

מרכז לוגיסטי לאחסנת חומ"ס - STS

החסנת חומרים מסוכנים היא נושא מורכב, וכדי שינוהל באופן בטיחותי - נדרשים ידע, תכנון ואמצעי בטיחות ובקרה - טכניים וניהוליים - לא מעטים

מאת אלכס אפשטיין

הקירות החיצוניים בנויים מלוחות "פריקסט" המסוגלים למנוע השפעות שליליות על הסביבה במקרה של אירוע חומ"ס.

כדי ליצור "מפרכי אחסון" עבור קבוצות אחסנה נפרדות נבנו קירות הפרדה (איטונג 20 ס"מ), עמידים לאש (ל-4 שעות), בגובה של 4 מטרים - גבוהים יותר מהגובה של המישטחים המוערמים זה על גבי זה - כדי למנוע נפילה של מישטח עמוס מאזור אחסנה אחד לאחר, ובמיוחד כדי למנוע השפעות הדדיות של החומרים המאוחסנים במפרכי האחסנה השונים/הסמוכים, במקרים של תקלות. בסיס הקירות נאטס בחומרי אטימה מתאימים כדי למנוע מעבר של חומרים (שפך או דליפה) ממפרכי אחסון אחד לאחר.

מפרכי החומרים הדליקים (כ-500 מישטחים) נבנה במרחק מחלונות המבנה משיקולים ביטחוניים, והוא מוקף בקירות עמידים לאש (ל-4 שעות), עם 2 שערי הזזה מרושתים. צפיפות הרשת מאפשרת איוורור אך אינה מאפשרת יציאה של קצף הכיבוי מחלל האחסנה במקרה של הפעלת מערכת הכיבוי האוטומטית (בניסוי שנערך כבר בשלבי ההקמה וההרצה של המחסן הופעל מיתקן קצף הכיבוי והוא מילא את מפרכי אחסון הדליקים עד לגובה של 1.2 מטרים תוך 4 שניות - תוצאה הנחשבת טובה יותר מזו הנדרשת בתקני הכיבוי של 11 (NFPA).

שיטת האחסון

המחסן כולל חדרי אחסון, ארונות אחסנה ומכולות קירור, בתנאי טמפרטורה מבוקרת עם חיישני התרעה, לאחסון בטמפרטורות 24°C ; 15°C ; 8°C - 2°C ; 18°C - 70°C -. בקרת הטמפרטורות כוללת התרעה לכונן על תקלות. מישטחי הרצפה במחסן מצופים בחומרים עמידים בשחיקה ובקורוזיה, והם מתוכננים עם שיפוע ניקוז למאצרות המותקנות מתחת לרצפה. שיפועי הרצפה מונעים גם זרימת חומרים אל מחוץ למבנה דרך הפתחים, במקרה של תקלה. דופנות המאצרות מצופות בלוחות פוליפרופילן בעובי 5 מ"מ. פתחי הניקוז מחופים ברשת עילית, במיפלס הריצפה, עמידה לעומסי התנועה (מלגוזות + מיטענים).

● אופן הניהול של המחסן יוצר יתרונות עסקיים ביכולת לרכוש לקוחות בעלי רגישות גבוהה לנושאי בטיחות, גיהות ואיכות סביבה, ויש כאלה לא מעטים. גם העובדים יכולים להזדהות עם המטרות שמציב מקום עבודתם, תוך ביצוע העבודה בצורה מושלמת ככל שניתן, כשהם יודעים שהנהלה מודעת ודואגת לכל צורכי הבטיחות בכלל ובטיחותם בפרט;

● תהליך תכנון האתר החל בבחירת מיקום שיענה על מיוון הצרכים המאפיינים מיתקן כזה: ■ מקום מרוחק דיו ממרכזי אוכלוסייה וקרוב מספיק לכוחות סיוע וחילוץ;

■ מקום נוח לגישה מהיבטי תעבורה - במיקום מרכזי לצרכים תפעוליים (נמל, לקוחות מרכזיים וכו') אך במרחק בטוח מצירי תנועה ציבוריים. תהליך התכנון כלל גם תכנון נהלים לתגובת חירום לכל תקלה אפשרית, עפ"י בדיקת תרחישים ויישום מסקנות התכנון במהלך הכנת המחסן לפעילות שוטפת. תגובות החירום המתוכננות נכללו גם בתיעוד מסודר, אשר נמסר לגורמי הרישוי בתהליכי הבנייה. בתכנון המבנה נשקלו ההיבטים הנחוצים להתאמתו לייעודו - אחסנת חומ"ס.

עקרונות הבטיחות במחסן

המיקום שנבחר, בקירבת קיבוץ נתיב-הליה, ענה על הצרכים הני"ל, ובנוסף - איפשר פריסה על שטח גדול דיו שהשאיר גם חצר מרווחת שבה ניתן לבצע מיוון פעילויות "חוץ מבניות" כגון: פריקת מכולות ומשאיות באמצעות מלגוזות; ריכוז אריזות ריקות; הקמת מבני עזר (כגון: סככת אחסנה למיכלי גז דחוס, מיכלי מי כיבוי, מבנה למשאבות קצף), וחשוב לא פחות - חפירת מינהרת מילוט תת-קרקעית מאזור האחסנה אל מחוץ למבנה המחסן. השיפוע הטבעי של השטח שנבחר איפשר את הקמתם של מישטחי האחסנה מעל למינהרה, עפ"י חישובי עומס מתאימים.

מבנה המחסן

המבנה כולל פתחים גדולים לכניסה וליציאה ממוכנת, ובנוסף - פתחי איוורור עיליים לסילוק גזים ואדים במקרים של תקלות, ולאיוורור לצורך ויסות הטמפרטורה בחלל האחסון.

חברת 'STS' עוסקת בנושא החסנת חומרים מסוכנים עבור לקוחות כבר 12 שנים. לקוחותיה הם מתחומי תעשיות הכימיה, הפרמצבטיקה, הקוסמטיקה, האלקטרוניקה, הדשנים ועוד. החומרים השונים מאוחסנים במחסני החברה במעמד "סחורה שמורה" או במעמד "סחורה לעבודה".

בחומרים המסווגים כ"סחורה לעבודה" מבצעת חברת האחסנה בקרת רמות מלאי/מצאי במחסני הלקוחות, לצורך הזמנת חומרים נוספים - כדי לשמור עבורם על רמת מצאי זמין לייצור. פעילותה של 'STS' כוללת במקרים אלה גם את הטיפול האדמיניסטרטיבי בחומרים (רישיונות ייבוא, הזמנות, שחרור מהמכס וכו'), ואת הטיפול המעשי (שינוע, החסנת ביניים והספקה) - החל מהכניסה לארץ (משלוחים מחו"ל) ועד להספקה ללקוחות (המפעלים) בזמן המתאים, לפי תכניות העבודה שלהם.

החברה פועלת כיום עם צוות של 6 עובדי מחסן וניהול, במבנה המכיל 3,000 מישטחים מופרדים בהתאם לכל דרישות הבטיחות. בביצוע: הקמת מחסן נוסף בתכולה של 2,500 מישטחים באתר נוסף, המתוכנן לתחילת פעילות באוקטובר 2006.

עקרונות הקמת האתר

בביקור שערכנו במחסני החברה יחד עם מר **נחום אדן**, מנהל השיווק והמכירות של החברה, אשר אחראי גם ל"תיק הבטיחות" שלה, הוצגה בפנינו התפיסה העסקית שהובילה את רמת הביצוע הגבוהה של מחסן החומ"ס:

● האתר מופעל באופן הנכון ביותר האפשרי ולא מתוך חשש לתקרית חומ"ס או לאירוע הרסני;

● בקשרים עם הלקוחות ועם הרשויות קיימת מערכת של אמון הדדי והערכה, המובילים ליעול הטיפול בנושאי הרישוי והביטוח, ולטיפול יעיל בצורכי הלקוחות;

תודתנו לד"ר ימי יפה אשר סייע בייצור ובקרה במהלך הכנת הכתבה. ד"ר יפה מקיים סדנה בנושא: "שיקולי בטיחות בתכנון מחסני חומ"ס" במסגרת מחלקת ההדרכה של המוסד לבטיחות ולגיהות



אחסנת גלילי גז בסככה



אחסנת מישטחים במחסן



מעבר ראשי עם פתחי ניקוז מרושתים המנקזים שפך ונוזלים לתוך מאצרה הטמונה מתחת לרצפה



פתח "מפרץ דליקים" (מעל לדלת הרשת מותקן תוחת קצף)



חיישן לגזים דליקים ונפיצים במיקום נמוך



הקצף ממלא את שטח המפרץ ונעצר בדלת הרשת



תותחי הקצף בפעולה (ניסוי לאישור עמידה בתקני NFPA)

מערכת החשמל

מערכת החשמל מופעלת ממרכז בקרה המרוחק מאזורי האחסנה. קווי החשמל המוליכים לנקודות הצריכה ממוקמים במעברים (מחוץ למפריצי האחסון), בגובה של מספר מטרים ממיפלס הרצפה. בנוסף לאמצעי ההגנה הנדרשים במערכת החשמל (מפסקי עומס- יתר, מפסקי מגן לזרם דלף והארקות) - נערכות בדיקות תרמוגרפיות תקופתיות, לאיתור נקודות תורפה עם פוטנציאל לתקלות.

שיטת האחסון שנבחרה מבוססת על שהייה קצרה ככל האפשר של החומרים ועל שיקולים כלכליים: נפח אחסנה מירבי ביחס לשטח. לפיכך, האחסון נעשה על גבי מישטחים, מוערמים עד לגובה המירבי שבו יכולים המישטחים העמוסים לעמוד. החומרים הדליקים מוערמים עד ל"גובה 3" בלבד. מהשיקולים הנ"ל אין מירווחים בין שורות המישטחים: מכיוון שזמן השהייה במחסן קצר באופן יחסי - גם הסיכון לדליפה מאריזות לא תקינות קטן בהתאם.

בשיטה זו מנוקזת כל דליפה אפשרית של כימיקלים נוזליים לתוך המאצרות. בכל מפרץ מאצרה נפרדת בנפח של יותר מ-4,000 ליטר. מתחת למעבר הראשי קיימת מאצרה נוספת. הנפח הכולל של המאצרות הוא כ-14,000 ליטר. את המאצרות מרוקנים באמצעות משאבה "טבולה", כשהחומר נאסף לתוך מיכלים ייעודיים, לצורך פינוי לאתר הפסולת ברמת חובב. במחסן נמצאות גם 4 מאצרות ניידות, לטיפול בחביות ובמיכלים שהתגלו בהם דליפות.



◀ מאצרה ניידת עבור חביות. החיבור לחבית מתבצע כשהיא זקופה



אחר כך משכיבים את החבית וקולטים לתוכה את החומר הדולף



עמדת גליונות חירום" ושלטים להצבה על "עירומי" האחסון



מיכל חומר ספיגה (אחד מרבים) במעבר ראשי במחסן



"עמדת חירום" כוללת אמצעים לשימוש בעת צרה



"ארון חירום" ובו מיגוון פריטים לשימוש בשעת חירום

- פנס מוגן התפוצצות;
 - שמירת מילוט;
 - ערכת עזרה ראשונה;
 - צמי"א הכולל: חליפת מגן עם כובע, כפפות לטיפול בחומצות; מגפי בטיחות; מגן פנים; משקפי מגן; מסכה פנורמית + מסנן; משקפי מגן נגד ערפול וקובע מגן.
- מערכות הבקרה**
המחסן מוגן באמצעות מספר מערכות בקרה מסוגים שונים, הכוללות:

- מטף נייד לכיבוי בקצף, (בקיבול 120 ליטר). על קירות המחסן תלויים 15 מטפי אבקה במשקל של 6 ק"ג, כל אחד, להפעלה ידנית. לבטיחות העובדים ולטיפול בטיחותי בתקלות שאותן ניתן לפתור בטיפול מקומי - מותקנות במחסן עמדות ציוד לחירום הכוללות 5 מקלחות חירום עם מישטפות עיניים, ו-2 ארונות עם ציוד לחירום המכילים:
- מני"פ + מיכל אוויר;
- ערכת החייאה (דגם למבורג);

- מערכות כיבוי האש וציוד לחירום**
מעל לכל שטחי האחסנה ובתוך החדרים המקוררים מותקנים מתזי מים (ספרינקלרים) הניזונים מרשת המים הארצית בגיבוי בריכת מאגר המים של הקיבוץ.
מערכת הכיבוי בקצף ניזונה מ-2 מיכלי מים בנפח כולל של כ-25,000 ליטר, בסמוך למיתקני ייצור הקצף (ומגובה ע"י הספקת מים מהרשת הארצית ובריכת מאגר המים של הקיבוץ). בקירבת מפרץ החומרים הדליקים מוצב



”שק רוח” המשמש כאמצעי עזר בהערכת סיכונים לתקרית



מנהרת מילוט תת-קרקעית



עמדה לפריקת מכולות - הכניסה והיציאה של המלגזה - בשיפוע אל משווא גובה



תא להרמת אדם על מלגזה המשמש במחסן



אחסון מסודר של אריזות ריקות בחצר

■ אישורים של בעלי תפקידים, כולל יועץ הבטיחות (אם צריך).
קבלת SDS מהלקוח ואמינותו של ה-SDS מהווים תנאי מוקדם להתקשרות בחוזה: לפני ההסכם עם הלקוח.
הטופס משמש לבדיקה ולהערכת מצב הבטיחות באחסנת החומרים שבהם מדובר, ומשמש כבסיס לאישור עקרוני ולהצעת מחיר לפני חתימת הסכם עם הלקוח.
קבלת הסחורות למחסן נעשית על גבי מישטחים. הסחורה מובלת במשאיות או במכולות. פריקת המשאיות מתבצעת בחצר המרווחת של האתר באמצעות מלגזות (חשמליות). המישטחים מועברים ישירות למיקום המיועד להן במפרץ האחסנה המתאים. גם פריקת המכולות נעשית באמצעות מלגזות חשמליות או בעגלות מישטחים, לפי הצורך. המכולה מוסעת באמצעות ה”סוס” לתוך מפרץ פריקה משופע (אשר מונע תזוזה של המכולה לאחר הצבתה). בין ריצפת המכולה למישטח החצר קיים ”משווא גובה” הידראולי המאפשר תנועה בטוחה של אמצעי השינוע לתוך המכולה, וממנה - לחצר האתר.
העובדים בבגדי עבודה ובנעלי עבודה בטיחותיות מצוידים גם בצמ”א (כפפות מגן, קסדת וכד’), בהתאם למטלות שהם מבצעים במחסן. ■

ומשמש גם כיום לתכנון עבודות בנושאי בטיחות, כולל הדרכה תקופתית של העובדים. הטופס הכולל את ריכוז נתוני סקר הסיכונים משמש גם להערכת מצב מחודשת, לאחר ביצוע פעולות מתקנות.
לאתר יש אישור לאחסנה של כל קבוצות הסיכון, למעט חומרי נפץ וחומרים רדיואקטיביים. יש לו היתר רעלים לכל החומרים, כנדרש. יחסי העבודה עם הגופים הרשמיים המנפיקים את האישורים השונים הם, לדעת מנהלי החברה, טובים בהחלט - הודות לרמת העבודה במקום וההקפדה על כל הדרישות המחייבות באחסנת חומרים מסוכנים, ומאפשרים קבלה של האישורים הדרושים במהירות רבה.
האתר פתוח לביקורת (audit) של הלקוחות, אשר מגלים מעורבות בנושאי בטיחות הנוגעים אליהם, גם מחוץ למפעלים.
נושאים המיועדים לביצוע תקופתי מרוכזים במחשבי החברה עם התראה לגבי מועדי הביצוע ומעקב, בהמשך, על הביצוע בפועל.
לפני קליטת סחורות של לקוחות חדשים מופעל טופס: ”רשימת תיוג לקבלת לקוח חדש” המרכז פרטים חיוניים:
■ פרטי זיהוי של הלקוח, הכתובת ודרכי הקשר;
■ פרטי החומ”ס המיועד לאחסנה באתר + קיום SDS ומגבלות אחסנה מיוחדות (אם יש);

● מערכת בקרה על יחידת המתזים (ספרינקלרים).
● מערכת בקרה על יחידת הקצף, המנטרת גם את הפעילות החשמלית של המשאבות, מצב הברזים וחיישני UV/IR שמעל למפרץ החומרים הדליקים.
● מערכת בקרה לניטור טמפרטורות במיתקנים מבוקרי הטמפרטורה.
● מערכת ניטור גזים דליקים ונפיצים במפרץ החומרים הדליקים המבוססת על 2 חיישנים נמוכים בצד הפנימי של הקירות. בעת דליפה של חומר דליק המערכת מפעילה צופר ומנורה מהבהבת.
● מערכת בקרה לגילוי פריצה, משלבת גלאי מגע בדלתות, גלאי נפח בתוך אולם האחסון ובחצר ומצלמות TV במעגל סגור, המחוברות למוקד בטחון ”ירואה” בקיבוץ.
כל המערכות הללו מחוברות בחייגן על רשת קווית וגם בסלולרי, לכוון בקיבוץ נתיב-ה”ה”, אשר מתייצב תוך 2-5 דקות מרגע קבלת הקריאה. בנוסף, מועברות הודעות על הפעלת אמצעי כיבוי אש במחסן, לשירותי הכיבוי בבית-שמש.

עבודה שוטפת

לאתר האחסנה יש הסמכה ל”תו הזהב” (18001, 14001, ISO 9000:2001) בהתאם לכך נערך בו סקר סיכונים מקיף, שכלל התייחסות לתרחישים אפשריים לאירועים, ואשר שימש