

נירוסופט תעשיות בע"מ: פית

צמאים בלימסול

לימסול, העיר הקפריסאית השנייה בגודלה, ולמעשה הטבור התעשייתי של המדינה, מתמודדת בשנים האחרונות עם מחסור הולך ומחמיר במים, וכך האזור כולו. המחסור נגרם בעיקר בשל הגידול באוכלוסיית העיר, לצד צמיחה מהירה של ענף התיירות המשגשג בה.

רשות המים בקפריסין הזמינה מהחברות Subsea Infrastructure ונירוסופט פיתוח של פתרון ייעודי-כלכלי לבעיית המים. האתגר הרציני היה לוח הזמנים הדחוק, אך שתי החברות קבעו סטנדרט חדש והספיקו לבנות מתקן מודולארי להתפלת מי-ים בשיטת האוסמוזה ההפוכה (SWRO) תוך פחות משמונה חודשים. המתקן הוקם בתחומי הכפר מוני שבפאתי לימסול, החל לפעול כבר בדצמבר 2008. עבודה מהירה זו התאפשרה בין השאר בזכות ההתמקצעות של נירוסופט בפרויקטי turn-key.

דיויד דואק (David Dwek), דירקטור ב-Subsea Infrastructure, הסביר את העובדה ש"אין תקדים בתחום ההתפלה בעולם שבו הצליחו להשלים פרויקט מורכב כל כך בכמה חודשים בלבד", בכך שזו "נבעה מעבודה צמודה עם הרשות לפיתוח המים של קפריסין ועם גופים ממשלתיים אחרים, שפעלו יחד אתנו לשפר את זמינות מי השתייה במדינה".

מעבר למערכת ממברנלית כפולה: הספק גדול יותר, איכות מים גבוהה יותר, ידידותיות למשתמש

תהליך ההתפלה במתקן מתחיל בשאיבת מי-ים אל מערכת הטיפול המוקדם, המורכבת מסינון גס ומיחידות סינון ממברנלי (UF). מערכת זו מוזנת ב-50,000 מ"ק מי-ים ביום, שהנם שווי ערך ל-20 בריכות אולימפיות מלאות.

לדברי מנכ"ל נירוסופט, אבי בוניבאי, "מוני" הוא המתקן הראשון מסדר הגודל הזה בעולם שהוקם בתהליך ידידותי לסביבה, ועל בסיס טכנולוגיית

מתקן ההתפלה הנייד מוני (Moni) מיישם טכנולוגיה חדשנית ויעילה ופועל כבר שלוש שנים בלימסול שבקפריסין. את המתקן הקימה, בזמן שיא של פחות משמונה (!) חודשים, החברה הישראלית נירוסופט תעשיות בע"מ בשיתוף עם Subsea Infrastructure הבריטית. כיום הן מפעילות אותו בשיטת BOT, שבה רכשה נירוסופט ניסיון רב בשנים האחרונות, ומתאפשרת בזכות חברת האם,

RWL Water Group

שוו בנפשכם מתקן ששואב מי-ים ומטפל בהם בקצב של 20 בריכות אולימפיות ליום. בתום כל יום עבודה המתקן מסיים לספק 22 מיליון ליטר מי שתייה (שווה ערך לכ-15 מיליון בקבוקי 1.5 ליטר מים מינרליים) - לא רע, נכון? זהו אינו תרחיש דמיוני, והוא כבר קורה, לא רחוק מאתנו. הכירו את 'מוני' (Moni), מתקן ראשוני מסוגו, שהוזמן במיוחד על ידי רשות המים בקפריסין, במטרה להתמודד עם מצוקת מים בעיר לימסול.



חלקיה המרכזיים של מערכת ההתפלה מותקנים על המכולות (מתקני ה-UF, מתקני האוסמוזה ההפוכה, משאבות לחץ גבוה, ומתקני השבת אנרגיה)

מח ישראלי למתקן מודולארי

הזמני, להוביל אותו ולהרכיבו שוב במיקום חדש בתוך שלושה חודשים בלבד. למעשה, כאשר יפונה המתקן הזמני מהאתר, לא יישאר זכר למערכת. דואק ציין כי "הניידות של מתקן 'מוני', וכן הפריסה המהירה שלו, מאפשרים פתרון קצר טווח ובהיקף גדול לאזורים הסובלים ממחסור במים".

המיוחד בתכנון ובעיצוב המתקן הוא האפשרות להעבירו בכל עת ולמקומו על היבשה או הרחק מקו החוף, על גבי דוברה.

המתקן מופעל כיום על בסיס חוזה BOT על ידי נירוסופט ו-Subsea Infrastructure, והוא מתוכנן לסיים את פעילותו בקרוב. דואק הוסיף כי "לאחרונה קיבלנו פניות רבות מאזורים אחרים בעולם שבהם קיים מחסור במים. לאחר הפינוי מ'מוני', ניתן יהיה להפעיל את הציוד לשבע-עשרה שנים נוספות באתר קבע, או לחילופין - המערכת תותקן על דוברה אשר תאפשר התפלה מי-ים זמנית על פי דרישה.

בוניביא סיכם: "הניסיון שלנו ב'מוני' תורם רבות לתכנון מערכות SWRO ולהפעלת פרויקטים בשיטת BOT. למעשה, במפעל ההתפלה הקבוע באפיסקופי (Episkopi) אשר בו נירוסופט היא קבלן ביצוע של הקונסורציום M.N.E.P.C. נירוסופט מביאה לידי ביטוי את ניסיונה הרב. המתקן החדש, בעל תפוקה כפולה מזו של מתקן 'מוני', נבנה על בסיס אותם עקרונות, ותוך שימוש במערכות ממברנליות כפולות. אנו צופים שאתר אפיסקופי יספק לתושבי קפריסין מי שתייה באיכות גבוהה למשך 25 השנים הבאות".

תהליך הסינון

מערכות ה-UF מתוצרת Dow™ מורכבות על מתקנים בתוך 12 מכולות 40 רגל. לאחר שהמים עוברים את שלב ה-UF הם נשמרים במיכל ההזנה של מערכת האוסמוזה ההפוכה. מערכת זו מורכבת ממעבר אחד, שמספק יחס השבה של 45%. המערכת בנויה משלושה מודולים זהים: לכל מודול תחנת שאיבה אחת, הכוללת משאבת לחץ נמוך, משאבת לחץ גבוה, מערכת להשבת אנרגיה ומערך התפלה המבוסס על ממברנות אוסמוזה הפוכה (RO).

מימון בשיטת ה-BOT

נירוסופט מתמחה במתן פתרון מערכת (Turn-key solution) לפרויקטים לאומיים של התפלת מים בשיטת ה-BOT. בשנים האחרונות החברה מפעילה ומתחזקת פרויקטים רבים בשיטת זו, וניסיונה העשיר סייע לה לפתח מומחיות המתבטאת בביצוע מהיר ויעיל של פרויקטים, וביחס עלות-תועלת מהמשתלמים ביותר. שיטה זו מאפשרת לחברה לספק פתרון גם לאיים קטנים כגון יוון וקפריסין.

הפרדה באמצעות ממברנות בלבד". מתקני אוסמוזה הפוכה להתפלת מי-ים שהוקמו בעבר כללו טיפול מוקדם קונבנציונאלי באמצעות מסנני חול, ובמקרים רבים, היו מבצעים קודם תהליכי הפתחה (coagulation) או פלוקולציה (flocculation) - תהליכים להצללת המים שבהם מוסיפים למים כימיקלים להתגבשות מוצקים ולשקיעתם. ואולם, נתונים שאספו בחברת Dow Water and Process Solutions, מצביעים על מגמה מתמשכת בעשור האחרון של מעבר לטיפול מוקדם באמצעות מסננים ממברנאליים (אולטרפילטריציה - UF). מתקן 'מוני' מבוסס על מערכת ממברנות כפולה המשלבת בין סינון UF לבין אוסמוזה הפוכה (RO). תהליך זה מבטיח אורך חיים גבוה למערך ההתפלה ומפחית את עלויות התפעול.

איכות מים קבועה, גם במזג אוויר סוער ותנאי עכירות גבוהה - ללא פגיעה בתפוקה

בשונה ממערכות קונבנציונאליות, שבהן איכות מי התוצר מושפעת מאיכות מי ההזנה, המערכת ב'מוני' מספקת איכות מי תוצר קבועה, ללא תלות באיכות מי ההזנה.

הנתונים בשטח מראים כי מערכת ה-UF פועלת עם יחס השבה של 91% ו-92% זמינות. איכות המים המסוננים במערכת ה-UF נמצאה כבעלת רמה טובה באופן עקבי. מערכת הממברנות הכפולה במתקן מפיקה מים באיכות הנדרשת למי שתייה, עם ריכוז בורן נמוך מ-1 מ"ג/ליטר. בנוסף, מערכת הממברנות המשולבת הצליחה לשמור על איכות המים אפילו במזג אוויר סוער, שבו חלה עלייה בריכוז המוצקים המרחפים במי הים, וכל זאת ללא ירידה בתפוקה. נתון זה מרשים במיוחד בשל רמת העכירות הגבוהה בזמן סערה, העומדת על למעלה מ-10 NTU.

אדוארד גסיה-ברוך, מצוות Dow מסביר: "ממצאים אלו ממחישים שמערכת הממברנות יציבה יותר מאשר מערכות סינון קונבנציונאליות במצבים של מים עכורים מאד. בנוסף, למרות התנודות הקיצוניות ברמות המוצקים המרחפים, הרי שאיכות המים המופקים נשארת טובה בצורה עקבית, לפי מדידות SDI ועכירות".

מערכת ידידותית לסביבה עם מינימום כימיקלים ומקסימום ניצול אנרגיה

אתר 'מוני' מתוכנן כך שתהיה לו השפעה סביבתית מזערית. מערכות ה-UF פועלות ללא הפתחה, דבר המפחית את כמות הבוצה שנוצרת בדרך כלל בשיטה זו, ומבטל את הצורך להתאים את חומציות (pH) המים המוזנים. החדשנות של מתקן 'מוני' מתבטאת גם בכך שהוא צורך פחות כימיקלים. בנוסף, המתקן משתמש בצינורות בעלי קוטר גדול המגיעים לקרקעית הים בעומק של 20 מטרים, כדי לאפשר לפלוט את מי המלח המוחזרים לים דרך מפזרי שטח (diffuser) להפחתת הפגיעה בסביבה. המתקן כולל גם מערכת להשבת אנרגיה ומאפשר לצרוך פחות אנרגיה ולהפחית את עלויות התפעול.

תכנון מודולארי - מאפשר העברת המתקן לכל מקום בעולם

מתקן 'מוני' נועד מראש לתת פתרון זמני לבעיית מי השתייה בלימסול, עד להקמת מפעל התפלה קבוע. כדי להקנות לו את אלמנט הניידות הורכב המתקן מראש על בסיס מכולות. באופן זה אפשר יהיה להעביר את המתקן



www.nirosoft.com