קריסת המנוף – מי אשם ?

כולנו מכירים את המנופים המפלצתיים עם הזרוע הטלסקופית הגדולה, המורכבים על רכב ארוך עם גלגלים ענקיים. כאשר רכב ענק עם מנוף גדול כזה חולף לידינו בכביש – אנו מפנים לו מקום ביראת כבוד ומתפללים שלא ייפול עלינו...

אבל גם מנופי פלדה ענקיים אלה אינם חסינים מפני כשל**:** נקראנו להכין חוות דעת לאחר **שהזרוע הענקית** של מנוף כזה – **נשברה כגפרור והתקפלה ארצה** במהלך הרמת משא.

חברת ההובלה שהמנוף היה בשימושה תבעה את יצרנית המנוף מאירופה, בטענה **שהמנוף היה לקוי מראש** ולפיכך לא עמד בעומס.

קודם כל בדקנו במעבדה את הזרוע שנכשלה, ומצאנו (על פי צורת השבר) שהזרוע אכן קרסה אך ורק בגלל עומס המשא שהמנוף הרים באותו רגע (ולא בגלל סיבות אחרות, כגון קורוזיה או התעייפות של הפלדה). כלומר לכאורה מדובר אכן בליקוי אינהרנטי של המנוף.

מנגד טענה יצרנית המנוף שלא היה שום פגם במנוף שלה**:** לטענתה **המנופאי שהפעיל את המנוף טעה באופן ההפעלה**, ולכן המנוף קרס.

הסבר קצר**:** מדובר במנוף עם זרוע טלסקופית שאפשר להאריך או לקצר את אורכה תוך כדי שימוש. החלקים הטלסקופיים של הזרוע נשלפים בהדרגה עד לקבלת האורך הרצוי. אבל**:** **כאשר משנים את אורך הזרוע** **- משתנה המשקל המירבי שאותו מותר להניף בהתאם:** אם למשל הזרוע תיפתח לאורך המקסימאלי שלה, אזי המשקל המירבי של המשא שמותר להניף יהיה רק 400 ק"ג. אבל אם המנופאי יקצר את הזרוע רק למחצית האורך שלה, אזי מותר יהיה לו להרים משא של 1,500 ק"ג. (מי שעדיין זוכר פיזיקה מבית הספר**:** מדובר במומנט הנוצר).

ואכן, יצרנית המנוף סיפקה עם כל מנוף גם ספר הוראות הכולל **טבלה מפורטת**, בה רשום מהו **המשקל המירבי המתאים לכל אורך ואורך של הזרוע.**

כאשר בדקנו את נתוני האירוע, בדקנו מה היה משקל המשא שאותו ניסה המנופאי להניף, וראינו שאכן הוא **לא ציית להוראות היצרן:** הוא הרים משקל שהיה **גדול קצת יותר מהמגבלה** שנקבעה לאורך זה.

כלומר לכאורה הצדק עם יצרנית המנוף !

אלא שזהו רק היבט אחד של הסיפור. כי כאשר מסתכלים על האירוע כולו, אי אפשר להתעלם מההיבטים התפעוליים**:** המנופאי אשר מרים משא ותוך כדי כך "משחק" עם האורך של זרוע המנוף על מנת לכוון אל נקודת היעד להנחתת המשא, אינו מסוגל מעשית להסתכל כל רגע ורגע בספר ההוראות. **אי אפשר לדרוש ממנו** שבתוך להט העבודה, כאשר מן הסתם הממונה עליו מאיץ בו להזדרז יותר, הוא עכשיו יעצור את פעולת המנוף ויבדוק בספר האם מותר לו להאריך את הזרוע בעוד חצי מטר על מנת להגיע עם המשא בדיוק אל היעד. דווקא יצרנית המנוף, כמי שאמורה להיות מודעת היטב לאופי העבודה של מנופאים, **היתה צריכה לחשוב מראש על הסיטואציה הזאת** ולצייד את המנוף באמצעי אשר **ימנע מהמנופאי לטעות**.

ואכן, יצרניות אחרות של מנופים באירופה ובארה"ב התקינו למנופים כאלה **חיישן** קטן ופשוט הממוקם בבסיס הזרוע, אשר היה **מודד באופן אוטומטי** את מומנט הכוח הנוצר במהלך הנפת משא. ואם המומנט היה מגיע קרוב למגבלה המותרת – החיישן היה פשוט **עוצר את פעולת המנוף** ומונע את סכנת הקריסה.

על מנת לסבר את האוזן: מחירו של חיישן כזה פחות מ-50 דולר, בהשוואה למחיר המנוף של כ-3,000,000 דולר**....**

כמאמר השיר "הכל בגלל מסמר קטן" : אילו יצרנית המנוף היתה מתחשבת מראש באופן התיפקוד הסביר של מנופאי ממוצע והיתה מציידת את המנוף בחיישן קטן, אזי המנוף לא היה קורס.

בית המשפט קיבל את חוות דעתנו וקבע שיצרנית המנוף כשלה בתכנון לקוי של המכלול.



