

"תעשייה 4.0" - שלב חדש במהפכה התעשייתית

המהפכה התעשייתית הרביעית, הקרויה גם מהפכת המידע "תעשייה 4.0" בתחום הבטיחות, היא בעיקרה העברת נתונים על תקלות צפויות ומניעת הצורך בתחזוקת שבר. התקנת חיישנים המשדרים נתונים בזמן אמת מאפשרת עיבוד נתונים מידי ומציאת פתרונות לתקלות לפני התרחשותן, ללא מעורבות אדם

תרגום: שלמה איציקובסקי, M.Sc.

מהנדס בטיחות ויועץ בטיחות עצמאי

ערך: מהנדס דוד זיו

מרכז מידע, המוסד לבטיחות ולגיהות

החשמל, שהותקנו לצורכי אוטומציה חלקית במפעלים. המהפכה התעשייתית הרביעית - המושג "תעשייה 4.0" נטבע במסגרת עיתונאים בירד הנובר לתעשייה, בשנת 2011, בהקשר לבקשה שהגיש איגוד המחקר הגרמני לכלכלה ולמדע (Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft) לממשלת גרמניה, למימון מחקר העוסק בשמירת יתרונה הטכנולוגי של התעשייה הגרמנית כאסטרטגיה. היא כוללת שילוב טכנולוגיות בפס הייצור במחשבים ובעיצוב מחדש של אופן ביצוע פעולות, כמו יכולות חישה ותקשורת של מכונות, איסוף כמויות גדולות של דאטה וניתוחן, ושימוש ברובוטיקה, קישור ל"אינטרנט של הדברים" ועוד.

מהי "תעשייה 4.0" - האינטרנט התעשייתי של הדברים (IIoT)?

"תעשייה 4.0" מתייחסת לשלב חדש במהפכה התעשייתית, המתמקד רבות בקשרי קישוריות, אוטומציה, למידת מכונות ונתונים בזמן אמת. "תעשייה 4.0", המכונה לעתים גם IIoT או ייצור חכם, מתקשרת עם ייצור פיזי ופעולות בטכנולוגיה דיגיטלית חכמה, למידת מכונות ונתונים גדולים, כדי ליצור מערכת אקולוגית הוליסטית ומחוברת יותר לחברות המתמקדות בייצור ובניהול שרשרת אספקה. בעוד כיום כל חברה וכל ארגון פועלים באופן שונה, כולם עומדים בפני אתגר משותף - הצורך בקישור ובגישה לתובנות בזמן אמת בכל הקשור לתהליכים, לשותפים, למוצרים ולאנשים.

"תעשייה 4.0" אינה מסתכמת רק בהשקעה בטכנולוגיה ובכלים חדשים לשיפור יעילות הייצור, אלא היא מהפכה באופן שבו הכול פועל וצומח.

IIoT מייצג את ה"אינטרנט התעשייתי של הדברים" - מושג שמתייחס לקשרים בין אנשים, נתונים ומכונות ייצור.

נתונים גדולים (ביג דאטה): מתייחסים לקבוצות גדולות של נתונים מובנים או לא מובנים, שניתן לאסוף, לאחסן, לארגן ולנתח, כדי לחשוף דפוסים, מגמות והזדמנויות.

התעשייה והמשק עומדים בעיצומה של מהפכה טכנולוגית, ששינתה את חיינו ללא הכר. השינוי הוא מהותי, לא פשוט, שונה מכל מה שהכרנו עד כה.

התעשייה, כפי שהיא מוכרת לנו היום, החלה להתפתח בשלהי המאה ה-18 והיא עדיין מתפתחת. שלוש המהפכות התעשייתיות הראשונות יצרו שפע של מקומות עבודה חדשים ושיפור, הלכה למעשה, את תנאי העבודה.

המושג "מהפכה תעשייתית" נטבע על ידי כלכלן צרפתי בשנת 1837 לציון השינויים הכלכליים החברתיים בתעשייה בבריטניה.

המהפכה התעשייתית הראשונה התרחשה בשנת 1784, כאשר הומצא הנול המכני הראשון לאריגה, מה שהוביל למיכון תעשיית הטקסטיל. המהפכה התעשייתית הזו אפשרה הקמת בתי מלאכה, שהתבססו על ייצור מכני, והכוח המניע היה הקיטור. הנול המכני הראשון עבד כ-50 שנה, עד ששודרג לנול אוטומטי, ובשנת 1850 פעלו וייצרו באנגליה כ-260,000 יחידות ייצור אוטומטיות.

המהפכה התעשייתית השנייה התרחשה בשנת 1870, כאשר הומצאה חגורת המסוע בתעשייה. מהפכה תעשייתית הזו אפשרה הקמת מפעלים שביכולתם לייצר בקצב גבוה במיוחד, יחסית לאותם זמנים, ובהשוואה לייצור הידני או המכני. זרם החשמל היה אז הכוח המניע והיה זמין לכולם. מודלים לניהול שהתפתחו, אפשרו להגביר את יעילות תהליכי הייצור (חלקם מיוחסים למהנדס האמריקאי פרידריך טיילור).

המהפכה התעשייתית השלישית החלה בשנות החמישים של המאה הקודמת וקיבלה תאוצה בשנת 1969, כאשר הומצא הבקר המתוכנת הראשון של חברת מודיקון, שוכללה האוטומציה והמחשב חדר לחיי היום-יום. המהפכה התבססה על שימוש ברכיבי אלקטרוניקה ועל ראשיתו של תחום התקשורת RS232. מהפכה תעשייתית זו אפשרה את העברת מפעלי הייצור בעולם לפעילות ייצור אוטומטית, מדויקת, חסכונית במשאבים ובעלת יכולות ניטור ופתירת תקלות בזמן אמת. תוכנה ידידותית וחכמה החליפה את הבקר המתוכנת בכל רכיבי

ההשפעה על הארגון

אחת הדרכים הטובות ביותר להבין את מושג הייצור החכם היא לחשוב כיצד ניתן ליישם אותו על הארגון. להלן שלושה נושאים שעוזרים להבין את ערך ה"תעשייה 4.0" בפעולת ייצור:

1. ניהול ואופטימיזציה של שרשרת האספקה: פתרונות של "תעשייה 4.0" מעניקים לארגון תובנות, בקרה ונראות נתונים גדולים יותר בכל שרשרת האספקה. על ידי מינוף יכולות ניהול שרשרת האספקה, חברות יכולות לספק מוצרים ושירותים לשוק מהיר יותר, זול יותר ובאיכות טובה יותר, כדי להשיג יתרון על פני מתחרים יעילים פחות.

2. תחזוקה חזויה: פתרונות ב"תעשייה 4.0" מעניקים למפעלים יכולת לחזות בעיות לפני התרחשותן בפועל. ללא מערכת IoT, הקיימות במפעל, תחזוקה מונעת מתרחשת על בסיס שגרה או זמן. במילים אחרות, זו משימה דינית. כאשר מערכות IoT קיימות, תחזוקה מונעת היא אוטומטית ומייעלת במידה רבה. מערכות יכולות לחוש כאשר מתעוררות בעיות או שצריך לתקן מכונות, ויכולות להעצים בפתרון בעיות אפשריות לפני שהן הופכות לבעיות גדולות יותר. ניתוחים חזויים מאפשרים לחברות לא רק לשאול שאלות בתגובה, כגון "מה קרה?" או "מדוע זה קרה?", אלא גם שאלות יזומות כמו "מה עומד לקרות", וכן "מה אנחנו יכולים לעשות כדי למנוע את זה?". ניתוחים מסוג זה יכולים לאפשר למפעלים לעבור בין תחזוקה מונעת לתחזוקה חזויה.

3. מעקב ואופטימיזציה של נכסים - פתרונות של "תעשייה 4.0" מסייעים למפעלים להתייעל עם המלאי בכל שלב בשרשרת האספקה, ומאפשרים להם לשמור על מעקב טוב יותר על הזמנות הרכש למלאי, איכות ואופטימיזציה הנוגעות ללוגיסטיקה. עם IoT במקום במפעל, עובדים יכולים לקבל ראות טובה יותר למלאי ולתוצרת שלהם ברחבי העולם. ניתן ליעל ולנהל את המשימות הרגילות של ניהול מלאי, כגון העברות עודפי מלאי, סילוק מחדש, סיווג מחדש והתאמות באופן מרכזי ובזמן אמת.

יישום בטיחות ברשתות תקשורת תעשייתיות

המהפכה התעשייתית הרביעית כבר כאן, בין אם מוכנים לה ובין אם לא. מערכות הופכות מורכבות יותר והשימוש בטיחות ברשתות תקשורת להעברת נתוני בטיחות נפוץ מאי-פעם. יישום רשתות תקשורת תעשייתיות היה נפוץ כבר זמן רב, אך עבור רבים העברת נתוני בטיחות ברשת הוא רעיון חדש. התקנת מערכות תקשורת להעברת נתוני בטיחות חייב בעבר התקנת קווים פיזיים (חיווט) להעברת הנתונים, דבר שייקר את עלויות ההתקנה, ולכן, הרתיע מפתחי מערכות בטיחות. כיום, אפשר להשתמש במערכות של העברת תקשורת נתונים (אלחוטית) גם להעברת נתונים של חיישני בטיחות. העברת נתוני בטיחות ברשת תקשורת, במקום התקנת חיווט, תפחית עלויות ועשויה לפתוח עולם חדש של יישומים והזדמנויות.

מעבר לשימוש ברשתות תקשורת להעברת נתוני בטיחות מחייב פיתוח רגשים / חיישנים והתקנים חכמים, אלחוטיים ייחודיים (IoT). חוקרים במוסדות מחקר שונים עדיין בוחנים את השפעות ההתפתחות של "תעשייה 4.0" על הבטיחות והבריאות של העובדים.

"תעשייה 4.0" מתייחסת לשלב חדש במהפכה

התעשייתית, המתמקדת רבות בקשרי קישוריות,

אוטומציה, למידת מכונות ונתונים בזמן אמת.

"תעשייה 4.0", המכונה לעתים גם IIoT או ייצור חכם,

מתקשרת עם ייצור פיזי ופעולות בטכנולוגיה דיגיטלית

הכמה, למידת מכונות ונתונים גדולים, כדי ליצור

מערכת אקולוגית הוליסטית ומחוברת יותר לחברות

המתמקדות בייצור ובניהול שרשרת אספקה

נכון לעכשיו, רבים סבורים שבשלב זה לא ניתן עדיין פתרונות מספקים, כיוון שהעברת נתוני הצידוד, כפי שהם נקלטים על ידי החיישנים, מחייבת זמינות של עובד תחזוקה, במידה שקרתה תקלה. עם זאת, פיתוח עתידי של בינה מלאכותית יאפשר מתן פתרונות לתיקון תקלות שנתגלו על ידי החיישנים, ללא התערבות של עובד. כמו כן, התקנת חיישנים נוספים ושידור ממצאיהם ברשת התקשורת יגבירו את הבטיחות בהפעלת מכונות וצידוד. החיישנים יאפשרו חיזוי טוב יותר של תקלות; ניתן יהיה לתכנן תחזוקת מכונות וצידוד, ויתקבלו התראות מוקדמות על היתכנות אירוע בטיחות בקו הייצור. כך תצומצם כמות תאונות העבודה בתעשייה.

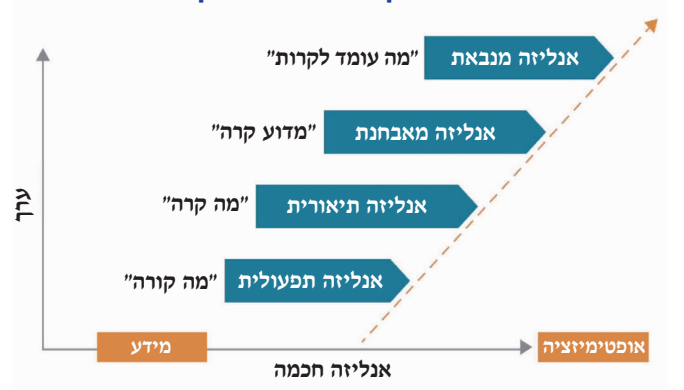
סיכום: השאיפה בעולם הבטיחות היא להגיע לבטיחות מונעת, יזומה. משמעות הדבר היא שאפשר יהיה לקבל מידע מוקדם על תקלות ואירועים צפויים, בצורה אוטומטית וללא צורך לחפש, לנבור, לחקור ולשכנע את גורמי ההנהלה בצורך לשפר את מערכות הייצור והתמיכה.

מקורות:

- כלכליסט - המהפכה התעשייתית הרביעית: בינה מלאכותית ומציאות וירטואלית על רצפת הייצור
- ויקיפדיה

- www/epicor.com
- New-Tech Magazine ■

המעבר מתחזוקה מונעת לתחזוקה חזויה



ניתוחים חזויים מאפשרים לחברות לא רק לשאול שאלות בתגובה, כגון "מה קרה?" או "מדוע זה קרה?", אלא גם שאלות יזומות כמו "מה עומד לקרות", וכן "מה אנחנו יכולים לעשות כדי למנוע את זה?"