



## 2.10 בקרת תהליך סטטיסטית באמצעות נרטיסי בקרת איכות (QCC)

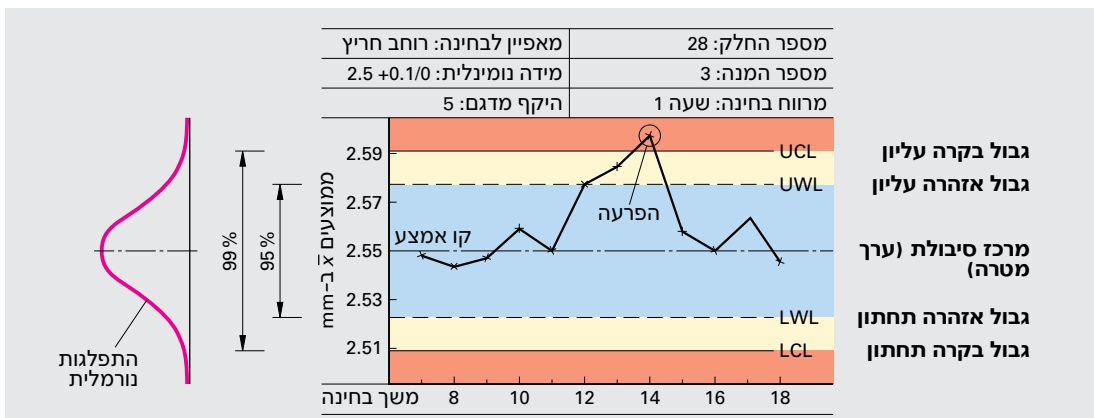
### ■ בקרת תהליך סטטיסטית (Statistical Process Control, SPC)

בבקרת תהליך סטטיסטית של תהליכי ייצור, מתבוננים ומווסתים ברצף בעזרת תרשימי בקרת איכות. המטרה היא, גילוי מוקדם של סטיות מערכתיות, שניתן להתערב בעוד מועד בתהליך ולמנוע פסילות.

בקרת תהליך סטטיסטית מיושמת בעיקר על ייצור של מספר רב של פריטים. השאיפה היא להגיע לייצור על ידי תהליכים תקינים ונשלטים. תהליך ייצור מיטבי טרם תחילת הייצור הסדרתי (ניתוח כושר תהליך) מבוקר באופן רציף על ידי מדגמים. לשם כך נלקחים במרווחים קבועים, לרוב חמישה עובדים, שנוצרו ברצף מתהליך הייצור, ונבדקים. הדבר צריך לקרות בתדירות גדולה יותר, אם יש לצפות ליותר גורמי הפרעה בייצור ואם זמן הייצור לחלק קצר יותר. בזמן הפרעות צריך להבטיח המשך ייצור יעיל ומהיר, עם אפס שגיאות, על ידי התערבות מוקדמת ובעלויות בחינה נמוכות.

סטיות מערכתיות, כלומר הפרעות בתהליך הייצור מתגלות על ידי שינויים במאפייני בקרת התהליך הסטטיסטי - SPC. לרוב אלה מידות תפקודיות חשובות, שנדרשו על ידי הלקוח בחלקים בטיחותיים, שבנוסף אולי גם מחויבי תיעוד איכות

### ■ מבנה של תרשימי בקרת איכות (QCC)



תמונה 1: תרשימי בקרת איכות עבור ממוצעים (כרטיס  $\bar{x}$ ) ופיזור הממוצעים

דוגמת תרשים ערך ממוצע (תמונה 1, מרכז) מראה את המבנה האופייני של תרשים בקרת איכות. על האבסציסה מציינים את זמני הבחינה או מספרי המדגמים, בזמן שהאורדינטה מציינת את מאפיין האיכות. כתלות בסוג הפרמטר הנדגם אפשר לרשום ערכים אקראיים, ערכים אופייניים של המדגם כמו  $\bar{x}$  המסומנים בכרטיס בקרת האיכות כנקודות ומחברים ביניהם.

קו סימטריה (קו-נקודה-קו) הוא הקו המרכזי (M) המייצג את מרכז הסיבולת כלומר את ערך המטרה. גבולות האזהרה (LWL, UWL) וגבול מפרט (LSL, USL) מופיעים כקווים מקווקווים. גבולות האזהרה מכילים 95% מהערכים המאפיינים.

גבולות הבקרה (LCL, UCL) מסומנים על ידי קווים עבים ושלמים. הם כוללים את תחום הערכים המותרים. הדגשתם מצביעה על כך, שכבר בעת מעבר עליהם יש לתקן את התהליך כלומר עוד לפני היווצרות של פסולים. לרוב הם נבחרים כך, שבייצור ללא תקלות 99% של ערכי המאפיינים ימצאו בתחום זה. במקרה של מעבר חייבים לבחון את כל החלקים שנוצרו מאז הבחינה המדגמית האחרונה במאת האחוזים, כדי לוודא, שאחרי הבחינה המדגמית האחרונה לא נוצרו חלקים פסולים. לכן חייבים לעצור את הייצור ולסלק את גורם ההפרעה.

תרשים בקרת האיכות (QCC) מראה את מהלך ערכי המאפיינים לאורך זמן והופעתן של הפרעות.