



## ניקוי כימי והידרודינמי של מעבי קירור ומיזוג אויר מקורר מים

### הקדמה

במערכות קירור ומיזוג אוויר, המעבה הוא עקב אכילס של המתקן מבחינת דרישות התחזוקה. המעבה דורש תשומת לב כל הזמן, והזנחתו עלולה לגרום להפחתת כושר הקירור של המערכת ולעצירתה המוחלטת. כמו כן, חלק ניכר מהפסדי האנרגיה של המערכת קורים במעבה. שטחי מעבר חום לא נקיים גורמים ללחץ ראש גבוה למדחס הקירור ולירידה בתפוקת הקירור. כסף רב מושקע הן בשמירה על נקיון שטחי מעבר החום תוך כדי פעולת המערכת ע"י מערכות ניקוי ON-LINE או ע"י מניעת שקיעת אבנית באמצעות טיפול במי הקירור. שיטות ניקוי או מניעת אבנית אלו אינן מונעות לחלוטין את הצורך לבצע ניקוי תקופתי למעבה. טיפול טוב יכול להגדיל את מרווח הזמן בין הניקויים, אך לא למנוע לחלוטין הצורך בניקוי.



### שיטת הניקוי

#### ניקוי כימי

ניקוי כימי של משקעי צד המים יעשה בד"כ בחומצה מרוסנת ובסחרור דרך מעברי הקירור. הרוב הגדול של המעבים מקוררי המים הם מסוג צינורות (שפופרות) ומעטפת, כאשר בד"כ מי הקירור זורמים בתוך הצינורות וגז הקירור במעטפת, סביב הצינורות. הניקוי הכימי חייב להיעשות בבחירה נכונה של סוג החומצה, בריכוז חומצה מתאים ובמינון נכון של **המרסן** (אינהיביטור). קיימים בשוק סוגים אחדים של אינהיביטורים הנבדלים זה מזה ברמת ההגנה שלהם על מתכת בריאה. את האינהיביטור יש להכניס לתמיסה ממש לפני הכנסת החומצה, אין להסתפק בהצגת הספק כי החומצה "מכילה אינהיביטור". חיי המדף של אינהיביטור בתוך תמיסה חומצית הנם קצרים. ישנן שיטות לבדיקת יעילות האינהיביטור בהגנה על מתכת בריאה, ויש לבצע בדיקה זו בתחילת הניקוי הכימי ובהמשכו.



**מעקב מעבדתי על מהלך הניקוי** הוא חובה, וניתן לבדוק מספר פרמטרים במהלך הניקוי כדי לדעת כיצד מתנהלת הריאקציה הכימית ומתי היא מסתיימת, כמו כן ניתן לדעת האם חל שינוי לא סביר בתמיסה המחייב הפסקה מיידי של הניקוי

**גמר הניקוי הכימי** ייקבע על פי תוצאות בדיקות המעבדה. לאחר הניקוי יש לרוקן את המערכת ולנטרל הן את התמיסות המשמשות והן את המערכת, בעזרת חומר ניטרול. תמיד יהיה צורך לשטוף את המערכת במים נקיים בסחרור עד לניטרול המלא. גם את מידת הנטרול יש למדוד בעזרת מכשיר למדידת pH.

**לפני הניקוי הכימי**, על מנת שהניקוי הכימי יצליח, חייבים להיות בטוחים שכל המעברים לאורך כל צינורות המעבה פתוחים לזרימת החומצה. אם יש ספק, חובה לפרק מכסה אחד של המעבה ולשטוף את פנים הצינורות צינור אחרי צינור עד אשר בכלום יהיה מעבר חופשי. הדאגה למעבר מוצדקת במיוחד במעבים בהם קיימת שיטה ניקוי ON-LINE באמצעות כדורים, כי יתכן שכדורים נתקעו בתוך חלק מהצינורות

**לאחר הניקוי הכימי** יש לפרק מכסה אחד ולשטוף את פנים הצינורות בלחץ מים גבוה המוזרמים דרך דיזה מסתובבת הנמצאת בקצה חוטר גמיש, החוטר מוחדר לתוך כל שפופרת ושפופרת והדיזה מתקדמת לכל אורך השפופרת עד יציאתה מהצד השני. הניקוי יבוצע בלחץ מים שבין 150 אטמ' ועד 1000 אטמ', אך בד"כ 500 אטמ' זה לחץ מספיק בהחלט.