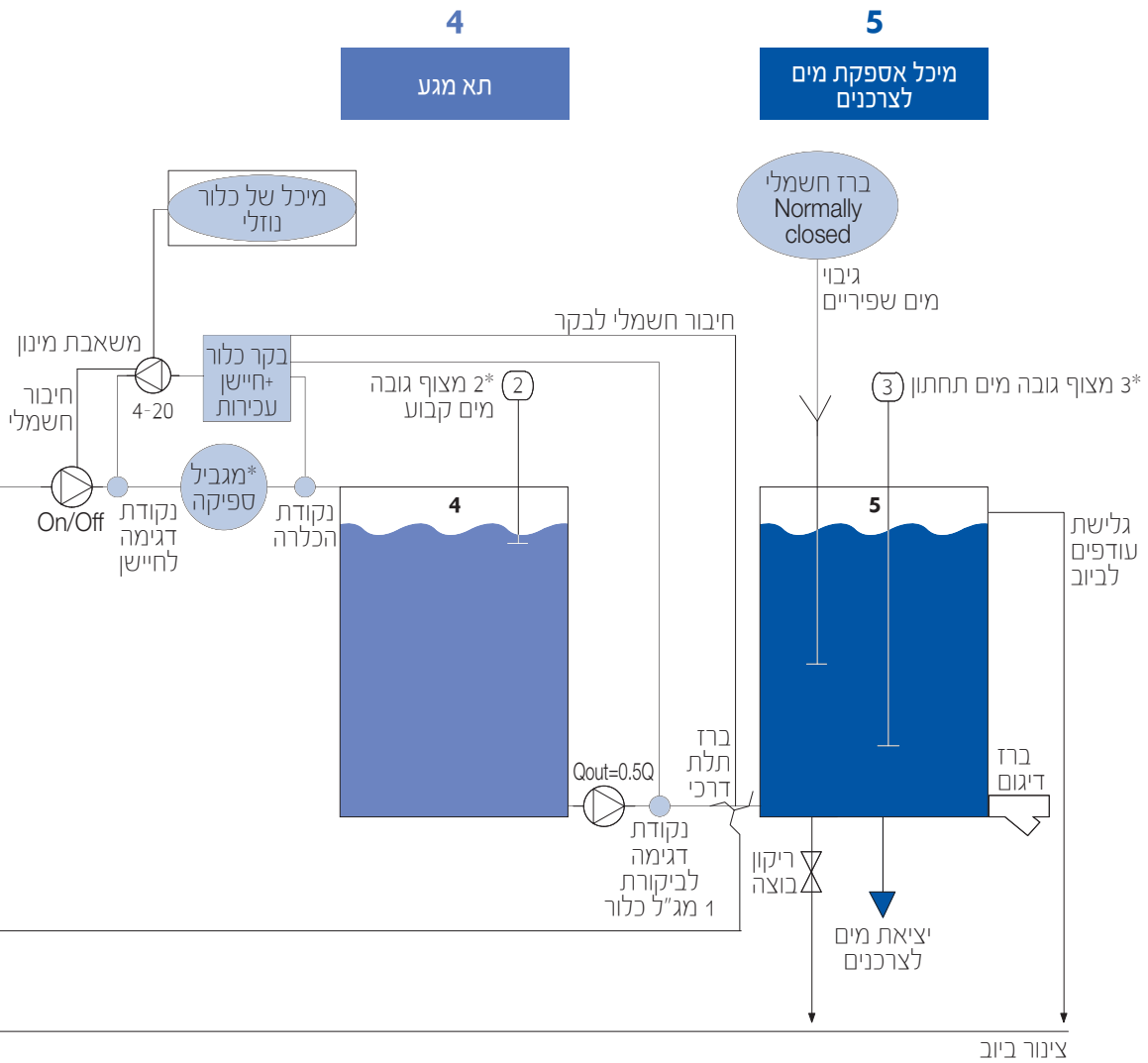
מיכל 5 - מיכל אספקת מים לצרכנים:

אל מיכל זה מופנים המים המוכלרים. גם מיכל זה משמש כמיכל השהייה (באפר) לכמויות מים מטופלים שיצרכו על ידי הצרכנים השונים (אסלות, השקיה ושטיפות שונות) בעת הצורך.



מערכות טיפול במים אפורים מסוג CLEARGREY™

עקרון פעולה - באישור עקרוני של משרד הבריאות



* בספיקות הגבוהות מ- 3700 L/day אין צורך במגביל הספיקה מאחר וישנה משאבה המבקרת על הספיקה.



מערכות טיפול במים אפורים מסוג CLEARGREY™

