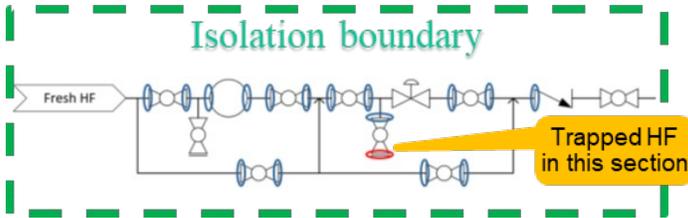


טרה לפני פתיחה!

מרץ 2026



איור 1. קטע צנרת HF שמציג איזה אטמים היו צריכים להחליף (מסומן בכחול).

Ref.: <https://www.csb.gov/honeywell-geismar-chlorine-and-hydrogen-fluoride-releases>

ביוני 2024, עובד קבלן נחשף לכמות קטנה של חומצה פלואורית (HF), נזל רעיל וקורוזיבי מאוד. עובד הקבלן אושפז אך התאושש.

באתר התבצע תהליך של החלפת אטמי אוגנים (Flange gaskets) בצנרת HF. הקטע המוצג באיור 1 הוא המקום שבו התרחש האירוע. הוכנה תוכנית טיהור (Decontamination) שכללה מספר שרטוטים של הצנרת. כהכנה, צוות התפעול ביצע בידוד במעלה הזרם ובמורד הזרם של קטע זה, ולאחר מכן חיבר אותו למקור ואקום. טיהור הצנרת התבצע באמצעות מערכת הוואקום ונישוף חנקן (Nitrogen purge) בתוך גבולות הבידוד. עם זאת, קטע קטן אחד (מסומן בעיגול אדום) לא עבר טיהור, משום שלמפעיל לא היו כל שרטוטי הצנרת.

ביום האירוע, הקבלנים ביקשו אישור עבודה (Permit to Work). המפעיל בדק את הבידוד. הקבלן התחיל לפתוח את האוגנים כשהוא לובש ציוד מגן אישי (PPE) להגנה מחומצות ברמת הגנה "B" עם אספקת אוויר. הציוד נפתח ולא היה לחץ או סימנים אחרים לנוכחות HF. המפעיל אמר כי "הוכח" שהמערכת ריקה ומטוהרת. לאחר מכן התפעול אפשר לקבלנים להשלים את העבודה כשהם לובשים PPE ברמה "D" - ציוד מגן כללי.

במהלך המשך עבודתם, קבלני האחזקה הסירו את ברגי האוגן מהאוגן העיוור (Blind flange) המסומן באדום באיור, שמתחת לשסתום הניקוז. לפתע, כמות קטנה של HF, פחות מ-450 גרם, השתחררה מהחיבור ובאה במגע עם פניו של הקבלן. הוא טופל בגלוקונט סידן והועבר לבית חולים. הוא אושפז למשך יומיים לצורך טיפול בכוויות חומצה מדרגה שנייה..

האם ידעת?

- מטרות נהלי עבודה בטוחה כוללות:
 - * התפעול מבין את המשימה שצוות האחזקה או הקבלנים נדרשים לבצע. מבצעי העבודה צריכים להכיר את היקף העבודה.
 - * התפעול מגדיר גבולות בידוד כך ששום נזל מסוכן או אנרגיה לא יוכלו להגיע לאזור שבו תבצע העבודה.
 - * המערכת בתוך גבולות הבידוד בטוחה – ללא לחץ ולאחר טיהור.
- ריקון, שטיפה (purging) וניקוז צנרת יכולים להיות מורכבים ועשויים לדרוש מספר שלבים כדי לוודא שקטע הצנרת נקי מסיכונים; במיוחד כאשר קיימים "Dead legs" (ענפים מתים בצנרת).
- לאחר שהצנרת נקיה, ניתן לבודד אותה בהתאם לנוהל נעילה ותיוג (Lockout/Tagout).
- בחירת ציוד מגן אישי (PPE) חייבת להתבצע על ידי אדם מוסמך. הנחיות לרמות PPE זמינות כאן: <https://oshacode.com/hazwoper-ppe-levels/>

מה תוכל לעשות?

- כל פעולות הבידוד דורשות סיוור/בדיקת שטח כדי לוודא שהתוכנית בוצעה וששרטוטי הצנרת נכונים.
- הנח שכל שסתומי הבידוד (block valves) עלולים לדלוף, וללבוש PPE מלא עד שהוכח שהצנרת נקיה מסיכונים. באירוע זה, אי-ניקוי של קטע קטן אחד הוביל לפגיעה חמורה. בתנאים אחרים, הדבר היה עלול להיות קטלני.
- הכר את הסיכונים של החומרים והשתמשו ב-PPE המתאים.
- פעל לפי הנהלים לבידוד ולפתיחת ציוד, כולל PPE מתאים.
- אם שסתום דולף או שיש בעיה אחרת במהלך הבידוד או הטיהור, יש לדון במצב עם הממונה לפני שממשיכים..

בידוד וטיהור צנרת שלא בוצע כמו שצריך הובילו לנפגעים רבים