בורג קטן – תביעה גדולה

כשהייתי סטודנט צעיר להנדסה בטכניון, הסתובב בקמפוס הסיפור הבא**:** כיתת סטודנטים נתבקשה לתרגל שימוש באמצעי מדידה הנקרא תיאודוליט. כידוע הטכניון נמצא על הר הכרמל המשקיף למפרץ חיפה, והסטודנטים נתבקשו להשקיף ולמדוד מחלון הכיתה את גובה הארובות של חברת החשמל שבמפרץ, באמצעות משקפת התיאודוליט. אלא שהסטודנטים העצלנים, כמו כל מחזורי הסטודנטים שלפניהם, במקום לבצע את המדידה בעצמם - פשוט לקחו והעתיקו את תוצאות המדידה שבוצעה בשנים קודמות על ידי קודמיהם, וכתבו**:** גובה הארובה 12 מטר.

ורק סטודנט תמים אחד הלך וביצע את המדידה בעצמו והגיש את התוצאה שלו**:** גובה 15 מטר. כמובן שהמרצה פסל את התשובה החריגה הזאת. אלא שהסטודנט התעקש ולא וויתר**:** לקח את המרצה ויחד חזרו שניהם וביצעו את המדידה, ואכן התוצאה שהתקבלה היתה 15 מטר !

מה הסתבר ? שעוד 10 שנים קודם לכן הגביהה חברת החשמל את הארובות ב-3 מטרים נוספים לטובת הקטנת זיהום האוויר, אלא שכל מחזורי הסטודנטים שהיו מאז – פשוט חזרו והעתיקו את התוצאה העתיקה שנמדדה אי אז במחזור הסטודנטים הראשון**...**

נזכרתי בסיפור הזה כאשר נקראנו להתייחס כמומחים למחלוקת שנתגלעה בין מפעל גדול לייצור מזגנים שהזמין אלפי ברגים עבור קו הייצור שלו, לבין יצרן ברגים שסיפק את ההזמנה. המפעל תבע את יצרן הברגים, בטענה שמידה מסויימת של הברגים שסופקו, קוטר כלשהוא, איננה עומדת בדרישות הטולרנס שבשרטוט.

בבדיקה ראשונית מצאנו **שלכאורה התביעה מוצדקת:** הטולרנס הרשום בשרטוט היה 0**.**0001 + 3 מילימטר, כלומר**:** המידה היתה חייבת להימצא בין 3**.**0001 מ"מ מקסימום, לבין 2**.**9999 מ"מ מינימום. ואילו בפועל מדדנו שמידת הברגים היא 3**.**1 מ"מ, כלומר**:** המידה היתה **גדולה יותר מהמקסימום המותר**.

אלא שכאשר נכנסנו לעומק, שמנו לב לכמה וכמה נקודות אשר שינו את התמונה:

קודם כל ראינו שמבחינה הנדסית, הטולרנס שנדרש בשרטוט הינו **בלתי הגיוני לחלוטין !** מדובר על טולרנס 0**.**0001 מ"מ השווה לעובי של שערה (!), ושום מכונה לייצור ברגים **לא מסוגלת לייצר ברמת דיוק של שערה**. לכן **מלכתחילה** לא היה זה הגיוני לרשום בשרטוט טולרנס כה זעיר.

בנוסף לכך, לא התעצלנו ובדקנו את השרטוט של **החלק הנגדי** (האום), ולמרבה הפלא מצאנו שהטולרנס בשרטוט של האום הנגדי הינו **גס מאד:** רק 0**.**1 + מ"מ, כלומר גס פי 1000 מהטולרנס של הבורג. ואין שום הגיון לדרוש רמת דיוק גבוהה מאד מחלק אחד – ומאידך לאפשר טולרנס גס כל כך לחלק הנגדי שלתוכו הוא נכנס. הביטוי **"נזם זהב באף חזיר"** מתאים בדיוק לצירוף המוזר הזה בין **חלק מדוייק מאד** לבין **חלק נגדי גס מאד.**

ואם לא די בכך, הסתבר לנו שהיצרן הזה היה מספק את הברגים האלה למפעל הזה **במשך שנים רבות** **וכבר סיפק משלוחים רבים** של הברגים. ותמיד יוצרו החלקים באמצעות אותה מכונה, שכאמור כלל לא היתה מסוגלת לייצר ברמת דיוק של שערה. **ואף פעם בעבר לא היו תלונות כלשהן.**

**אז מה בכל זאת קרה כאן ?** מסתבר שבזמנו פשוט **נפלה טעות** בכתיבת הטולרנס **בשרטוט,** טעות שנפלה עוד לפני שנים רבות, ואיש לא שם לב אליה. במקום לרשום 0**.**1 + כמקובל לברגים כאלה, **מישהו טעה והוסיף עוד כמה אפסים** כך שיצא 0.0001 +, **ובמשך שנים איש לא שם לב.** במשך שנים סופקו כל הברגים ברמת דיוק "רגילה", והלקוח קיבל אותם והשתמש בהם בקו הייצור שלו, ללא כל בעיה וללא כל תלונה.

עד שיום אחד פרש לגמלאות איש בקרת האיכות הוותיק של הלקוח, ובמקומו הגיע בחור צעיר וחדש אשר לא התעצל וקרא בעיון את כל המידות שבשרטוט. וקרא שהטולרנס הרשום (בטעות כאמור) הוא 0**.**0001 + . (זוכרים את הסטודנט התמים שמדד בפועל את הארובה ?)

ואז מדד הבחור את הברגים בפועל ומצא כמובן שהם כלל אינם עומדים בדרישה קיצונית זו. לפיכך הוא **פסל את כל הברגים** ובכך גרם לעצירת קו הייצור של המזגנים, מחוסר חלקים להרכבה. ומכאן כבר היתה הדרך קצרה להגשת תביעה נגד יצרן הברגים.

**אז מה כתבנו כמסקנה בחוות הדעת ?** שלא מספיק להיות מבקר איכות יסודי המקפיד על כל פסיק ותג שרשום בשרטוט. אלא **צריך גם להפעיל את הראש** ההנדסי, **ולהבין מה המשמעות** העומדת מאחרי הדברים הרשומים.

וכן, כמובן שהמלצנו לדחות את התביעה, ובמקביל המלצנו גם לתקן את הטולרנס בשרטוט**...**

