



זרקור בטיחות מהדורת אוקטובר 2015 עסק במספר סיכונים של מים במתקנים תהליכיים. פוטנציאל נוסף לסיכון כתוצאה מתערובת של מים וחומרים נוספים הוא התגבשות של הידראט (ובמיוחד, גז הידראט או הידראט "קלתראט"). הידראטים תוארו לראשונה בפיו של סר המפרי דייווי בשנת 1810 בהרצאה בפני החברה המלכותית באנגליה. הידראט הוא גבישי, מוצק הדומה לקרח המורכב ממים ומחומרים נוספים. בדרך כלל החומר הנוסף הוא גז, אך זה יכול להיות גם נוזל. כמה דוגמאות לחומרים שיכולים ליצור הידראט כוללות מימן גופריתי, אצטילן, מתיל מרקפטן, כלור, וניל פלוריד, דו-תחמוצת הפחמן, אתילן, מתאן, אתאן, גז טבעי וגזים פחמימניים נוספים. כאשר הידראט נוצר הוא עלול לסתום צינורות, חיבורי מכשור, שסתומים וציוד אחר הגורמים להפרעות תהליכיות שעלולות להיות מסוכנות. בנוסף לנוכחות של חומר שעלול ליצור הידראט, נדרשים באופן כללי שלושה תנאים:

- מים מעובים חופשיים
  - לחץ מספיק (מידת הלחץ תלוי בחומר, בחלק מהחומרים – למשל, מתיל מרקפטן – הידראט נוצר בלחץ אטמוספרי).
  - טמפרטורה נמוכה (הטמפרטורה תלויה בחומר ובלחץ, הידראט יכול להיווצר בטמפרטורה גבוהה יותר מנקודת הקיפאון של מים).
- לאחר שנוצר, הידראט יכול להיות יציב מאד וקשה להסרה. פתיחת סתימה מיצירת הידראט יכולה להיות פעילות מקצועית, שגרתית או לא שגרתית, מסוכנת במידה והיא לא נעשית כהלכה. סיכונים פוטנציאליים כוללים שחרור של חומרים דליקים, בעירים, קורוזיביים או רעילים, או כיסי לחץ בלתי צפויים בצנרת ובציוד סתום עם מוצק. ייתכן ויהיה הכרחי לפתוח צינורות או ציוד כדי לפתוח סתימות הידראט, על כל הסיכונים הכרוכים בפתיחת ציוד תהליכי. בעת פתיחת סתימת הידראט בצינור תוך הפעלת לחץ על צד אחד של הסתימה, הסתימה עשויה לפרוץ לחופשי והחומר המוצק יכול לנוע במהירות בצנרת. זה עלול לגרום לפריצה אם הסתימה המוצקה תפגע בפיצול T, בזווית או בקשת אחרת בתוואי הצינור. הוועדה האמריקאית לבטיחות כימית (CSB) תיארה לאחרונה אירוע שגרם לארבעה מקרי מוות שנגרם כאשר מתיל מרקפטן שוחרר בניסיון לפתוח סתימה בצנרת עם הידראט מתיל מרקפטן – ים.
- (<http://www.csb.gov/duPont-laporte-facility-toxic-chemical-release/>).

## מה אפשר לעשות?

- וודאו שידוע לכם אם יש חומרים שעלולים ליצור הידראטים במתקן. אם עליכם להתמודד עם חומרים שעלולים ליצור הידראטים, עליכם להבין:
- מהם תנאי טמפרטורה ולחץ בהם עלול להיווצר הידראט.
  - מהם המאפיינים התכנוניים ונהלי התפעול הקיימים במתקן על מנת למנוע יצירת הידראט.
  - כיצד לזהות היווצרות הידראט אם היא מתרחשת.
  - על פי אלה נהלים יש לפעול על מנת להסיר הידראט באופן בטוח לאחר היווצרותו.
- וודאו כי בוצעה הערכת סיכונים לפני ביצוע כל משימה שאינה שגרתית כמו פתיחת סתימה בציוד.

## האם המתקן שלך ערוך להתמודד עם חומר שיכול ליצור הידראט?