



י' אלול תשע"ה
25 אוגוסט 2015

נוהל בדיקת זיהום אוויר מרכב במכוני הרישוי
לפי סעיף 5 לתקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012
מהדורה מס' 2, בתוקף החל מיום 1 לספטמבר 2015

1. מטרה

מטרת נוהל זה היא לקבוע את הכללים לביצוע בדיקת פליטת זיהום אוויר מרכב דיזל ומרכב בנזין במכוני הרישוי.

2. הבסיס החוקי

חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008 (להלן – "החוק") קובע כי אין לרשום רכב מנועי, לתת לו רישיון או לחדש את רישיונו אלא אם הוא עומד בהוראות לפי החוק ועובר בהצלחה בדיקת פליטת זיהום אוויר מהרכב. העקרונות לביצוע הבדיקה, ובכלל זה סוג הבדיקה וערכי הסף לבדיקת כלי הרכב השונים, נקבעו בתקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012 (להלן – "התקנות"). המאפיינים הטכניים לביצוע הבדיקה מפורטים בנוהל זה. נוהל זה נקבע על ידי ראש תחום זיהום אוויר מתחבורה במשרד להגנת הסביבה (הממונה לפי החוק), בתיאום עם ראש תחום הדרכה ושרותי תחזוקה באגף הרכב במשרד התחבורה.

3. רקע מקצועי

כל כלי הרכב המנועיים הנעים בכבישים (למעט אופנוע וטרקטורון) מחויבים בביצוע בדיקות זיהום אוויר תקופתיות שתפקידן להבטיח כי הרכב נמצא במצב תקין ושרמת זיהום האוויר הנפלטת ממנו עומדת בהוראות החוק. כלי רכב הפולטים זיהום אוויר בערכים הגבוהים מהערכים המותרים לפי החוק הינם כלי רכב בלתי תקינים, אשר גורמים לחשיפה של האוכלוסייה לזיהום אוויר מיותר וכתוצאה מכך להגברת שיעורי התחלואה והתמותה.

הנוהל מבוסס על הדרישות הטכניות המופיעות בהנחיות הדירקטיבה האירופאית 2014/45/EU העוסקת בנושא מבחנים תקופתיים לרישוי כלי רכב מנועיים. הבדיקה תתבצע באמצעות מכשירי מדידה המאושרים לשימוש על ידי הדירקטיבה האמורה. ערכי הסף שנקבעו בתקנות לבדיקת זיהום האוויר הינם הערכים שקבעו יצרני הרכב עבור כל דגם רכב ודגם מנוע, ולכלי רכב עבורם לא קבע יצרן הרכב ערכים, קובעות התקנות ערכי ברירת מחדל.

4. תנאים מקדימים לביצוע הבדיקה

4.1. יש לוודא כי אין מניעה בטיחותית לביצוע הבדיקה ומנוע הרכב נמצא במצב מכני תקין. לצורך כך יש לבדוק כי:

- לא דלוקות נורות אזהרה בלוח המחוונים המצביעות על תקלה משמעותית;



- אין נזילות שמן או דלק משמעותיות מהמנוע ומפלס שמן המנוע תקין ;
- אין רעשים ונקישות בלתי רגילים מהמנוע ;
- אין פליטה חריגה של עשן נראה לעין.

4.2. יש לבדוק חזותית את שלמות מערכת הפליטה ומערכת בקרת הפליטות. יש לוודא שהמערכת תקינה ואין דליפות כאשר המנוע פועל.

הערה: במסלול רישוי בו בור הבדיקה ממוקם לאחר עמדת זיהום האוויר ניתן יהיה לבצע את בדיקת זיהום האוויר ללא בדיקה מקדימה למערכת הפליטה אך במידה ובבור הבדיקה יימצא ליקוי במערכת הפליטה יש לפסול את בדיקת זיהום האוויר.

4.3. יש לשלב להילוך סרק ולכבות את המזגן, האורות, ואביזרים צורכי חשמל אחרים, כגון מערכת הפשרת אדים בשמשה האחורית.

4.4. יש לוודא כי המנוע נמצא בטמפרטורת עבודה בהתאם להוראות יצרן הרכב, כפי שמופיעה ברשימת הערכים. במידה ולא נקבע עבור הרכב ערך של טמפרטורת עבודה ברשימת הערכים, יש לוודא שטמפרטורת המנוע הינה לפחות 60°C . ניתן למדוד את טמפרטורת המנוע באחד מהאמצעים הבאים :

- 4.4.1. חיבור לשקע האיבחון (OBD) של הרכב הנבדק וקריאת טמפרטורת המנוע ממחשב הרכב.
- 4.4.2. החדרת מד טמפרטורה לאגן השמן (דרך פתח המדיד) ומדידת טמפרטורת שמן המנוע.
- 4.4.3. שימוש בחיישן אינפרא-אדום, המופנה לבלוק המנוע או לראש המנוע. אין לכוון את החיישן לאזורים חמים אחרים כגון מערכת הפליטה. יש לוודא את איפוס מכשיר הבדיקה לפני תחילת בדיקה חדשה (reset).

יש לרשום בתעודת הבדיקה את ערך הטמפרטורה שנמדד ובאיזה אופן בוצעה המדידה.

אין להמשיך את הבדיקה אם הטמפרטורה שנמדדה חורגת מהתחום $60^{\circ}\text{C} - 130^{\circ}\text{C}$.

4.5. אם לא ניתן למדוד את טמפרטורת המנוע באמצעות אחת השיטות המפורטות בסעיף 4.4, יש לוודא באמצעים אחרים (מד הטמפרטורה בלוח המחוונים, פעילות המאוורר במנוע) כי המנוע פועל בטמפרטורת העבודה. יש לציין בתעודת הבדיקה באיזה שיטה נמדדה טמפרטורת המנוע.

4.6. במידה והרכב אינו עומד במלוא התנאים המקדימים לביצוע הבדיקה, אין להמשיך בביצוע הבדיקה עד לעמידה מלאה בתנאים מקדימים אלו.

5. מדידת קצב סיבובי המנוע

- 5.1. בעת ביצוע בדיקות זיהום האוויר לכלי רכב בנוזן ודיזל יש למדוד את קצב סיבובי המנוע. המדידה תתבצע באמצעות שקע האיבחון של הרכב (OBD) או באמצעות חיישני סל"ד חיצוניים. יש לציין בטופס הבדיקה את קצב סבובי המנוע שנמדד ובאיזה שיטה בוצעה המדידה.



5.2. אם לא ניתן למדוד את קצב סבובי המנוע (אין גישה למנוע, הרכב אינו מצויד ב OBD וכד'), חובה לציין זאת בטופס הבדיקה ולהמשיך את הבדיקה ללא מדידת הסל"ד. הערכה של סל"ד הרכב תתבצע באופן ויזואלי באמצעות לוח המחוונים.

6. רשימת הערכים

בנוהל זה, בכל מקום בו נדרשת בדיקה לפי ערכים שקבע יצרן הרכב, כפי שמופיעים ברשימת הערכים, תעשה הבדיקה בהתאם לערכים שהתקבלו באמצעות הגשת שאילתה מקוונת של מכון הרישוי לרישוי הרישוי, או למי מטעמה, וביחס לרכב הנבדק. השאילתה המקוונת תתבצע ע"י הזנת מספר הרישוי של הרכב הנבדק ומספר תעודת הזהות של בעל הרכב המופיע ברישיון הרכב.

7. בדיקת זיהום אוויר מרכב דיזל

בבדיקה נמדדת כמות העשן הנפלט בשיטת ה"האצה החופשית". בשיטה זו הרכב נבדק בהילוך סרק וללא עומס על ידי האצה מסל"ד סרק ועד למהירות סבובי מנוע מרבית. במהלך הבדיקה נמדדת מהירות סבובי המנוע כמפורט בסעיף 5.

7.1. טרם חיבור מד העשן יש לבצע שלושה מחזורי האצה חופשית לניקוי שאריות פיח שהצטברו במערכת הפליטה.

7.2. יש להחדיר את צינור הדיגום עמוק ככל האפשר לצינור המפלט כך שיונח בקו ישר הממשיך את זרימת גזי הפליטה.

7.3. יש לבצע לפחות שלושה מחזורי נוספים של האצה חופשית לצורך קביעת ערכי הפליטה. האצת המנוע תבוצע על ידי הבוחן בלבד ולא על ידי הנהג. כל מחזור האצה חופשית יתבצע באופן הבא:

7.3.1. על המנוע ומערכת הטורבו להיות במצב סרק לפני תחילת כל מחזור האצה חופשית. לצורך כך יש להמתין לפחות 10 שניות לאחר הפסקת הלחיצה על דוושת המצערת.

7.3.2. יש להורות למכשיר מדידת העשן על תחילת ביצוע הבדיקה. כאשר המנוע במצב סרק יש לבצע לחיצה מלאה על דוושת המצערת במהירות אך באופן הדרגתי (לא באלימות). יש להקפיד כי ההגעה למצב של לחיצה מלאה תארך פחות משניה אחת וכך תתקבל מקסימום הפעולה ממשאבת ההזרקה.

7.3.3. דוושת המצערת תישאר לחוצה במלואה עד להגעה לסיבובי המנוע שהוגדרו על ידי יצרן הרכב כפי שמופיעים ברשימת הערכים. מכשיר מדידת העשן יספק חיזוי כאשר צריך להפסיק את הלחיצה. בכלי רכב במשקל כולל מעל 3.5 טון, משך הזמן מתחילת הלחיצה על דוושת המצערת ועד להפסקת הלחיצה לא יפחת משתי שניות, על מנת שהמנוע יגיע לסל"ד הנדרש.

7.4. תוצאת המבחן

7.4.1. תוצאת המבחן הינה הממוצע החשבוני של שלושה מחזורי האצה חופשית רצופים ובלבד שההפרש בין התוצאה הגבוהה ביותר לתוצאה הנמוכה ביותר קטן מ- 1 יחידות למטר (m^{-1}) (להלן – "רוחב הפס הנדרש").



- 7.4.2. אם לאחר שלושה מחזורי האצה חופשית אין עמידה ברוחב הפס הנדרש בסעיף 7.4.1, יש לבצע מחזורי האצה חופשית נוספים עד לקבלת שלושה מחזורי האצה חופשית רצופים בהם יש עמידה ברוחב הפס הנדרש כאמור.
- 7.4.3. אם לאחר ביצוע של שישה מחזורי האצה חופשית עדיין אין עמידה ברוחב הפס הנדרש בסעיף 7.4.1, תוצאת המבחן תהיה הממוצע החשבוני של שלושת מחזורי ההאצה החופשית האחרונים. יובהר כי אין לבצע סה"כ יותר משש לחיצות על דוושת המצער במבחן הרישוי.
- 7.4.4. אם תוצאת המבחן נמוכה או שווה לערך הסף – הרכב עבר בהצלחה את הבדיקה.
- 7.4.5. אם תוצאת המבחן גבוהה מערך הסף – הרכב נכשל בבדיקה.
- 7.5. ערכי הסף – ערך הסף לבדיקה הינו הערך שקבע היצרן כפי שמופיע ברשימת הערכים. במידה ולא מופיע עבור דגם הרכב ערך ברשימת הערכים אזי ערכי הסף לבדיקה יהיו:
- א. רכב שתאריך רישומו מאוחר מ 1/7/2008 – 1.5 יחידות למטר (m^{-1}).
- ב. רכב שתאריך רישומו מוקדם מ 1/7/2008 –
- 3 יחידות למטר (m^{-1}) לרכב בעל גידוש מנוע;
 - 2.5 יחידות למטר (m^{-1}) לרכב בעל מנוע הפועל בלחץ אטמוספרי.

8. בדיקת זיהום אוויר מרכב בנזין או רכב גז

8.1. כלי רכב עד לשנת ייצור 1994

הבדיקה מתבצעת כאשר ההילוך משולב למצב סרק והמנוע בסובי סרק. בבדיקה נמדדים האחוז היחסי של הפחמן החד חמצני (CO) והאחוז היחסי של הפחמימנים (HC), מסך כל הגזים הנפלטים מצינור המפלט של הרכב. הבדיקה תבוצע באופן הבא:

8.1.1. יש להחדיר את צינור הדיגום עמוק ככל האפשר לצינור המפלט כך שיונח בקו ישר הממשיך את זרימת גזי הפליטה.

8.1.2. יש לוודא שהמנוע מתייצב למשך 30 שניות לפחות על קצב סובי סרק שהוגדר על ידי יצרן הרכב כפי שמופיע ברשימת הערכים. אם המנוע לא מתייצב ניתן לעזור לו באמצעות לחיצה קלה וקצרה על דוושת התאוצה.

8.1.3. יש לקרוא מצג המכשיר את ריכוז ה-CO וה-HC.

8.1.4. במידה והתוצאה נמוכה או שווה לערכי הסף – הרכב עבר בהצלחה את הבדיקה.

8.1.5. במידה והתוצאה גבוהה מערכי הסף המותרים – יש לבצע בדיקה נוספת בסל"ד סרק. רק אם התוצאה גבוהה מערך הסף בשתי הבדיקות – הרכב נכשל בבדיקה.

8.1.6. ערכי סף –

- ערך הסף לפליטת HC הינו 1,000 חל"מ לכל כלי הרכב עד שנת ייצור 1994.
- ערך הסף לפליטת CO הינו הערך שקבע יצרן הרכב כמופיע ברשימת הערכים. אם לא מופיע עבור הרכב ערך ברשימת הערכים, ערכי הסף יהיו בהתאם לטבלה הבאה:



שנת ייצור	נפח מנוע (סמ"ק)	תכולה מרבית של חד תחמוצת הפחמן (CO) לבדיקה בסרק (%) נפחי
עד 1986	כל נפח מנוע	4.5%
1987 - 1991	כל נפח מנוע	3.5%
1992	עד 2,000	3.5%
	מעל 2,000	1%
1993	עד 1,600	3.5%
	מעל 1,600	1%
1994	כל נפח מנוע	1%

8.2. כלי רכב משנת ייצור 1995 ואילך

הבדיקה נעשית בהילוך סרק בשני תחומי סל"ד: סל"ד גבוה וסל"ד סרק כמפורט לעיל:

8.2.1. יש להחדיר את צינור הדיגום עמוק ככל האפשר לצינור המפלט כך שיונח בקו ישר הממשיך

את זרימת גזי הפליטה.

8.2.2. בדיקה בסל"ד גבוה

8.2.2.1. על הבוחן להנחות את הנהג להעלות את קצב סבובי המנוע לתחום שהוגדר על ידי

יצרן הרכב בהתאם למפורט ברשימת הערכים. במידה ולא מופיע עבור הרכב ערך ברשימת הערכים יש להעלות את קצב סבובי המנוע ל-2,000 סיבובים לדקה לפחות.

8.2.2.2. קצב סבובי המנוע צריך להתייבב על התחום הנדרש למשך 30 שניות. במידה וקצב סבובי המנוע חורג מתחום זה יש להתחיל מחדש את 30 השניות. אם הנהג אינו מצליח להתייבב בתחום הסל"ד כנדרש, הבוחן יבצע זאת במקומו.

8.2.2.3. יש לקרוא את ריכוז ה-CO ואת ערך הלמבדא (λ) מצג המכשיר, בתום 30 השניות.

8.2.2.4. במידה והתוצאה נמוכה או שווה לערכי הסף – הרכב עבר בהצלחה את הבדיקה.

8.2.2.5. במידה והתוצאה גבוהה מערכי הסף המותרים – יש לבצע בדיקה נוספת בסל"ד גבוה. רק אם התוצאה גבוהה מערך הסף בשתי הבדיקות – הרכב נכשל בבדיקה.

8.2.3. בדיקה בסל"ד סרק

8.2.3.1. לאחר שהמנוע התייבב על סל"ד סרק יש להמתין במשך 30 שניות לפחות, בקצב סבובי סרק שהוגדר על ידי יצרן הרכב כפי שמופיע ברשימת הערכים. אם המנוע לא מתייבב ניתן לעזור לו באמצעות לחיצה קלה וקצרה על דוושת התאוצה.

8.2.3.2. יש לקרוא את ריכוז ה-CO מצג המכשיר.

8.2.3.3. במידה והתוצאה נמוכה או שווה לערך הסף – הרכב עבר בהצלחה את הבדיקה.

8.2.3.4. במידה והתוצאה גבוהה מערכי הסף המותרים – יש לבצע בדיקה נוספת בסל"ד סרק. רק אם התוצאה גבוהה מערך הסף בשתי הבדיקות – הרכב נכשל בבדיקה.

8.2.4. ערכי הסף

8.2.4.1. ערך הסף לפליטת CO ולערך למבדא (λ) הינו הערך שקבע יצרן הרכב כמופיע

ברשימת הערכים. אם לא מופיע עבור הרכב ערך ברשימת הערכים, ערכי הסף יהיו

בהתאם לטבלה הבאה:

שנת ייצור	תכולה מרבית של חד תחמוצת הפחמן (CO) בבדיקה בסרק (% נפחי)	תכולה מרבית של חד תחמוצת הפחמן (CO) בבדיקה בסל"ד גבוה (% נפחי)	תחום מותר לערך למבדא (λ) בבדיקה בסל"ד גבוה
1995 - 2003	0.5%	0.3%	1.03 – 0.97
2004 ואילך	0.3%	0.2%	1.03 – 0.97

9. תעודת הבדיקה

תוצאות בדיקת זיהום האוויר ירשמו בתעודה אשר תכלול את דרישות התקן ואת תוצאות המדידה עבור הפרמטרים הבאים:

9.1. ברכב דיזל:

9.1.1. טמפרטורת המנוע ($^{\circ}\text{C}$);

9.1.2. קצב סבובי המנוע בסרק ובסל"ד גבוה (סבובים לדקה);

9.1.3. ערך בליעת האור בכל אחד משלושת מחזורי ההאצה החופשית האחרונים (m^{-1});

9.1.4. ערך בליעת האור הממוצע בשלושת המחזורים האחרונים (m^{-1});

9.1.5. תוצאת הבדיקה (תקין/לקוי).

9.2. ברכב בנזין עד שנת ייצור 1994:

9.2.1. טמפרטורת המנוע ($^{\circ}\text{C}$);

9.2.2. קצב סבובי המנוע בסרק (סבובים לדקה);

9.2.3. ריכוז CO (% נפחי);

9.2.4. ריכוז HC (% נפחי);

9.2.5. תוצאת הבדיקה (תקין/לקוי).

9.3. ברכב בנזין החל משנת ייצור 1995:

9.3.1. טמפרטורת המנוע ($^{\circ}\text{C}$);

9.3.2. קצב סבובי המנוע בסרק ובסל"ד גבוה (סבובים לדקה);

9.3.3. ריכוז CO בסרק ובסל"ד גבוה (% נפחי);



9.3.4. ערך למבדה (λ) בסל"ד גבוה;

9.3.5. תוצאת הבדיקה (תקין/לקוי).

9.4. ובנוסף, בכל רכב:

9.4.1. **שיטות מדידה** – בכל תעודה יצוין במפורש באיזה אופן נמדדו קצב סבובי המנוע

והטמפרטורה והאם נעשה שימוש בשקע האיבחון של הרכב (OBD) בתהליך הבדיקה. אם בוצעה בדיקה ויזואלית של הסל"ד והטמפרטורה יש לציין זאת.

9.4.2. **אי עמידה בתנאים מקדימים** – במקרה בו לא בוצעה בדיקת זיהום אוויר ברכב בשל אי

עמידה בתנאים המקדימים לביצוע הבדיקה, יצוין במפורש בתעודה כי הרכב לא עבר בדיקת זיהום אוויר בשל אי עמידה בתנאים מקדימים, ויפורט באיזה תנאי מקדים לא עמד הרכב.

9.4.3. **פריטי הבוחן, מכון הרישוי ומועד המבחן** – בתעודה יופיעו שם הבוחן שביצע את בדיקת

זיהום האוויר, מספר תעודת הבוחן שלו, שם ומספר מכון הרישוי, תאריך וזמן הבדיקה. ניתן לשלב פרמטרים נוספים בתעודה בהתאם להחלטת אגף הרכב במשרד התחבורה.

10. ציוד הבדיקה:

10.1. מכשיר מדידת עשן ברכבי דיזל – המכשיר יעמוד בתקן למכשירי מדידת עשן מכלי רכב של

אחת ממדינות האיחוד האירופי. המכשיר יכוייל על ידי מעבדה מוסמכת, לפחות אחת לשנה.

10.2. מכשיר מדידת גזים ברכבי בנזין – המכשיר יעמוד בדרישות דירקטיבה 2004/22/ec וישא

תעודה המעידה על כך. המכשיר יכוייל על ידי מעבדה מוסמכת לפחות אחת לשנה.

11. הערות כלליות נוספות

11.1. **רכב היברידי** – יש לבצע את הבדיקה רק לאחר התנעת מנוע הבעירה הפנימית (בנזין/דיזל)

בהתאם להוראות יצרן הרכב.

11.2. **רכב המונע בשני סוגי דלקים: בנזין וגז** – הרכב ייבדק כאשר הוא משתמש בסוג הדלק

איתו הרכב הגיע לבדיקה.

11.3. **כלי רכב בעלי שני צינורות פליטה** – יש לחבר מתאם T לצינור הדיגום ולדגום את שני

צינורות הפליטה במקביל. לחלופין, ניתן לבדוק כל צינור בנפרד ולבצע ממוצע חשבוני של התוצאה.

ממונה
אמיר זלצברג
ראש תחום זיהום אוויר מתחבורה

י' אלול תשע"ה
25 אוגוסט 2015



אישור משרד התחבורה על קיום התייעצות ותיאום הנוהל

הריני לאשר כי נוהל זה נקבע בהתייעצות ותיאום עם אגף הרכב במשרד התחבורה.
על החתום:

מר משה קירמאיר
ראש תחום הדרכה ושרותי תחזוקה