

# זרימת המים אינה פוסקת

**מתקן ההתפלה שורק, הממוקם באזור פלמחים, מוקף שדות ירוקים ושמורות טבע. במתקן פועל מערך בטיחות מלא, בשילוב נאמני בטיחות. תהליך השבחת המים מתבצע בשני חלקים: בתחילה, סינון גס של מי הים, ולאחר מכן, השבחת המים והפיכתם למי שתייה. כל מרכיבי התהליך נותחו בסקר סיכונים, ולכל סיכון ניתן מענה בטיחותי מקיף. לרגל יום הבטיחות הבין-לאומי בעבודה, שיחול בסוף החודש, בחרנו לבדוק זאת מקרוב**

מאת שלמה אלוני,  
מנהל מחוז מרכז וירושלים

המוסד לבטיחות ולגיהות  
צילום: חברת שורק תפעול ואחזקה בע"מ

המתקן בשורק הוא מתקן להתפלת מים בשיטת אוסמוזה הפוכה, מהגדולים בעולם, בהיקף של 175 מיליון מ"ק לשנה. המתקן מנוהל על ידי חברת שורק תפעול ותחזוקה בע"מ.

המתקן הוקם בשנת 2014, על ידי חברה ישראלית עם ידע של חברת IDE ותאגיד האצ"סון (HUTCHISON) מהונג קונג. איך מתפילים מי ים והופכים אותם למי שתייה? להלן, תיאור התחנות בתהליך, החל משאיבת המים מהים:

- **אזור ימי** - צנרת שאיבה למי ים והעברתם לתחנת חוף, השאיבה מבוצעת על ידי צנרת מים שקועה, מוגנת רשת. זרימת המים היא בלחץ נמוך. מים אלה מכילים את תכולת סביבתם הטבעית (דגה, חול וכו').
- **אזור מערבי, קרבה לחוף** - בור קליטת מי ים (INTAKE). בנקודה זו מופרדים הגופים הזרים מהמים, והמים מועברים למסנני חול גס.

- **אזור מתקן שורק** - סינון המים דרך סנני חול גס. לאחר תהליך זה, מתקיים

סינון מיקרוני למים.

- **אתר אוסמוזה הפוכה** - כניסת מים נקיים וניקוי והשבחה נוספים. לאחר מכן, מתבצעים שני תהליכי סינון נוספים לצורך הכנת המים לקליטת מינרלים להעשרה.

- **אתר מוצר מוגמר** - הכנסת התוספים למים, הפיכתם למי שתייה, ולאחר מכן, דחיפת המים למאגר מקורות, הסמוך למתקן שורק.

בכל תהליך זרימת המים נעשית בדיקת מעבדה למעקב אחר כל שלב.

## איתור סיכונים בתהליכי ההתפלה

בתיאום מלא עם הנהלת המפעל והצוות המקצועי ממונה הבטיחות מוביל תהליך משלים, במטרה לשלב את המענה הבטיחותי.

הנעת התהליך מבוצעת על בסיס תחנת הכוח שורק, המופעלת על ידי גז טבעי, שחובר בעבר, המגיע מאזור השפד"ן. הפקת כמות המים האדירה מהמתקן מתבצעת על ידי כ-50 עובדים מסורים במקצועות שונים.

שאיבת מי ים

צנרת שקועה במים

תחנת חוף - INTAKE

סנני חול גס



תחילת תהליך ההתפלה

תהליך ההתפלה  
פילטרים מיקרוניים  
אתר אוסמוזה הפוכה

הכנסת תוספים  
לתהליך (מינרלים)  
מוצר מוגמר - דחיפת מים



סיום תהליך ההתפלה



אולם אוסמוזה הפוכה

## מערכי הבטיחות במתקן

הממונה על הבטיחות כפוף לסמנכ"ל. במתקן קיימת ועדת בטיחות ומערכת נאמני בטיחות, אשר חלקם חברי ועדה והשאר פעילים במחלקות השונות. שלושה מהמנהלים גם הוסמכו כנאמני בטיחות, כנדרש על פי הוראות המפע"ר. ממונה הבטיחות משה לוי עובד באתר מאמצע שנת 2017. את תפקידו הוא החל במיפוי מערך הבטיחות, תוך כוונה למחשב את המתקן כולו, על כלל מערכיו. כיום, פעילות הבטיחות ממוחשבת, נעשית ללא ניירת כלל, החל מתיעוד הדרכות, הסמכות, ציוד וכד', כולל הפקת דוחות בקרה.

התוכנה דינמית, מעודכנת באופן שוטף ומאפשרת שליטה בכל מהלכי הבטיחות, במישורי הפעילות השונים, פורמטים לדיווחים, טופסי ביטוח לאומי, מחלה וכו'. התוכנה מסייעת בניתוח מובנה של אירוע הבטיחות, על פי מודל 5M:

אדם - Man

מכונה - Machine

סביבה - Media

משימה - Mission

ניהול - Management

כמו כן, במעקב על פעולות מתקנות והפקת לקחים אפשר להוסיף או לגרוע מודולים בתוכנה (השורש הוא דיווח על פי מודולים מובנים, המותאמים לאופי הפעילות במתקן).

## סיכונים מרכזיים בתהליך הפקת מ"השתייה

### סיכונים בפעילות הימית

הפעילות מתבססת על תקנים אירופיים ואמריקאיים, אשר אומצו על ידי מפקח עבודה ראשי, ומשולבת עם פעילות בטיחות בצלילה. תהליך זה מבוצע על ידי

חברה במיקור חוץ, וכולו נמצא תחת בקרה של ממונה הבטיחות, החל מאישורים רפואיים, הנדסיים, ובהמשך דרך תהליכי עבודה תת-ימיים, המאופיינים בנקודות עצירה, נוהלי קשר ו"מקרים ותגובות", תצפיתנים ובקרת תהליך. כחלק מתהליך הפקת הלקחים והרצון להפחית סיכון, הוחלט על ביצוע סקרי תקינות ובטיחות על ידי רובוט צלילה למכלולי מים מלאים (בתפעול אנשי המתקן), תחנות 1,2,3 ומכלי איסוף בין התהליכים השונים. מהלך זה הביא להורדת עלויות והפחתת סיכונים במופעי הצלילה.



רובוט צלילה (בדיקה)

### INTAKE - סיכונים בתחנת החוף

פעולות אחזקה על פי נוהלי בטיחות כלליים של המתקן מבוצעות באופן שוטף על בסיס הסמכה לכל פעולה: עבודה בגובה, חשמל, חלל מוקף, מלגוזת וכו'. אחת לתקופה מבוצע ניקוי צנרת תת-ימית. מדובר בפעולה מורכבת, המצריכה



ממונה הבטיחות משה לוי על רקע המתקן בשורק

את השבתת המתקן. ממונה הבטיחות מבצע סקר סיכונים ייחודי לפעולה, יחד עם קבלני המשנה ואנשי המתקן. בפעולה מסוג זה משולבות מערכות הרמה, הנפה, ניטור, ריתוך, ניקוי וכו'. בדרך כלל, היא אורכת יומיים רצופים, תוך כדי הפסקות והחלפת משמרות.

## במתקן קיימת ועדת בטיחות

### ומערך נאמני בטיחות, אשר

### חלקם חברי ועדה והשאר

### פעילים במחלקות השונות.

### שלושה מהמנהלים גם הוסמכו

### כנאמני בטיחות, כנדרש על פי

### הוראות המפע"ר

### סיכונים בתהליך הפרדת המים

#### באמצעות חול

תהליך זה מתקיים בבריכות מים פתוחות, ואחת לתקופה מבוצעת בהן פעילות תחזוקתית כאשר הן ריקות. גם כאן מתבצע סקר סיכונים תוך הגדרת המקום כ"חלל מוקף", על כל המשתמע מכך. יתר התהליך מתנהל על בסיס מערך בקרה מלא, מחדר שליטה, על כלל התהליכים במתקן.

### פעולות בטיחות מרכזיות במתקן

1. שילוב מערך הבטיחות ל"מקרים ותגובות", אל מול מערכות חדר הבקרה, תוך סגירת אזורי סיכון ייעודיים.
2. התקנת מערכות גידור / במות / מדרכים בכל שטח המפעל, בשילוב תאורה ושילוט מקצועי.
3. חשמל - במתקן קיימת מחלקת חשמל, המנוהלת על ידי מהנדס חשמל, שהוסמך כנאמן בטיחות, על פי חוק החשמל, כולל נגזרת הבטיחות. מחלקת החשמל מנוהלת כיחידה עצמאית, וחלים עליה התקנים הקיימים במקום.
4. לחץ - החל מתהליך השאיבה ועד תחנה 4 (אתר אוסמוזה הפוכה) המערכות עובדות בלחץ נמוך (בחלקן ע"י גריטציה). מנקודה 4 מתחילה העלאת לחץ עד 75 בר, וכדי "להרוויח"





מיפוי ומחשוב תהליכי עבודה במערכת הבטיחות במתקן

קביעת פורמט עבודה יזום לנאמני הבטיחות (פעילות פרואקטיבית). מיסוד תהליכי העבודה של ועדת הבטיחות בשילוב נאמני הבטיחות, מנהלי המחלקות וקבלני חוץ המוצבים דרך קבע במתקן. קביעת פעולות לעידוד הבטיחות בעבודה (פרסים, אירועים מפעליים, מדדי הצלחה).

### סיכום:

מתקן התפלת המים שורק מאופיין בתהליכים הנובעים זה מזה (תהליכים רציפים). כמחציתם, בלחצי עבודה נמוכים. החל משלב הסינון קיימת עלייה בלחצי העבודה עד לסיום התהליך.

פעילות ממונה הבטיחות באה לידי ביטוי בכל התהליכים, על ידי בקרה, ויישום נוהלי הבטיחות באופן מלא באמצעות נאמני הבטיחות ובעלי המקצוע.

לאור ריבוי מופעי הבטיחות, ההוראות וההסמכות, הוחלט במתקן על מחשוב מלא של המערך. אחד היתרונות בהחלטה זו הוא שקיפות מלאה בתהליכים ובאירועי הבטיחות בכל דרגי הניהול במתקן.

כוח האדם המקומי של המתקן מבצע את ניהול הבטיחות הלכה למעשה, בעוד צוותי מיקור החוץ כפופים אליהם.

במתקן קיים שיתוף פעולה מלא בין ההנהלה לדרגי הביצוע, ולראיה, תוכנית ניהול הבטיחות מבוצעת במלואה, תוך מגמת שיפור מתמדת ומעקב מנהלים אחר התקדמותה. ■

(לאצור) אנרגיה משתמשים במערכת "משיבי אנרגיה" לחיסכון בדחיפת המים. כאמור, המערכת מבוקרת על ידי חדר בקרה.

בהמשך לסקרי סיכונים, הוגדרו מקומות שבהם אין תנועת עובדים, כדי למנוע פגיעת עובדים מצנרת הלחץ. כמו כן, הותקנה מערכת אל-חזור, כחלק משלים ממערך הבטיחות באזור צנרת הלחץ.

5. בחירת עובדים מצטיינים בכל רבעון, מכלל מחלקות המפעל. סקר מנהלים משולב בסיור שטח על בסיס רשימת תיוג שבועית.

**הנעת התהליך מבוצעת על בסיס תחנת הכוח שורק, המופעלת על ידי גז טבעי, שחובר בעבר, המגיע מאזור השפד"ן. הפקת כמות המים האדירה מהמתקן מתבצעת על ידי כ-50 עובדים מסורים במקצועות שונים**

### מגמות לעתיד

השלמת מחשוב מערך הבטיחות, היעד: גילום תוכנית ניהול הבטיחות בתוך מערך המחשוב.

מתן הרשאות עבודה ממוחשבות לכל אגפי המתקן.



מבט על האתר בשורק