

סיכונים בעבודה ליד מסועי סרט

(חלק ראשון)

ענפים רבים במשק מתבססים על מערכות מסועים להעברה יעילה של מוצרים וסחורות. השימוש במערכות הממונעות כרוך בסיכונים אופייניים רבים, הגורמים לתאונות חמורות רבות בכל שנה. המאמר מעריך את מצב התאונות עם מסועי סרט ומתוארים בו סיכונים הקשורים למסועים ותוצאותיהם, דרישות בטיחות לפעולות הייצור הרלוונטיות ופיתוחים עתידיים

עיבוד: אלכס אפשטיין

במוות. עפ"י ההערכה - תאונות מסוגים שונים הקשורות לטיפול בחומרים מהוות יותר מ-25% מכלל התאונות במקומות העבודה.

תכנון והפעלה של מסועי סרט

מסוע סרט או **מסוע רצועה** הוא מיתקן שינוע באמצעות רצועת סרט מבוד, גומי, פלסטיק, עור או ממתכת הפועל באמצעות מערכת הינע מתאימה. הרצועה נתמכת בדרך כלל על ידי גלגלונים. מבנה הרכיבים השונים - רצועה, גלגלונים, גלגלים, מסגרות וכו' - משתנה בכל יישום בהתאם לצרכים: החומר המיועד לשינוע, הכוח הנדרש להפעלה וכו'.

החומרים המיועדים לשינוע יכולים להיות בתפוזות (לדוגמה: חול, שבבים, מחצבים) או ביחידות שלמות (לדוגמה: קופסאות, יחידות רכיבים, פחיות). את החומרים טוענים, בד"כ, בקצה האחד של המסוע ופורקים בקצה השני. להעברת חומרים בתפוזות משתמשים בדרך כלל במסוע בצורת תעלה (איור 4 בעמוד 8), אך הוא יכול להיות גם בצורת צינור או מיכל נע. להעברת יחידות מיטענים הסרט הוא בדיכ שטוח.

התחבורה, הכרייה, מרכזי אחסון ועוד מתבססים על מערכות שינוע אלה לצורך העברה יעילה של מוצרים וסחורות.

בכל שנה מתרחשות בעולם כ-10,000 תאונות הקשורות בהפעלתם ובתחזוקתם של מסועי סרט. בין 30 ל-40 מקרים מסתיימים בכל שנה

סועי סרט נפוצים בתעשייה ובמקומות עבודה אחרים מכיוון שניתן להעביר באמצעותם בקלות חומרים ומוצרים מנקודה אחת לאחרת. אלפי קילומטרים ומאות סוגים של מסועים מופעלים במקומות העבודה יום יום. ענפי הייצור התעשייתיים, החקלאות,

מתוך 'Professional Safety'

המאמר עובד עפ"י מאמרים מאת ג'ורג' א. שולץ, לורן ג'ירוד, סרג' מאסה, לוק שרייבר. ג'ורג' א. שולץ (George A. Schultz), PE, הוא סגן נשיא חברת 'Siebert Engineers Inc' (לומברד, אילינוי). בעל ניסיון של למעלה מ-50 שנה בתכנון, עיצוב וביצוע של מיתקנים תעשייתיים ומתמחה ביישומי ציוד ומערכות לטיפול בחומרים בתפוזות, יחידות ואריזה. ב-25 השנים האחרונות סיפק שירותים כמהנדס משפטי המתמחה במסועים ובמערכות שינוע לגבי מקרים של תאונות וכשלי הפעלה. שולץ הוא חבר בסניף "שלושת הנהרות" של ה-ASSE (האיגוד האמריקאי של מהנדסי בטיחות) ומחבר של הספר Conveyor Safety, שפורסם על-ידי האיגוד.

לורן ג'ירוד (Laurent Giraud), Ph.D., הוא חוקר במכון IRRST (מכון רוברט סובה למחקר בבריאות ובטיחות בעבודה) במונטריאול, שבו הוא חבר בצוות הבטיחות מאז 2000. בעל תואר שני בהנדסה תעשייתית מאוניברסיטת לואי פסטר (צרפת) ו-M.S.-Ph.D בהנדסת מכונות מאוניברסיטת לואל (קנדה).

סרג' מאסה (Serge Mass) הוא יועץ בבטיחות מכונות. לפני-כן היה חבר במחלקת הבטיחות וההנדסה במכון IRRST (מכון רוברט סובה למחקר בבריאות ובטיחות בעבודה) במונטריאול. בעל תואר בהנדסת מכונות מבית הספר הפוליטכני במונטריאול. מאסה הוא חבר במספר ועדות של CSA, כולל Z-142, למכשירים חשמליים ו-Z-432 לאמצעי בטיחות במכונות.

לוק שרייבר (Luc Schreiber) הוא מפקח של הוועדה לבטיחות ובריאות בעבודה של קוויבק (CSST). בעל תואר S.M. בהנדסה תעשייתית (במסלול של בטיחות ובריאות בעבודה) מאוניברסיטת מישגן.

1910.179). לכן, כאשר חוקרים בארה"ב תאונות הקשורות במסועים, OSHA מצטטת בד"כ את פיסקת החובה הכללית: General Duty Clause (9)(a)(5).

קיימת ספרות טכנית מפורטת העוסקת בתכנון מסועים (לדוגמה: CEMA, Mulani) ומסמכים העוסקים בבטיחות של מסועים (כגון: ANSI B20.1 הני"ל; MAQOHSC; CEN EN 620) אך אין בנמצא מסמך בצורת מדריך שמספק פרטים (עם איורים ומידות) כיצד לבנות את המכונות האלה כך שתהיינה בטיחותיות.

מהנדסים, מתכננים, יצרנים ומתקינים יעשו בתבונה אם יתייחסו לדרישות התקנים והתקנות האלה כבר בשלב התכנון והייצור של ציוד השינוע. גם לבעלי מסועים ומערכות שינוע ולמפעיליהם מומלץ להתייחס לתקנות ולתקנים הללו.

בשלב התכנון יש להעלות, בין שאר המרכיבים, גם את היבטי הבטיחות ולכלול פתרונות רבים ככל שניתן לסיכונים בטיחות צפויים, כדי לסלק אותם כבר במקור. לא ניתן לצפות את כל הסיכונים האפשריים כבר בשלב התכנון - חלקם יבואו לביטוי בשלב הרכבת המערכת וחלקם - רק במהלך הפעלתה ותחזוקתה. בעשורים האחרונים נחקרו ותועדו באופן רשמי עשרות רבות של תאונות חמורות וקטלניות במדינות מתועשות כדוגמת ארה"ב (32 אירועים נחקרו על-ידי OSHA בין 1984 ל-1996), צרפת (42 אירועים נחקרו ע"י המכון הלאומי למחקר ולבטיחות) וקוויבק, קנדה (11 אירועים נחקרו על ידי הוועדה לבריאות ובטיחות בעבודה - CSST).

סיכונים בטיחות במסועי סרט

הסיכונים העיקריים הקשורים למסועי סרט הם מכניים. סיכונים אחרים נובעים מאי-התאמה לעקרונות ארגונומיים בעבודה ליד המסוע (תחנת הפעלה, בקרת תהליך, טעינה ופריקה); כשל או תפקוד לקוי של מערכות בקרה הקשורות לבטיחות; סיכונים חשמל וסיכונים הכרוכים בתופעות תרמיות (כמו חום, אש או פיצוץ).

סיכונים מכניים

- הסיכונים העיקריים קשורים ל:
 - רכיבי תמסורת הכוח המכני. לדוגמה: גל הינע, תמסורת גלגלי שיניים, גלגלי ("תופיים") הנעה, אשר יכולים לגרום לנזקי גוף בגלל הילכדות בחלקים הנעים או בנקודות צביטה, מעיכה או הסתבכות גוף אדם סביב חלק מסתובב; במגע עם רכיבים מסתובבים;
 - רכיבים נעים. לדוגמה: גלגלונים, גלגלי תמיכה, רצועות, אשר יכולים לגרום נזק בעקבות הילכדות בנקודות צביטה, שפשופים וכוויות;
 - אזורי צביטה. לדוגמה: מיתקן הזנה, אזור החיבור בין המסוע לדופן צד, אטם ללוח השוליים (פס צדדי קבוע מעל לסרט המונע כניסת גופים בין דופן הצד לסרט), אשר יכולים לגרום לנזקי גוף על ידי חיתוך או מעיכה;
 - מיטענים נעים. יכולים לגרום לחתכים או למעיכה בהתנגשות בחלקי גוף הנקלעים בין המיטען הנע לרכיב קבוע;

● **סרט כסיים:** מסוע סרט להרמת מיטענים לגובה בזוויות שונות ואף תלולות. הוא כולל כסיים פתוחים מלמעלה הצמודים לסרט שבתוכם משונע החומר כלפי מעלה/מטה ונשפך בקצה המסלול.

● **סרט V:** מסוע סרט שהרצועה שלו שקועה במרכז לכל אורכה כדי למנוע גלישת החומר המשונע (בד"כ בתפזורת) לצדדים במהלך תנועת הסרט.



מסוע סרט מסוג "V"

נקודת לכידה: אזור במכונה שבו חלק של מכונה נע בתנועה לינארית או סיבובית באופן יחסי לחלק אחר שלה. באזור זה עלולים להילכד, להיצבט, להיחמד או להימעך אדם או חפץ המצויים באזור המיפגש של החלקים הנעים.

נקודת חיתוך: המקום שבו חלק נע פוגש או עובר קרוב מספיק לחלק אחר, נייד או נייד, כך שחלק גוף של אדם או חפץ הנלכד שם עלול להיחמד ביניהם.

במקרים כאלה יש לספק לעובדים ציוד מגן אישי מתאים ו/או לנקוט באמצעי בקרה מינהליים, כמו איסור מעבר בקירבת חלקי המסוע, הרשאות עבודה לצורך טיפולי תחזוקה וכד'.

אנשי המקצוע בבטיחות ובבריאות תעסוקתית מכירים את היררכיית הבקרה הזאת ויודעים שלפני שהם מסתמכים על הוראות ואזהרות יש להקדים ולהשתמש תחילה בכל האמצעים, ההתקנים והטכנולוגיות למיגון, האפשריים מבחינה כלכלית.

תקנים, תחיקה וספרות מקצועית

בין התקנים העוסקים בתחום המסועים ניתן למצוא את תקן ANSI/ASME B20¹: ANSI למסועים ולציוד הקשור אליהם; את תקן ISO²: ISO 15326 ואחרים. התחיקה האמריקאית³ מטפלת במסועים בתקנות הבטיחות של OSHA - המינהל לבטיחות ולבריאות העובדים בארה"ב: CFR 29 1926.555. ולבריאות העובדים גם בתחומים אחרים של הבטיחות בתחום שינוע של מוצרים ואיננו ספציפי למסועים. התקנות הקשורות לתחום השינוע כוללות התייחסות גם לציוד אחר כמו מלגות (CFR 29 1910.178) ועגורנים (CFR 29)

● **מסוע חוליות או מסוע שלבים:** סוג של מסוע סרט המורכב מיחידות קשיחות במידות שונות המתאימות לגלגל הינע. היחידות מחוברות זו לזו באופן המאפשר תנועה רציפה של הסרט. היחידות יכולות להיות מצוידות ב"כנפונים" המבטיחים את תנועת המיטען עם תנועת הסרט.



מסוע סרט מסוג "שלבים" בתהליכי ייצור, לפני הנחתו והרכבתו

המסועים קיימים בצורות ובמידות שונות והם יכולים להיות ארוכים מאוד. התנועה יכולה להיות קדימה, למעלה ולמטה. סילוק הסיכונים במסועי סרט, כבר בשלב התכנון, הוא הדבר האידיאלי - מכיוון שעצם השימוש בגלגלונים מסתובבים כדי לתמוך ברצועה נעה הוא מסוכן מטבעו (ביצירת נקודות צביטה רבות). זהו גם השלב בו חייבים למצוא את הדרך לצמצם את מספר הפעולות הנחוצות כדי לנקות מתחת למסוע, לפרק את היחידה או לתחזק אותה.

ההיררכיה של הבקרה

החשיבה הבטיחותית מבוססת על סדר העדיפויות של אמצעי הבקרה הבאים:

- סילוק הסיכונים.** כאשר ניתן - יש לדאוג לתכנון ולהתקנת אמצעים הנדסיים אשר מאפשרים לסלק את הסיכון מעמדת העבודה, ממתקן הייצור, מהמוצר וכו', ולהגן בכך על שלומו ובריאותו של המפעיל;
- הגנה ע"י גידור.** כאשר לא ניתן לסלק את הסיכון - יש לגדר את אזור הסכנה או למגן את מקור הסיכון, כדי להגן על העובדים בקרבתו;
- הוראות בטיחות ואזהרות.** כאשר לא ניתן למגן מפני גישה אל מקור הסיכון - יש לתת למשתמשים הוראות ונהלים לעבודה בבטיחות ואזהרות בנוגע לסיכון במיתקן/במוצר, עפ"י תנאי העבודה הצפויים;
- ציוד מגן אישי ובקרה מנהלית.** אמצעים המיועדים לשימוש עד שניתן להתקין אמצעי מיגון קבועים, ברמת בטיחות גבוהה יותר.

1. מכון התקנים האמריקאי: ANSI - American National Standards Institute
2. ארגון התקינה הבינלאומי: ISO - International Standards Organisation
3. התחיקה האמריקאית: CFR - Code of Federal Regulation

טבלה 2: שכיחות תאונות - פעילות העובד

מספר התאונות	הפעילות שקדמה להתרחשות התאונה
20 (24%)	ניקוי גלגל; יישום דבק על גלגל לצורך ציפוי; ניקוי רכיב אחר של המסוע (גלגלים, גלגלי החזרה, מסגרת)
17 (20%)	עבודת תחזוקה (שאינה ניקוי) המתבצעת על מסוע נע
10 (11%)	עבודה רגילה (לדוגמה: מיון, אריזה) המתבצעת על המסוע או לידו
8 (9%)	הצלת פריט שנלכד בנקודה לא מוגנת (7 מתוך ה-8: בין גלגל תמיכה רגיל לרצועה, 1 מתוך ה-8: בין גלגל תמיכה מגנטי לבין הרצועה)
6 (7%)	ניקוי מתחת למסוע או סביבו
5 (6%)	עבודת תחזוקה (שאינה ניקוי) ליד מסוע נע
4 (5%)	התרת המסוע או הסרת חומר מצטבר
3 (4%)	כיוונון מתח הרצועה או יישורה
3 (4%)	פעילויות אחרות (לדוגמה: העברת עובד באמצעות מסוע)
1 (1%)	הסרת קרח והתרת רצועה קפואה
8 (9%)	לא צוין

- חלקים נעים. לדוגמה: מערכות להוצאת פריטים ממסלולי השינוע במסוע ומנגנוני העברה בין מסועים משולבים - יכולים לגרום לחתכים ולנזקי מעיכה;
- שילוב של מסוע נייד במערכת השינוע מבלי להבטיח את יציבותו ומניעת תזוזות תוך כדי העבודה - עלול לגרום להתמוטטות המסוע על העובדים שבסביבה;
- נפילת חפצים/חומרים מהמסוע תוך כדי פעולתו - מסכנת את העובד ליד המסוע בנפילה של חפץ מהמסוע על גופו וגם בהיווצרות מכשולים סביב המסוע עקב נפילת פריטים.

אין להתעלם מהצורך בעצירת חירום של המסוע בעקבות זיהוי של תאונה העומדת להתרחש או מימוש של סיכון. תכנון לקוי של מיקום המפסקים לשעת חירום או היעדרם באזורים שבהם קיימת נוכחות של עובדים עלולה לגרום למימוש הסיכונים מבלי יכולת למנוע אותם או למזער אותם.

תאונות עם מסועי סרט

הטבלה הבאה (טבלה 1) מסכמת נתונים מחקרית 85 תאונות שהתרחשו בשנים 1984-1996 בארה"ב, צרפת וקנדה. עולה שיותר ממחצית התאונות (47 תאונות) היו קשורות לגלגל קדמי או לגלגל אחורי ולמנגנוני תמסורת הכוח (לדוגמה: מנועים, גלגלי שיניים). 11 תאונות (13%) בלבד היו קשורות לגלגלי הכיוון או לגלגלי החזרה.

טבלה 1: שכיחות תאונות: מיקום על המסוע

מספר התאונות	מיקום התאונה
41 (48%)	בין גלגל הינע, גלגל קדמי או אחורי והרצועה, בתוך אחד הגלגלים או בין אחד הגלגלים לבין גלגל אחר
11 (13%)	בין גלגל או גלגל החזרה לבין הרצועה
11 (13%)	מיקומים אחרים (לדוגמה: בין אלקטרומגנטיים ורכיבים אחרים)
6 (7%)	בתוף מנגנון התמסורת של המנוע
4 (5%)	בין גלגל תמיכה לבין הרצועה
2 (2%)	בין כלי כווד לבין הרצועה או מסגרת המסוע
10 (12%)	המיקום לא צוין או שאין עליו מידע ודאי

מטבלה 2 עולה שחלק גדול מהתאונות - 26 (31%) - אירעו במהלך ניקוי המסוע או במהלך הניקוי סביבו. תאונות אחרות התרחשו במהלך פעולות תחזוקה ליד או על מסוע עם סרט נע (22 תאונות שהן 26%). 13 תאונות (15%) היו קשורות לסרט שנתקע, סרט שקפא והתכסה בקרח או חילוץ פריט שנלכד במסוע. במהלך פעולות ייצור רגילות (לדוגמה: מיון, אריזה) התאונות היו שכיחות פחות - רק 10 תאונות (12%).

העבודה ובביצועו הועסקו עובדים במשרה חלקית, של כ-20 שעות בשבוע. באחד הימים היה צורך לשנות, באמצע המשמרת, את קו האריזה כדי לארוז ככרות לחם מסוג אחר (בגודל אחר). על-פי הנהל הקבוע עצרו את תנועת קו האריזה וקראו למכונאי כדי לכוון את הציוד. בשעה שהמערכת היתה מושבתת לצורך הכיוונון, הורה מנהל העבודה למפעילת הקו לנקות את המסוע. לניקוי נדרשו מטליות ומברשות כדי לטאטא את פירווי לחם מעל למסוע ולנגב את סרט המסוע בחלקו העליון וגם בחלקו התחתון. לאחר מכן נדרשה שאיבה של הפירווי מהריצפה. במהלך הכיוונון המכונאי היה צריך "לאתחל" את המכונה (לבצע פעולת inching) לצורך תיאום תנועת השלבים ע"י גלגלי ההנעה. האתחול גרם לתנועת המסוע כולו וידה של העובדת, שעסקה בדיוק באותו זמן בניקוי הקצה התחתון האחורי של המסוע, נתפסה בגלגל ההינע האחורי ואצבעותיה נפגעו.

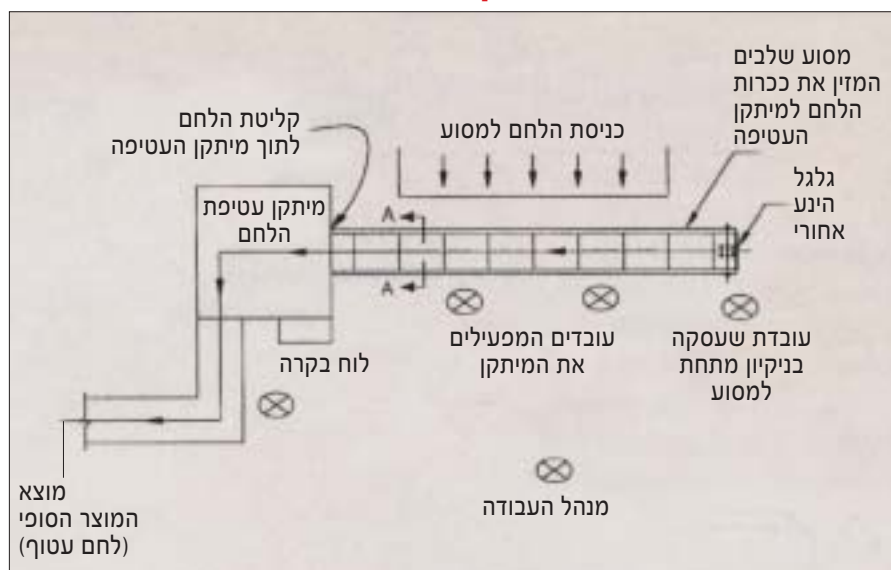
נתונים סטטיסטיים אלה מצביעים על מיגוון הסיכונים ושיעור הסיכונים שאליהם נחשפים מי שעובדים עם מסוע סרט או לידו, ללא קשר לאופי הפעילות שלהם. להלן, דוגמאות לתאונות שהתרחשו בסביבת מסועים:

תאונה עם מסוע במאפייה

במאפייה מסחרית גדולה היו מספר קווי אריזה בשקיות (poly-bag), כולל התקני אריזה בשקיות, שהיו ניתנים לכיוונון - כדי לאפשר טיפול ברוב סוגי האריזות לכיכרות הלחם המשווקות למרכולים. מכוננת האריזה הוזנו על ידי מסוע שלבים עם כנפונים. הטענת הלחם על המסוע היתה ידנית.

בפעולת ההנחה הידנית של ככרות הלחם הלא-ארוזות על המסוע שממנו הוזנו לתוך מיתקן האריזה, השתתפו מנהל עבודה (עובד במשרה מלאה) ועובדים אחדים במשרה חלקית. תהליך האריזה נמשך 3-4 שעות במשמרת

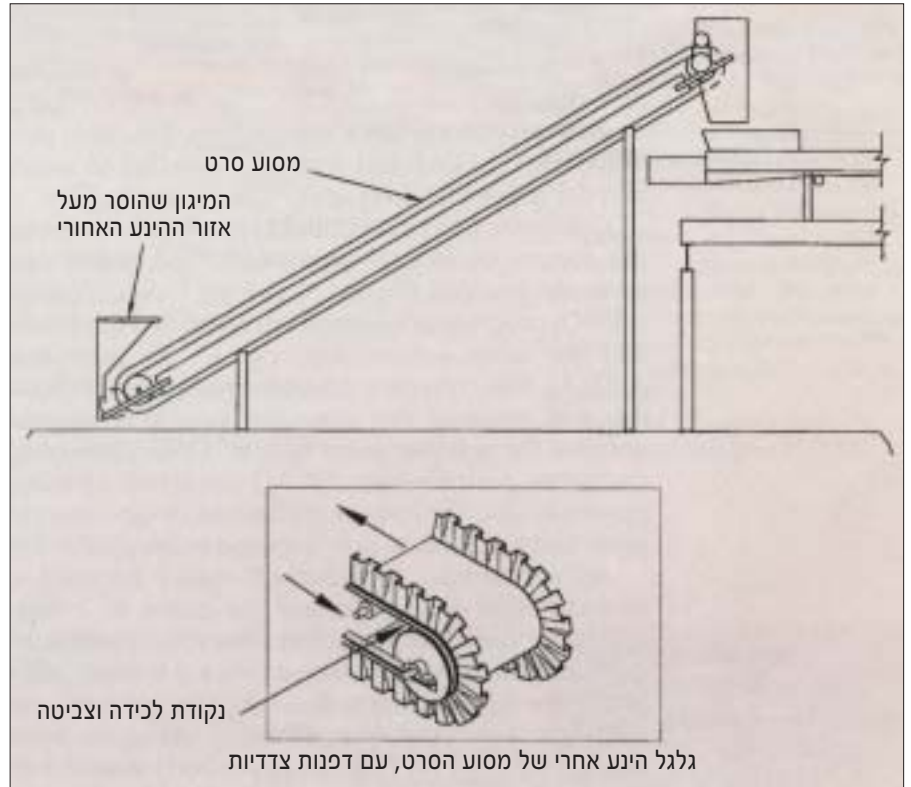
איור 1: תרשים סכמטי של קו עטיפת הלחם והמסוע הכלול בו



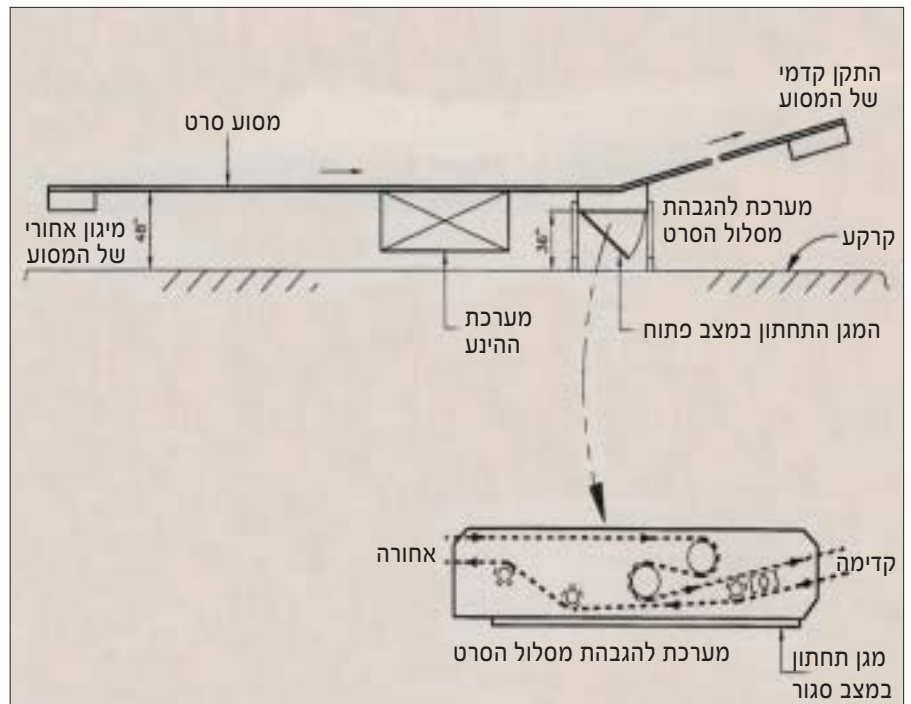
תאונה עם מסוע במיתקן למיחזור של פסולת מוצקה

למערכת מיחזור פסולת סופק, כחלק מהמערכת, מסוע סרט משופע שהוצמד מצידו האחד לקיר המבנה. מכיוון שלא היה ניתן לכוונן את סרט המסוע כך שתנועתו תהיה חלקה - היחידה "נתקעה" פעמים רבות והיתה מושבתת במרבית הזמן (איור 2).

איור 2: תרשים סכמטי של המסוע הכלול במיתקן המיחזור



איור 3: תרשים סכמטי של המסוע הכלול במיתקן המיחזור



בורג, כשהמיתקן נמצא במצב של "מסוע פועל". במהלך היישור גילה עובד התחזוקה שחסר לו רכיב כלשהו והוא עזב את המיתקן כשמגן אזור היניע האחורי לא ממוגן.

מנהל עבודה, שלא היה מעורב בתהליך היישור, הבחין בהצטברות של לכלוך בגלגל היניע המדובר. כמות הכלוך היתה עלולה לגרום לסרט המסוע לסטות מהמסלול. הוא הושיט יד כדי להסיר את הכלוך - וזו נתפסה בנקודת צביטה. תנועת המסוע גרמה להילכדות היד בין הגלגל לסרט המסוע והעובד איבד את זרועו.

תאונת מסוע במרכז אריזה והפצה

מרכז לאספקת שרותי אריזה והפצה של חברה עולמית הוציאה את עבודת התחזוקה שלה לחברה קבלנית. חברה זו סיפקה עובדים מנוסים ובעלי הכשרה לצורך תחזוקת קילומטרים של מסועים הקיימים במיתקן של אותה חברה.

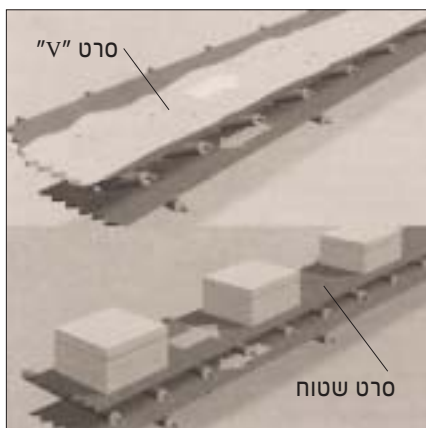
מערכות היניע ותמיכות הרצועה של המסועים היו ממוקמות מתחת למסועים. הן היו מצוידות במיגון מתאים וגם איפשרו גישה נוחה לטיפול. החברה המפעילה והחברה המתחזקת הכינו יחד תכנית ניתוק, נעילה וסימון: LOTO (lockout/tagout) מתוך התייחסות מלאה לדרישות הבטיחות (איור 3).

תחזוקה מלאה של המסועים כללה ניקוי. לצורך זה נדרשה פתיחה והסרה של מגיני המערכות המסתובבות והנעות. מצב ה-LOTO של היחידה המטופלת חייב להיות תקין (היחידה נעולה ומסומנת).

גם תחזוקה מונעת של המסוע (PCM - Preventive Conveyor Maintenance) היתה כרוכה בפתיחת המגינים - כדי לבדוק חזותית את מערכות היניע וחלקים אחרים של המסוע וכדי לשמן את המיסבים הגלויים.

עובד מנוסה ומיומן, שעליו הוטל ביצוע תחזוקה מונעת למסוע, פתח את המגן כדי לבדוק פריטים מתחת לבסיס המסוע. מסיבות לא ידועות הוא זחל מתחת ליחידה, ושם ניסה להסיר לכלוך מתומך הנעת הסרט באמצעות מברשת צביעה קטנה, כאשר המסוע מופעל. כתוצאה מכך נגררו שתי ידיו לתוך המכונה ופלג גופו העליון נפגע באופן חמור. כל הציוד והמתגים לביצוע ניתוק נעילה וסימון כהלכה היו ממוקמים כ-1.5 מטרים מהמקום שבו נפצע.

איור 4: מסוע לשינוע חומרים בתפוזות ובמיכלים בודדים





כיוון ו/או תיקון של המכונה. הצורך בהתערבות אדם מגביר את הסיכונים לתאונות. סיכונים אלה מוגברים עוד יותר במקרה שדרישות הייצור אינן מאפשרות עזירה של המסוע. לדוגמה: מסוע אחד בלבד משרת מיתקן/תהליך רציף והוא חייב לנוע כל הזמן. במקרים כאלה, יש ליישם נוהלי גישה והדרכה מתקדמת, שיבטיחו שהעובדים יימנעו ככל שניתן מסיכונים, כולל נוהלי עזירה - לפי צורך. ■

כאשר:

T_1 = המתח בצד הנושא של הסרט;

T_2 = המתח בצד החוזר של הסרט;

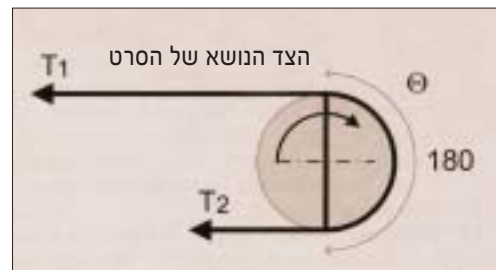
θ = קשת המגע בין הסרט וגלגל ההינע (בדרך כלל 180°);

f = מקדם החיכוך בין הסרט לבין גלגל ההינע. את המיטענים מציבים במרכז הסרט ומייצבים אותם עליו. בקצה המסוע ישנם "מנקי סרט" - המסירים, מזמן לזמן, שיירים ממיטענים בתפוזות שנצמדו לסרט. מנקי הסרט אינם פועלים כל הזמן, כפי שהיה רצוי. אולם, ניתן לשלב למטרות ניקוי המסוע ציוד אחר, כגון גלגלי דיסק ייעודיים או כנפונים מכוונים שישולבו בתכנון, לפי צורך.

מהרגע שבו רכיב מתבלה מאד, איננו פועל כראוי או שאיננו מכוון כראוי - סרט המסוע יסטה במהירות מהמרכז. תקלה כזאת עלולה להתרחש גם בציוד חדש שאינו מתוכנן ו/או מיוצר שלא כראוי. סטייה מהמרכז עלולה להוביל לשפך של החומר/המוצר המשונוע ואז נדרשת התערבות של עובד לצורך ניקוי, בדיקה,

מסוע יפעל בצורה נאותה כאשר רכיביו במצב טוב, הם מיושרים היטב ומתח הסרט מתאים. כאשר קיים מגע טוב בין הרצועה וגלגל ההינע (קשת מגע ומקדם חיכוך מספיקים), גלגל ההינע מניע את הסרט ללא החלקה (איור 5).

איור 5: המגע בין גלגל ההינע לבין רצועת המסוע



המשוואה השכיחה לאי-החלקה היא:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\theta f}$$

חדשות בבטיחות | חדשות בבטיחות | חדשות בבטיחות | חדשות בבטיחות

הכנס הארצי החמישי לבטיחות, גיהות ואיכות הסביבה בחקלאות

מדווח אנדרי מטיאס

ולגיהות להגיע למשקים חקלאיים ולקיים שם פעולות הסברה לשיפור הבטיחות והגיהות, תוך ליווי אישי של החקלאים וצוותי העובדים. המוסד לבטיחות ולגיהות נמצא בשלבי פיתוח של ניידות ממוחשבות להדרכת הבטיחות בקרב העובדים בחקלאות, לרבות הדרכת עובדים זרים בשפתם. גם הפרויקט הזה ממומן ע"י 'קרן מנוף' שבמוסד לביטוח לאומי. חיים אליהו הודה למוסד לביטוח לאומי ולקרן 'מנוף' על תמיכתם רבת השנים לקידום הבטיחות והגיהות בישראל.

בתום דברי הברכה התקיימו הרצאות במסגרת מושבים מקצועיים במליאה ובקבוצות. ■



חיים אליהו מברך

בכנס שהתקיים ב-9.9.09 בסמינר אפעל ברמת אפעל השתתפו כ-180 איש ואישה - ממוני בטיחות, נאמני בטיחות, נציגי משרדי ממשלה ונציגים מכל המיגזר החקלאי.

את הכנס פתח מר אריה כרנדיש, מנהל מדור בטיחות במרכז החקלאי, בברכה למשתתפים, לשרים שכיבדו את הכנס בנוכחותם - מר שלום שמחון שר החקלאות ומר יצחק הרצוג שר הרווחה והשירותים החברתיים, למוסד לביטוח לאומי, לקרן מנוף ולמוסד לבטיחות ולגיהות, אשר פועלים ומסייעים למניעת התאונות וקידום בריאות העובדים במיגזר החקלאות.

ההקלאות, לשרי התמ"ת והגנת הסביבה להעמיד את האמצעים והתקציבים הדרושים להפעלת תכנית חומש לשנים 2010-2014 שתיוחד כולה למניעת תאונות ולהפחתת מספר הנפגעים בחקלאות. מר חיים אליהו, מנהל המוסד לבטיחות ולגיהות, ברך את המוסד החקלאי ואת אריה כרנדיש על אירגון הכנס החשוב הזה, שמעלה את נושאי הבטיחות ואיכות הסביבה על סדר יומם של החקלאים בישראל. מר חיים אליהו ציין בחיוב את שיתוף הפעולה בין המוסד לבטיחות



ולגיהות לבין המרכז החקלאי שהניב פרויקט יישומי במימון 'קרן מנוף' שבמוסד לביטוח לאומי, אשר מאפשר למדריכי המוסד לבטיחות

