



**Πυρκαγιές ηλεκτρικών οχημάτων και
μπαταριών λιθίου.**

**Νομοθετικό καθεστώς, καλές πρακτικές &
πρότυπα αντιμετώπισης & διαχείρισης
συμβάντων πυρκαγιάς.**

Σταθμός φόρτισης:

Γύρω στο **1912** νεαρή γυναίκα
χρησιμοποιεί έναν φορτιστή χειρός
για την φόρτιση ηλεκτρικού αυτοκινήτου
Μάρκας Columbia Mark 68 Victoria.



Σταθμός φόρτισης:

Από 60 έως 400 kW Ισχύ
CCS, CHAdeMO και Type 2

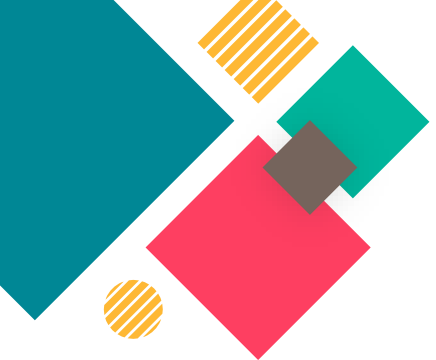


ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ - ΥΒΡΙΔΙΚΑ - LPG

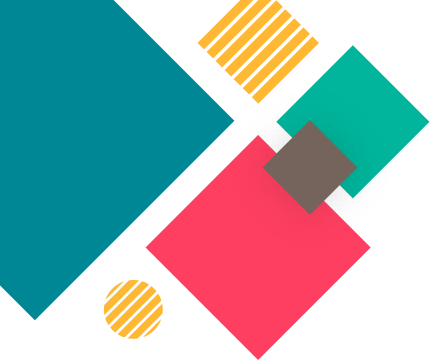
Η συμπεριφορά των οχημάτων που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα, όταν εμπλακούν σε συμβάν πυρκαγιάς, απασχολεί σοβαρά την διεθνή κοινότητα. Σε αυτά τα οχήματα περιλαμβάνονται τα **υβριδικά και αμιγώς ηλεκτρικά που φέρουν συσσωρευτές (μπαταρίες λιθίου)**, καθώς και εκείνα που χρησιμοποιούν **υγροποιημένα και συμπιεσμένα αέρια καύσιμα (υγραέριο, φυσικό αέριο)**





ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ - ΥΒΡΙΔΙΚΑ - LPG

Ιδιαίτερος προβληματισμός για τα ζητήματα ασφαλείας, σαφώς και επικρατεί εκεί όπου οι συγκεντρώσεις αυτών των οχημάτων είναι μεγάλες (**Χώροι στάθμευσης και ιδιαίτερα οι υπόγειοι**) και ο συνδυασμός με την ύπαρξη μεγάλου πληθυσμού ατόμων (**εμπορικά κέντρα, πολυώροφα κτήρια, σύνθετες – πολυμορφικές εγκαταστάσεις**), καθιστά ακόμα μεγαλύτερη την διακινδύνευση σε περίπτωση πυρκαγιάς.



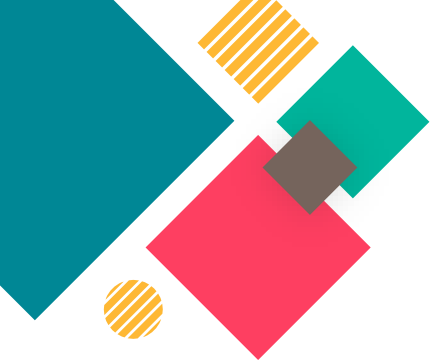
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Δεν υπάρχουν ενδείξεις από τις στατιστικές ότι τα ηλεκτρικά οχήματα καίγονται συχνότερα από τα αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης.

Η αυστραλιανή εταιρεία EV FireSafe παρακολουθεί τις πυρκαγιές μπαταριών επιβατικών ηλεκτρικών οχημάτων παγκοσμίως.

Από το 2010 έως τον Ιούνιο του 2023, η βάση δεδομένων της καταγράφει μόνο **393** επαληθευμένες πυρκαγιές σε παγκόσμιο επίπεδο, από τα περίπου **30 εκατομμύρια ηλεκτρικά αυτοκίνητα** που κυκλοφορούν στους δρόμους.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Η EV FireSafe διαπίστωσε ότι περίπου **το 0,0012%** των ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων έπιασαν φωτιά από το 2010 έως το 2023, ενώ για τα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα, η EV Firesafe χρησιμοποίησε μια σειρά από εκθέσεις χωρών και διαπίστωσε πολύ υψηλότερο κίνδυνο πυρκαγιάς **0,1%.**

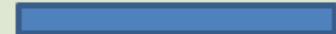
Αυτό είναι περισσότερο από 80 φορές το ποσοστό που διαπίστωσε η EV Firesafe για τα ηλεκτρικά οχήματα.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΤΟ 2021 ΣΤΙΣ Η.Π.Α.

ΤΥΠΟΣ	ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΑΝΑ 100.000 ΟΧΗΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ
Hybrid	3.474,5 	16.051 
Gas	1.529,9 	199.533 
Electric	25,1 	52 

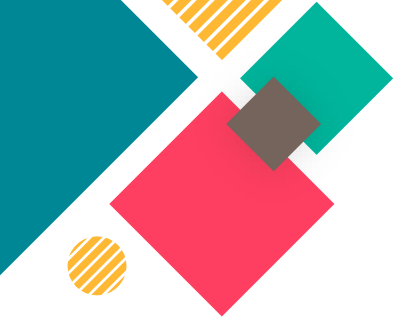


ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

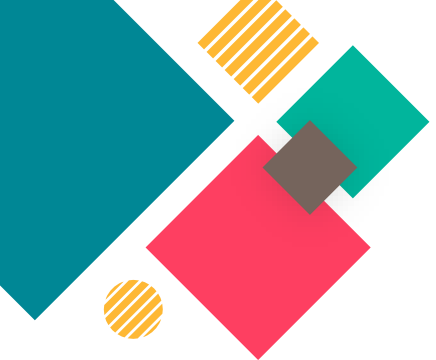
ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Η βάση δεδομένων EV FireSafe δείχνει ότι περίπου **το 18% των πυρκαγιών εκδηλώθηκαν όταν τα οχήματα φορτίζονταν** και **το 2% εντός μιας ώρας από την αποσύνδεση από τον φορτιστή.**

Περίπου **το 25% των περιστατικών συνέβησαν σε υπόγειους χώρους,** **το 31% ενώ στάθμευαν έξω** και **το 29% ενώ οδηγούσαν** (το υπόλοιπο 15% άγνωστο). Από τις πυρκαγιές από έκρηξη νέφους ατμών, το 70% συνέβη σε υπόγειους χώρους και το 30% σε υπαίθριες συνθήκες.



ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ - ΔΙΑΦΥΓΗ



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

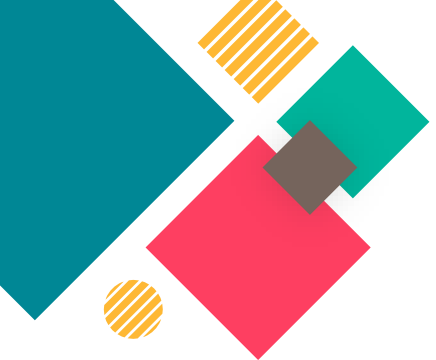
ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για την προστασία του πακέτου μπαταριών που είναι εγκατεστημένο στο κάτω μέρος του αμαξώματος από τις συνέπειες ενός ατυχήματος.

Επιπλέον, τα ηλεκτρικά εξαρτήματα είναι σχεδιασμένα ώστε να είναι εγγενώς ασφαλή.

Η ροή ρεύματος από τη μπαταρία πρέπει να διακόπτεται αυτόματα μόλις εμφανιστεί ένα ελάττωμα. **(BMS - Σύστημα Διαχείρισης Μπαταριών)**

Εάν συμβεί ατύχημα ή το ηλεκτρικό σύστημα υποστεί εξωτερική βλάβη και προσβληθεί, η μπαταρία αποσυνδέεται αυτόματα από τα εξαρτήματα υψηλής τάσης και τα καλώδια υψηλής τάσης



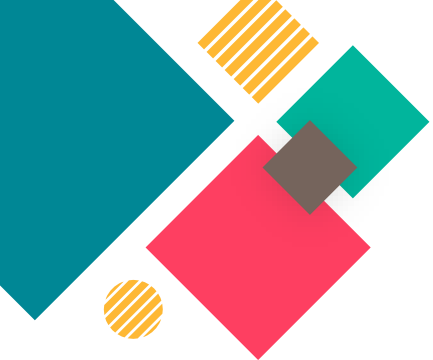
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Πόσο ασφαλή είναι τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα??

Πρώτα απ' όλα, με παρόμοιο τρόπο όπως συμβαίνει σε ένα συμβατικό όχημα.

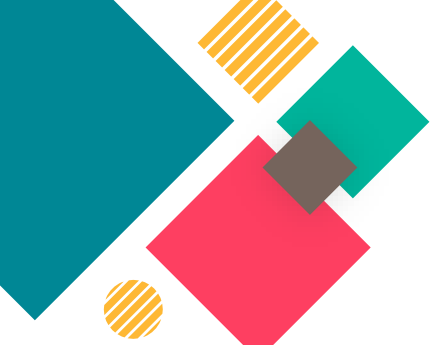
Τα τεχνικά ελαττώματα και τα λάθη επεξεργασίας, μπορούν επίσης να παίξουν ρόλο, όπως και η αμέλεια ή οι ακατάλληλες διαδικασίες κατά τη συντήρηση.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Στο **εθνικό δίκαιο σύμφωνα με το Νόμο 4710/2020** , κωδικοποιημένος με τον 5039/2023 «Πρώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις.» στο Άρθρο 28 Μέτρα πυροπροστασίας στην παράγραφο 1 ορίζεται ότι *«Σε όλες τις περιπτώσεις εγκατάστασης σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε κλειστούς χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων ανεξαρτήτως επιφάνειας, επιπροσθέτως των οριζόμενων στην κείμενη νομοθεσία περί πυροπροστασίας για τη χρήση κτιρίου, **επιβάλλεται η τοποθέτηση κατ' ελάχιστον ενός (1) πυροσβεστήρα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), κατασβεστικής ικανότητας τουλάχιστον 55B ανά τρία (3) σημεία επαναφόρτισης Η/Ο...**»* γίνεται η μοναδική πρόβλεψη για λήψη πυρασφαλείας για τους φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων σε υπόγειους χώρους στάθμευσης.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Επιπλέον το 2023, το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, με **σχετική εγκύκλιο του Λιμενικού Σώματος**, προχώρησε στην «**σύσταση**» μιας σειράς κατευθυντηρίων οδηγιών και συστάσεων προς τα Ε/Γ-Ο/Γ και Φ/Γ-Ο/Γ πλοία που εκκινούν από ελληνικό λιμένα και μεταφέρουν ηλεκτρικά ή υγραεριοκίνητα οχήματα, με σκοπό την πρόληψη και τον περιορισμό του κινδύνου πρόκλησης πυρκαγιάς και έκλυσης τοξικών αερίων στους χώρους μεταφοράς οχημάτων.

Επειδή οι υπόγειοι χώροι στάθμευσης παρουσιάζουν ομοιότητες με τους χώρους μεταφοράς οχημάτων. Θεωρούμε ότι μπορούμε να εφαρμόσουμε ως καλές πρακτικές τις προτεινόμενες οδηγίες, ανάλογα προσαρμοσμένες, και για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών ηλεκτρικών οχημάτων και στους υπόγειους χώρους στάθμευσης.

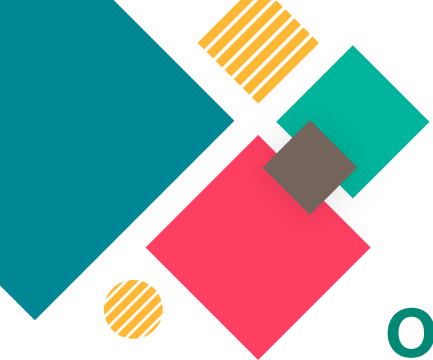
Οδηγίες για το χειρισμό και αντικατάσταση των μπαταριών υψηλής τάσης

- ❑ Η μπαταρία υψηλής τάσης αποτελεί **Επικίνδυνο υλικό** και έχει βαθμονομηθεί σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές επικινδύνων υλικών όπως αναφέρεται παρακάτω: **UN 3480** Μπαταρία λιθίου ιόντων, κλάση 9
- ❑ Κάθε μπαταρία υψηλής τάσης θα πρέπει να ελεγχθεί στο συνεργείο για ασφάλεια κατά την μεταφοράς της.
- ❑ Έτσι μπορεί να γίνει διαχωρισμός μεταξύ **ασφαλούς** προς μεταφορά ή **μη ασφαλούς** προς μεταφορά μπαταρίας.



Σημαντικό: Χρησιμοποιήστε την τρέχουσα **ADR!**

Λόγω των συνεχιζόμενων εξελίξεων στην τεχνολογία μπαταριών, οι προδιαγραφές των κανονισμών μεταφοράς προσαρμόζονται με κάθε έκδοση του ADR. Μια ομάδα εργασίας του ΟΗΕ συζητά επί του παρόντος (από τις 2/2023) πώς μπορούν να ταξινομηθούν οι μπαταρίες λιθίου ανάλογα με το επίπεδο επικινδυνότητάς τους. Με κάθε νέα έκδοση των τεχνικών κανονισμών (ADR, ADN, IMDG ή IATA-DGR), βεβαιωθείτε ότι οι συνθήκες μεταφοράς σας εξακολουθούν να επιτρέπονται.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Οδηγίες για το χειρισμό και αντικατάσταση των μπαταριών υψηλής τάσης

Ειδικότερα, πιστοποιημένες διαδικασίες εφαρμόζονται και για την διαχείριση των μπαταριών λιθίου κατά την αντικατάσταση αυτών ή κατά την περισυλλογή και μεταφορά τους , μετά από ατύχημα . Ειδικότερα ακόμα και η ρυμούλκηση του οχήματος θα πρέπει να γίνεται με πιστοποιημένες διαδικασίες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα συνεργεία που διαχειρίζονται, συντηρούν και επισκευάζουν αυτά τα οχήματα θα πρέπει να έχουν κατάλληλους χώρους πιστοποιημένες διαδικασίες καθώς και πιστοποιημένο προσωπικό

Πώς την σβήνει η Πυροσβεστική Υπηρεσία;

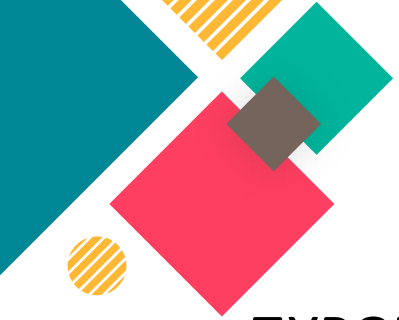
Εάν το ηλεκτρικό αυτοκίνητο πιάσει φωτιά στο εσωτερικό ή στο πορτμπαγκάζ, μπορεί να σβήσει με τον κανονικό τρόπο, δεν υπάρχει καμία διαφορά από οποιοδήποτε άλλο όχημα

Με το ηλεκτρικό αυτοκίνητο, η πυρόσβεση απαιτεί σχετικά πολύ χρόνο και πρέπει να χρησιμοποιηθεί πολύ νερό. Δεν πρόκειται για κλασικές εργασίες κατάσβεσης.

Στόχος είναι η ψύξη της συστοιχίας των κυψελών των μπαταριών.

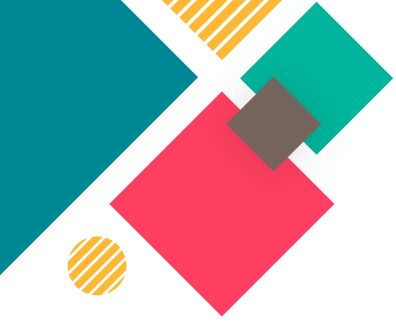
Η διαφορά της από τη συνηθισμένη πυρκαγιά είναι ότι μπορεί να καίει χωρίς την ανάγκη οξυγόνου (χημική πυρκαγιά)





ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΑΝΙΑΣ





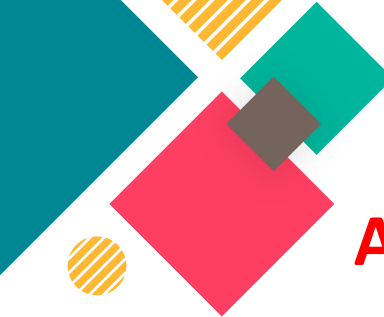
Μετά την Πυροσβεστική Υπηρεσία;

Για την πυροσβεστική, ωστόσο, η αποστολή τελειώνει μόλις η φωτιά σβήσει επιτυχώς.

Κατά κανόνα, μετά αναλαμβάνει μια εταιρεία ρυμούλκησης και συνιστάται να είναι σε εγρήγορση – για παράδειγμα, σταθμεύοντας το ηλεκτρικό αυτοκίνητο σε ανοιχτό χώρο, μακριά από χόρτα και δασική έκταση, κλειστούς χώρους, αλλά αυτοκίνητα και πυλωτές.

Σε πειράματα που έγιναν από την NFPA, σε μια συστοιχία μπαταριών, αν και είχε γίνει κατάσβεση της πυρκαγιάς και δεν υπήρχαν φλόγες, υπήρχε εκ νέου **ανάφλεξη μετά από 22 ώρες έως και μια εβδομάδα**

Εάν δεν αντιμετωπιστούν σωστά, οι πυρκαγιές μπαταριών μπορούν να εκπέμπουν εξαιρετικά τοξικά αέρια και χημικές ουσίες



ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΚΟΥΒΕΡΤΑ

Η Αντιπυρική κουβέρτα, δεν σβήνει τη φωτιά, λόγω του ότι οι μπαταρίες λιθίου παράγουν από μόνες τους οξυγόνο, με αποτέλεσμα η καύση να συνεχίζεται, αλλά περιορίζουν την εξάπλωση των τοξικών καπνών

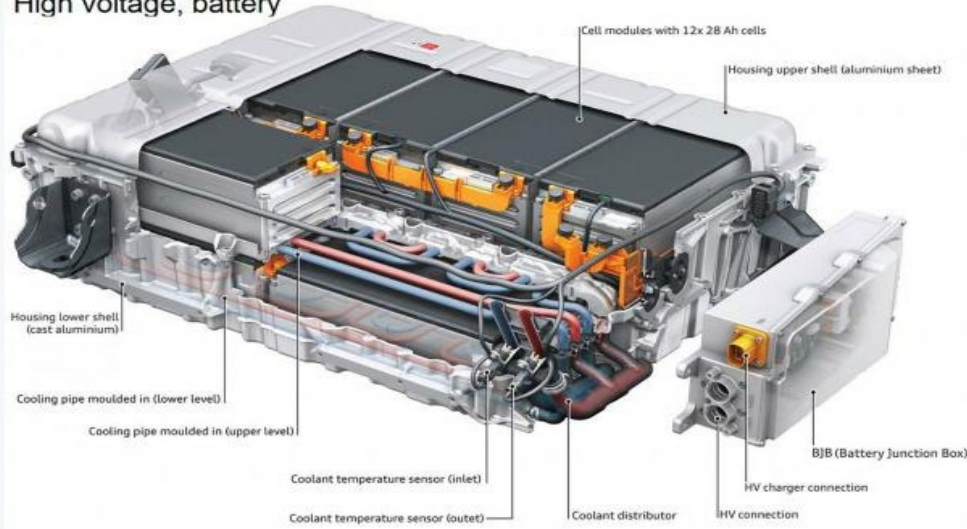
ΠΡΟΣΟΧΗ: Λόγω της συγκέντρωσης των αερίων κάτω από την κουβέρτα, υπάρχει κίνδυνος, βίαιης εξάπλωσης (Backdraft)

Κατ' αρχήν, το πακέτο μπαταριών είναι αδιάβροχο.
Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είναι “απαραβίαστο”

Η Renault π.χ. εξοπλίζει τις μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων με τη λεγόμενη
“πρόσβαση πυροσβέστη”, ένα είδος λαιμού πλήρωσης για νερό πυρόσβεσης.

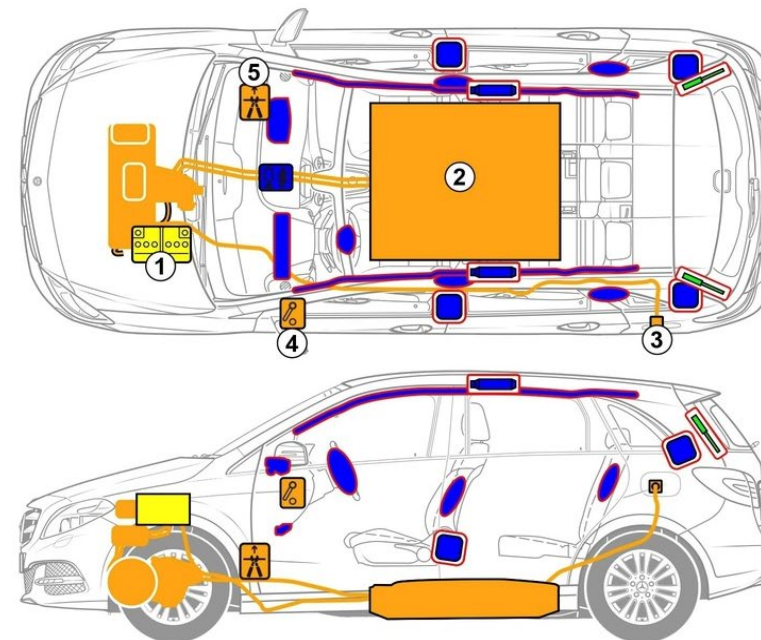


High voltage, battery



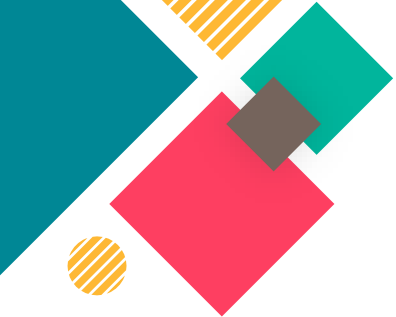
to extinguish fires in just 5 minutes, instead of 1 to 3 hours.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ QR RESCUE CODE



- 1 Μπαταρία 12 V
- 2 Μπαταρία υψηλής τάσης
- 3 Πρίζα φόρτισης υψηλής τάσης
- 4 Διάταξη απενεργοποίησης συστήματος υψηλής τάσης
- 5 Εναλλακτική διάταξη απενεργοποίησης συστήματος υψηλής τάσης

- | | | | | |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Αερόσακος | Γεννήτρια αερί-
ου | Προεντατήρας
ζώνης ασφαλεί-
ας | Αποσβεστήρα
πίεσης αερίου | Εγκέφαλος συ-
στημάτων συ-
γκράτησης |
| Μπαταρία 12 V | Μπαταρία υψη-
λής τάσης | Εξαρτήματα
υψηλής τάσης | Διάταξη απε-
νεργοποίησης
συστήματος
υψηλής τάσης | Εναλλακτική
διάταξη απε-
νεργοποίησης
συστήματος
υψηλής τάσης |



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

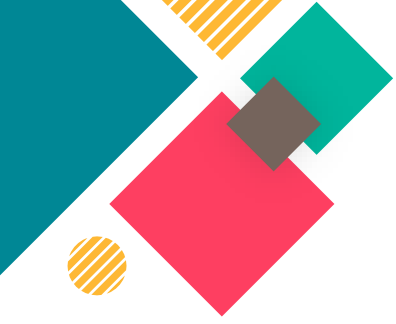
ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Για να μειωθούν οι επιπτώσεις μιας πυρκαγιάς σε ηλεκτρικό όχημα. Αυτά περιγράφονται με τη χρήση του μοντέλου (εξάλειψη, μείωση, απομόνωση, έλεγχος). Οι εκτιμήσεις αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα εξής:

Εκπόνηση Μελέτης Ανάλυσης Κινδύνου και τήρηση των επιπρόσθετων προβλέψεων που θα προκύψουν από αυτή.

Μέτρα Παθητικής

- **Αυξημένες δομικές αντοχές στη φωτιά.**
- **Απόσταση μεταξύ σταθμευμένων αυτοκινήτων.**
- **Τα σημεία φόρτισης θα πρέπει να είναι συγκεντρωμένα σε ένα σημείο του χώρου** και πάντοτε κοντά σε είσοδο ή έξοδο με την μέγιστη δυνατή πρόσβαση. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει και η μέγιστη δυνατή παθητική πυροπροστασία (ανά περίπτωση).



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Μέτρα Ενεργητικής Πυροπροστασίας

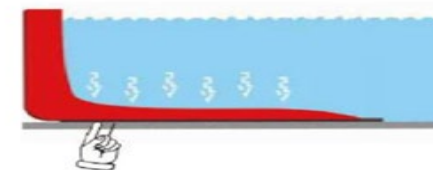
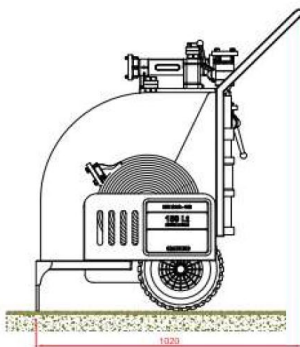
- **Συστήματα καταστολής. Ενίσχυση και βελτιστοποίηση των** Πυροσβεστικών δικτύων και συστημάτων καταιονισμού ύδατος που υπάρχουν, υφίστανται και λειτουργούν στις εγκαταστάσεις.
- **Πρόσβαση σε νερό πυρόσβεσης.** Υπάρχει στην εγκατάσταση με την λειτουργία Μόνιμου Υδροδοτικού Δικτύου που υποστηρίζει της πυροσβεστικές φωλιές και τα συστήματα καταιονισμού ύδατος. Η επέμβαση γίνεται υποχρεωτικά με την χρήση αντιπυρικής προστασίας και πλήρη εξάρτηση πυροσβέστη και με την χρήση αναπνευστικής συσκευής. Προστασία από τα εκλυόμενα τοξικά αέρια και την θερμοκρασία. Συστήνεται η χρήση του κατάλληλου κατασβεστικού υλικού. (Bonpet)
- **Ενός (1) πυροσβεστήρα 9 lt κατάλληλων προδιαγραφών** για κατασβέσεις πυρκαγιών συσσωρευτών ηλεκτρικών οχημάτων ανά 40 τετραγωνικά μέτρα χώρου στάθμευσης ηλεκτρικών οχημάτων.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

- Έλεγχος και περιορισμός της απορροής του νερού. Διαχείριση επικίνδυνων απόβλητων.
- Ενισχυμένα συστήματα διαχείρισης καπνού.
- Κάμερες θερμικής απεικόνισης και άλλες μέθοδοι έγκαιρης ανίχνευσης, ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη παρέμβαση και πρόληψη συμβάντων.

*Χρήση εξοπλισμού πυροπροστασίας
σε parking με Hybrids & EVs*



Η λειτουργία κλειδώματος του νερού του ελαστικού υλικού στο κάτω μέρος του τοίχου πρόληψης πλημμύρας μπορεί να αποτρέψει τη διείσδυση, ενώ η αντιολισθητική λωρίδα μπορεί να αυξήσει την τριβή μεταξύ του κάτω μέρους και του εδάφους



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΥΒΡΙΔΙΚΑ & ΑΜΙΓΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

- Δύο (2) ειδικών κουβερτών πυρκαγιάς ηλεκτρικών οχημάτων



- Δύο (2) εξαρτύσεων πυροσβέστη (Fire-fighter's outfits).
- Αυτόνομων αναπνευστικών συσκευών (breathing apparatus) με χειραγωγό διάσωσης (lifeline), οι οποίες θα αποτελούν μέρος των εξαρτύσεων πυροσβέστη.
- Συμμόρφωση των εξαρτύσεων πυροσβέστη, των μποτών, των γαντιών, και των αυτόνομων αναπνευστικών συσκευών με χειραγωγό διάσωσης με το ISO 15538 2001



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ !!!!