

## האם שסתום "כשל פתוח" יכול להיכשל למצב סגור?

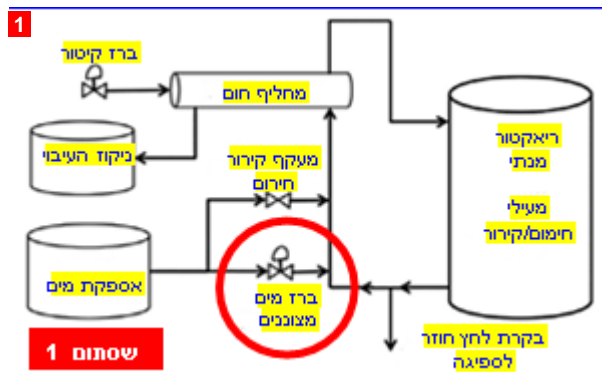
June 2020

האם שסתום "כשל פתוח" יכול להיכשל למצב סגור? ברור שהתשובה היא כן. אחרת לא היינו שואלים את השאלה! בתזרים מכני (PIDs: Piping and Instrumentation Diagram) או מידע אחר של בטיחות תהליכית (PSI), ניתן לציין שסתומים "כשל פתוח", "כשל סגור" או "כשל במצב האחרון". זה מציין מה יהיה מצב השסתום במקרה של **כשל בשירותי תעשייה** – בדרך כלל אוויר-מכשור או אספקת חשמל. במערכת ריאקטור מנתי באיור 1, תכולת הריאקטור מחוממת בתחילה עם קיטור דרך מחליף חום. כאשר המנה מגיעה לטמפרטורת התגובה הנדרשת, הקיטור מופסק ומים צוננים מוזרמים במחליף החום כדי לשלוט על טמפרטורת הריאקטור. זרימת המים נשלטת על ידי שסתום 1, שהיה שסתום "כשל פתוח"; לסגירת השסתום נדרש לחץ אוויר מכשיר.

ביום האירוע, טמפרטורת הריאקטור החלה לעלות וגרמה להתראת טמפרטורה גבוהה. המפעיל הבחין בסימון שסתום 1 "פתוח מלא". טמפרטורת הריאקטור המשיכה לעלות, בסופו של דבר הופעלו התראות טמפרטורה גבוהה וזרימת מי קירור נמכרה.

המפעיל לא הצליח לפתור את הבעיה במשך 7 דקות, והוא לא פתח את מעקף קירור החירום כדי להגביר את זרימת מי הקירור לריאקטור.

מערכת השמטת חירום הופעלה, והורידה את תכולת הריאקטור לבור ההכלה. לא היו נפגעים, אבל התרחש שחרור חומר לסביבה.

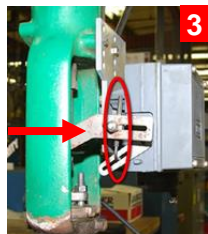


### האם ידעת?

- חיבור מכני מחבר בין ממקם שסתום 1 (קופסה אפורה) המקבל את אות הבקרה למפעיל השסתום.
- עם הפעלת החיבור, ציר השסתום עובר ממצב פתוח (2) למצב סגור (3) כאשר אות לחץ האוויר משתנה.
- כאשר החיבור כשל (4), השסתום נשאר סגור.
- הכירו בכך ששסתום עלול להיכשל בתפעול מסיבות רבות, מלבד כשל בשירותי תעשייה:
  - רכיב מכני יכול להיכשל או להיות חסר,
  - רכיבי השסתום עשויים להיות חלודים או מלוכלכים ולגרור להיתפסות,
  - חומר בתוך השסתום יכול לגרום לו להיתפס.



שסתום פתוח



שסתום סגור



פקודה פתוחה עם כשל חיבור

### מה אתה יכול לעשות?

- זהה את מצב הכשל בשסתומים קריטיים לבטיחות במפעל שלך. שים לב שבתזרים המכני (PIDs) מצביעים בדרך כלל על מצב כשל השסתום כתוצאה מכשל בשירותי תעשייה (למשל חשמל, אוויר, וכ'').
- הכירו בכך ששסתום עשוי להיכשל בתפעול מסיבות רבות בנוסף לכשל בשירותי תעשייה.
- חשוב לבחון בשטח את פעולת השסתומים כדי לאתר בעיות בהפעלת שסתומים ולדווח עליהן.
- אם אתה משתתף בפעילויות לזיהוי סיכונים כגון ניתוח סיכונים תהליכיים (PHA), סקירת ניהול שינויים בתהליך (MOC) או סקרי תכנון, חנן את ההשלכות של אי תפקוד שסתומים כמתוכנן.
- זה כולל השלכות פוטנציאליות אם השסתום לא מצליח לפעול או נכשל במצב אחר מאשר כשל מתוכנן של תקלת שירותי תעשייה.

Reference: Dee, S. J., Cox, B. L., and Ogle, R. A., "When the Fail Open Valve Fails Closed: Lessons from Investigating the Impossible," American Institute of Chemical Engineers, Process Saf Prog 38: e12031, 2019.

## מה אם השסתום "כשל פתוח" יכול להיכשל למצב סגור?

©AIChE 2020. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at [ccps\\_beacon@aiche.org](mailto:ccps_beacon@aiche.org) or 646-495-1371.