

## תהליך יצא משליטה ונגרם פיצוץ כתוצאה מזיהום

פברואר 2018

**אירוע 1 :** צינור המכיל שאריות נוזל מתהליך מזיקוק חומר אורגני נוקז דרך מערכת האווררים ולאחר מכן בודד ע"י סגירת מגופים . הצינור חומם בקיטור למניעת קפיאת השאריות הנוזל . במהלך הפסקת הפעילות לסופשבוע הצינור התפוצץ (ראה תמונות B1 A1) . איש לא נפגע היות והמבנה לא היה מאויש . הנזק היה מנימלי .



**אירוע 2 :** קרון רכבת המכיל חומצה מתיל אקרילית גלמית (MMA) החל להתחמם . כתוצאה מהחמום יצאו אדים החומר דרך ססתום פרוק לחץ . האזור פונה ולאחר זמן מה התפוצץ הקרון . מהפיצוץ נגרם נזק רב כולל מכונית שנהרסה כליל ( תמונות B2 A2) . הודות לפינוי השטח מאנשים לא היו נפגעים .



### מה קרה ?

לרוב התאונות יש מספר גורמים . לכל אחת מתאונות אלו שאריות זיהום היה גורם תורם .

**אירוע 1 :** בקרת הטמפרטורה של חימום הקיטור כשלה . כתוצאה מכך עלתה הטמפרטורה בצינור . עליית הטמפרטורה לבדה בצינור לא יכלה לגרום לפיצוץ . אולם בשאריות החומר היה גם זיהום של 1% מים . אדי מים ממיכל התהליך התאבו במערכת האווררים ונוקזו למיכל ניקוז . מבחני מעבדה הראו שכמות מים זו הורידה את טמפרטורת הנוזל במיכל לכ 100 מעלות . טמפרטורת הקיטור כתוצאה מכשל הבקרה היתה גבוה מספיק להתחיל את תהליך פירוק החומר שהוביל לפיצוץ .

**אירוע 2 :** MMA גלמי מכיל חומצה מינרלית חזקה משלב הייצור . חומצה זו תוקפת את הפלב"מ (פלדה בלתי מחלידה "נירוסטה") וגורמת לחלודה בפלב"מ . המתכת הממוסת בתהליך הקורוזיה של הפלב"מ מעלה את נטיית ה MMA להתפלמר . MMA גלמי אמור להיות מאוחסן במיכליות מצופות פנימית . אולם במקרה זה אוחסן במכלית פלב"מ שאינה מצופה פנימית . בנוסף לא הוסיף למכלית ה MMA הגלמי תוסף מעכב פילמור . התוסף מייצב את החומר והיה מעכב את הפילמור גם אם החומר היה טהור . הזיהום המתכתי מהקורוזיה של המיכלית ככל הנראה יזם את תחילת הפילמור . הורדת ריכוז התוסף המייצב הורידה את יציבות ה MMA עד למצב שהתגובה התגברה עד לפיצוץ .

References: Incident 1 – Hendershot, et al., *Process Safety Progress* 22 (1), pp. 48-56 (2003). Incident 2 – Anderson and Skloss, *Process Safety Progress* 11 (3), pp. 151-156 (1992).

### מה ביכולתך לעשות ?

- כאשר אתה בודק מידע בטיחותי (גליון בטיחות (MSDS), הוראות הפעלה, וכד') לחומרים הנמצאים במתקן שים לב לתגובות שחומרים אלו יכולים ליצור כגון פירוק, פילמור כתוצאה מזיהום. היה מודע וער לזיהומים מסוכנים פוטנציאליים הקיימים במתקן.
- ישנם זיהומים שכחיים כגון תוצרי קורוזיה, מים, נוזלי חימום, שמנים מתכות ותוצרי קורוזיה מצנרת ומתקנים. היה מודע אם מי מחומרים אלו הינו מזהם מסוכן העלול ליזום פיצוץ בבואו במגע עם החומר.
- היה מודע לכך שגם כמות זיהום קטנה מאוד עלולה להתחיל תהליך מסוכן שיביא לפיצוץ.
- הקפד על ביצוע נהלי עבודה למניעת זיהום במתקן ובציוד. היזהר במיוחד והקפד לזהות במדויק את החומר לפני פריקתו או טעינתו למיכלי אחסון או לציוד אחר במתקן.
- הקפד להשתמש בחומר המתאים לבנית ותחזוקת ציוד בביצוע אחזקה ושינויים במתקן.
- וודא שמכילים אותם אתה ממלא (מכליות כביש, רכבת, מיכלי תהליך, איחסון וכד') בנויים מהחומר הנכון.
- וודא שצנרת, מכלים ומכלים ניידים נקיים. "נקי" הכוונה חופשי מכל שאריות, חלודה, חומר זר, או כל זיהום אחר כמוגדר בנהלי המתקן לתהלים הספציפי.

**כמות זיהום קטנה עלולה לגרום לבעיה גדולה !**