

Πρόγραμμα τηλεμέτρησης της ρύπανσης από οχήματα στη Θεσσαλονίκη

• των Κώστα Νικολάου και Ντόναλντ Στέντμαν

Κατά την περίοδο 20-26 Σεπτεμβρίου 1992

πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη ένα πρωτότυπο (τόσο για την Ελλάδα όσο και για την Ευρώπη) ερευνητικό πρόγραμμα τηλεμέτρησης των εκπομπών ρύπων από οχήματα εν κινήσει.

Το πρόγραμμα αυτό πραγματοποιήθηκε με συνεργασία του

Πανεπιστημίου του Denver, Colorado, USA, και του IAS (American Hellenic Society for Advanced Studies, Εργαστήριο Ελευθέρων Σπουδών, Θεσσαλονίκη).

Χρηματοδοτήθηκε από το IAS στο πλαίσιο του Προγράμματος Περιβαλλοντικών Σπουδών.

Το πρόγραμμα αφορά τη χρήση τηλεμετρίας για την καταγραφή της ποσότητας των ρύπων που εκπέμπουν τα οχήματα, καθώς κινούνται στο δρόμο, και είναι πολύ μεγάλης ακριβείας και απόδοσης. Η έρευνα κατέδειξε το μικρό ποσοστό των «μεγάλων ρυπαντών» επί του συνόλου των οχημάτων και τον περιορισμένο ρόλο των καταλυτών.

Το σύστημα τηλεμέτρησης που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται FEAT (Fuel Efficiency Automobile Test) και απαρτίζεται από τρεις βασικές μονάδες: την πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR), έναν φωτοβολταϊκό ανιχνευτή IR και έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Η υπέρυθρη ακτινοβολία εκπέμπεται από την πηγή (IR source) που βρίσκεται σε ένα πεζοδρόμιο δρόμου μονής κατεύθυνσης ενώ στο απέναντι πεζοδρόμιο βρίσκεται ο ανιχνευτής (detector) της ακτινοβολίας. Η δέσμη των ακτίνων είναι στο ύψος της εξάτμισης των αυτοκινήτων και καθώς αυτά διέρχονται, οι ρύποι που εκπέμπουν (CO - μονοξείδιο του άνθρακα και HC - υδρογονάνθρακες) απορροφούνται στο υπέρυθρο και η τιμή τους μεταφέρεται στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (computer), με τον οποίο είναι συνδεδεμένος ο ανιχνευτής.

Ταυτόχρονα, μια βιντεοκάμερα απεικονίζει το όχημα τη στιγμή που μετράται η εκπομπή των ρύπων και εμφανίζεται στην οθόνη (που είναι συνδεδεμένη με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή) η εικόνα του οχήματος και οι τιμές των ρύπων. Το σύστημα είναι μόνιμως συνδεδεμένο με σύστημα βαθμονόμησης (calibration) για τον έλεγχο της ποιότητας των μετρήσεων (βλέπε διάγραμμα: The University of Denver remote sensing system).

Πλεονεκτήματα της μεθόδου

Η μέθοδος έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

1. Δυνατότητα μέτρησης της ρύπανσης από 1.000 οχήματα / ώρα ενώ η χρησιμοποιούμενη μέθοδος στην Ελλάδα και στην Ευρώπη φθάνει μέχρι 10 οχήματα / ώρα (100 φορές μεγαλύτερη απόδοση).
2. Είναι 20 φορές φθηνότερη από την ισοχύουσα.
3. Δεν παρεμποδίζεται η κυκλοφορία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, σε αντίθεση με την ισοχύουσα κατά την οποία είναι υποχρεωτική η στάθμευση των ελεγχόμενων οχημάτων.
4. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων εξαγονται εξαιρετικά γρήγορα.
5. Καταγράφεται η πραγματική κατάσταση του οχήματος σχετικά με την εκπέμπόμενη ρύπανση και όχι κατόπιν προετοιμασίας, όπως συμβαίνει με τον τακτικό έλεγχο των οχημάτων.

Η μέθοδος έχει ήδη εφαρμοσθεί στις ΗΠΑ, τον Καναδά, το Μεξικό, την Αγγλία και τη Σουηδία (μετρήθηκαν άνω των 500.000 οχημάτων) και για πρώτη φορά στην Ελλάδα με το παρόν πρόγραμμα στη Θεσσαλονίκη (μέτρηση άνω των 10.000 οχημάτων). Στόχος της μεθόδου αυτής είναι να εντοπισθούν τα οχήματα που ρυπαίνουν σε μεγάλο βαθμό (οι μεγάλοι ρυπαντές) με γρήγορο και οικονομικό τρόπο, να γίνεται η απαραίτητη συντήρηση και να ελέγχονται μόνον αυτά, χωρίς να ενοχλούνται τα «καθαρά» αυτοκίνητα (πράγμα που αυξάνει σοβαρά το κόστος).

Τα πρώτα αποτελέσματα των μετρήσεων

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος στη Θεσσαλονίκη, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των εκπομπών ρύπων από 10.000 περίπου οχήματα. Το δείγμα αυτό είναι εξαιρετικά μεγάλο, ιδιαίτερα αν αναλογισθεί κανείς ότι με την ισχύουσα μέθοδο θα χρειαζόνταν αρκετά χρόνια για να επιτευχθεί ένας τέτοιος αριθμός οχημάτων και με πολύ μεγαλύτερο κόστος.

Η πρώτη επεξεργασία των μετρήσεων δίνει ορισμένα μεγάλης σημασίας αποτελέσματα και συμπεράσματα για τη χάραξη μιας πολιτικής προστασίας της ατμόσφαιρας.

Συγκεκριμένα, από το σύνολο των οχημάτων, μόνο το 10% περίπου παρουσιάζει εξαιρετικά μεγάλες εκπομπές ρύπων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και σε υδρογονάνθρακες (HC), γι' αυτό και τα οχήματα αυτά χαρακτηρίζονται «μεγάλοι ρυπαντές».

Αντίθετα, η μεγάλη πλειοψηφία των οχημάτων, πάνω από το 70%, παρουσιάζει χαμηλές εκπομπές και τα οχήματα αυτά χαρακτηρίζονται «καθαρά» (βλέπε σχήματα 1 και 2).

Οι «μεγάλοι ρυπαντές», δηλαδή το 10-15% των οχημάτων (με αναφορά το CO και τους HC αντίστοιχα) εκπέμπουν το 50% της ρύπανσης όσον αφορά στους δύο προαναφερόμενους ρύπους (βλέπε σχήματα 3 και 4).

Τα ίδια αποτελέσματα δείχνουν ότι το υπόλοιπο 50% της ρύπανσης προέρχεται από το 85-90% των οχημάτων. Τα πλέον «καθαρά» οχήματα ανέρχονται σε ποσοστό 60% και συμβάλλουν μόνο στο 10-15% των συνολικών εκπομπών ρύπων από οχήματα.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να σημειω-

θεί ότι οι «μεγάλοι ρυπαντές» δεν είναι μόνον οχήματα παλιάς τεχνολογίας και μεγάλης ηλικίας. Από τις πρώτες παρατηρήσεις που έγιναν, προέκυψε ότι υπάρχουν και αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας (καταλυτικά) που ανήκουν στους «μεγάλους ρυπαντές», όπως επίσης ότι υπάρχουν αυτοκίνητα παλιάς τεχνολογίας και μεγάλης ηλικίας που ανήκουν στα «καθαρά» αυτοκίνητα, με βάση τους προαναφερόμενους ρύπους.

Συμπεράσματα και εκτιμήσεις από την πρώτη επεξεργασία των μετρήσεων

Το οχήματα αποτελούν μία από τις σοβαρότερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης (και για μερικούς ρύπους τη μεγαλύτερη πηγή) σε όλες τις μεγαλουπόλεις του κόσμου.

Ο όγκος των ερευνών που υπάρχουν και η σημερινή επιστημονική γνώση είναι σημαντικά εφόδια για να μπορούμε να διατυπώσουμε με αρκετή βεβαιότητα ορισμένες κριτικές παρατηρήσεις για τις ακολουθούμενες πολιτικές προσαρτήσεις της ατμόσφαιρας καθώς και για εκείνες τις κατευθύνσεις που χρειάζεται να δοθούν αν θέλουμε να πετύχουμε μείωση των εκπομπών ρύπων και σοβαρή βελτίωση της ποιότητας του αέρα που αναπνέουμε.

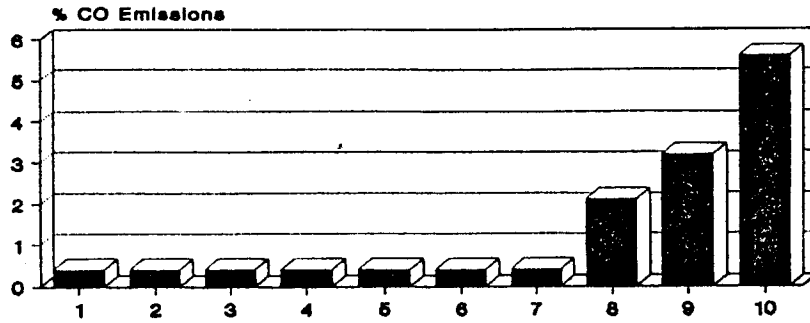
Η χρήση και η προώθηση των αυτοκινήτων νέας τεχνολογίας με αμόλυβδη βενζίνη (των καταλυτικών, όπως συνηθίζεται να ονομάζονται) αποτελεί παγκοσμίως πρόοδο. Αποτελεί πρόοδο στο βαθμό που αυτά συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών ορισμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα και υπό τον καθοριστικό όρο ότι οι άλλοι παράγοντες που συντελούν στη ρύπανση παραμένουν αμετάβλητοι. Αυτό όμως δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα.

Συγκεκριμένα, η χρήση και προώθηση των αυτοκινήτων με αμόλυβδη βενζίνη παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα, που αν δεν ληφθούν υπόψη μπορούν να οδηγήσουν στο αντίθετο αποτέλεσμα. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

1. Η προσπάθεια διατήρησης της ποιότητας της αμόλυβδης βενζίνης οδηγεί στην αύξηση του αρωματικού περιεχόμενου της βενζίνης με αποτέλεσμα την αύξηση των εκπομπών. περισσότερο επιβλαβών ουσιών, όπως είναι οι καρκινογόνες πολυαρωματικές ενώσεις. Έτσι, το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του καυσίμου παραμένει ζητούμενο, γι' αυτό άλλωστε ένας σοβαρός όγκος ερευνών εστιάζεται σήμερα σ' αυτό το σημείο.

2. Η τριμοδότηση των καταλυτικών αυτοκινήτων χωρίς παράλληλες σοβαρές ρυθμίσεις κυκλοφοριακού χαρακτήρα (π.χ. απαφαισιστική ενίσχυση μαζικών μέσων μεταφοράς) οδηγεί στη συνολική αύξηση της κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα να

CO Vehicle Emissions Thessaloniki - Greece

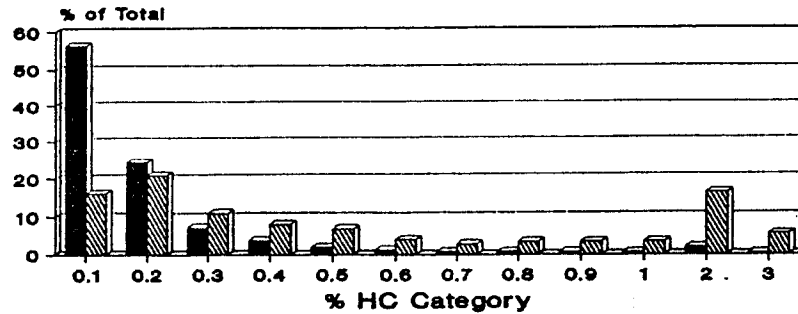


Διαχωρισμός των εκπομπών ρύπανσης (ως προς το μονοξείδιο του άνθρακα, CO) από τα οχήματα σε 10 κατηγορίες (10 στήλες).

Το 70% των οχημάτων (οι 7 πρώτες στήλες) έχει χαμηλές εκπομπές (καθαρά οχήματα).

Το 10% των οχημάτων (η τελευταία στήλη) έχει εξαιρετικά υψηλές εκπομπές (οι «μεγάλοι ρυπαντές»).

HC Emissions Distribution Thessaloniki - Greece



Το 90% περίπου των οχημάτων (οι 3 πρώτες μαύρες στήλες) είναι υπεύθυνο μόνο για το 50% της ρύπανσης από HC (οι 3 πρώτες γραμμωσιασμένες στήλες).

Για το υπόλοιπο 50% της ρύπανσης από HC είναι υπεύθυνο μόνο το 10% περίπου των οχημάτων (οι «μεγάλοι ρυπαντές»).

κυκλοφορούν με δυσμενέστερες συνθήκες τα παλιάς τεχνολογίας αυτοκίνητα και να ρυπαίνουν πολύ περισσότερο.

3. Η χρήση των καταλυτικών αυτοκινήτων, αν δεν συνοδεύεται από εντατικό δημόσιο έλεγχο της συντήρησής τους και της κατάστασης του καταλύτη, οδηγεί τελικά σε μεγαλύτερη αύξηση των εκπομπών ρύπων.

Η μέτρηση των εκπομπών ρύπων (CO και HC) περισσότερων των 500.000 οχημάτων (με το τηλεμετρικό σύστημα του Πανεπιστημίου του Denver) στις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αγγλία, το Μεξικό και τη Σουηδία οδήγησε στα ίδια ουσιαστικά αποτελέσματα με αυτά της Θεσσαλονίκης. Έδειξε, δηλαδή, ότι λίγα αυτοκίνητα, συνήθως το 10% του στόλου των οχημάτων, είναι υπεύθυνα για το 50% των συνόλων των εκπομπών ρύπων. Η πλειοψηφία αυτών των «μεγάλων ρυπαντών» είχαν φθαρμένα συστήματα ελέγχου εκπομπών και ήταν ασυντήρητα.

Η κατεύθυνση που προκύπτει με βάση τα παραπάνω είναι ότι η περαιτέρω μείωση των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα δεν είναι τόσο ζήτημα τεχνολογικών νεοτερισμών όσο ζήτημα συντήρησης των οχημάτων που ρυπαίνουν πολύ (οι «μεγάλοι ρυπαντές»).

Το κλειδί μιας μελλοντικής περιβαλλοντικής πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών από τα οχήματα με χαμηλό δημόσιο κόστος είναι η λέξη «συντήρηση», ενώ για την περαιτέρω συνολική μείωση της ρύπανσης από τα οχήματα, σε συνδυασμό με τη συντήρηση, είναι οι λέξεις «μαζικά μέσα μεταφοράς - κυκλοφοριακές ρυθμίσεις» και «ποιότητα καυσίμου».

* Ο Κώστας Νικολάου είναι Δρ χημικός περιβαλλοντολόγος, διευθυντής Περιβαλλοντικών Σπουδών στο IAS, Θεσσαλονίκη. Ο Donald Stedman είναι καθηγητής στο University of Denver, Colorado, USA.