

## חסכון במים: בא.ר.י. מטפלים בבעיית הפיצוצים בקווים הראשיים

### על ניזקי הלם חיובי וניזקי הלם שלילי ומה שביניהם

החסכון במים הפך לנושא "חם" ואפילו קריטי. התמעטות מקורות המים, המלחת בארות ואקוויפרים, דלות הגשמים והקצב הלא מספק של השבת קולחין והתפלת מים מליחים ומי ים, כל אלו מחייבים אותנו לפעולה. בחרנו להביא בפניכם מידע על פעילות א.ר.י. בתחום מניעת אובדני מים הנובעים מפיצוצים בקווי הולכה.

תחום חשוב להתייחסות הדורש פתרונות לאובדן מים הוא פחת המים הגדול בקווים ראשיים. איבודי מים עקב פיצוצים בקווים המוליכים, גורמים לכמות מים גדולה לחלחל לאדמה או לזרום אל מערכת הניקוז של ספק המים בקווי ההולכה הראשיים. איבודי מים אלו עקב פיצוצים עלולים להגיע לכדי 5% ועד 20% מכמות המים השנתית שמזרים ספק המים במערכת נתונה.

הסיבות לפיצוצים בצנרת נובעים מהשימוש בצנרת ישנה הנפגעת וניזוקה מהלמי מים, ומתופעת הקורוזיה. תופעות אלו מוכרות ע"י מהנדסי ומנהלי אחזקת הצנרת המנסים לטפל בהן בדרכים שונות. אחת התופעות אותה קשה מאוד לזהות בתהליך תכנון סטנדרטי של מערכת הולכה, היא תופעת הלם המים.

ניתן לתאר את פעולתו וניזקו של הלם המים דרך שתי הדרכים בהן הוא מופיע: **הלם חיובי UPSURGE** (עליית לחץ פתאומית בקו). הלם זה מופיע בד"כ עקב שינוי דרמטי במהירות זרימת המים. לדוגמא: סגירת מגוף לא מבוקרת או הדממת משאבה (במקרה קיצוני הדבר נובע מהפסקת חשמל בלתי יזומה בתחנת שאיבה). עליית הלחץ הדרמטית עלולה לגרום לפיצוץ בצנרת המים או לנזק אחר לאביזרים המותקנים במערכת. את עלית הלחץ הנובעת ממצבים אלו ניתן להעריך ע"י חישוב בעזרת נוסחת דרסי-וייסיבאך - Darcy - Weisbach.

**הלם שלילי DOWN-SURGE** (ואקום) מופיע בתנאים של ירידת הלחץ במערכת אל מתחת ללחץ האטמוספרי. מצב זה של הלם שלילי הנו תופעה מהפחות מוכרות אצל אנשי המים, והוא מופיע בעת היווצרות הפרדה של גלי המים בקו. הלם שלילי קשה לחשב מראש. רק ע"י ביצוע אנליזה שלמה של מערכת המים ובדיקות הלם ספציפיות ניתן לזהות מראש את הופעת ההלם השלילי.

תופעת הלם המים גורמת לחלקו העליון של הצינור להתעקם פנימה בעת ירידת לחץ (ואקום). לאחר הגעת גל המים החוזר מתרחשת עליית לחץ המביאה להתעקמות הצינור כלפי חוץ וחוזר חלילה. לאורך זמן מחלישות נקודות התעקמות אלו את הצינור, נוצרים סדקים ולאחריהם מתרחשת פגיעה. דרך החור שנוצר זורמים מים מה שגורם לפחת מים גבוה, לאובדן משאבים של משק המים הלאומי ולאבדן הכנסות לספק המים. חשוב לציין כי היחלשות הצינור בנקודות ההתעקמות תלויה בעובי דופן הצינור, סוג הצינור, עומס הקרקע על הצינור ועוד. **ראה אזור מצורף בסוף הדף.**

### **פעילות א.ר.י. בתחום מניעת נזקי הלם המים:**

**איתור תופעת הלם המים:** בכדי למנוע את נזקי הלם המים יש לאתר מראש את התופעה. בא.ר.י. מחשבים בעזרת תוכנת ניתוח הלמים "PIPE 2000" את נתוני המערכת ומאתרים את הנקודות החלשות אותן ניתן לפתור בעזרת תכנון נכון.

**מניעת עליית הלחץ הדרמטית ומניעת ניזקי ההלם החיובי בקו:** בא.ר.י. פיתחו אל חוזר מפקד הידראולית (דגם NR-040 HC) השולט על זמני הפתיחה והסגירה בעזרת מערכת בקרה הידראולית ובכך מונע את עליית הלחץ בקו ואת הנזק למערכת ולתחנת השאיבה. **מניעת תופעת תת הלחץ ומניעת ניזקי ההלם השלילי:** בא.ר.י. ניתן פתרון הכולל תכנון התקנת שסתומי אוויר על ידי תוכנה ייעודית שפותחה עבור א.ר.י. תוכנת "ARIAVCAD", בעזרתה ניתן לנתח את מערכת המים ולהמליץ על מיקום התקנות של שסתומי אוויר ועל סוג וקוטר השסתום המתאים. מהנדסי הפיתוח של א.ר.י. פיתחו שסתומי אוויר ייחודיים לטיפול במצבי תת הלחץ בעת הפרדת עמוד המים הנוצרים בקו בזמן הדממת משאבה ובעת ניקוז יזום או ריקון לא יזום של הצנרת.

בא.ר.י שוקדים על מציאת פתרונות לאובדני מים. הטיפול בניזקי הים המים הינו תחום התמחות אחד של א.ר.י. כאשר תחום אחר לטובתו פותחו בא.ר.י פתרונות תחום המים הלא נמדדים NON REVEUE WATER. לתחום זה פותח בא.ר.י מקטין ספיקה לא נמדדת (UFR). למידע נוסף על כלים לניתוח הים ומוצרים מקטיני הים ניתן לפנות אל [info@ari.co.il](mailto:info@ari.co.il)

