

# כאילו... דלק כזה?

## דלק מהול

### סומו\* \*סומו\*

כגון בנזן וגופרית, ועל ריכוזן של קבוצות פחמימנים מסוימות, כגון ארומטים ואולפינים. יש גם רשימת תוספות כימיות שמוותר, ולעתים חייבים, להוסיף לדלק, כגון משפרי מספר אוקטן וחומרי ניקוי. התקנים קובעים בדרך כלל אלו תוספות כימיות מותר להכניס ומה הריכוז המרבי המותר לאותם החומרים. התקנים הישראליים לדלק תחבורתי (ת"י 90 לבנזין ות"י 107 לסולר) הם תקנים רשמיים, כלומר בעלי מעמד של חוק: מכירת דלק אשר אינו מתאים לתקן, מהווה עבירה פלילית.

### נפט בדלק

אופנת מהילת הדלק משתנה ומתעדכנת בארץ מדי פעם. בעבר, הוספת נפט (או בשמו המקצועי - קרוסין) לבנזין ולסולר הייתה התחבולה המועדפת על הזייפנים. קרוסין מתערבב בכל יחס בבנזין ובסולר בלי להיפרד. קרוסין בתוך בנזין מוריד משמעותית את מספר האוקטן של הדלק. בנוסף, הוא אינו נשרף בשלמותו במנוע, וגורם להצטברות של פיח ומשקעים על גבי מרססי דלק, ראשי בוכנה, טבעות ותושבות שסתומים. בריכוזים גבוהים של קרוסין המנוע "זיזף", ובמקרה קיצוני - יושבת.

שאריות של ממסים כימיים וכימיקלים מתעשיות כימיות מופצות בשוק במחירים אטרקטיביים וללא מסי בלו, ולכן מוהלי הדלק מוצאים בהן עניין רב. חלקם אפילו משפרים את מספר האוקטן של הבנזין

הם נוזלים המופקים מזיקוק של נפט גולמי, ומורכבים מאלפי כימיקלים שונים ממשפחת הפחמימנים (כלומר, תרכובות כימיות המכילות בעיקר את היסודות פחמן ומימן).

נוזלים אלו מאופיינים בתקנים ישראליים המבוססים זה כמה שנים על תקנים אירופים מקבילים. התקנים מגדירים תכונות פיסיקליות לדלק, כגון צפיפות, תחום זיקוק, טמפרטורת הצתה וערך קלורי; תכונות פונקציונאליות, כגון מספר אוקטן, מספר ציטן וכושר סיכה/שמוניות; וכן מגבלות על ריכוזי מזהמים מסוימים, כגון מים ומוצקים. התקנים אינם קובעים את ההרכב הכימי של הדלק, אך כוללים מגבלות על מספר כימיקלים מזיקים,

הנהג הישראלי חשוף לסכנות של דלק מהול או מזוהם. הראיה לכך, רק לאחרונה התפרסם מקרה שבו נעצרו בעלי חברה המפעילה מספר תחנות דלק, בחשד למכירת דלק מהול. כשנה מתדלק את רכבו בתחנה ציבורית או פרטית, הוא מצפה שהנוזל הריחני המוכנס למכל הדלק, יספק את האנרגיה הדרושה להפעלת רכבו, בלי לגרום לנזק מכאני ולנזק סביבתי. יתרה מזאת, כאשר הנהג נופל קרבן למהילה ונגרם לו נזק, הוא מוצא עצמו משלם סכומי עתק על תיקונים מיותרים, בלי שיוכל לקבל פיצוי: יבואני הרכב והמוסכים מאשימים את הדלק כמקור הנזק (ובמקרים אלו, הנזק אינו מכוסה על ידי אחריות יצרן), ואילו ספק הדלק אינו מסכים לפצות על הנזק עד שלא יוכח מעל לכל ספק שהוא מקור הזיהום (משימה קשה במיוחד).

בכתבה זו אנסה לענות על מספר שאלות נפוצות הקשורות לאיכות הדלק וניקיונו, ואשתדל לתת עצות שימושיות העשויות להגן על נהגים מפני תרמיות ומהילות.

### הדלק עצמו

עקרונית, דלק הוא כל חומר המספק אנרגיה מרבית כלי הרכב הנעים בכבישי הארץ שורפים בנזין או סולר כחומר דלק. שני מוצרים אלו

כאשר קרוסין מוכנס לתוך סולר, הנזק העיקרי הצפוי הוא נזק כלכלי. מרבית יצרני מנועי הדיזל בעולם מרשים להפעיל את מנועיהם בקרוסין או בתערובות של סולר וקרוסין. יתרה מזאת, באזורים קרים (כגון צפון אירופה, רוסיה וקנדה), נהוג לתדלק מנועי דיזל בקרוסין במקום סולר. עם זאת יצוין, שלקרוסין מספר ציטן נמוך מזה של סולר, ולכן תיתכן ירידה מסוימת בביצועיו של מנוע ששורף קרוסין במקום סולר. יודגש: הוספת קרוסין לסולר ללא אישור מפורש של מנהל הדלק היא עבירה פלילית ואסורה, אך מהילה זו אינה צפויה לגרום נזק מכאני במנוע דיזל. בשנים האחרונות עלה מחיר הקרוסין, וצריכתו לחימום ביתי ירדה. אלה הפכו אותו לזמין פחות ולבלתי משתלם כלכלית למוהלים.

#### נפתא ו-BTX

נפתא ו-BTX הם שני מוצרי נפט המתקבלים בבית הזיקוק, אך המיועדים לתעשייה הפטרוכימית ולא לשימוש כדלק תחבורתי. גם הם משמשים את זייפני הדלק למהילות. נפתא, הנקרא גם "בנזין לבן", הוא "בן-דוד" קרוב של בנזין ומתערבב בו בכל יחס. למוצר זה מספר אוקטן נמוך במיוחד והוא גורם למנועים לצלצל. BTX (ראשי תיבות של התרכובות: בנזן, טולואן וקסילן), שימש בעבר להעלאת מספר האוקטן של בנזין. כיום, בעקבות שינויים בתקן הבנזין, מותר להוסיף רק ריכוז קטן יחסית ממנו. זייפן המוסיף BTX לבנזין, מביא לכך שהבנזין יחרוג מדרישות התקן בכל הנוגע לריכוזים של חומרים מסוכנים מסוימים (בעיקר ריכוז בנזין וריכוז ארומטים). זמינות המוצרים האלו ירדה בשנים אחרונות עקב צריכתם בתעשייה הפטרוכימית.

#### מים ומשקעים

צורת מהילה עתיקה שלא נס לחה היא הוספת מים לדלק. כזכור מלימודינו בתיכון, מים ודלק אינם מתערבבים: המים שוקעים והדלק צף. כמו כן, מים אינם דליקים ואינם נשרפים. למרות זאת, הוספת מים לדלק היא דרך יעילה, מהירה וזולה, שבה זייפנים מעלים את נפח הדלק במכל. מים בכמות משמעותית בתוך דלק, עלולים לחולל נזק רב לכלי הרכב. בין היתר – חלודה וקורוזיה, פגיעה בחיישנים אלקטרוניים ושחיקה מוגברת של משאבת הזרקה ומרססי דלק.

לעתים המים מוצאים את דרכם למכלי דלק שלא בזדון, בשל תהליך עיבוי: מכלי דלק אינם אטומים, ובכולם מותקנים גשמים המאפשרים השוואת לחצים ותחלופת אוויר במכל. לעתים האוויר הנכנס למכל "סוחב" עמו לחות וטיפות מים (לאחר שירד גשם למשל). עקב שינויי טמפרטורות במהלך היום, הלחות והמים משתחררים מהאוויר ומתעבים בתוך המכל. המונח "משקעים" מתייחס באופן כללי לכל המוצקים ששוקעים בדלק. בדרך כלל, משקעים מוצאים את דרכם לדלק עקב תחזוקה לקויה, ולא דווקא כאמצעי מהילה וזיוף. נשמי אוויר מלוכלכים ופתחי מכל פתוחים מאפשרים לאבק, לחול ולכלוך אחר לחדור לדלק שבמכל.

#### צורת מהילה חדשנית

זייפני הדלק אינם נחים, וכבר מציעים לשוק חידושים מרעננים בתחום מהילת הדלק. האופנה החדשה היא הוספת ממסים כימיים (סולבנטיים) לבנזין והוספת שמן בישול לסולר. שתי משפחות החומרים האלו מתערבבות היטב בדלק ובריכוזים מתאימים (אינן נפרדות). שאריות של ממסים כימיים וכימיקלים מתעשיות כימיות מופצות בשוק במחירים אטרקטיביים וללא מסי בלו, ולכן מוהלי הדלק מוצאים בהן עניין רב. החומרים הנמצאים בשימוש מכילים בדרך כלל חמצן (ולכן נקראים בלועזית אוקסיגנטים), נשרפים במנוע, ויש ביניהם שאפילו משפרים את

מספר האוקטן של הבנזין. אלא שמסתבר, שמספר אוקטן איננו הפרמטר היחיד הקובע את איכות הבנזין. ריכוזים גבוהים של חומרים אלו בתוך הבנזין עלולים לגרום לפגיעה של ממש במנוע. ראשית, בהיותם מכילי חמצן, הם משבשים את פעולתו התקינה של גשש החמצן (גשש הלמבדה I), הנמצא בכל מנוע בנזין מודרני המצויד בממיר קטליטי להפחתת פליטות מסוכנות. הגשש מעביר פקודות למערכת ההזרקה, וזו קובעת את כמות הדלק שתוזרק למנוע. הימצאות אוקסיגנטים בבנזין בריכוזים גבוהים, מביאה להזרקה יתר של דלק, ובכך לתופעות נלוות, כגון הצטברות פיח ומשקעים במנוע – על גבי מרססי דלק, ראשי בוכנה, טבעות ותושבות שסתומים. בנוסף, הממסים הכימיים גורמים להתנפחות של גומיות ואטמים, לשיבוש של בקרים וחיישנים במערכת הדלק, ולשחיקה מוגברת של משאבות הזרקה ומרססי דלק. מעבר לתופעות מכאניות, האוקסיגנטים ממיסים מים ולחות, וגורמים לעלייה משמעותית בכמות המים בדלק: בנזין המכיל אוקסיגנטים יכול להכיל אפילו חצי אחוז מים ויותר, ועדיין ייראה צלול, ללא הפרדת פאזות. שמן צמחי מכבב בכותרות מדעיות לאחרונה כ"דלק העתידי" – ביו-דיזל. הבה לא נטעה: על מנת להפוך שמן צמחי לביו-דיזל, הוא עובר תהליך כימי המכונה טרנס-אסטרופיקציה, והמיועד לשנות תכונות מסוימות של השמן. התכונה הבעייתית העיקרית של השמן הדרוש





תמונת אילוסטרציה: לחברת הדלק אין קשר לתוכן הכתבה

טיפול, הוא נטייתו ליצור משקעים דביקים על גבי חלקי המנוע (הקרניים לקות) בעת שרפתו. זייפני הדלק שוחרי המדע, מעדיפים לחסוך את עלויות תהליך הטרנס-אסטרפיקציה, ולהוסיף לסולר שמן צמחי גולמי. מלבד היותו בעל מספר ציטן נמוך, השמן הגולמי, כאמור, משאיר לקות דביקות על גבי מרססי דלק, טבעות בוכנה ושסתומים, ועלול לגרום להשבתת המנוע.

### קו הגנה ראשוני - בדיקה חזותית

אז איך ניתן להגן על הרכב נגד מהילות זיופים? כקו הגנה ראשוני אני מציע לבצע בדיקה חזותית לפני קניית דלק ולפני מילוי של מכלי צובר. כדי לבצע בדיקה חזותית, ראשית יש להצטייד בצנצנת זכוכית שקופה חסרת צבע ויבשה (ניתן להשתמש בבקבוק זכוכית). לפני מילוי דלק ברכב בתחנת דלק, ולפני מילוי מכל צובר ממכלית מספקת, בקשו למלא את הצנצנת בדלק. רצוי להשתמש באקדח התדלוק או בצינור של פריקת הדלק של המכלית. תנו לדלק לעמוד מספר שניות עד אשר יצאו ממנו בועות האוויר, התבוננו היטב בדלק, ובדקו את הפרמטרים הבאים:

\* האם הדלק נפרד לשתי שכבות?

\* הרימו את הצנצנת גבוה והסתכלו על הדלק מלמטה: האם ניתן לראות בתחתית טיפות מים או משקעים?

\* בדקו מהו גוון הדלק בצנצנת: בנזין 95 אוקטן אמור להיראות צהוב חיוור, ובנזין 96 יהיה בצבע כחול-ירוק. לסולר בארץ ישנם גוונים שונים. מרבית מנות הסולר מחוסרות גוון או בעלות גוון צהוב בהיר, ולחלקן גוון צהוב עד חום בהיר. צבעו של סולר מיובא הוא לעתים ירקרק זוהר, סולר צבאי יהיה בגוון ירוק-אזמרגד, וסולר להסקה - אדום-בורדו. בזה האחרון אין מומלץ להשתמש למנועים תחבורתיים, עקב תכולת גופרית גבוהה (הגופרית עלולה לפגוע במערכות שונות במנועים חדשים מטיפוס יורו 3 ומעלה).

\* האם ריח הדלק בצנצנת טיפוסית? לבנזין ריח חריף. אם מבחינים בריח המזכיר אלכוהול או אצטון, ייתכן שהבנזין מכיל ממס או כימיקל אסור. לסולר יש ריח אופייני מוכר.

הערה: מאז הפחתת ריכוז הגופרית בסולר בארץ, ריחם של הסולר ושל הנפט (קרוסין) דומה מאוד, ואי אפשר להבחין ביניהם באמצעות ריח בלבד. אם מבחינים בסולר בריח

התקן הרלבנטי. לא נהוג לבדוק את כל סעיפי התקן (בדיקה כזאת יקרה ומיותרת), וכמו כן, אין שיטות תקינות מוסכמות לבדיקה של כל סוגי המהילות. עם זאת אזכיר, שמכירת דלק אשר אינו עומד בתקן, ואפילו חורג בסעיף אחד בלבד, מהווה עבירה פלילית. אם דוגמת הדלק נלקחה מאקדח מילוי או ממכלית הספק, לא יהיה ויכוח לגבי מקור הדלק. אך אם הדוגמה נלקחה ממכל הדלק של כלי הרכב או ממכל הצובר, ספק הדלק יוכל לטעון שמקור המהילה הוא שאריות שהיו במכל מתדלוק קודם.

לצערך, בדיקה מעבדתית פשוטה לא תמיד תזהה את כל סוגי המהילות - בעיקר כאשר ריכוז החומר הזר בדלק נמוך. עם זאת, הבדיקה המעבדתית מסוגלת לגלות את מרבית המקרים בהם הדלק מהול.

### סיכום

זייפני הדלק מחפשים תמיד שיטות יצירתיות להעלות את רווחיהם. זאת על חשבון התקינות המכאנית של כלי הרכב שלכם, על חשבון ביצועיו ועל חשבון איכות הסביבה. צרכן אשר אינו ער לסכנות המהילות, עלול למצוא את עצמו עם הוצאות שיפוף גבוהות מנשוא. מודעות של עובדים ונהגים, זהירות מחושבת ובדיקה חזותית בכל קנייה, יצמצמו משמעותית את חשיפת כלי הרכב למפגעי זייפנים.

\* מנכ"ל אי.סי.טי. מעבדות שמנים 1995, מעבדה בלתי תלויה לבדיקות דלק ושמן

המזכיר שמן בישול, ייתכן שהסולר מכיל שמן. אם הבחנתם בממצא שאינו צפוי בבדיקה החזותית - אל תשתמשו בדלק. כאשר מדובר בתחנת דלק - אל תתדלקו, וכאשר מדובר במכלית האמורה למלא מכל צובר - שקלו היטב אם לקבל את הדלק. בכל מקרה של חשש או ספק, מומלץ למלא בבקבוק בדלק החשוך ולהעבירו לבדיקה במעבדה.

### בדיקה מעבדתית

כדי לבצע בדיקה מעבדתית לדלק, יש למלא בבקבוק (עדיף מזכוכית) בכמות של ליטר דלק לפחות. הבקבוק חייב להיות נקי ויבש לחלוטין ממים. בבקבוק משקה-קל אינו מהווה אריזה מיטבית לדוגמאות דלק, אם כי לעתים, זהו הבקבוק הזמין היחיד. לפני שימוש בבקבוק משקה חשוב לשטוף אותו היטב באמצעות הדלק עצמו: ממלאים חצי בבקבוק בדלק, סוגרים, משקשים ושופכים את הדלק. על פעולה זו חוזרים שלוש פעמים לפחות. רק לאחר שטיפה זו יש למלא את הבקבוק בדלק (כאמור, ליטר לפחות) ולהעבירו למעבדה.

את דוגמת הדלק ניתן להעביר לבדיקה בחברה שסיפקה את הדלק. למי שמעדיף להעבירה למעבדה בלתי תלויה, קיימות מספר אפשרויות. בארץ פועלות מספר מעבדות פרטיות ולאומיות בלתי תלויות, המתמחות בבדיקות דלק. ישנם הבדלי מחירים בין המעבדות, ומומלץ להתייעץ עמן לפני העברת דוגמת הדלק לבדיקה. המעבדות בודקות את התאמת הדלק לסעיפי