

Λεωφορεία με φυσικό αέριο προτείνονται

Η αντικατάσταση των πετρελαιοκίνητων λεωφορείων με λεωφορεία φυσικού αερίου θα είναι πολλαπλά, οικονομικά και περιβαλλοντικά ωφέλιμη για τη Θεσσαλονίκη, αφού η συγκεκριμένη, ώριμη τεχνολογικά και δοκιμασμένη, σε πολλές άλλες πόλεις, επιλογή, θα περιορίσει σημαντικά τις εκπομπές ρύπων, του παραγόμενου θορύβου, του CO₂, ενώ παράλληλα θα μειωθούν οι λειτουργικές δαπάνες από την κίνηση του στόλου.

Συμπερασματικά αυτή είναι η πρόταση μελέτης με θέμα «Διερεύνηση Εναλλακτικών Πηγών Ενέργειας και Τεχνολογιών για τη Βελτίωση των Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς του Συστήματος Δημοσίων Αστικών Επιβατικών Μεταφορών στην Περιοχή Θεσσαλονίκης». Τη μελέτη εκπόνησε το Εργαστήριο Γενικής Χημικής Τεχνολογίας της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ, για το Συμβούλιο Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης.

Επιστημονικός υπεύθυνος ήταν ο καθ. Γ. Π. Σακελλαρόπουλος, ενώ στην ερευνητική ομάδα της μελέτης μετείχαν: Ηλ. Αβραμίδης, χημικός μηχανικός, Π. Αμάραντος, χημικός μηχανικός, Αγ. Λάμπας, δρ. χημικός μηχανικός, Κ. Πασπαλάς, μηχανολόγος μηχανικός, Αγγ. Σαλονικίδου, μηχανολόγος μηχανικός και Γ. Σκόδρας δρ. χημικός μηχανικός.

Η ΧΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Τα οχήματα με συμβατικό πετρελαιοκίνητο αποτελούν μια από τις κυριότερες πηγές αστικής ρύπανσης και εκπομπής σωματιδίων και αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου (κυρίως CO₂). Σημαντική πρόοδος στη μείωση των εκπομπών των οχημάτων σημειώθηκε χάρη στα αντιρρυπαντικά πρότυπα για τα οχήματα και την ποιότητα των καυσίμων καθώς επίσης και στη θέσπιση νέων χαμηλότερων ορίων εκπομπών (Euro 3 και Euro 4). Οι προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης συνέβαλαν στην ανάπτυξη νέων οχημάτων που κινούνται με εναλλακτικές μορφές ενέργειας και συνεπώς έχουν χαμηλότερες εκπομπές. Οι περισσότερες εφαρμογές αφορούν κυρίως στο φυσικό αέριο ενώ περιορισμένες είναι οι εφαρμογές των βιοκαυσίμων. Κάποιες εναλλακτικές τεχνολογίες, όπως η τεχνολογία των κελίων καυσίμου και των υβριδικών οχημάτων, είναι σε πολύ πρώιμο στάδιο ακόμη.

Με δεδομένα το πρωτόκολλο του Κυότο και την πρόθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για διαφοροποίηση της ενεργειακής πολιτικής στον τομέα των μεταφορών και σταδιακή αντικατάσταση κατά 20% των συμβατικών καυσίμων με εναλλακτικά καύσιμα μέχρι το 2020, η χρήση των εναλλακτικών καυσίμων στις αστικές συγκοινωνίες της Θεσσαλονίκης απετέλεσε το αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ήδη ως καύσιμο για αστικά λεωφορεία με πολύ θετικά αποτελέσματα. Δεκάδες ευρωπαϊκές πόλεις λειτουργούν αστικά λεωφορεία φυσικού αερίου ενώ τόσο στις ΗΠΑ και στον Καναδά όσο και σε άλλες μεγάλες πόλεις (Τόκιο, Σίδνεϊ κλπ) το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται σε σημαντικό αριθμό αστικών λεωφορείων. Αξιοσημείωτο είναι ότι η Αθήνα διαθέτει το μεγαλύτερο στόλο αστικών λεωφορείων φυσικού αερίου στην Ευρώπη (300 λεωφορεία και εντός του 2004 θα αυξηθούν σε 400 συνολικά λεωφορεία). Η ολοένα και ευρύτερη εφαρμογή του φυσικού αερίου ως καυσίμου κίνησης τα τελευταία χρόνια οδήγησε τους κατασκευαστές σε σημαντικές τεχνικές βελτιώσεις (κινητήρας, σύστημα αποθήκευσης) με αποτέλεσμα τα σύγχρονα λεωφορεία φυσικού αερίου τρίτης γενιάς να παρουσιάζουν αυξημένες αποδόσεις και μειωμένο λειτουργικό κόστος έναντι των παλιότερης τεχνολογίας αντίστοιχων λεωφορείων. Το κυριότερο πλεονέκτημα των λεωφορείων φυσικού αερίου έναντι των συμβατικών πετρελαιοκίνητων λεωφορείων είναι οι περιορισμένες εκπομπές ρύπων και τα χαμηλά επίπεδα θορύβου. Ένα λεωφορείο φυσικού αερίου που ζυγίζει περίπου 700 κιλά περισσότερο από ένα αντίστοιχο συμβατικό πετρελαιοκίνητο λεωφορείο τύπου Euro 3, καταναλώνει 25% περισσότερη ενέργεια και παράγει 85% λιγότερες εκπομπές ρύπων ενώ οι συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), που είναι το κύριο αέριο του φαινομένου του θερμοκηπίου, είναι κατά 5% μειωμένες. Ιδιαίτερα ως προς τις εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων, η μείωση είναι περίπου 90% με αποτέλεσμα η χρήση λεωφορείων φυσικού αερίου να συνεπάγεται σημαντική περιβαλλοντική ελάφρυνση των αστικών κέντρων.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Η χρήση λεωφορείων τρόλεϊ αποτελεί μια ενδιαφέρουσα πρόταση ως μια ενδιαμέση λύση μεταξύ των μέσων σταθερής τροχιάς (τραμ, μετρό) και των συμβατικών λεωφορείων. Πάνω από 350 πόλεις διεθνώς χρησιμοποιούν λεωφορεία τρόλεϊ στο σύστημα αστικών συγκοινωνιών τους. Στην Ευρώπη, και κυρίως στην

Ανατολική Ευρώπη, συναντώνται τα περισσότερα συστήματα τρόλεϊ ενώ η Αθήνα διαθέτει αφενός έναν από τους μεγαλύτερους στόλους λεωφορείων τρόλεϊ (400 λεωφορεία) και αφετέρου ένα από τα μεγαλύτερα δίκτυα διεθνώς.

Η μηδενική σχεδόν περιβαλλοντική επιβάρυνση των αστικών κέντρων από τη χρήση των τρόλεϊ σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα θορύβου αποτελούν και τους σημαντικότερους παράγοντες εξέτασης της εφαρμογής του στις αστικές συγκοινωνίες της Θεσσαλονίκης.

ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

Τα βιοκαύσιμα (κυρίως αιθανόλη και βιοντήζελ) δεν έχουν ευρεία εφαρμογή στις αστικές συγκοινωνίες και συναντώνται σε μεμονωμένες περιπτώσεις. Ο μεγαλύτερος στόλος αστικών λεωφορείων με αιθανόλη συναντάται στην Στοκχόλμη ενώ το βιοντήζελ συναντάται σε μικρούς στόλους λεωφορείων στη Γερμανία, στις ΗΠΑ και στον Καναδά.

Τα βιοκαύσιμα δεν μπορούν να έχουν άμεση εφαρμογή στην Ελλάδα σε μεγάλους στόλους με σημαντική ετήσια κατανάλωση καυσίμων, εξαιτίας κυρίως της έλλειψης του καυσίμου (πλήρης εγχώρια έλλειψη και περιορισμένη παραγωγή στην Ευρωπαϊκή Ένωση για πιθανή εισαγωγή καυσίμου). Η εφαρμογή τους απαιτεί

- αλλαγή αγροτικής πολιτικής, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής προμήθεια του καυσίμου,
- δέσμευση μεγάλων αγροτικών εκτάσεων
- μη ανταγωνιστικές τιμές προϊόντος με αντίστοιχες τιμές διατροφικών γεωργικών προϊόντων,
- σημαντική επιδότηση του προϊόντος,
- κατασκευή μονάδων παραγωγής βιοκαυσίμων (βιοντήζελ ή αιθανόλης) και
- άριστη συνεργασία πολλών φορέων (ιδιωτικών και κρατικών).

Τα παραπάνω προαπαιτούμενα, που σήμερα δεν κρίνονται εφικτά, καθιστούν την χρήση των βιοκαυσίμων ανέφικτη σε ενεστώτα χρόνο αλλά και στο εγγύς μέλλον.

ΕΞΕΛΙΣΣΟΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Οι νέες εξελισσόμενες τεχνολογίες τα τελευταία χρόνια στον τομέα των αστικών μεταφορών είναι τα κελία (κυψέλες) καυσίμου, με χρήση υδρογόνου, και τα υβριδικά οχήματα, συνδυασμού ηλεκτρισμού και συμβατικού καυσίμου. Οι συγκεκριμένες τεχνολογίες εφαρμόζονται πιλοτικά σε περιορισμένο αριθμό οχημάτων και παρουσιάζουν πολύ καλή περιβαλλοντική απόδοση. Παρόλα αυτά, το πολλαπλάσιο κόστος του οχήματος, έναντι αυτών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, τα καθιστά σήμερα εντελώς αντιοικονομικά για την εφαρμογή τους στο εγγύς μέλλον σε μεγάλους στόλους οχημάτων, όπως τα αστικά λεωφορεία.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

Όλες οι εναλλακτικές τεχνολογίες αστικών λεωφορείων έχουν πολύ καλή έως άριστη περιβαλλοντική απόδοση σε τοπικό επίπεδο (αστικά κέντρα). Τα τρόλεϊ και τα λεωφορεία κελίων καυσίμου έχουν σχεδόν μηδενικές εκπομπές καυσαερίων ενώ τα λεωφορεία φυσικού αερίου έχουν 80-90% περίπου χαμηλότερες εκπομπές σε σχέση με τα πετρελαιοκίνητα λεωφορεία. Μειωμένες κατά 60% περίπου είναι και οι εκπομπές των υβριδικών λεωφορείων, ενώ η χρήση των λεωφορείων Euro 4 με χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο πετρέλαιο μειώνει κατά 30% περίπου τις εκπομπές καυσαερίων.

Οι συνολικές εκπομπές CO₂ (παραγωγή-διακίνηση καυσίμου και κίνηση λεωφορείων) των περισσότερων εναλλακτικών τεχνολογιών είναι χαμηλότερες σε σχέση με την τεχνολογία του πετρελαίου. Η παραγωγή ενέργειας (ρεύματος) από την καύση λιγνίτη (π.χ. Ελλάδα) για την κίνηση των τρόλεϊ δίνει ιδιαίτερα υψηλές εκπομπές CO₂. Σύμφωνα με τα Ελληνικά δεδομένα, όπου για την παραγωγή μιας kWh εκπέμπονται 1,07 kg CO₂, η χρήση των τρόλεϊ επιφέρει αύξηση περίπου 50% στις συνολικές εκπομπές CO₂.

Τη χαμηλότερη ενεργειακή κατανάλωση έχουν τα λεωφορεία τρόλεϊ (περίπου 50% της αντίστοιχης του πετρελαίου) ενώ και οι νέες εξελισσόμενες τεχνολογίες έχουν χαμηλότερη ενεργειακή κατανάλωση έναντι του πετρελαίου. Τα λεωφορεία φυσικού αερίου έχουν 20-25% περίπου υψηλότερη ενεργειακή κατανάλωση έναντι των πετρελαιοκίνητων λεωφορείων.

Το κόστος συντήρησης είναι υψηλό για τις εναλλακτικές τεχνολογίες. Συγκεκριμένα, το κόστος συντήρησης των υβριδικών και των λεωφορείων κελίων καυσίμου είναι αυξημένο κατά 50-70% περίπου έναντι του αντίστοιχου κόστους των πετρελαιοκίνητων λεωφορείων. Να σημειωθεί ότι οι νέες τεχνολογίες έχουν πολύ περιορισμένη εφαρμογή και δεν είναι διαθέσιμος ικανός αριθμός δεδομένων του κόστους συντήρησης. Τα τρόλεϊ παρουσιάζουν αύξηση του κόστους συντήρησης