



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

○ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**• ΑΥΤΟΡΙΛΟΤ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΑΜΠΟΣΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ-ΡΑΦΑΗΛ
ΦΟΙΤΗΤΗΣ:ΧΑΣΑ ΚΕΙΣΙ**

• ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΑΜΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΤΡΑ-2020

Πρόλογος

Η επιλογή του θέματος της κάτωθεν πτυχιακής εργασίας μας βοηθάει να δημιουργήσουμε βάσεις για την επαγγελματική μας κατάρτιση στο μέλλον. Η τεχνολογία και ειδικότερα οι αυτοματισμοί με τους οποίους θα ασχοληθούμε μεταγενέστερα, θεωρείται σημαντικό κομμάτι στην πορεία αλλά και στην εξέλιξη της ζωής μας.

Σκοπός της πτυχιακής μας είναι η μελέτη και η διαδικασία παραγωγής των διαφόρων αυτοματισμών σε αυτοκίνητα. Οι αυτοματισμοί κατά τα τελευταία χρόνια έχουν αλλάξει ριζικά τη καθημερινότητα μας αλλά και πολλές μεθόδους στη βιομηχανική παραγωγή.

Εξειδικευμένα εμείς ασχοληθήκαμε με την εφαρμογή αυτοματισμών στην αυτοκινητοβιομηχανία σχετικά με το **autopilot**.

Αυτό δεν θα μπορούσε να γίνει χωρίς την συμβολή διαφόρων ανθρώπων που τους ευχαριστούμε για την αμέριστη βοήθεια που απλόχερα μας παρείχαν.

Ειδικά θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Στάμο Κωνσταντίνο εισηγητή της πτυχιακής μας που όσες φορές θελήσαμε την βοήθεια του μας την πρόσφερε απλόχερα.

Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την ραγδαία εξέλιξη στην τεχνολογία του αυτοκινήτου του σήμερα καθώς και θα δοκιμάσουμε να ρίξουμε μια ματιά και στα μελλοντικά της βήματα, μελετώντας εταιρείες «κολοσσούς» στο αντικείμενο της αυτοματοποίησης.

Ειδικότερα στο δεύτερο κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να κατανοήσουμε τι είναι ο αυτοματισμός και τον τρόπο που λειτουργεί, θα δούμε τα αρνητικά και τα θετικά της επιστήμης αυτής καθώς και πως λειτουργεί σε ένα αυτοκίνητο.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα κάνουμε μια αναδρομή στο παρελθόν, να δούμε πως ξεκίνησαν τα πρώτα αυτοκίνητα ποιά ήταν η μεταβατική περίοδος και ποιοί ήταν οι πρωτοπόροι της ιδέας του να λειτουργούν αυτόνομα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα επίπεδα της αυτόνομης οδήγησης, τις τεχνολογίες που χρησιμοποιεί το κάθε επίπεδο καθώς και μελλοντικές τεχνολογίες που έχουν προωθήσει εταιρείες όπως η Tesla, η General Motors, η Waymo, η Ford κ.α. σε μοντέλα που κυκλοφορούν ακόμα και σήμερα σε χώρες του εξωτερικού.

Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο θα περιγράψουμε το πως λειτουργεί η τεχνολογία της αυτόματης οδήγησης εξετάζοντας μέσα από άρθρα και ειδήσεις, πως ανταπεξέρχονται διάφορα μοντέλα των εταιριών αυτών, καθώς και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν κατά τη χρήση της.

Σε όλα τα κεφάλαια υπάρχουν κάποια γενικά συμπεράσματα για την χρήση των αυτοκινούμενων αυτοκινήτων, τα οποία συγκεντρώνονται ειδικότερα στο κεφάλαιο έξι προσπαθώντας να δείξουμε την δική μας οπτική γωνία επί του θέματος.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	2
Περίληψη.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	6
1. Εισαγωγή.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	6
2. Αυτοματισμός.....	6
2.1 Βασικές έννοιες αυτοματισμού	7
2.2 Θετικά.....	9
2.3 Αρνητικά.....	9
2.4 Ηλεκτρονόμοι	10
2.5 Συστήματα Ανοικτού και Κλειστού βρόγχου.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	16
3. Αυτοκινητοβιομηχανία και Αυτοματισμοί.....	16
3.1 Η Ιστορία του Αυτοκινήτου	17
3.2 Η Ιστορία των Πρωτοποριακών Αυτοκινήτων.....	20
3.3 Αυτοκίνητο - Αυτοματισμός στην Παραγωγή	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	24
4. Αυτόνομη Οδήγηση	24
4.1 Τα Επίπεδα της Αυτόνομης Οδήγησης	29
4.2 Καθιερωμένη Τεχνολογία (Cruise Control)	32
4.3 Νέα Τεχνολογία (Adaptive Cruise Control και Brake-Hill Assist).....	34
4.4 Προωθημένη Τεχνολογία (Tesla autopilot, GM super cruise, Nissan pro-pilot κ.λ.π).....	36
4.5 Μελλοντικές Τεχνολογίες (Επίπεδα 4 & 5).....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	66
5. Autopilot.....	66
5.1 Περιγραφή – Τεχνολογία.....	69
5.2 Διάδοση	72
5.3 Επιδόσεις - Προβλήματα	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
6. Συμπεράσματα.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	79

7. Βιβλιογραφία..... 79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Εισαγωγή

Φανταστείτε να μπορούσαμε να βάλουμε το αυτοκίνητό μας στον αυτόματο πιλότο, όπως για παράδειγμα στα αεροπλάνα, και στη συνέχεια να γείρουμε πίσω στο κάθισμά μας και να χαλαρώσουμε. Κι όμως κάτι τέτοιο μας υπόσχονται τα αυτοκίνητα του άμεσου μέλλοντος.

Όλοι θα μπορούν να «οδηγούν». Οι αρκετά νέοι και οι αρκετά ηλικιωμένοι, οι αδύναμοι και οι τυφλοί, όλοι θα μπορούν να χειρίζονται το αυτοκίνητο του μέλλοντος. Επίσης, στο κοντινό μέλλον δεν θα είναι ανέφικτο να κοιμούνται οι οδηγοί ενώ το αυτοκίνητο θα είναι στον αυτόματο πιλότο, ασχέτως της διαδρομής (μέχρι το σχολείο, το γιατρό, τη δουλειά κ.λπ.). Η Google για παράδειγμα ισχυρίζεται ότι το λογισμικό που έχει αναπτύξει για τα αυτόνομα αυτοκίνητα ισοδυναμεί με έναν οδηγό που έχει 75 χρόνια εμπειρία οδήγησης. Με λίγα λόγια, το να χειριστούμε ένα αυτοκίνητο στο μέλλον, θα είναι και πιο ασφαλές και όχι τόσο πολύπλοκο για εμάς από το να οδηγήσουμε όπως τώρα.

Δε θα χρειάζεται πλέον να ψάχνουμε θέσεις για στάθμευση. Σύμφωνα με μια έρευνα που πραγματοποίησε η εταιρία INRIX, ένας οδηγός σπαταλάει κατά μέσο όρο 106 ημέρες της ζωής του ψάχνοντας για μία θέση στάθμευσης. Στο μέλλον το αυτοκίνητο θα μπορεί να ψάχνει το ίδιο για μία θέση και μάλιστα να παρκάρει μόνο του.

Με την χρήση του αυτόματου πιλότου τα αυτοκίνητα πλέον προσφέρουν ασφαλέστερο τρόπο να ταξιδεύουμε. Βέβαια ακόμη και μέσα σε ένα αυτοκίνητο αυτόνομης οδήγησης, έχουμε πάντοτε τον έλεγχο όταν θέλουμε. Μπορεί ο οδηγός στο ταξίδι να συνδυάσει και να χρησιμοποιήσει όποτε ο ίδιος επιθυμεί, την αυτόνομη και την ενεργή οδήγηση. Η τεχνολογία οδήγησης Autopilot έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την οδική ασφάλεια για εξάλειψη των θανάσιμων και σοβαρών τραυματισμών για όσους επιβαίνουν στα αυτόνομα αυτοκίνητα.

Η κατανάλωση καυσίμου θα είναι σημαντικά χαμηλότερη (έως και 50% σε ορισμένες περιπτώσεις) λόγω της μικρότερης ανάγκης για πέδηση και επιτάχυνση στο αυτοκίνητο αυτόνομης οδήγησης. Αυτό σημαίνει χαμηλότερο κόστος, λιγότερες επιβλαβείς εκπομπές καυσαερίων στο περιβάλλον και καλύτερη ποιότητα αέρα.

Επιπλέον η ικανότητα του αυτόματου πιλότου να επιλέγει την πιο σύντομη διαδρομή και την αποφυγή της έντονης κυκλοφορίας για την γρήγορη και ασφαλέστερη πορεία προς τον προορισμό μας, θα κάνει την διαδρομή μας πιο ευχάριστη και ξεκούραστη.

Αυτές είναι κάποιες σκέψεις για τα αυτοκίνητα του μέλλοντος. Όμως κάθε είδος τεχνολογίας απαιτεί ομοιόμορφες δομές λειτουργίας για την άψογη λειτουργία αυτών, γιατί υπάρχουν και τα «προβλήματα» τα οποία απασχολούν κάθε έναν από εμάς είτε σαν καταναλωτές των προϊόντων, είτε σαν προγραμματιστές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Αυτοματισμός

«Αυτοματισμός, είναι το πεδίο της επιστήμης και της τεχνολογίας που ασχολείται με την επιβολή επιθυμητής συμπεριφοράς στα φαινόμενα και με την κατανόηση των μηχανισμών

μέσω των οποίων καθορίζεται η λειτουργία ενός φαινομένου. Αυτοματισμός ονομάζεται και Επιστήμη του Ελέγχου.» (Εισαγωγή στους Αυτοματισμούς).

Επειδή το αντικείμενο του Αυτοματισμού, είναι γενικό και πολύπλευρο, συνηθίζεται να λέγεται πως εφαρμογές αυτού, είναι πολυάριθμες στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.

Ο Αυτοματισμός είναι ένα από τα πιο “ιστορικά” πεδία της επιστήμης, διότι η εξέλιξη που έχει λάβει, είναι το αποτέλεσμα της εξέλιξης και όλων των άλλων τεχνολογιών.

2.1 Βασικές έννοιες αυτοματισμού

Όταν μιλάμε για τον αυτοματισμό, το πρώτο που σκεφτόμαστε είναι μια “αυτόματη” συσκευή π.χ. το πλυντήριο ρούχων, το οποίο δεν χρειάζεται την ανθρώπινη παρέμβαση για να ακολουθήσει τον αλγόριθμο και να τελειώσει το πρόγραμμα μέχρι τέλους.

Γενικότερα, “αυτόματες” είναι οι μηχανές οι οποίες εκτελούν “από μόνες τους” τις απαραίτητες λειτουργίες, δηλαδή χωρίς τη βοήθεια του ανθρώπου.

Ο αυτοματισμός βοηθάει στην εύρεση ενός αλγόριθμου για την λύση ενός προβλήματος, καθώς επίσης και στη κατασκευή ενός αυτόνομου μηχανισμού που εκτελεί αυτό τον αλγόριθμο χωρίς την ανθρώπινη βοήθεια. Αυτό σημαίνει και την διατύπωση μιας διαδικασίας βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να παραχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο εύρος τεχνολογικών προϊόντων της μηχανικής και της πληροφορικής.

«Σύμφωνα με επιστημονικές κατευθύνσεις ο αυτοματισμός ερευνά τη συμπεριφορά δυναμικών συστημάτων μοντελοποιώντας τα με τα μεθοδολογικά και μαθηματικά εργαλεία της επεξεργασίας σήματος. Έτσι μεταχειρίζεται τα συστήματα ως μαύρα κουτιά με είσοδο και έξοδο. Ως είσοδος θεωρείται ένα σήμα, αναλογικό ή ψηφιακό, συλλεγόμενο από κάποιο σημείο του συστήματος. Ως έξοδος θεωρείται η τιμή του σήματος κατόπιν ενεργοποίησης των προηγούμενων συναρτήσεων μεταφορών σε αυτήν.» (Βικιπαίδεια)

Ειδικότερα, ο αυτοματισμός περιλαμβάνει:

- την εξέταση και την κατανόηση των μηχανισμών μέσω των οποίων ένα αποτέλεσμα οδηγείται στο να έχει τη μια ή την άλλη συμπεριφορά. Οι αιτίες που ορίζουν τις λειτουργίες ενός αποτελέσματος ονομάζονται και ανάλυση των συστημάτων.
- τον έλεγχο, δηλαδή την επιρροή στα αποτελέσματα της επιθυμητής ή της συμπεριφοράς ή ακόμη και την αποφυγή μιας επικίνδυνης ή προβληματικής εξέλιξης.

Οι δύο αυτοί τομείς του αυτοματισμού είναι, βέβαια, αλληλένδετοι και συμπληρωματικοί. Αρχικά η δυνατότητα να ελέγξουμε ένα φαινόμενο στηρίζεται στην προηγούμενη κατανόηση των γεγονότων και συνθηκών που το προκαλούν. Έτσι, στο παράδειγμα με το πλυντήριο ρούχων πρέπει πρώτα να καταλάβουμε τους χρόνους που χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί η πλύση και έπειτα να δημιουργήσουμε αυτόν τον αλγόριθμο για μια <<αυτόματη>> συσκευή.

Όπως και τα άλλα πεδία της σύγχρονης τεχνολογίας, ο αυτοματισμός ενσωματώνει όλες τις σχετικές δραστηριότητες, δηλαδή:

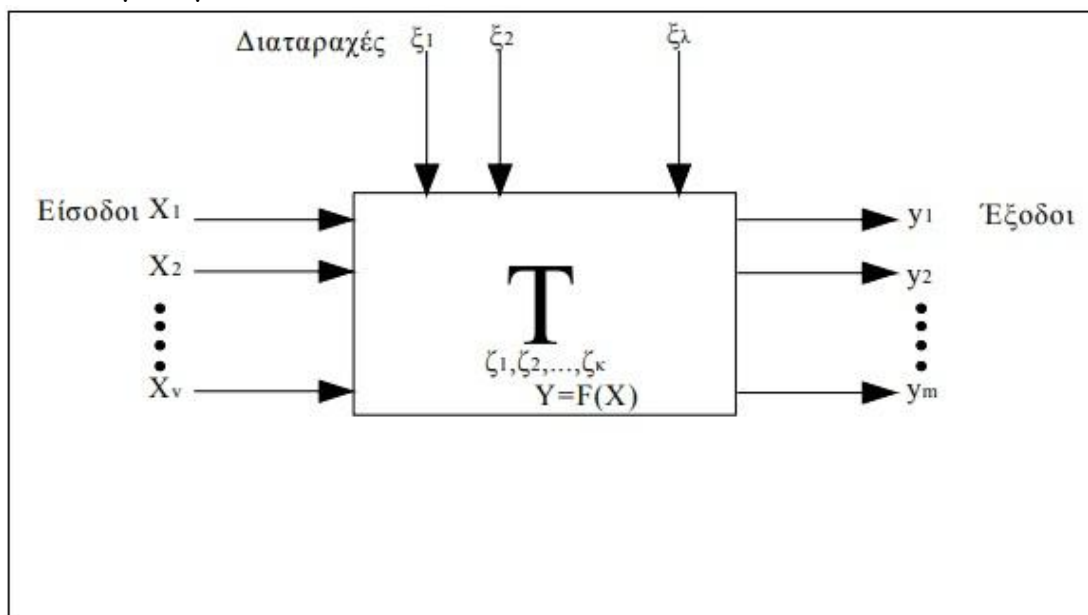
- τις μεθόδους και τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και τον έλεγχο των συστημάτων με μαθηματικές ή άλλες μεθόδους, καθώς και τις γενικότερες

θεωρητικές προσεγγίσεις από τις οποίες προέρχονται και στις οποίες στηρίζονται αυτές οι μέθοδοι

- όλα τα βήματα της διαδικασίας ανάπτυξης των αυτόματων συστημάτων: την αρχική θεώρηση και σύλληψη, τη σχεδίαση, την κατασκευή, την εγκατάσταση, τη δοκιμαστική λειτουργία και την οριστική εφαρμογή
- τις διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ή υποβοηθούν στην εφαρμογή των μεθόδων του αυτοματισμού και περιλαμβάνουν όργανα και ειδικό εξοπλισμό, τεχνικές γνώσεις, τεκμηρίωση κλπ.
- τις ίδιες τις τεχνητές ή φυσικές διατάξεις και μηχανές που χρησιμοποιούμε για να επιβάλλουμε την επιθυμητή συμπεριφορά και οι οποίες επιτελούν την "αυτόματη" λειτουργία.

Όλες αυτές οι δραστηριότητες συναποτελούν την "ύλη" του Αυτοματισμού και το αντικείμενο εργασίας των τεχνικών που απασχολούνται σε αυτόν τον τομέα.

Ένας τρόπος παράστασης των αυτοματισμών είναι τα **δομικά διαγράμματα**. Στα διαγράμματα αυτά τα δομικά στοιχεία των αυτοματισμών ή και ολόκληροι αυτοματισμοί ή τμήματά τους, παριστάνονται με απλά ορθογώνια παραλληλόγραμμα, χωρίς να διευκρινίζεται η κατασκευή τους και η εσωτερική τους οργάνωση. Η έμφαση δίνεται στην περιγραφή των αλληλεπιδράσεων του στοιχείου με το περιβάλλον του. Ο τρόπος αυτός της παράστασης, χωρίς να είναι πάντα ο καταλληλότερος, έχει το πλεονέκτημα της γενικότητας και της απλότητας, δηλαδή πράγματα που διευκολύνουν την μαθηματική και την θεωρητική μελέτη των αυτοματισμών.



Διάγραμμα 1. Το Απλούστερο Δυνατό Δομικό Διάγραμμα ενός Αυτοματισμού T

(Πηγή: <http://ikaros.teipir.gr/phyche/Subjects/Routoulas/AutomatismoiVIKTE/ViomixanikosAutomatismos.pdf>)

Στο παραπάνω διάγραμμα έχουμε την παράσταση σε δομικό διάγραμμα ενός ολόκληρου συστήματος αυτοματισμού T. Ολόκληρος ο T παριστάνεται με ένα ορθογώνιο. Τα βέλη που καταλήγουν στο ορθογώνιο ή φεύγουν από αυτό, παριστάνουν τις δράσεις που εφαρμόζουμε επάνω στο σύστημα ή τις αντίστοιχες αντιδράσεις του συστήματος T. Τα βέλη δηλαδή αντιπροσωπεύουν τα έξω χαρακτηριστικά:

- I. το να υπάρχουν ορισμένα σημεία ή τμήματα του συστήματος, στα οποία να είναι δυνατή η αλλαγή της κατάστασής τους με δράση προερχόμενη έξω από το σύστημα και

- Π. το να υπάρχουν ορισμένα σημεία ή τμήματα του συστήματος , στα οποία να επέρχεται μια προκαθορισμένη μεταβολή της κατάστασης σαν συνέπεια των δράσεων στα παραπάνω σημεία.

Υπάρχουν αυτοματισμοί που από την κατασκευή τους έχουν να αντιμετωπίσουν πολύ σπάνια, κάποιες διαταραχές. Υπάρχουν όμως και άλλοι που είναι πολύ ευαίσθητοι σε διαταραχές. Βέβαια αντίστοιχα με την σπουδαιότητα και την ευαισθησία κάθε αυτοματισμού καταβάλλονται οι ανάλογες προσπάθειες έτσι ώστε να να εξουδετερώνονται αυτές οι διαταραχές.

2.2 Θετικά

Η καθημερινή μας ζωή είναι γεμάτη αυτοματοποιημένα συστήματα, τα όποια θεωρούνται απαραίτητα για τον άνθρωπο. Πολύπλοκες συσκευές όπως ο φούρνος μικροκυμάτων, το πλυντήριο, η συσκευή κλιματισμού είναι οι ευκολίες που χρησιμοποιούνται καθημερινά και γίνονται ολοένα πιο προσιτές.

Χάρη στον αυτοματισμό, οι μηχανές εκτελούν τις πιο επαναληπτικές, επιβαρυντικές ή βαρετές εργασίες, αναβαθμίζοντας έτσι το περιεχόμενο και το περιβάλλον της εργασίας. Οι αυτοματισμοί αναλαμβάνουν ολοένα και περισσότερα καθήκοντα, περιορίζοντας έτσι την ανάγκη για χειρωνακτική εργασία. Συχνά η εκτεταμένη χρήση των αυτόματων μηχανών προσφέρει οικονομικότερα και σε ορισμένες περιπτώσεις καλύτερα προϊόντα.

Στα οφέλη περιλαμβάνονται το μειωμένο κόστος, η αυξημένη ασφάλεια, η αυξημένη κινητικότητα και η μειωμένη εγκληματικότητα. Η χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και οι ανάγκες για χώρο στάθμευσης θεωρούνται εξίσου σημαντικά πλεονεκτήματα για τα αυτόνομα αυτοκίνητα.

Ταυτόχρονα η εξάπλωση και η εξέλιξη των αυτοματισμών δημιουργούν ζήτηση εργασίας στον τομέα των υπηρεσιών. Χρειάζονται τεχνικοί για την εγκατάσταση των διατάξεων του αυτοματισμού, για την συντήρηση αλλά και για την εκπαίδευση μερικών εξ'αυτών που θα συντηρούν ή ακόμα θα παράγουν και νέες λύσεις.

2.3 Αρνητικά

Η υπερβολική ανάπτυξη του αυτοματισμού, η ολοκληρωτική μηχανοποίηση της εργασίας και η μονοτονία σε συνδυασμό με την έλλειψη ουσιαστικού ενδιαφέροντος έκανε τον άνθρωπο δούλο στη μηχανή. Αποτέλεσμα η υποδούλωση του ανθρώπου από την εργασία και τα υλικά αγαθά.

Σύμφωνα με έρευνες, όταν η αυτοματοποίηση στα οχήματα φτάσει σε υψηλότερα επίπεδα και γίνει αξιόπιστη, οι οδηγοί θα δίνουν λιγότερη προσοχή στο δρόμο. Οι έρευνες αυτές δείχνουν ότι οι οδηγοί σε αυτοματοποιημένα αυτοκίνητα αντιδρούν αργότερα από όταν πρέπει να επέμβουν σε μια κρίσιμη κατάσταση, σε σύγκριση με το αν οδηγούσαν με το χέρι. Ανάλογα με τις δυνατότητες των αυτοματοποιημένων οχημάτων και τη συχνότητα με την

οποία απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση, αυτό μπορεί να εξουδετερώσει οποιαδήποτε αύξηση της ασφάλειας.

Η απώλεια θέσεων εργασίας που σχετίζεται με την οδήγηση στον κλάδο των οδικών μεταφορών, είναι ένα άμεσο αντίκτυπο της εκτεταμένης υιοθέτησης αυτοματοποιημένων οχημάτων.

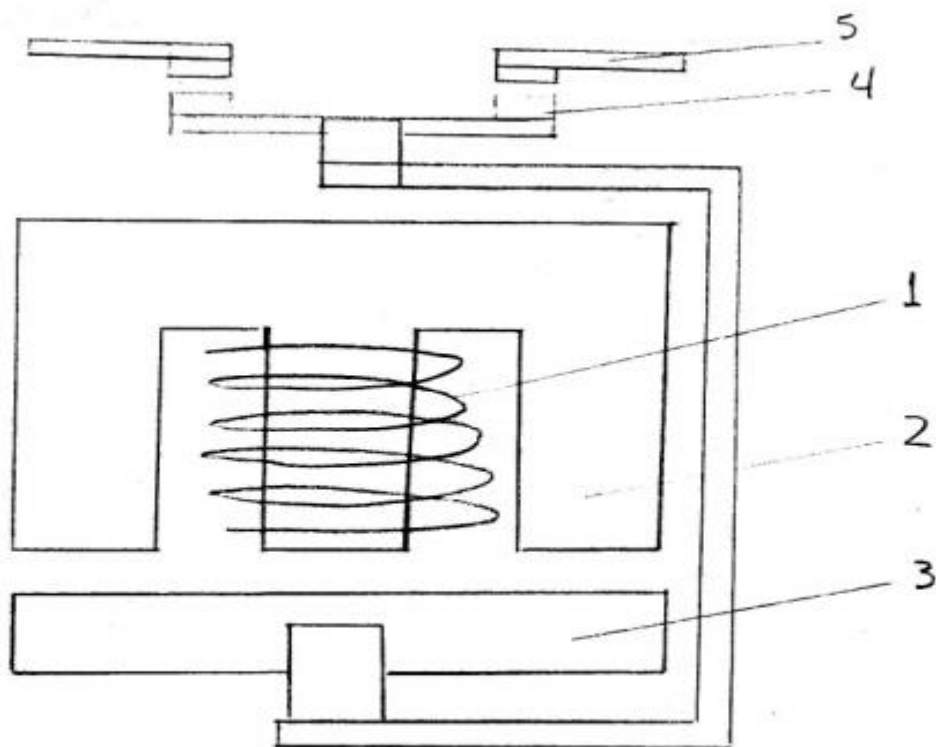
Ο αυτοματισμός και η κακή χρήση της μηχανής δημιουργούν ανεργία.

2.4 Ηλεκτρονόμοι

Οι ηλεκτρονόμοι είναι η καρδιά των αυτοματισμών γιατί αποτελούν το βασικό στοιχείο στα κυκλώματά αυτών.

Ηλεκτρονόμοι είναι οι μηχανισμοί που μετατρέπουν μια ηλεκτρική εντολή σε μηχανική. Έτσι με τη μηχανική δύναμη, κλείνουν τις επαφές τους και συνδέουν φορτία μεγαλύτερα από την ισχύ της εντολής που δέχονται. Με την χρήση των ηλεκτρονόμων έχουμε την δυνατότητα να συνδέουμε και να αποσυνδέουμε μεγάλα φορτία στα ελεγχόμενα κυκλώματα (κυκλώματα ισχύος) , όχι με άμεσο τρόπο, αλλά έμμεσα με τον χειρισμό βοηθητικών κυκλωμάτων (ή κυκλωμάτων αυτοματισμού) , τα οποία μπορούν να λειτουργούν με τάση ανεξάρτητη της τάσεως λειτουργίας των ελεγχόμενων φορτίων. Αυτό μας παρέχει την δυνατότητα να ελέγχουμε μεγάλα φορτία από απόσταση (τηλεχειρισμός) και με συνθήκες υψηλής ασφαλείας, αφού μπορούμε να επιλέξουμε μία χαμηλή τάση, ως τάση λειτουργίας του κυκλώματος αυτοματισμού. (π.χ. 42 V).

Στο παρακάτω σχήμα μπορούμε να διακρίνουμε τα μέρη, από τα οποία αποτελείται ένας ηλεκτρονόμος.



Διάγραμμα 2. Μέρη Ενός Ηλεκτρονόμου

http://auto.teipir.gr/sites/default/files/klas.egk_.ayt_.teliko.pdf

1. **Το πηνίο.** Το πηνίο αποτελεί την καρδιά του ηλεκτρονόμου. Όταν το πηνίο βρεθεί υπό τάση, δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο. Η τάση λειτουργίας του πηνίου είναι ανεξάρτητη από την τάση λειτουργίας των ελεγχόμενων φορτίων δηλ. του κυκλώματος ισχύος.
2. **Ο μαγνήτης.** Ο μαγνήτης είναι μία σιδερένια μάζα και αποτελεί τον πυρήνα, τον ηλεκτρομαγνήτη, που δημιουργείται όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρεθεί υπό τάση. Σκοπός αυτού του ηλεκτρομαγνήτη είναι να μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική, έλκοντας προς αυτόν τον σπλισμό του ηλεκτρονόμου.
3. **Ο σπλισμός.** Αποτελεί το κινητό μέρος του ηλεκτρονόμου, το οποίο κάτω από την επίδραση του ηλεκτρομαγνήτη έλκεται προς το μέρος του. Αυτή η κίνηση του σπλισμού μεταφέρεται με κατάλληλη μηχανική σύνδεση και στις κινητές επαφές του ηλεκτρονόμου.

4. **Κινητές επαφές.** Η κίνηση των επαφών αυτών έχει σαν σκοπό να δημιουργήσει αγώγιμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών του ηλεκτρονόμου. Είναι φανερό από το σχήμα, ότι όταν οι κινητές επαφές κινηθούν μέχρι να έλθουν σε επαφή με τις σταθερές επαφές Α και Β, τότε Θα έχουν αποκαταστήσει την αγώγιμη σύνδεση των επαφών Α και Β.
5. **Σταθερές ή κύριες επαφές.** Στις σταθερές ή κύριες επαφές των ηλεκτρονόμων συνδέονται οι αγωγοί τροφοδοσίας των φορτίων. Ένα φορτίο, το οποίο τροφοδοτείται μέσω ενός ηλεκτρονόμου, είναι σε κατάσταση ηρεμίας (δηλ. δεν λειτουργεί, όταν το πηνίο του δεν βρίσκεται υπό τάση) δηλαδή δεν υπάρχει αγώγιμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών Α και Β. Αντιθέτως ένα φορτίο βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, όταν το πηνίο του ηλεκτρονόμου βρίσκεται υπό τάση γιατί τότε έχει αποκατασταθεί η αγώγιμη σύνδεση μεταξύ των σταθερών επαφών Α και Β.

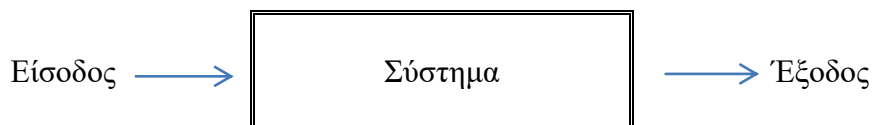
Τόσο οι σταθερές, όσο και οι κινητές επαφές κατασκευάζονται έτσι ώστε να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή λόγω των πολλαπλών χειρισμών στους οποίους υπόκεινται. Είναι χάλκινες με επικάλυψη από ασήμι για να μην φθείρονται εύκολα. Η τιμή της εντάσεως του ρεύματος, το οποίο μπορεί να διέρχεται μέσω αυτών των επαφών σε μόνιμη λειτουργία είναι κατασκευαστικό χαρακτηριστικό των ηλεκτρονόμων και προσδιορίζεται ως ονομαστική ένταση λειτουργίας των ηλεκτρονόμων.

Λειτουργία: Οι ηλεκτρονόμοι τροφοδοτούνται από το κύκλωμα του αυτοματισμού. Το κύκλωμα τροφοδοτεί το πηνίο (1) του ηλεκτρονόμου και όταν το πηνίο βρεθεί υπό τάση, τότε δημιουργείται γύρω από αυτό μαγνητικό πεδίο με ισχύ στην τάση ανάλογη με την κατασκευή του πηνίου του ηλεκτρονόμου.. Η σιδερένια μάζα επί της οποίας έχει τοποθετηθεί το πηνίο, που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο, γίνεται μαγνήτης (2) και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την έλξη του σπλισμού (3) του ηλεκτρονόμου προς τον μαγνήτη. Αυτή η κίνηση του σπλισμού μεταφέρεται με κατάλληλη μηχανική σύνδεση στις κινητές επαφές (4) του ηλεκτρονόμου, η κίνηση των οποίων έχει σαν αποτέλεσμα την αγώγιμη σύνδεση των σταθερών ή κύριων επαφών Α και Β (5) μέσω των οποίων τροφοδοτείται το ελεγχόμενο φορτίο.» (Τμήμα Μηχανικών Αυτοματισμού).

Αξίζει να σημειωθεί πως με τους ηλεκτρονόμους μπορούμε να έχουμε διαφορετικές τάσεις χειρισμού αλλά και λειτουργίας του μηχανήματος για να προστατεύονται οι χειριστές των μηχανημάτων από ενδεχόμενη ηλεκτροπληξία.

2.5 Συστήματα Ανοικτού και Κλειστού βρόγχου

Όπως αναλύσαμε και παραπάνω, **Σύστημα Αυτόματου Έλεγχου** (ΣΑΕ) είναι οποιοδήποτε φυσικό σύστημα του οποίου τα διάφορα μέρη συνδέονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούμε να το ελέγξουμε, να το ρυθμίσουμε ή να το καθοδηγήσουμε ώστε να επιτύχουν μια επιθυμητή λειτουργία. Ένα σύστημα αποτελείται από μια ή περισσότερες εισόδους και μια ή περισσότερες εξόδους.

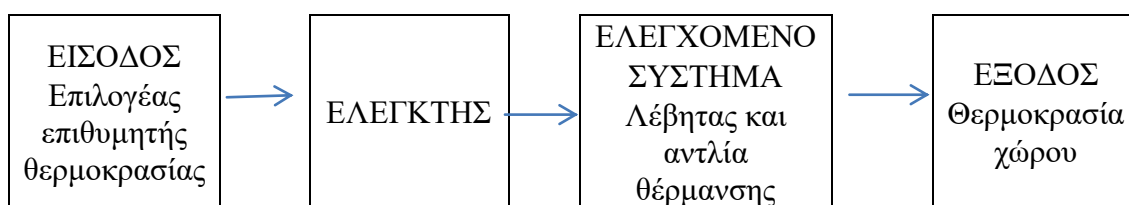


Διάγραμμα 3.Σύστημα Ελέγχου

Τα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

- Στα συστήματα **ανοικτού βρόγχου**, χρησιμοποιείται κάποια ενεργή διάταξη για τον απευθείας έλεγχο μιας διεργασίας χωρίς την παρουσία ανάδρασης. Η είσοδος από τον ελεγκτή είναι ανεξάρτητη της εξόδου, όπως σε ένα λέβητα ο οποίος ελέγχεται από χρονόμετρο ώστε η θερμότητα να παράγεται για σταθερό χρόνο, ανεξάρτητα από την θερμοκρασία του κτιρίου. Η είσοδος είναι το άνοιγμα και το κλείσιμο του χρονομέτρου στον λέβητα. Η έξοδος είναι η θερμοκρασία του κτιρίου.

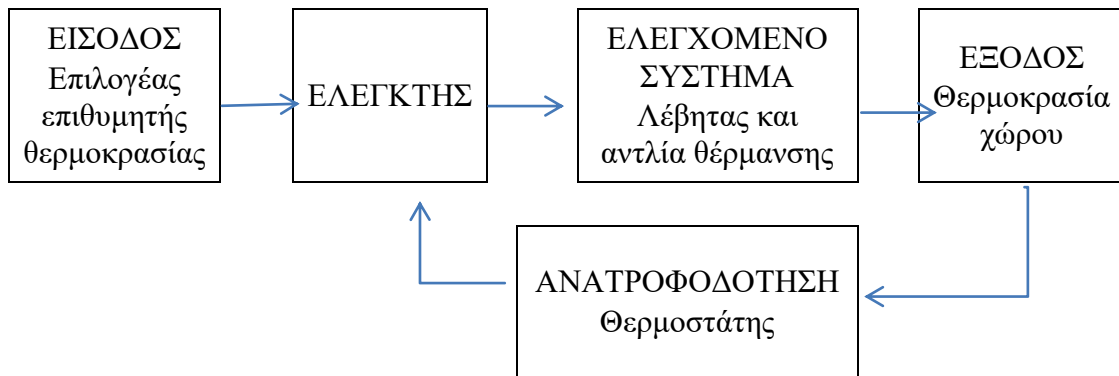
Κεντρικό σύστημα θέρμανσης.



Διάγραμμα 4.Παράδειγμα Ανοικτού Βρόγχου

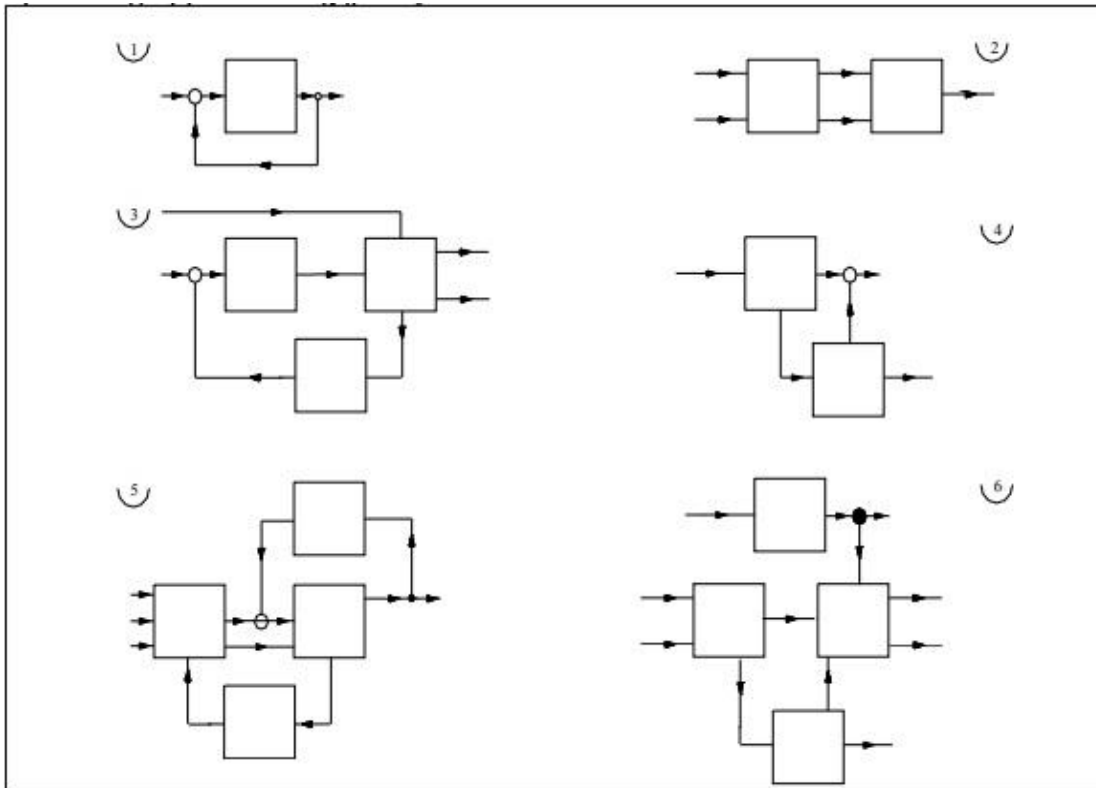
- Στα συστήματα **κλειστού βρόγχου**, η είσοδος γίνεται από τον ελεγκτή και είναι εξαρτημένη από την έξοδο. Στην περίπτωση του παραδείγματος με τον λέβητα, θα χρησιμοποιούνταν ένας θερμοστάτης για να ελέγχει την θερμοκρασία του κτιρίου και να στέλνει πίσω το σήμα για να σιγουρέψει ο ελεγκτής ότι η θερμοκρασία του κτιρίου είναι ίδια με αυτή που ορίστηκε στον θερμοστάτη. Δηλαδή έχει έναν βρόγχο ανάδρασης ο οποίος σιγουρεύει πως ο ελεγκτής θα δράσει για να είναι ίδια η έξοδος με το ορισμένο σημείο. Γι' αυτό τον λόγο οι κλειστοί βρόγχοι αποκαλούνται βρόγχοι ανάδρασης.

Κεντρικό σύστημα θέρμανσης.



Διάγραμμα 5. Παράδειγμα Κλειστού Βρόγχου

Επομένως το χαρακτηριστικό των αυτοματισμών κλειστού κυκλώματος είναι ότι σ' αυτούς υπάρχει επηρεασμός όχι μόνο της εξόδου από την είσοδο, αλλά και της εισόδου από την έξοδο. Τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει αυτό, δείχνονται στα δομικά διαγράμματα παρακάτω:



Διάγραμμα 6. Παραδείγματα Δομικών Διαγραμμάτων Αυτοματισμών Ανοιχτού Κυκλώματος (2,4,6) και Κλειστού Κυκλώματος (1,3,5)

<http://ikaros.teipir.gr/phyche/Subjects/Routoulas/AutomatismoiVIKTE/ViomixanikosAutomatismos.pdf>

Στο σύστημα αυτοματισμού κλειστού κυκλώματος, το σήμα εξόδου έχει την δυνατότητα μόλις παρουσιάσει μια απόκλιση από μία ή περισσότερες συνθήκες που οφείλει να εκπληρώνει, παράγει ένα σήμα που τροποποιεί ένα ή περισσότερα σήματα εισόδου (ή σε κάποιες άλλες περιπτώσεις, να χρησιμοποιείται το ίδιο σαν πρόσθετη είσοδος) έτσι ώστε το σήμα εξόδου να επανέρχεται στα πλαίσια της παραπάνω συνθήκης (ή των παραπάνω συνθηκών). Κατά τον τρόπο αυτό, τυχόν αποκλίσεις της εξόδου που προκαλούνται από διάφορες διαταραχές, διορθώνονται από το ίδιο το σύστημα αυτοματισμού. Σύστημα κλειστού βρόχου χρησιμοποιείται και στον έλεγχο ταχύτητας ενός αυτοκινήτου.

Σε ένα σύστημα αυτοματισμού ανοικτού κυκλώματος τυχόν απόκλιση της εξόδου από τις επιθυμητές συνθήκες που πρέπει να εκπληρώνει, δεν έχει την δυνατότητα να επηρεάσει την είσοδο με κανένα τρόπο. Έτσι η είσοδος συνεχίζει όπως είναι και η τυχόν απόκλιση της εξόδου δεν διορθώνεται, εκτός αν γίνει εξωτερική επέμβαση, δηλ. κάπου έξω από το σύστημα αυτοματισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Αυτοκινητοβιομηχανία και Αυτοματισμοί

Ήδη από το τέλος της δεκαετίας του '70, οι ενδιαφερόμενοι στην μικροηλεκτρονική αυτοματισμών κάνουν την εμφάνιση τους στην αυτοκινητοβιομηχανία. Η εμφάνιση τους αυτή στοχεύει στην αποκατάσταση μιας νέας εργασιακής διαδικασίας ικανής να διαδεχθεί τη διαδικασία αξιοποίησης του κεφαλαίου που στο τέλος της δεκαετίας του '60 προσεγγίζει όντως τα όρια της αποτελεσματικότητας αυτής. Ο "παραδοσιακός" παραγωγικός εξοπλισμός δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις παραγωγικότητας που επιβάλλει ο ανταγωνισμός με αποτέλεσμα τα νέα αυτόματα μέσα να είναι πιο παραγωγικά και να μπορούν να προσαρμοστούν για να παράγουν διαφορετικά προϊόντα με μια απλή αλλαγή του προγράμματος που τα διευθύνει.

Ωστόσο, η ανασύνθεση της εργασιακής διαδικασίας βαδίζει πολύ αργά. Οι αυτοματισμοί αντικαθιστούν τους χειριστές σε μεμονωμένα σημεία της γραμμής παραγωγής. Συνεχίζοντας με δειλά βήματα την αυτοματοποίηση, επέτρεψαν μέχρι σήμερα τη διατήρηση των ποσοστών απασχόλησης σε σταθερά επίπεδα. Το ζήτημα αυτό θα τεθεί ξανά σε νέες βάσεις από τη στιγμή που οι πρώτοι πειραματισμοί θα δώσουν τη θέση τους σε μια μαζικότερη ανάπτυξη. Φαίνεται αδύνατο να εκτιμηθεί από σήμερα η ευρύτητα που θα γνωρίσει η ανάπτυξη αυτή.

Σύμφωνα με μελέτες έχει αποδειχθεί χρήσιμος ο ρόλος της επιχείρησης στον καθορισμό της οργάνωσης. Συχνά όμως υπερεκτιμούν τις δυνατότητες σ' ότι αφορά την επέμβαση πάνω στη διάρθρωση της εργασίας. Αντίθετα εμείς πιστεύουμε ότι οι εργαζόμενοι διαθέτουν ένα περιθώριο αυτονομίας στον καθορισμό της οργάνωσης και ότι μπορούν να επανενταχθούν με την πρακτική τους στους στόχους της επιχείρησης. Αναζητήσαμε λοιπόν τον αντίστοιχο ρόλο των εργαζομένων στις δυο πρώτες εμπειρίες αυτοματοποίησης μιας αυτοκινητοβιομηχανίας¹.

¹ Πρόκειται για τη μεγαλύτερη Γαλλική αυτοκινητοβιομηχανία, την από τη δεκαετία του '70 υπό κρατικό έλεγχο Renault. Τα συνδικάτα των εργαζομένων στη Renault έχουν γίνει ευρύτερα γνωστά και για τη μαχητικότητα και για τη ριζοσπαστικότητα τους.

3.1 Η Ιστορία του Αυτοκινήτου

«Αυτοκίνητο ονομάζεται κάθε τροχοφόρο επιβατικό όχημα με ενσωματωμένο κινητήρα. Σύμφωνα με τους συνηθέστερους ορισμούς, τα αυτοκίνητα σχεδιάζονται ώστε να κινούνται (ως επί το πλείστον) στους αυτοκινητόδρομους, να έχουν καθίσματα για ένα ως έξι άτομα, έχουν συνήθως τέσσερις τροχούς και κατασκευάζονται κυρίως για τη μεταφορά ανθρώπων. Ωστόσο, ο όρος αυτοκίνητο καλύπτει και άλλα οχήματα (φορτηγά, λεωφορεία κτλ)».

Την αρχή έκανε στην Γαλλία, το 1769, ο Nicolas Joseph Cougnot, δημιουργώντας το πρώτο ατμοκίνητο όχημα, ένα αμάξι κινούμενο με ατμό, το fardier. Το 1770, ο Γερμανό-Αυστριακός εφευρέτης Siegfried Marcus κατασκεύασε ένα μηχανοκίνητο αμαξίδιο. Ο Etienne Lenoir έφτιαξε το πρώτο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης και ένα χρόνο αργότερα ο Lenoir πραγματοποίησε το 1^ο ταξίδι με αυτοκίνητο καλύπτοντας διαδρομή 19,3 χλμ. με μέση ταχύτητα 6,4 χλμ/ώρα και ισχύ μόλις 0,5 ίππους.



Εικόνα 1. Το Πρώτο Ατμοκίνητο Όχημα
<http://toautokinhto.blogspot.com/>

Πηγή: <<<https://el.wikipedia.org/wiki/Αυτοκίνητο>>>

Το αυτοκίνητο, με κινητήρα του Nikolaus Otto, εσωτερικής καύσης και καύσιμο τη βενζίνη, κατασκευάστηκε στη Γερμανία το 1885 από τον Καρλ Μπεντς (Karl Benz)². Αργότερα, τα αυτοκίνητα εξελίχθηκαν και πλέον μπορούσαν να καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις σε λιγότερο χρόνο. Αυτοκίνητα με μηχανές εσωτερικής καύσης δημιουργήθηκαν για πρώτη φορά στην Γερμανία από τον Karl Benz το 1885 - 1886 και τον Gottlimp Dimler ανάμεσα στο 1886 και το 1889. Ο Benz ξεκίνησε να δουλεύει πάνω στα σχέδια ενός νέου κινητήρα το 1878. Στην αρχή επικεντρώθηκε στην κατασκευή ενός αξιόπιστου δίχρονου βενζινοκινητήρα, βασισμένος στα σχέδια του τετράχρονου κινητήρα του Otto. Τα σχέδια του Otto απορρίφθηκαν, ενώ ο Benz είχε έτοιμο τον κινητήρα του την Πρωτοχρονιά το 1879.

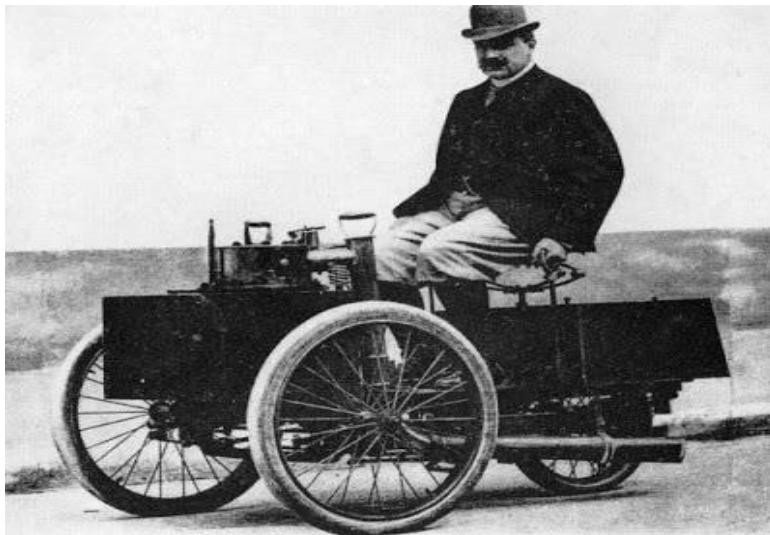
Ο Benz κατασκεύασε τα πρώτα τρίκυκλα αυτοκίνητα το 1885. Μεταξύ άλλων, ο Benz εφηύρε ένα σύστημα ρύθμισης της ταχύτητας χρησιμοποιώντας σπινθήρα από μπαταρία, τον αναφλεκτήρα (μπουζί), τον συμπλέκτη, το σύστημα επιλογής ταχυτήτων και το ψυγείο νερού. Κατασκεύασε βελτιωμένες εκδόσεις το 1886 και το 1887. Άρχισε την παραγωγή το 1888, την πρώτη παραγωγή αυτοκινήτου στην ιστορία, στηριζόμενος στην εταιρεία "Benz & Sie".

² Ο Karl Benz κατασκεύασε από την αρχή το αυτοκίνητο και όχι κάποια τροποποιημένη άμαξα όπως έκαναν οι περισσότεροι εφευρέτες. Επίσης ήταν αυτός που εφηύρε τον συμπλέκτη, τον επιταχυντή, το κιβώτιο ταχυτήτων και το ψυγείο νερού.

Κατασκευάστηκαν περίπου 25 οχήματα μέχρι το 1893, οπότε και παρουσίασε το πρώτο τετράτροχο αυτοκίνητο, το οποίο κινούνταν από έναν τετράχρονο κινητήρα. Το ίδιο διάστημα ο Emile Roger στη Γαλλία ανακατασκεύαζε κινητήρες του Benz αρχίζοντας και την κατασκευή ολόκληρων αυτοκινήτων. Καθώς η Γαλλία εκείνη την εποχή ήταν πιο προοδευτική, δέχτηκε πιο εύκολα τη νέα αυτή δημιουργία και έτσι περισσότερα οχήματα κατασκευάστηκαν και πωλήθηκαν στην Γαλλία παρά στην Γερμανία. Οι κατασκευαστές Πανάρ και Λεβασόρ κατασκεύασαν το όχημά τους το 1891 με τον Εντουάρ Σαραζέν. Ο Armand Peugeot ήταν ο κατασκευαστής που κέρδισε τον πρώτο αγώνα αυτοκινήτου στη Γαλλία το 1895.

Ένα ακόμη κομβικό σημείο στην ιστορία της αυτοκίνησης σημειώνεται το 1892. Είναι το έτος όπου ο Rudolf Diesel κατασκευάζει τον πρώτο κινητήρα εσωτερικής καύσης με καύσιμο το πετρέλαιο. Αρχικά ο κινητήρας του δεν χρησιμοποιήθηκε στα αυτοκίνητα. Με τη συνεχή βελτίωσή του, ο κινητήρας ντίζελ άρχισε να χρησιμοποιείται σε φορτηγά αυτοκίνητα και, αργότερα, σε λεωφορεία.

Το 1891 τα πρώτα αυτοκίνητα της Αμερικής κατασκευάστηκαν από τον John Lambert. Ήταν τρίτροχα με οροφή από άμαξα, ενώ το 1895 ο ίδιος παρουσίασε και τετράτροχη έκδοση.



Εικόνα 2. 1889 De Dion
<http://toautokinhto.blogspot.com/>

Το 1769, το πρώτο αυτό-προωθούμενο οδικό όχημα ήταν ένα στρατιωτικό τρακτέρ που εφευρέθηκε από τον γάλλο μηχανολόγο μηχανικό, Nicolas Joseph Cugnot (1725 - 1804). Χρησιμοποιήθηκε από το γαλλικό στρατό για να μεταφέρει το πυροβολικό με μια επιβλητική ταχύτητα 2 1/2 mph (3.22 km/h) σε μόνο τρεις ρόδες. Το όχημα έπρεπε να σταματάει κάθε δέκα έως δεκαπέντε λεπτά για να ενισχύει τη δύναμη ατμού. Η μηχανή και ο λέβητας ατμού ήταν ξεχωριστοί από το υπόλοιπο όχημα.

Οι μηχανές ατμού τροφοδότησαν τα αυτοκίνητα καίγοντας τα καύσιμα που θέρμαναν το νερό σε έναν λέβητα, δημιουργώντας τον ατμό που επέκτεινε και ωθούσε τα έμβολα που γυρνούσαν το στροφαλοφόρο άξονα, ο οποίος γυρνούσε έπειτα τις ρόδες. Οι ιστορικοί, που

δέχονται ότι τα πρόωρα ατμό-τροφοδοτημένα οδικά οχήματα ήταν αυτοκίνητα, θεωρούν ότι Nicolas Cugnot ήταν ο εφευρέτης του πρώτου αυτοκινήτου.

Μετά από τον Cugnot διάφοροι άλλοι εφευρέτες σχεδίασαν τα ατμό-τροφοδοτημένα οδικά οχήματα. Το όχημα Cugnot βελτιώθηκε από τον Γάλλο Onesiphore Pecqueur, ο οποίος εφηύρε επίσης το πρώτο διαφορικό εργαλείο.

Το 1789 το πρώτο αμερικάνικο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για ένα ατμό-τροφοδοτημένο όχημα εδάφους χορηγήθηκε στον Oliver Evans. Τα ατμό-οδηγημένα οδικά τρακτέρ (Charles Deitz) τράβηξαν τις μεταφορές επιβατών γύρω από το Παρίσι και το Μπορντώ μέχρι το 1850. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, τα πολυάριθμα λεωφορεία ατμού φτιάχνονται από το 1860 έως το 1880. Οι εφευρέτες περιλάμβαναν τους: Harrison Dyer, Joseph Dixon, Rufus, και William T. James. SR Amedee Bollee. χτισμένα προηγμένα αυτοκίνητα ατμού από το 1873 έως το 1883.



Εικόνα 3. 1878 La Mancelle

(Πηγή: <http://toautokinhto.blogspot.com/>)

Το «La Mancelle» έκανε την εμφάνιση του το 1878, με μια front-mounted μηχανή, την κίνηση αξόνων στο διαφορικό, την κίνηση αλυσίδων στις οπίσθιες ρόδες, το τιμόνι σε έναν κάθετο άξονα και τη θέση του οδηγού πίσω από τη μηχανή. Ο λέβητας φέρθηκε πίσω από το χώρο των επιβατών. Το 1871, ο J.W. Carhart, καθηγητής της φυσικής στο κρατικό πανεπιστήμιο του Wisconsin, και ο J. I. Case Company έχτισαν ένα λειτουργικό αυτοκίνητο ατμού.

Οι μηχανές ατμού δεν ήταν οι μόνες μηχανές που χρησιμοποιήθηκαν στα πρόωρα αυτοκίνητα. Επίσης τα οχήματα με τις ηλεκτρικές μηχανές εφευρέθηκαν μεταξύ του 1832 και του 1839 όταν ο Robert Anderson στην Σκωτία εφηύρε την πρώτη ηλεκτρική μεταφορά. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούσαν τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες που τροφοδοτούσαν μια μικρή ηλεκτρική μηχανή. Τα οχήματα ήταν βαριά, αργά, ακριβά, και έπρεπε να σταματούν συχνά για να επαναφορτιστούν.

3.2 Η Ιστορία των Πρωτοποριακών Αυτοκινήτων

Μεταξύ 1832 και 1839, ο Robert Anderson της Σκωτίας εφηύρε την πρώτη ακατέργαστη ηλεκτρική μεταφορά. Ένα μικρής κλίμακας ηλεκτρικό αυτοκίνητο σχεδιάστηκε από τον καθηγητή Stratingh και τελειοποιήθηκε από το βοηθό Christopher το 1835. Τα πρακτικά και επιτυχέστερα ηλεκτρικά οδικά οχήματα εφευρέθηκαν και από τον αμερικανικό Thomas Davenport και Scotsmen Robert Davidson περίπου το 1842. Και οι δύο εφευρέτες ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποιούσαν τα μη επαναφορτιζόμενα ηλεκτρικά κύτταρα. Το 1899, ένας Βέλγος έφτιαξε το ηλεκτρικό αγωνιστικό αυτοκίνητο αποκαλούμενο «La Jamais Contente».



Εικόνα 4. La Jamais Contente

(Πηγή: <http://toautokinhto.blogspot.com/>)

Οι πολλές καινοτομίες και το ενδιαφέρον για τα μηχανοκίνητα οχήματα αυξήθηκε πολύ προς το τέλος των 1890 και στις αρχές της δεκαετίας του 20ου αιώνα.

Ατμός και ηλεκτρικά οδικά οχήματα εγκαταλείφθηκαν μπροστά στα βενζινοκίνητα οχήματα. Η ηλεκτρική ενέργεια βρήκε τη μεγαλύτερη επιτυχία στις τροchioδρομικές γραμμές, όπου ένας σταθερός ανεφοδιασμός της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν δυνατός.

Ο Phaeton είχε μια σειρά 18 μιλίων, μια κορυφαία ταχύτητα 14 mph (22.53 km h) η οποία κόστισε \$2.000. Στα τέλη του 1916, εφηύραν ένα υβριδικό αυτοκίνητο με ξύλα που είχε και μια εσωτερική μηχανή και μια ηλεκτρική μηχανή. Τα έτη 1899 και 1900 ήταν το υψηλό σημείο των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Αμερική. Τα ηλεκτρικά οχήματα είχαν πολλά πλεονεκτήματα πέρα από τους ανταγωνιστές τους κυρίως στις αρχές των δεκαετιών του 20ου αιώνα. Δεν συνέδεσαν τη δόνηση, τη μυρωδιά, και το θόρυβο με τα αυτοκίνητα βενζίνης.

Τα περισσότερα αυτοκίνητα σήμερα χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή πετρέλαιο ντίζελ, καύσιμα που προκαλούν μόλυνση της ατμόσφαιρας και κατηγορούνται ότι συμβάλλουν και στην κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, καθώς στα καυσαέρια περιέχονται διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, του θείου και στερεά μικροσωματίδια.

Γίνονται, επίσης, σημαντικές προσπάθειες για την δημιουργία αυτοκινήτων με ηλεκτροκίνηση, ενώ ήδη κυκλοφορούν στο εμπόριο τα λεγόμενα "υβριδικά αυτοκίνητα", τα οποία διαθέτουν και τα δύο είδη κίνησης, δηλαδή βενζινοκινητήρες και ηλεκτρική ενέργεια.

Τα πρώτα αυτοκίνητα κατασκευάστηκαν πριν από 100 και πλέον χρόνια. Στην αρχή, κινούνταν πολύ αργά, σε δρόμους που προορίζονταν για άμαξες. Κάποιοι αντιπαθούσαν αυτές τις άμαξες χωρίς άλογα, όπως τις έλεγαν, επειδή έπαιρναν δύσκολα μπρος, έβγαζαν μαύρο καπνό, έκαναν θόρυβο και συχνά χαλούσαν. Όμως, καθώς τα αυτοκίνητα γίνονταν πιο φθηνά, αξιόπιστα και γρήγορα, η δημοτικότητά τους αυξάνονταν συνεχώς.

Στα πρώτα χρόνια των αυτοκινήτων, ιππήλατες άμαξες μοιράζονταν τους δρόμους με τα αυτοκίνητα της εποχής. Οι οδικές πινακίδες ήταν ελάχιστες και οι πεζοί διέσχιζαν το δρόμο όποτε ήθελαν. Οι οδηγοί δεν περνούσαν από εξετάσεις, ενώ στους δρόμους των πόλεων συχνά επικρατούσε χάος. Στις αρχές της δεκαετίας του 1920, τα μισά από όλα τα αυτοκίνητα στον κόσμο ήταν μοντέλα της Φορντ.

Τα πρώτα αυτοκινούμενα τροχοφόρα έκαναν την εμφάνισή τους στα τέλη του 18ου αιώνα. Το 1779 στη Γαλλία ο Νικόλας Κουνιό, κατασκεύασε μια τρίτροχη άμαξα που είχε κινητήρα εξωτερικής καύσης. Καθώς όμως με τη μεγάλη τριβή πάνω στο δρόμο αποτελούσε ένα σοβαρό εμπόδιο στα σχέδιά του.

Τα αυτοκίνητα έχουν αλλάξει πολύ με το πέρασμα του χρόνου. Σήμερα, κινούνται ομαλά και διαθέτουν άνετα καθίσματα, ενώ συστήματα κλιματισμού ρυθμίζουν τη θερμοκρασία στο εσωτερικό τους. Τα περισσότερα διαθέτουν στερεοφωνικό, ενώ κάποια έχουν και τηλεφώνο. Τα μοντέρνα αμάξια είναι πολύ πιο ασφαλή, με ζώνες ασφαλείας και αερόσακους οι οποίοι φουσκώνουν σε περίπτωση ατυχήματος. Επίσης, διαθέτουν αρκετό χώρο για αποσκευές και ψώνια. Η ραγδαία εξέλιξη του αυτοκινήτου σημειώθηκε το 1920 και η τελειοποίησή του επέτρεψε στις φίρμες της εποχής εκείνης να κατασκευάσουν αυτοκίνητα πολυτελείας, τα οποία κυκλοφορούσαν κατά χιλιάδες στις ευρωπαϊκές και αμερικανικές πόλεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 1895 κατασκευάστηκαν στις ΗΠΑ μόλις 4 αυτοκίνητα, ενώ το 1920 η παραγωγή τους εκεί έφτασε τα 2.000.000. Οι συνεχείς βελτιώσεις στον κινητήρα και στο αμάξωμα έκαναν φανερά από πολύ νωρίς τα τεράστια πλεονεκτήματα του αυτοκινήτου σε σχέση με άλλα μεταφορικά μέσα.

3.3 Αυτοκίνητο - Αυτοματισμός στην Παραγωγή

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής ενός αυτοκινήτου υπάρχει ένα αυτόνομο μηχάνημα το οποίο εμπλέκεται στη παραγωγή του. Μηχανήματα τα οποία προγραμματίζονται μια φορά από τον άνθρωπο και κάνουν ασταμάτητα αυτό που έχουν προγραμματιστεί να κάνουν. Η αυτοκινητοβιομηχανία είναι μια από τις πρώτες βιομηχανίες που χρησιμοποίησαν αυτοματοποιημένα συστήματα και συνεχίζει να χρησιμοποιεί σε μεγάλο ποσοστό.

Το αυτοκίνητο αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί πηγή ευημερίας, απασχόλησης και ψυχαγωγίας. Ο σχεδιασμός του ορίζεται από ένα σύνολο παραμέτρων και διασφάλισης λεπτών ισορροπιών αναφορικά με την μορφή, τη λειτουργικότητα, την ασφάλεια και φυσικά με γνώμονα ενεργειακές και περιβαλλοντικές μεταβλητές. (Χόνδρος, 2013)

Το διάστημα μεταξύ Α' και Β' Παγκοσμίου πολέμου αποτέλεσε ορόσημο για τη μαζική παραγωγή αυτοκινήτων. Πρόκειται για μια εποχή που χαρακτηρίστηκε από συνθήκες αφθονίας και υψηλό ενδιαφέρον για δημιουργία αυτοκινήτων υψηλής ποιότητας και αντοχής. Το 1920 σημειώθηκε μια σημαντική καινοτομία στον κλάδο από την Lancia, που δημιούργησε μοντέλο με ενιαία κατασκευή αμαξώματος και πλαισίου. Στις δεκαετίες που ακολούθησαν όλες οι βιομηχανίες χρησιμοποίησαν το ίδιο μοντέλο. Γενικά την εν λόγω περίοδο, η Αμερικανική αυτοκινητοβιομηχανία προωθούσε αυτοκίνητα μεγάλων ιπποδυνάμεων και πολυτελή, ενώ η ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία αντίθετα μικρά και απλά αυτοκίνητα. (Χόνδρος, 2013)

Η παραγωγή αυτοκινήτων επανήλθε στους φυσιολογικούς της ρυθμούς μετά τον Πόλεμο, με την δημιουργία νέων μοντέλων, περισσότερο κομψών και με ισχυρότερους κινητήρες. Ο παράγοντας "ασφάλεια" οδηγού και επιβατών τέθηκε τη δεκαετία του '60, όπου πολλά κράτη προχώρησαν στη θέσπιση κανονισμών, προδιαγραφών και φυσικά ειδικών περιορισμών για την αντιμετώπιση της ρύπανσης προς το περιβάλλον. (Χόνδρος, 2013)

Ο μεγάλος ανταγωνισμός των αυτοκινητοβιομηχανιών ξεκίνησε τη δεκαετία του '70, σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την αυτοματοποίηση της παραγωγής. Τα νέα αυτοκίνητα βελτίωσαν τα επίπεδα άνεσης, ασφάλειας, επίδοσης και γενικότερα οδικής συμπεριφοράς. Σταδιακά ανά δεκαετία ο ρυθμός παραγωγής νέων μοντέλων αυξάνεται, με συνέπεια την αντίστοιχη αύξηση των οχημάτων στα αστικά κέντρα, την κυκλοφοριακή

συμφόρηση, την αύξηση των τροχαίων ατυχημάτων και την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. (Χόνδρος, 2013)

Η εξέλιξη της τεχνολογίας συνεχίζεται τη δεκαετία του 2000 με νέα βελτιωμένα συστήματα πέδησης, αυτοματοποιημένα συστήματα (π.χ. θερμοκρασίας κ.α.), φωτιστικά συστήματα μεγαλύτερης απόδοσης, νέα συστήματα ηλεκτρονικής υποβοήθησης της κατευθυντικότητας κ.α. Αναμφίβολα το αυτοκίνητο αποτέλεσε ένα σύνθετο τεχνολογικό προϊόν που μετέβαλε τα χαρακτηριστικά της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου και επηρέασε τις διαδικασίες της βιομηχανικής παραγωγής. Ειδικότερα στο πλαίσιο της διαρκούς βελτίωσης της οδικής ασφάλειας δίνεται συνεχώς βαρύτητα στην ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων. (Χόνδρος, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Αυτόνομη Οδήγηση

Ένα αυτοκίνητο χαρακτηρίζεται ως αυτόνομο όταν έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τον περιβάλλοντα χώρο και να προσαρμόζει τη κίνηση του σε αυτόν, χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου για την οδήγησή του.



Εικόνα 5. Το Αυτόνομο Όχημα Πόλης Google Self-Driving Car

(Πηγή: <https://www.klik.gr/gr/el/car/to-exupno-autokinoumeno-oxima-tis-google/>)



Εικόνα 6. Το Τροποποιημένο Αυτόνομο Αγωνιστικό Όχημα του Πανεπιστημίου Stanford για την μελέτη της Βελτίωσης της Ασφάλειας

(Πηγή:

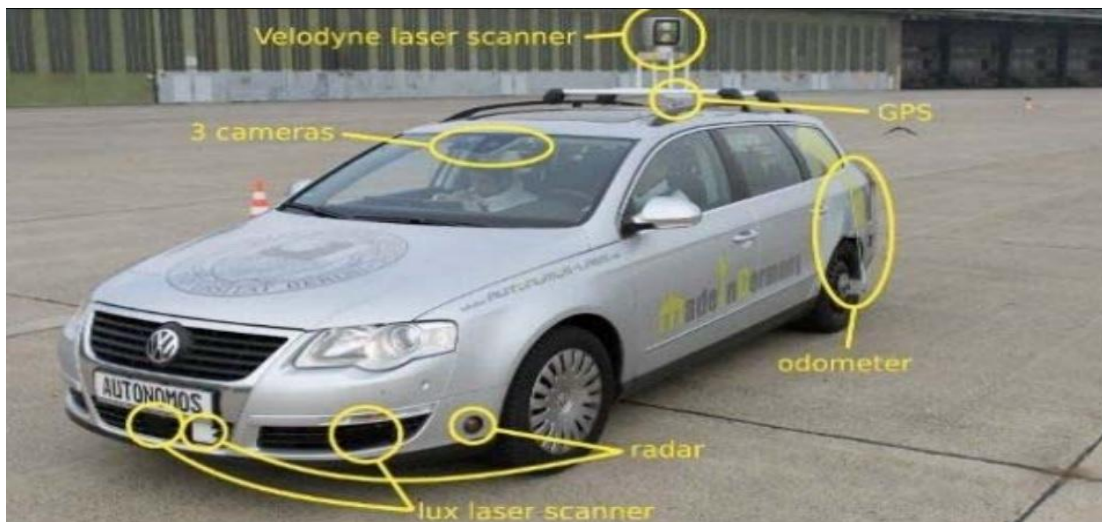
http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/10069/1/Koumentis_7532_Thesis.pdf)

Συγκεκριμένα ένα αυτόνομο αυτοκίνητο:

- Είναι ικανό να λειτουργεί με τις βασικές δυνατότητες μεταφοράς ενός παραδοσιακού αυτοκινήτου

- Είναι ικανό να ανιχνεύσει το περιβάλλον χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση
- Είναι σε θέση να ενημερώσει τους χάρτες με βάση τους αισθητήρες που διαθέτει, ακόμα και σε χαρτογραφικές περιοχές

Τα αυτόνομα αυτοκίνητα αντιλαμβάνονται τον περιβάλλοντα χώρο χρησιμοποιώντας ένα σύνολο από αισθητήρες όπως κάμερες, GPS, ραντάρ, λέιζερ και αισθητήρες κίνησης. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους αισθητήρες γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας από προηγμένα συστήματα ελέγχου με σκοπό την εύρεση της κατάλληλης διαδρομής και τη διασφάλιση της σωστής συμπεριφοράς στο δρόμο δηλαδή έχουν την ικανότητα αποφυγής εμποδίων, αναγνώρισης πεζών, αναγνώρισης σήμανσης και παρακολούθησης κυκλοφορίας.



Εικόνα 7. Αισθητήρες

(Πηγή: <https://www.slideshare.net/HotLookingCoolGuy/autonomous-car-27242620>)



Εικόνα 8. Αισθητήρες

(Πηγή: <https://www.iot-now.com/2017/03/10/59441-sensors-best-suited-autonomous-cars/>)

Επίσης μέσα στο αυτοκίνητο υπάρχουν συστήματα απεικόνισης, όπως οθόνες αλληλεπίδρασης, tablet, κινητά, που δείχνουν πληροφορίες για την διαδρομή, τον προορισμό, τους χρόνους, τις εναλλακτικές διαδρομές κλπ.



Εικόνα 9. Συστήματα Απεικόνισης Μέσα στο Αυτοκίνητο

(Πηγή: <https://www.theverge.com/2017/6/19/15827652/2016-tesla-model-s-17-inch-tablet-electric-vehicle-screendrive-review>)



Εικόνα 10. Συστήματα Απεικόνισης Μέσα στο Αυτοκίνητο

(Πηγή: <http://www.gazzetta.gr/in-motion/article/1027960/aytonomes-mercedes-stoys-germanikoys-dromoys-video>)

Τα τελευταία χρόνια διεξάγεται έρευνα και κατασκευάζονται μοντέλα αυτόνομων οχημάτων με σκοπό την καθιέρωση τους στου δρόμους. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της ευρείας χρήσης αυτόνομων αυτοκινήτων είναι:

- Η μείωση των ατυχημάτων που προκαλούνται από ανθρώπινα σφάλματα στην οδήγηση και οφείλονται κυρίως σε απόσπαση προσοχής και σε επικίνδυνη οδήγηση.
- Εφόσον δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη οδηγού, απαλλάσσονται οι επιβάτες από την υποχρέωση της οδήγησης.
- Αύξηση των ορίων ταχύτητας, ομαλότερες διαδρομές, αυτοκινητόδρομοι με μεγαλύτερη χωρητικότητα και μειωμένη συμφόρηση
- Μείωση κατανάλωσης καυσίμων.
- Μείωση των οδικών σημάτων σήμανσης (απαραίτητη πληροφορία από ηλεκτρονικά μέσα).
- Parking (μπορεί να έρθει όποτε θέλει ο επιβάτης).
- Μείωση ανάγκης για επαγγελματίες οδηγούς (ταξί, λεωφορεία, φορτηγά, σοφέρ)

Ωστόσο η χρήση αυτόνομων οχημάτων κρύβει και μειονεκτήματα, τα κυριότερα από τα οποία είναι:

- Η αξιοπιστία του λογισμικού.
- Ο κίνδυνος αποτυχίας των συστημάτων ελέγχου.
- Η έλλειψη νομικού πλαισίου για το ποιός φέρει την ευθύνη σε περίπτωση ατυχήματος ή σε περίπτωση δυσλειτουργίας των ηλεκτρονικών συστημάτων (ποιος αναλαμβάνει την ευθύνη πιθανής ζημιάς)
- Η κατάργηση επαγγελμάτων που αφορούν την οδήγηση οχημάτων και απώλεια θέσεων εργασίας (επαγγελματίες οδηγοί, αστυνομικοί).
- Άπειροι οδηγοί για χειροκίνητη οδήγηση
- Απώλεια ιδιωτικής ζωής.
- Χρήση τους για τρομοκρατικές ενέργειες

- Αδυναμία ερμηνείας όλων των εξωτερικών ερεθισμάτων (π.χ. χειρονομίες πεζών)
- Σύστημα ευάλωτο σε επιθέσεις



Εικόνα 11. Το Όχημα Tesla Model S με Λειτουργία Αυτόματου Πιλότου

(Πηγή: <https://gr.pcmag.com/epikairoteta/30539/o-odegos-enos-tesla-model-s-sunelephthekoimomenos-kai-methu>)

Η ανάπτυξη συστημάτων αυτόματης πλοήγησης αυτοκινήτων αποτελεί πρόκληση για τους μηχανικούς και η ευρεία χρήση πλήρως αυτόνομων αυτοκινήτων τον στόχο για τα επόμενα χρόνια. Οι τρεις βασικές προκλήσεις που αφορούν τη δημιουργία αυτόνομων αυτοκινήτων όπως παρουσιάστηκαν από τη Google στο συνέδριο Technology Entertainment and Design (TED 2011) είναι:

- η απόκτηση των απαραίτητων δεδομένων από τους αισθητήρες του οχήματος
- η χρήση των δεδομένων με βέλτιστο τρόπο για την εκτίμηση της θέσης του αυτοκινήτου, του δρόμου και των πιθανών εμποδίων
- η οδήγηση του αυτοκινήτου με προσοχή, χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες.

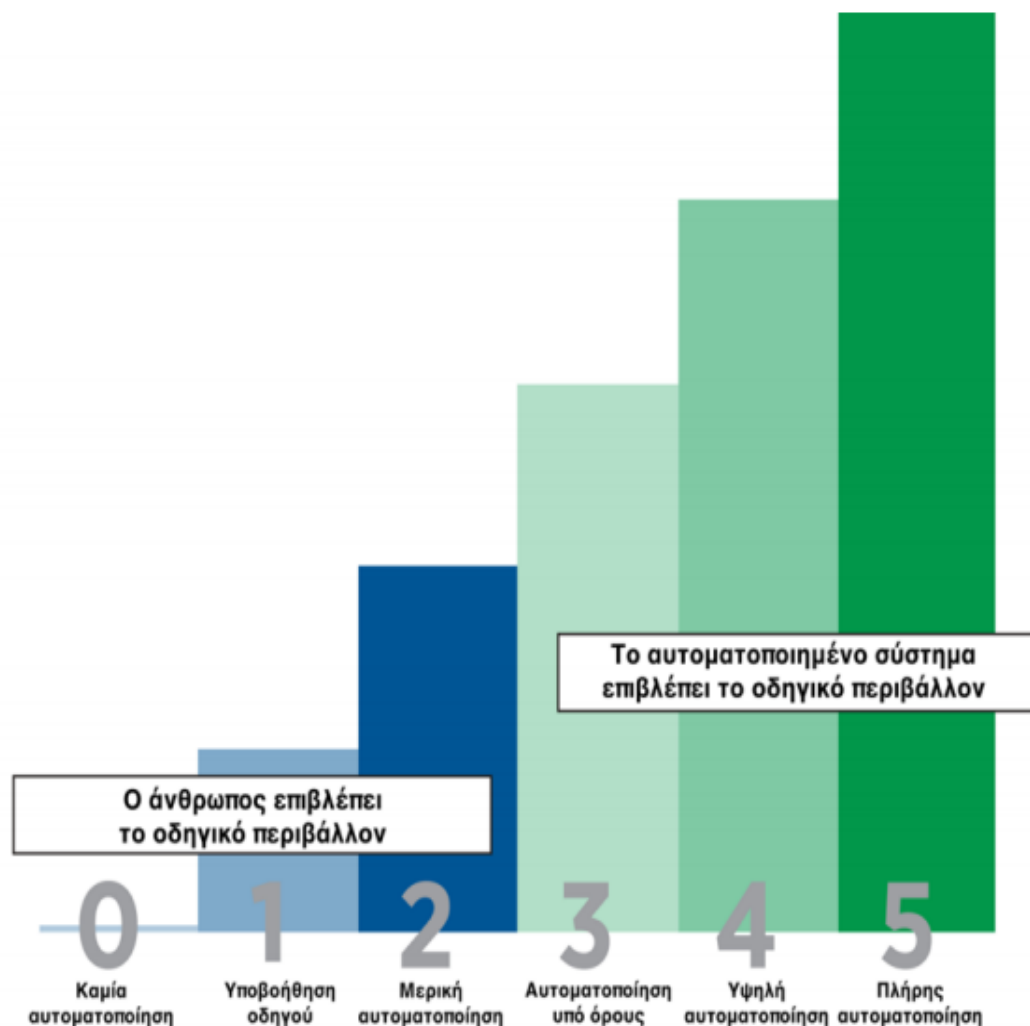
Όσο περνάνε τα χρόνια η αυτόνομη οδήγηση όσο πάει και εξελίσσεται , νέες τεχνολογίες εφευρίσκονται (Lane Assist , Brake Assist , Hill Assist κ.λπ.) , υπέρ-υπολογιστές και αισθητήρες εγκατεστημένοι στα αυτοκίνητα με δυνατότητες που ξεπερνούν ακόμα και τις ταινίες φαντασίας. Παρακάτω θα δούμε και θα αναλύσουμε όλα τα επίπεδα αυτόνομης οδήγησης καθώς και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν.

4.1 Τα Επίπεδα της Αυτόνομης Οδήγησης

Ένα σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης είναι ένα σύστημα εσωτερικά του οχήματος που αναλαμβάνει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για την οδήγηση του οχήματος σε πραγματικό χρόνο, χωρίς την ανάγκη παρέμβασης ανθρώπινου χειριστή.

Επίπεδα αυτοματισμού:

- Επίπεδο 0 :Κανένας αυτοματισμός
- Επίπεδο 1 : Συγκεκριμένες λειτουργίες αυτοματισμού
- Επίπεδο 2 – Συνδυασμός λειτουργιών αυτοματισμού
- Επίπεδο 3 – Περιορισμένη αυτόνομη οδήγηση
- Επίπεδο 4 – Πλήρως αυτόνομη οδήγηση, εκτός ειδικών συνθηκών
- Επίπεδο 5 – Πλήρως αυτόνομη οδήγηση



Διάγραμμα 7. Επίπεδα Αυτοματισμού

(Πηγή: <https://www.nrso.ntua.gr/geyannis/wp-content/uploads/geyannis-cp219.pdf>)

Επίπεδο 0

Κανένας αυτοματισμός: Δεν υπάρχει κάποια αυτονομία. Ο οδηγός έχει τον απόλυτο έλεγχο του οχήματος ακόμα και όταν δέχεται προειδοποιητικά μηνύματα (ηχητικά/οπτικά) από τα συστήματα ασφαλείας του οχήματος.

Επίπεδο 1

Συγκεκριμένες λειτουργίες αυτοματισμού: Περιγράφει την υποβοηθούμενη οδήγηση. Το όχημα έχει τη δυνατότητα αυτόματα να εναλλάσσει την ταχύτητα του επιταχύνοντας/επιβραδύνοντας ανάλογα με τις συνθήκες που εκλαμβάνει από το οδικό περιβάλλον. Ο οδηγός έχει τον γενικό έλεγχο για όλες τις άλλες λειτουργίες της οδήγησης. Τα συστήματα σε αυτό το επίπεδο περιλαμβάνουν το cruise control, το οποίο ελέγχει την ταχύτητα και επίσης την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα. Σε αυτό το επίπεδο ο οδηγός πρέπει πάντα να έχει τα χέρια του στο τιμόνι και να προσέχει την κυκλοφορία. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η υποβοήθηση φρένων έκτακτης ανάγκης (Break Assist) όπου αναλαμβάνει το φρενάρισμα αλλά αφήνει τον έλεγχο των υπόλοιπων λειτουργιών στον οδηγό. Η λειτουργικότητα των συστημάτων συχνά υπόκειται σε περιορισμούς. Για παράδειγμα, κάποια συστήματα λειτουργούν μόνο εν μέρει σε αντίξοες καιρικές συνθήκες ή λειτουργούν μόνο μέχρι μια ορισμένη ταχύτητα.

Επίπεδο 2

Συνδυασμός λειτουργιών αυτοματισμού: Περιγράφει την ημιαυτόνομη οδήγηση. Σε αυτό το επίπεδο το όχημα έχει τη δυνατότητα με περισσότερα από ένα συστήματα υποστήριξης της οδήγησης να επεμβαίνει αυτόματα επιταχύνοντας / επιβραδύνοντας και αλλάζοντας την ταχύτητα ανάλογα με τις συνθήκες που εκλαμβάνει από το οδικό περιβάλλον, να κινείται αυτόνομα στην ευθεία (adaptive cruise control), να μένει στη λωρίδα κυκλοφορίας του (lane detection) ή να ελέγχει την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα σε προκαθορισμένες καταστάσεις (για παράδειγμα, στην εθνική οδό). Σε μποτιλιαρίσματα, το όχημα μπορεί αυτόνομα να αναλάβει το σύνολο της οδήγησης. Και εδώ, τυχόν αντίξοες καιρικές συνθήκες θέτουν περιορισμούς, για παράδειγμα, όταν οι λερωμένοι αισθητήρες παρεμποδίζουν τις ηλεκτρονικές λειτουργίες. Ο οδηγός έχει ακόμα τον γενικό έλεγχο για όλες τις άλλες λειτουργίες της οδήγησης.

Επίπεδο 3

Περιορισμένη αυτόνομη οδήγηση: Περιγράφει την οδήγηση υψηλής αυτονομίας. Ένα όχημα 3ου επιπέδου λειτουργεί πλήρως με ένα αυτόματο σύστημα οδήγησης και μπορεί να αναλάβει πλήρως την οδήγηση σε εθνικές οδούς. Εδώ, τα λειτουργικά συστήματα ελέγχουν την προσπέραση και τους ελιγμούς αποφυγής, επιταχύνουν και φρενάρουν. Σε επικίνδυνες καταστάσεις, ο οδηγός ειδοποιείται να αναλάβει ξανά το τιμόνι μέσα σε ένα ορισμένο χρονικό περιθώριο. Αυτή την τεχνολογία την είδαμε πολύ έντονα από την εταιρία Tesla και την Audi.

Επίπεδο 4

Πλήρως αυτόνομη οδήγηση εκτός ειδικών συνθηκών: Το όχημα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί πλήρως αυτόνομα χωρίς τη βοήθεια του οδηγού. Το όχημα διαχειρίζεται ακόμη και σύνθετες καταστάσεις σε επαρχιακούς δρόμους, καθώς και στην πόλη. Ο οδηγός θα μπορεί να ασχολείται με άλλα πράγματα κατά τη διάρκεια του ταξιδιού και δεν θα χρειάζεται να έχει τον νου του στην κυκλοφορία όλη την ώρα. Το όχημα θα είναι απόλυτα συνδεδεμένο με το περιβάλλον του. Κάμερες 360 μοιρών και αισθητήρες γύρω από το αυτοκίνητο θα φροντίζουν για την ασφάλεια και θα ανταλλάσσουν πληροφορίες με τα υπόλοιπα οχήματα. Σε ειδικές καιρικές συνθήκες και ειδικές συνθήκες κυκλοφορίας ο οδηγός πρέπει να ανακτήσει τον έλεγχο.

Επίπεδο 5

Πλήρως αυτόνομη οδήγηση: Το όχημα είναι αυτόνομο από την αρχή έως το τέλος της διαδρομής. Είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί πλήρως αυτόνομα χωρίς τη βοήθεια του οδηγού σε όλες τις περιπτώσεις. Οι επιβάτες δεν χρειάζεται να συμμετέχουν στην οδήγηση. Ο οδηγός απλά προγραμματίζει τον προορισμό της διαδρομής. Αυτό σημαίνει ότι αυτά τα χωρίς οδηγό αυτοκίνητα δεν χρειάζονται ούτε τιμόνι, ούτε πεντάλ, τα κάνει όλα μόνο του. Βέβαια αυτή η τεχνολογία υπολογίζεται να εφαρμοστεί από την αρχή της επόμενης 10 ετίας .

4.2 Καθιερωμένη Τεχνολογία (Cruise Control)

Το Cruise Control είναι ένα "έξυπνο" σύστημα οικονομικής και ασφαλούς οδήγησης, μια τεχνολογία την οποία βλέπουμε στα αυτοκίνητα εδώ και αρκετά χρόνια. Η λειτουργία του προσφέρει σημαντική μείωση στην κατανάλωση αφού κινεί το αυτοκίνητο με την προκαθορισμένη από τον οδηγό ταχύτητα, ενώ όταν κάποιο προπορευόμενο όχημα βρίσκεται πολύ κοντά, διαμορφώνει αυτόματα την ταχύτητα, προκειμένου να αποφευχθεί η σύγκρουση.

Για τους φανατικούς χρήστες του είναι ένα σύστημα που προσφέρει :

1. Οικονομική και ασφαλή μετακίνηση
2. Ξεκούραστη και απολαυστική οδική εμπειρία

Το cruise control για τους πολλούς έχει καταχωρηθεί ως τον "αυτόματο πιλότο", ως προς την σταθερή ταχύτητα του αυτοκινήτου, ενώ στην σύγχρονη ορολογία της αυτοκινητοβιομηχανίας είναι το σύστημα το οποίο κινεί το αυτοκίνητο με την προκαθορισμένη από τον οδηγό ταχύτητα, ενώ όταν κάποιο προπορευόμενο όχημα βρίσκεται πολύ κοντά, διαμορφώνει αυτόματα την ταχύτητα, προκειμένου να αποφευχθεί η σύγκρουση.

Πρόκειται για ένα σύστημα που μπορεί και σταθεροποιεί την ταχύτητα του αυτοκινήτου στα χιλιόμετρα που ορίζει ο οδηγός, χωρίς αυτός να χρειάζεται να πατάει το γκάτσι. Έτσι η ταχύτητα παραμένει η ίδια, ενώ εκείνο που αλλάζει είναι οι στροφές λειτουργίας του κινητήρα, ανάλογα με την κλίση του εδάφους ή τη σχέση που έχει επιλεγεί στο κιβώτιο. Στην περίπτωση που το αυτοκίνητο είναι εφοδιασμένο με αυτόματο κιβώτιο τότε μπορεί να προσαρμόζεται ανάλογα και η σχέση. Στην πράξη αυτό που συμβαίνει είναι το αυτόματο

ρεγουλάρισμα της πεταλούδας του γκαζιού προκειμένου να προσαρμόζεται η λειτουργία του πεντάλ. Το ποσοστό της μείωσης της κατανάλωσης είναι μεταξύ 2 και 5%, που σημαίνει ότι για απόσταση 550 χιλιομέτρων (Αθήνα - Θεσσαλονίκη) και με μια μέση κατανάλωση 7 λίτρων ανά 100 χλμ., το όφελος αγγίζει το ένα λίτρο. Σε αυτό συνυπολογίζεται και η ξεκούραστη οδήγηση αφού το δεξί πόδι του οδηγού δεν "βαραίνει" επί αρκετές ώρες πάνω στο πεντάλ του γκαζιού αλλά και η ευχαρίστηση να "παίζει" με το σύστημα από τα χειριστήρια στο τιμόνι, αυξομειώνοντας μόνο με τον αντίχειρα την ταχύτητα που κάθε φορά αυτός θα θέλει, για να κινείται το αυτοκίνητο του. Ο οδηγός είναι αυτός που αξιολογεί τις συνθήκες της κυκλοφορίας και βάζει τις παραμέτρους.

Ένα ακόμη βασικό πλεονέκτημα είναι ότι το σύστημα ελέγχει και διατηρεί ασφαλή απόσταση μεταξύ του οχήματος στο οποίο βρίσκεται το σύστημα και του προπορευόμενου αυτοκινήτου αποτρέποντας στην ουσία τη σύγκρουση λόγω διαφοράς στην ταχύτητα. Τα μοντέρνα συστήματα του είδους (ενεργό cruise control), με τη βοήθεια κάμερας που είναι τοποθετημένη συνήθως στο επάνω μέρος του παμπρίζ, μπορούν να κρατήσουν σταθερή απόσταση από το προπορευόμενο όχημα, διατηρώντας σταθερή και την ταχύτητα του οχήματος. Το σύστημα χρησιμοποιεί ένα μικροϋπολογιστή με λογισμικό, που επεξεργάζεται δεδομένα προερχόμενα από αισθητήρες, που βρίσκονται στον εμπρόσθιο προφυλακτήρα (στην περίπτωση αυτή αφορά μοντέλα της Opel) . Όταν το αυτοκίνητο πλησιάζει σε άλλο προπορευόμενο, τότε το σύστημα αναλαμβάνει να ξεκινήσει μόνο του τη διαδικασία πέδησης του κινητήρα, εφ' όσον ο οδηγός δεν πατάει το γκάζι. Αν το πόδι του οδηγού πιέζει το γκάζι, τότε το σύστημα ενεργοποιεί έναν ειδικό μηχανισμό, ο οποίος πρακτικά "σπρώχνει" το πετάλι του γκαζιού προς τα πάνω. Αν το προπορευόμενο όχημα φρενάρει, τότε το σύστημα αναλαμβάνει να ειδοποιήσει τον οδηγό με μήνυμα στην οθόνη, όπου προβάλλονται τα δεδομένα του υπολογιστή ταξιδιού, αλλά και με ηχητικό μήνυμα. Έπειτα, ενεργοποιεί το μηχανισμό που σπρώχνει το πετάλι του γκαζιού προς τα επάνω, όπως αναφέραμε και πριν. Πρακτικά, λοιπόν, ο οδηγός δε χρειάζεται κάθε φορά να χρησιμοποιήσει το φρένο, για να ρυθμίσει την ταχύτητα ανάλογα με αυτή του μπροστινού οχήματος. Το "έξυπνο" cruise control λειτουργεί σε συνεργασία με το σύστημα πλοήγησης (αφορά μοντέλα της Nissan). Έτσι, αν το σύστημα "διαβάσει" ότι το αυτοκίνητο θα κινηθεί σε στροφή, το cruise control αναλαμβάνει να μειώσει αντίστοιχα την ταχύτητα του οχήματος, ενώ την αυξάνει όταν τελειώσει η στροφή.

Ωστόσο η υπερβολική χρήση του αυτόματου πιλότου μπορεί να κάνει τον οδηγό να μην προσέχει στο δρόμο στο βαθμό που απαιτείται δημιουργώντας έτσι συνθήκες πρόκλησης δυστυχήματος. Ο οδηγός που τον χρησιμοποιεί πρέπει να δίνει όλη του την προσοχή στις συνθήκες οδήγησης και να μην αφήνει τον εαυτό του να αφαιρείται.

Για παράδειγμα, η χρήση του Cruise Control, όταν βρέχει και μαζεύεται νερό στο δρόμο μπορεί να είναι αιτία αστάθειας, γλιστρήματος και απώλειας ελέγχου του αυτοκινήτου από τον οδηγό δημιουργώντας έτσι μεγάλο κίνδυνο για δυστύχημα. Όταν βρέχει ο οδηγός πρέπει να είναι ακόμη πιο προσεκτικός γιατί όταν αρχίζει να βρέχει και το νερό πέφτει δρόμους που ήταν στεγνοί για κάποιο χρονικό διάστημα, ο κίνδυνος γλιστρήματος αυξάνεται κατά πολύ.

Η απώλεια έλξης στις υγρές επιφάνειες αρχίζει ακόμη και σε χαμηλές ταχύτητες της τάξης των 56 χιλιομέτρων ανά ώρα. Σε ταχύτητες των 88 χιλιομέτρων ανά ώρα και

περισσότερο, το φαινόμενο hydroplaning γίνεται ιδιαίτερα επικίνδυνο. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα τόσο περισσότερες είναι οι πιθανότητες να συμβεί η απώλεια έλξης.

Σε οποιαδήποτε από τις δύο αυτές καταστάσεις, ο οδηγός για να αποφύγει γλίστρημα του αυτοκινήτου και δυστύχημα πρέπει να μειώνει την ταχύτητα του αυτοκινήτου. Το απότομο φρενάρισμα μπορεί να επιδεινώνει το πρόβλημα. Τα φρένα με σύστημα αντί-μπλοκαρίσματος (ABS) βοηθούν διότι εμποδίζουν τους τροχούς να απολέσουν την πρόσφυση τους στο έδαφος ακόμη και όταν βρέχει. Ωστόσο όταν υπάρχει νερό στο οδόστρωμα και απώλεια έλξης, η μείωση της ταχύτητας είναι η πρώτη ενέργεια που πρέπει να κάνει ο οδηγός για να κρατήσει ή να επανακτήσει τον έλεγχο του οχήματος.

Είναι σε αυτό το σημείο που ο αυτόματος πιλότος του αυτοκινήτου μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες. Ο αυτόματος πιλότος διατηρεί την ταχύτητα του αυτοκινήτου σταθερή και έτσι μεγαλώνει το πρόβλημα. Για τους λόγους αυτούς όταν αρχίζει να βρέχει είναι πιο ασφαλές ο οδηγός να απενεργοποιεί τον αυτόματο πιλότο και να χαμηλώνει την ταχύτητα του. Ο αυτόματος πιλότος είναι καλύτερα να χρησιμοποιείται όταν ο καιρός είναι καλός.

4.3 Νέα Τεχνολογία (Adaptive Cruise Control και Brake-Hill Assist)

Επίπεδο 1

Το Adaptive Cruise Control ³(ACC) είναι μια έξυπνη μορφή ελέγχου ταχύτητας που επιβραδύνει και επιταχύνει αυτόματα για να συμβαδίσει με το προπορευόμενο αυτοκίνητο. Ο οδηγός ρυθμίζει τη μέγιστη ταχύτητα (όπως συμβαίνει και με το cruise control) ο αισθητήρας ραντάρ παρακολουθεί την κυκλοφορία μπροστά, κλειδώνει το αυτοκίνητο σε μια λωρίδα και του δίνει εντολή να παραμείνει 2, 3 ή 4 δευτερόλεπτα πίσω από το αυτοκίνητο (ο οδηγός θέτει την απόσταση με βάση λογικής). Το ACC είναι πάντα συνδυασμένο με ένα σύστημα που ειδοποιεί τον οδηγό πριν από την σύγκρουση και αρχίζει να φρενάρει.

³ Σύστημα Διατήρησης και Προσαρμογής Ταχύτητας

Όπως αναφέραμε, συγκριτικά με το συμβατικό cruise control, το ACC προσαρμόζει αυτόματα την ταχύτητα σύμφωνα με την επιλεγμένη απόσταση από το προπορευόμενο όχημα. Εάν χρειαστεί, το σύστημα επιβραδύνει αυτόματα το αυτοκίνητο όταν πλησιάζει ένα όχημα που κινείται με μικρότερη ταχύτητα, εφαρμόζοντας ελαφρά πίεση πέδησης. Εάν το προπορευόμενο όχημα επιταχύνει, το ACC αυξάνει την ταχύτητα του αυτοκινήτου μέχρι να φτάσει στην προκαθορισμένη απόσταση. Το ACC λειτουργεί σαν ένα συμβατικό cruise control εάν δεν προηγείται κάποιο άλλο όχημα στη λωρίδα του αυτοκινήτου, αλλά επιπρόσθετα εφαρμόζει πίεση πέδησης για να διατηρήσει την επιλεγμένη ταχύτητα για παράδειγμα σε μία κατηφόρα. Το σύστημα λειτουργεί με ταχύτητες μεταξύ 30 και 180 km/h.

Το σύστημα μπορεί ακόμα και να φρενάρει τελείως πίσω από ένα προπορευόμενο όχημα υποστηρίζοντας επιπλέον τον οδηγό, για παράδειγμα, στους φωτεινούς σηματοδότες. Ο οδηγός χειρίζεται το σύστημα μέσω button στο τιμόνι, ενώ οι τρέχουσες ρυθμίσεις εμφανίζονται με σαφήνεια στο κέντρο πληροφοριών.

Όταν το αυτοκίνητο έχει σταματήσει τελείως, μπορεί αυτόματα να συνεχίσει να ακολουθεί το προπορευόμενο όχημα μέσα σε τρία δευτερόλεπτα. Διαφορετικά, ο οδηγός επιλέγει την Συνέχεια' (resume) πιέζοντας το button "SET-/RES+" ή το πεντάλ του γκαζιού όταν το προπορευόμενο όχημα αρχίσει να κινείται πάλι.

Επίσης σε περίπτωση που το προπορευόμενο όχημα αρχίσει να κινείται και ο οδηγός δεν αντιδράσει, το ACC μεταδίδει μία οπτική και ακουστική υπενθύμιση ώστε να ξεκινήσει το αυτοκίνητο. Στη συνέχεια, το σύστημα ακολουθεί πάλι το όχημα (μέχρι την προεπιλεγμένη ταχύτητα).

Επίπεδο 2

Σύμφωνα με έρευνες στην μείωση της ταχύτητας βοηθάει και η τεχνολογία Brake Assist⁴, η οποία μπορεί να μειώσει την ταχύτητα του οχήματος αν αναγνωρίσει κίνδυνο.

Ειδικότερα, σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης, το Brake Assist προειδοποιεί τον οδηγό για τον επικείμενο κίνδυνο και, ανάλογα με την απόσταση και το μέγεθος του εμποδίου, δίνει μια ηχητική ή οπτική προειδοποίηση για την προειδοποίηση του οδηγού. Εάν ο οδηγός αντιδράσει έγκαιρα, το σύστημα πέδησης έκτακτης ανάγκης βοηθάει τον οδηγό όταν φρενάρει και αν ο οδηγός αντιδράσει πολύ αργά, θα ενεργοποιηθεί το αυτόματο σύστημα πέδησης.

Το σύστημα αυτόματης πέδησης Brake Assist μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί όποτε το επιθυμεί ο οδηγός. Επιπλέον, μπορεί να ρυθμιστεί σε μία από τις τρεις λειτουργίες, "Early", "Medium" και "Late" κάθε μία από τις οποίες καθορίζει την ευαισθησία του προγράμματος υποβοήθησης οδηγού.

Με την αξιολόγηση της συμπεριφοράς του οδηγού στην οδήγηση, το Active Brake Assist παρέχει προληπτική ασφάλεια που θα σταματήσει το όχημα ή θα μειώσει την ταχύτητα όταν το χρειάζεται περισσότερο.

Επίσης μία άλλη τεχνολογία στο φρενάρισμα είναι η Hill Assist⁵ η οποία φρενάρει το αυτοκίνητο στην ανηφόρα ή στην κατηφόρα ώστε να μπορεί ο οδηγός να ξεκινήσει ομαλά.

Ειδικότερα, το Hill Assist διευκολύνει το ξεκίνημα ή τις μανούβρες, σε δρόμο με κλίση, Δηλαδή σταματά προσωρινά το όχημα, να κινείται προς τα πίσω ή προς τα εμπρός κατά την

⁴ Σύστημα Υποβοήθησης Φρεναρίσματος

⁵ Υποβοήθηση Εκκίνησης σε Δρόμο με Κλίση

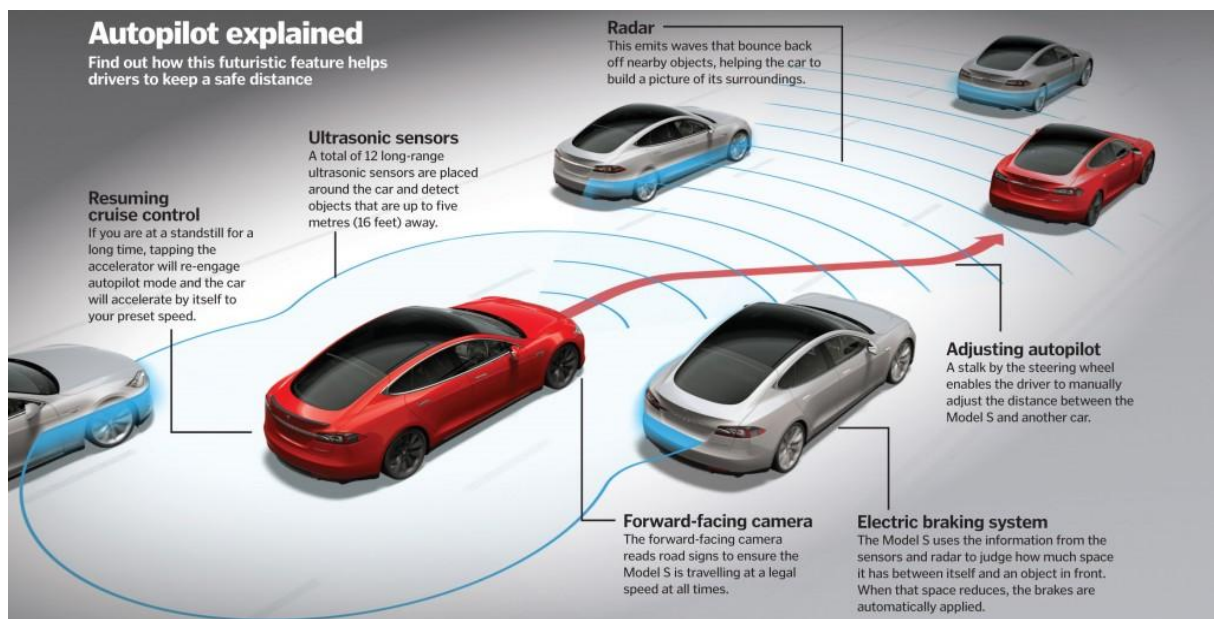
εκκίνηση του, όταν αυτό συμβαίνει σε δρόμο που έχει κλήση. Το σύστημα αυτό όταν είναι σε λειτουργία διατηρεί την πίεση στο σύστημα πέδησης για επιπλέον 2-3 δευτερόλεπτα, δίνοντας έτσι στον οδηγό, περισσότερο χρόνο και έλεγχο καθώς μετακινεί το πόδι του από το πεντάλ του φρένου στο γκάτζι. Είναι επίσης χρήσιμο όταν το όχημα σταματάει και ξεκινάει σε ολισθηρές επιφάνειες.

4.4 Προωθημένη Τεχνολογία (Tesla autopilot, GM super cruise, Nissan pro-pilot κ.λ.π)

Επίπεδο 3

Σήμερα, σε αρκετά μοντέλα παραγωγής υπάρχουν συστήματα ημιαυτόνομης οδήγησης, όμως η εποχή που ένα αυτοκίνητο θα μπορεί να κάνει τα πάντα μόνο του, δεν αργεί.

Ο αυτόματος πιλότος της Tesla ο οποίος αν και δεν αποτελεί σύστημα πλήρους αυτόνομης οδήγησης με δεδομένο ότι δεν υπάρχει ακόμα και το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο, χαρακτηρίζεται ως "θεόσταλτο δώρο" για τις μετακινήσεις στην πόλη και ειδικά σε συνθήκες έντονης κυκλοφορίας. Εκτός, ωστόσο, από τη δεδομένη ικανότητα του συστήματος να ελέγξει πλήρως το αυτοκίνητο στην περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης χωρίς να χρειάζεται η συμμετοχή του οδηγού του, οι πρώτες δημοσιογραφικές εντυπώσεις, όπως αποτυπώθηκαν σε video από το αμερικανικό αυτοκινητιστικό site Jalopnik, φέρνουν στο φως και μια άλλη, απολύτως ανθρώπινη παράμετρο: ότι το Autopilot απαιτεί και ένα βαθμό εξοικείωσης με την ιδέα ότι πρέπει να αφήσεις τα χέρια σου από το τιμόνι. Σε κάθε περίπτωση όπως σημειώνει η Tesla για το Autopilot το οποίο στην Ευρώπη θα είναι διαθέσιμο σε μία εβδομάδα στο Model S, το σύστημα βρίσκεται σε δοκιμαστικό στάδιο κάτι που σημαίνει ότι, αρχικά, συνιστάται στους οδηγούς να μην αφήνουν τα χέρια τους από το τιμόνι.



Εικόνα 12. Tesla Autopilot Technology

(Πηγή: <https://articlesacademy.com/tesla-autopilot-technology/autopilot-explained-w066b5/>)

Σε ότι αφορά τις τεχνολογικές παραμέτρους του Autopilot, το σύστημα περιλαμβάνει διάφορους αισθητήρες, όπως: μια βασική κάμερα, μια έγχρωμη για να αναγνωρίζει τα φανάρια και μια ευρυγώνια για να σκανάρει το περιβάλλον και να προσδιορίζει το στίγμα του αυτοκινήτου στο χώρο, οι οποίες τοποθετούνται στο μπροστινό τμήμα του αυτοκινήτου. Επίσης περιλαμβάνει τέσσερα μικρού εύρους ραντάρ και τρία μακρύτερης εμβέλειας καθώς και τεχνολογία σόναρ, εκπέμποντας υπερηχητικά κύματα σαρώνει το χώρο περιμετρικά του αυτοκινήτου και σε συνδυασμό με το δορυφορικό σύστημα πλοήγησης διαμορφώνει μια αντιπροσωπευτική εικόνα του περιβάλλοντος του αυτοκινήτου. Το όλο σύστημα μπορεί να ανιχνεύει σε απόσταση έως 200 μέτρα και να σκανάρει πάνω από 25 φορές το δευτερόλεπτο. Όλα τα δεδομένα από τους αισθητήρες μεταβιβάζονται σε μια ηλεκτρονική μονάδα, ώστε αυτή να γνωρίζει τον περιβάλλοντα χώρο και με τη βοήθεια του συστήματος GPS να κατευθύνει το αυτοκίνητο. Βέβαια, βασική προϋπόθεση για μια αυτόνομη πλοήγηση χωρίς εμπόδια, είναι οι αξιόπιστοι χάρτες, όπως οι HD Live Map, που είναι οι πιο προηγμένοι που υπάρχουν αυτήν τη στιγμή στον κόσμο για απομακρυσμένη χρήση (μέσω «σύννεφου», δηλαδή cloud υπηρεσίας).

Έτσι βλέπει τον δρόμο ένα αυτοκίνητο Tesla σε επιλογή Autopilot:



Εικόνα 13. Tesla Autopilot

(Πηγή: <https://insideevs.com/news/338625/this-video-reveals-what-tesla-autopilot-actually-sees/>)

Το ανανεωμένο σύστημα αυτόνομης οδήγησης της Tesla αποτελείται από 8 κάμερες που προσφέρουν κάλυψη 360 μοιρών γύρω από το αυτοκίνητο και έχουν ακτίνα δράσης 250 m. Τα οποιαδήποτε "κενά" καλύπτουν 12 αισθητήρες αλλά και ένα ραντάρ που μπορεί να δει μέσα από δυνατή βροχή, ομίχλη, σκόνη, ακόμη και πέρα από το προπορευόμενο όχημα. Όλα τα δεδομένα που συλλέγονται αναλύονται στον υπολογιστή του αυτοκινήτου. Η Tesla έχει τη δυνατότητα να ανανεώνει διαρκώς μέσω wifi σύνδεσης το λογισμικό του αυτόματου πιλότου.

Η συνδυαστική λειτουργία όλων των παραπάνω με την βοήθεια των χαρτών υψηλής ακρίβειας σχεδιασμού της Tesla, εξασφαλίζει ιδιαίτερη ακρίβεια στο Autopilot σε σημείο που εκτός από το να «διαβάζει» το δρόμο γύρω του, μπορεί να υπολογίσει βάσει της πυκνότητας της κυκλοφορίας και της μορφολογίας του οδικού δικτύου, ένα μπουτιλιάρισμα σε μακρινή απόσταση αλλά και να κρίνει, βάσει των συνθηκών, κατά πόσο πρέπει να αξιοποιήσει στοιχεία από τις κάμερες, το GPS ή το ραντάρ με βάση την αξιοπιστία τους. Εκτός πόλης και σε μεγαλύτερες ταχύτητες, το Autopilot εξασφαλίζει ένα καθεστώς ημιαυτόνομης οδήγησης με το σύστημα «Auto Lane Change» να δίνει στους οδηγούς τη δυνατότητα ενός έξυπνου cruise control το οποίο, μπορεί να αλλάξει και λωρίδα, αρκεί ο οδηγός να του υποδείξει την πλευρά. Μια άλλη παράμετρος λειτουργίας του Autopilot είναι και η δυνατότητα πλήρους αυτόνομης στάθμευσης με το αυτοκίνητο να εκτελεί μόνο του τους απαιτούμενους ελιγμούς.

Κάποιες ιδιαιτερότητες του Autopilot είναι η επικοινωνία του αντίστοιχου συστήματος του κάθε αυτοκινήτου με μια κεντρική βάση δεδομένων-δίκτυο το οποίο αξιοποιώντας τα δεδομένα θα προσφέρει, με το πέρασμα του χρόνου, καθημερινά updates σε όλους του χρήστες του Autopilot. Όπως χαρακτηριστικά σημείωσε ο Elon Musk, κατά την παρουσίασή του, «*πρόκειται για ένα σύστημα που μαθαίνει μόνο του*», σημειώνοντας ωστόσο ότι «*απέχει από την ιδέα της τεχνητής νοημοσύνης*». Σε ότι αφορά την ασφάλεια του συστήματος σε σχέση με τους πιο ευπαθείς χρήστες του δρόμου, ο Elon Musk, δήλωσε «*λογικά θα αποτρέψει ένα ατύχημα με πεζό. Μπορεί να τους ανιχνεύσει. Μπορεί επίσης να ανιχνεύσει τους ποδηλάτες και να φρενάρει πριν τους χτυπήσει. Ωστόσο, οι οδηγίες μας είναι σαφείς, οι οδηγοί θα πρέπει να επαγρυπνούν και να είναι έτοιμοι να πάρουν τον έλεγχο ανά πάσα στιγμή*». Επίσης, ο επικεφαλής της Tesla, εφιστά την προσοχή των ιδιοκτητών του Tesla Model S, προειδοποιώντας ότι η Tesla δεν αναλαμβάνει την ευθύνη για τυχόν ατυχήματα που προκύψουν στη λειτουργία Autopilot.

Η Waymo⁶ παρουσιάζει με τη σειρά της την δική της τεχνολογία που χρησιμοποιεί στα αυτόνομα αυτοκίνητα και είναι γνωστή ως μέθοδος Lidar. Η Waymo ενσωματώνει τρεις αισθητήρες Lidar (ανίχνευση κοντά, μέση και μεγάλη απόσταση), σε συνδυασμό με radar 360 μοιρών και με διάφορους αισθητήρες με κάμερα. Τα δεδομένα από αυτές τις διάφορες στρώσεις αισθητήρων τροφοδοτούνται μέσω ενός συστήματος τεχνητής νοημοσύνης που επεξεργάζεται τα δεδομένα και αντιδρά ανάλογα.

⁶ Η νέα θυγατρική της Alphabet η οποία θα ασχολείται με την κατασκευή των αυτό-οδηγούμενων οχημάτων της Google

HOW WAYMO'S SELF-DRIVING CAR WORKS

One of Waymo's three lidar systems that shoots lasers so the car can see its surroundings. Waymo says this lidar can detect a helmet two-football fields away.

A forward facing camera works with 8 others stationed around the car to provide 360 degrees of vision.

Radar sensors can detect objects in rain, fog, or snow.

Waymo's self-driving sensors are tightly integrated into the hybrid minivan created by Fiat Chrysler.



SOURCE: Waymo

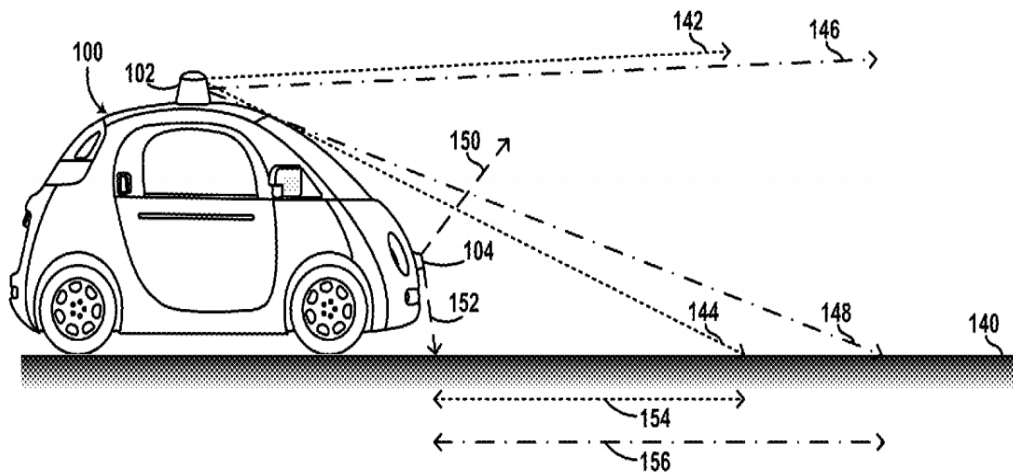
BUSINESS INSIDER

Εικόνα 14. Waymo's Technology

(Πηγή: <https://www.businessinsider.com/how-does-googles-waymo-self-driving-car-work-graphic-2017-1>)

Είναι λογικό, αυτό να απαιτεί τεχνητή νοημοσύνη και ο Waymo έχει το πλεονέκτημα της ηγετικής θέσης της μητρικής εταιρείας Alphabet στην τεχνητή νοημοσύνη ως διαφοροποίησης έναντι των αντιπάλων.

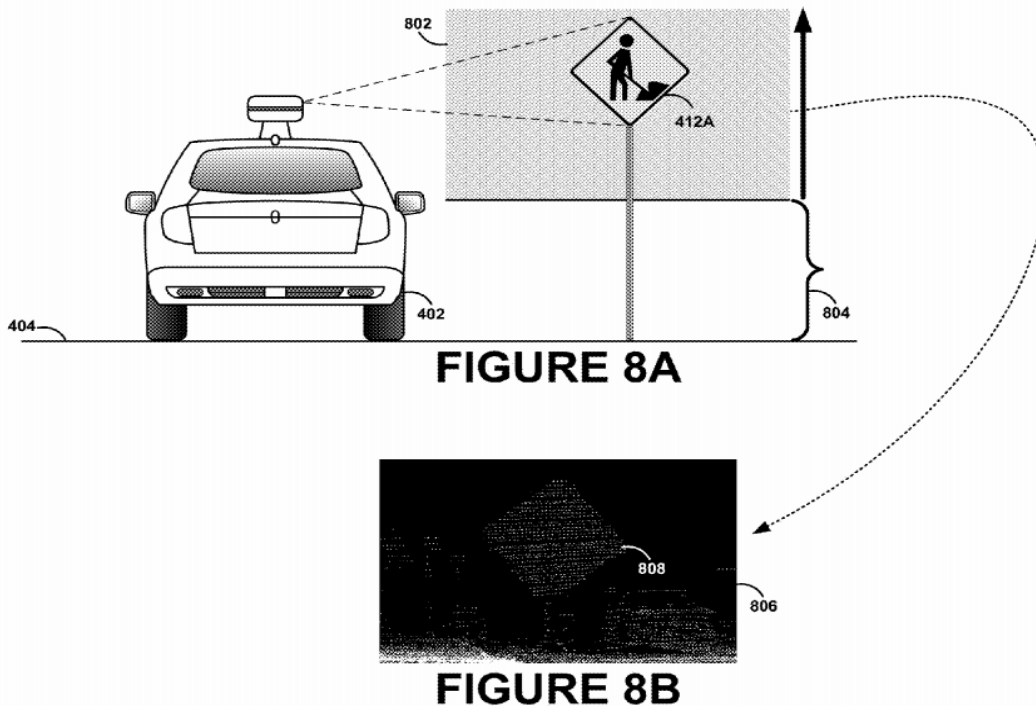
Τον Μάρτιο του 2015, η Google υπέβαλε αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, περιγράφοντας τον ακριβή τύπο συστήματος Lidar, με δυνατότητες μεγάλης εμβέλειας και περιστροφική βάση και ελεγκτή που θα επέτρεπε στον αισθητήρα να περιστρέφεται και να τηρεί συγκεκριμένους στόχους. Ο συνιδρυτής Otto Anthony Levandowski παρατίθεται ως ένας από τους εφευρέτες σε αυτή τη συγκεκριμένη εφαρμογή.



Εικόνα 15. Σύστημα Lidar

(Πηγή: <https://www.cbinsights.com/research/google-waymo-lidar-patents/>)

Ένα πεδίο ευρεσιτεχνίας τον Φεβρουάριο του 2015 περιγράφει πως τα τρισδιάστατα σύννεφα σημείων που παράγονται από έναν αισθητήρα Lidar, μπορούν να τροφοδοτηθούν σε μια υπολογιστική συσκευή που θα μπορούσε να εντοπίσει αντικείμενα και αγορές μιας κατασκευαστικής ζώνης στο δρόμο.



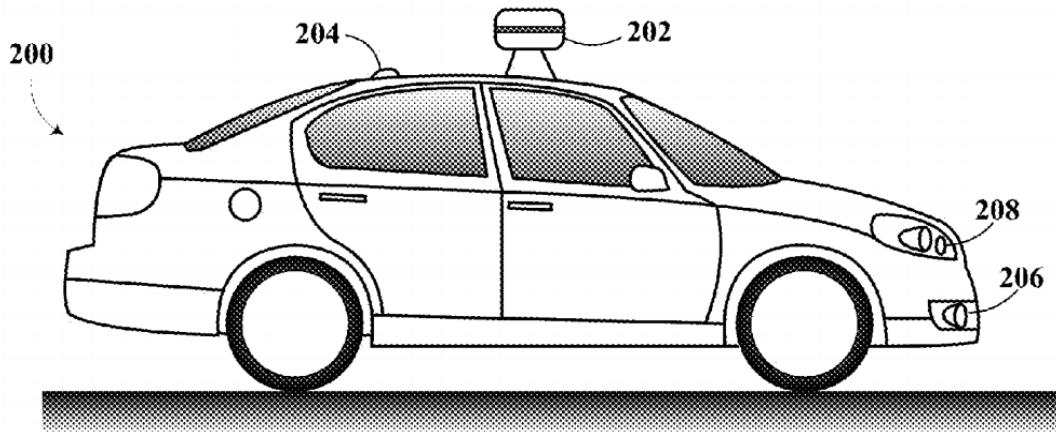
Εικόνα 16. Αισθητήρας Lidar

(Πηγή: <https://www.cbinsights.com/research/google-waymo-lidar-patents/>)

Οι ζώνες κατασκευής παρουσιάζουν αξιοσημείωτη πρόκληση για τα σημερινά αυτόνομα οχήματα να εντοπίζουν και να πλοηγούνται σωστά.

Το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, του οποίου η ημερομηνία κατάθεσης αρχίζει από το 2012, περιγράφει ένα σύστημα Lidar ειδικά σχεδιασμένο για χρήση ως αισθητήρας που παρέχει περιβαλλοντικές πληροφορίες για πλοήγηση σε αυτόνομο όχημα. Περιγράφει επίσης την επεξεργασία των φωτεινών παλμών από μια ζώνη σάρωσης για τη δημιουργία ενός 3D σημείου από έναν τέτοιο αισθητήρα.

Αναφέρονται ως εφευρέτες ο Brad Templeton, ο Pierre-Yves Droz και ο Jiajun Zhu.



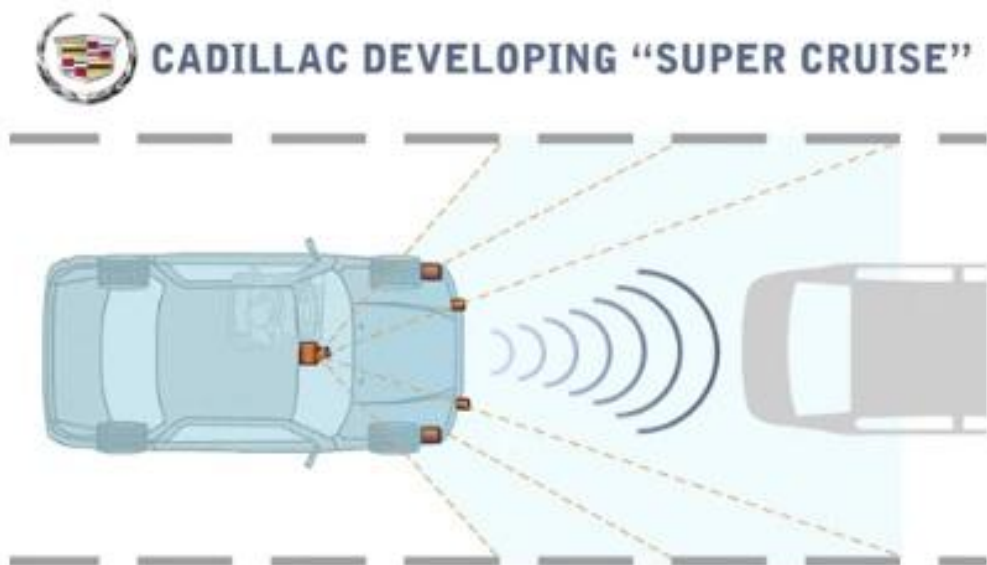
Right Side View

(Πηγή:

<https://www.cbinsights.com/research/google-waymo-lidar-patents/>)

Η εταιρεία κατασκευής αυτοκινήτων General Motors έχει στα μεσοπρόθεσμα σχέδιά της την παρουσίαση νέων μοντέλων που θα ενσωματώνουν συστήματα αυτόνομης οδήγησης και συστήματα που θα επιτρέπουν στα αυτοκίνητα να επικοινωνούν μεταξύ τους με WiFi για να αποφεύγουν τις συγκρούσεις. Έτσι ο ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών που προτίθενται να παρουσιάσουν αυτοκίνητα που θα μπορούν να οδηγούνται μόνα τους, κατά κάποιο τρόπο, και να αποφεύγουν τα ατυχήματα χωρίς τη βοήθεια των οδηγών τους, γίνεται εντονότερος.

Η Cadillac προσφέρει στην αγορά, το αυτόνομο σύστημά της, που το ονομάζει Super Cruise, στην CT6 MY2018. Το σύστημα αποτελεί την απάντηση της εταιρίας στο Autopilot της Tesla, προσφέροντας στους οδηγούς τη δυνατότητα να απολαύσουν αυτόνομη οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους, αλλά πάντα απαιτεί από αυτούς να έχουν την προσοχή τους στον δρόμο, με το σύστημα να χρησιμοποιεί κάμερες προκειμένου να διαβάσει τα μάτια του οδηγού και αν διαπιστώσει πως αυτός δεν έχει τη προσοχή του στο δρόμο, τότε απενεργοποιείται.



Εικόνα 17. General Motors "Super Cruise"

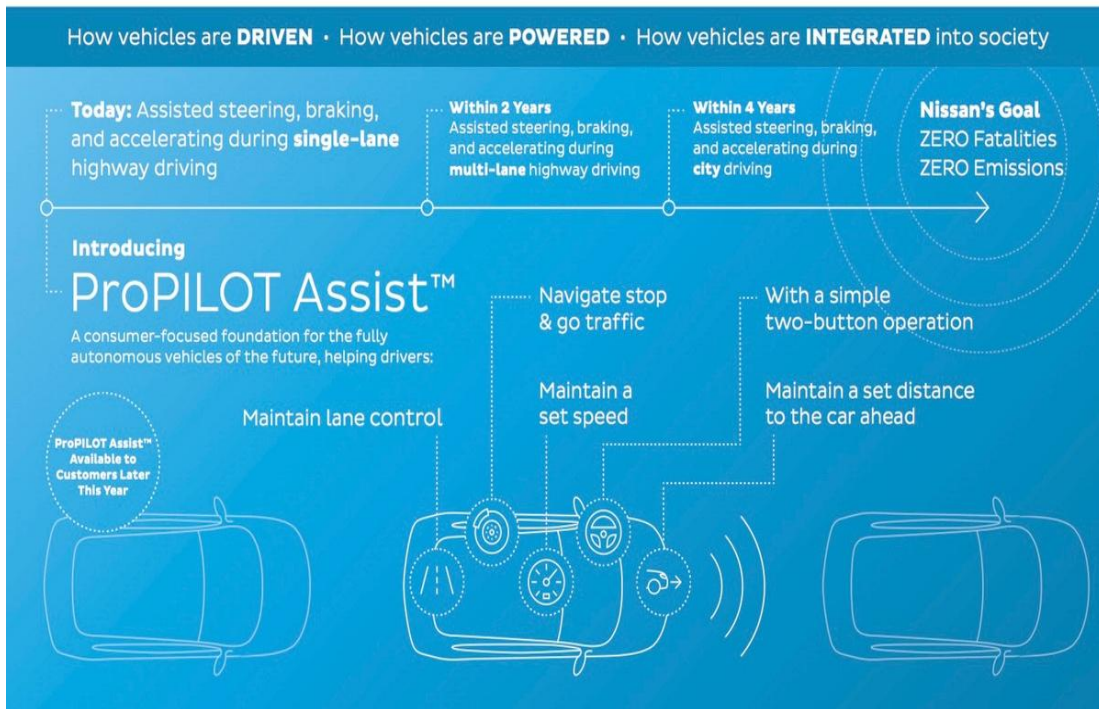
(Πηγή:

<https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2013/Apr/0429-cadillac-super-cruise.html>)

Όταν το σύστημα ενεργοποιηθεί, ειδοποιεί τον οδηγό να έχει συνεχώς τη προσοχή του στον δρόμο και αν αυτό δεν γίνεται, τότε μια σειρά κλιμακούμενων προειδοποιήσεων που περιλαμβάνουν οπτικές και ακουστικές ενδείξεις, προειδοποιητικές ενδείξεις δονήσεων στο κάθισμα προσπαθούν να κάνουν τον οδηγό να εστιάσει την προσοχή του στον δρόμο. Αν ο οδηγός εξακολουθήσει να μην ανταποκρίνεται στις ειδοποιήσεις, τότε το αυτοκίνητο σταματά ελεγχόμενα στην άκρη, ενώ ενεργοποιεί και το OnStar.

Το Super Cruise κάνει χρήση τεχνολογίας Lidar, καμερών, αισθητήρων και δεδομένων GPS προκειμένου να οδηγήσει αυτόνομα το CT6. Θα ενεργοποιείται μονάχα σε δρόμους που κρίνονται κατάλληλοι, με την Cadillac να δηλώνει πως οι μηχανικοί της χαρτογραφούν κάθε χιλιόμετρο αυτοκινητόδρομου τόσο στις ΗΠΑ όσο και στον Καναδά, ώστε να παρέχουν εξαιρετικά λεπτομερείς χάρτες στο Lidar.

Άλλη μία εταιρία που μπαίνει στο παιχνίδι η Nissan δείχνει και στην πράξη τον τρόπο λειτουργίας ενός προηγμένου συστήματος. Το Pro-pilot Assist σε συνθήκες βεβαρυσμένης κυκλοφορίας, βοηθάει στον έλεγχο της επιτάχυνσης, της πέδησης και στο σύστημα διεύθυνσης, κατά τη διάρκεια της οδήγησης σε μια λωρίδα κυκλοφορίας.



Εικόνα 18. Pro-Pilot Assist

(Πηγή: <https://nissannews.com/en-US/nissan/usa/releases/nissan-propilot-assist-technology-reduces-the-hassle-of-stop-and-go-highway-driving-ready-for-u-s-launch>)

Στόχος του συγκεκριμένου συστήματος να μειώσει την ταλαιπωρία του οδηγού και να συμβάλλει στις ασφαλείς μετακινήσεις ιδιαίτερα μέσα στην πόλη, το μποτιλιάρισμα και το χάος των φαναριών. Όπως αναφέρει και η Nissan το Pro-pilot Assist έχει σχεδιαστεί για να είναι πιο διαισθητικό και φιλικό προς το χρήστη, σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες υποστήριξης οδηγού.

Το Pro-pilot Assist, με βοηθό μια κάμερα και ένα ραντάρ που βλέπουν εμπρός αλλά και με την υποστήριξη αισθητήρων και με μια ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, βοηθούν τον οδηγό να παραμείνει στο κέντρο της λωρίδας κυκλοφορίας του, διατηρώντας παράλληλα την ταχύτητα του οχήματος (που ο ίδιος καθορίζει). Παράλληλα, το σύστημα υποστηρίζει τον οδηγό στο να διατηρήσει ένα κενό από το προπορευόμενο όχημα, εάν η ταχύτητα του τελευταίου πέσει κάτω από την ταχύτητα που έχει καθοριστεί. Μπορεί επίσης να επιβραδύνει το όχημα μέχρι την πλήρη στάση, όπως και να το "κρατήσει" σε συνθήκες μποτιλιαρίσματος.

Το Pro-pilot Assist αν και παρέχει υποστήριξη στο σύστημα διεύθυνσης μειώνοντας την ανάγκη για σταθερές μικρές ρυθμίσεις, εντούτοις τα χέρια του οδηγού πρέπει πάντα να βρίσκονται στο τιμόνι. Η ανίχνευση των χεριών πραγματοποιείται από τον αισθητήρα ροπής του τιμονιού που διαθέτει το σύστημα. Για παράδειγμα, αν ο οδηγός κρατήσει ελαφρώς το τιμόνι, το σύστημα προειδοποίησης μπορεί να ενεργοποιηθεί, προειδοποιώντας τον οδηγό να ασκήσει μεγαλύτερη πίεση ή να πιάσει πιο δυνατά το τιμόνι.

Οι κινήσεις του οδηγού έχουν πάντοτε προτεραιότητα, παρακάμπτοντας το σύστημα όταν αυτός στρίβει το τιμόνι ή ενεργοποιεί το φλας. Το σύστημα μεταβαίνει επίσης σε προσωρινή κατάσταση αναμονής, όταν πατηθεί το πεντάλ του γκαζιού. Επιπλέον, όταν πατηθεί το φρένο ακυρώνονται τόσο το Intelligent Cruise Control του συστήματος, όσο και η λειτουργία διατήρησης της λωρίδας κυκλοφορίας.

Στα πλάνα της εταιρείας είναι να επεκτείνει τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε περισσότερα μοντέλα της που προορίζονται για τις αγορές της Ευρώπης, της Ιαπωνίας, της Κίνας και των ΗΠΑ.

Αξίζει να σημειώσουμε πως κι άλλες εταιρείες κάνουν δειλά δειλά τα βήματα τους στα συστήματα ημιαυτόνομης οδήγησης του επιπέδου 3 όπως:

Η Mercedes-Benz δηλώνει έτοιμη να κάνει το επόμενο βήμα, δηλαδή να ενισχύσει τις δυνατότητες ημιαυτόνομης οδήγησης των αυτοκινήτων της, με αφετηρία την νέα γενιά της S-Class η οποία θα κάνει την εμφάνισή της το 2020 με μια σειρά συστημάτων επιτήρησης και υποβοήθησης που θα της εξασφαλίζουν συστήματα αυτόνομης οδήγησης επιπέδου 3.

«Είμαστε ένα βήμα πριν την αυτονομία επιπέδου 3 η οποία είναι ο στόχος μας για την νέα S-Class» επεσήμανε ο επικεφαλής έρευνας και εξέλιξης της Mercedes-Benz και από το 2019, επικεφαλής του ομίλου Daimler AG, Ola Kallenius, μην αφήνοντας περιθώρια παρερμηνειών για τις προθέσεις της γερμανικής φίρμας. Όπως επίσης συμπλήρωσε ο ίδιος *«από την στιγμή που η τεχνολογία θα είναι διαθέσιμη, μπορεί εύκολα να επεκταθεί ως προαιρετική επιλογή σε μοντέλα ευρύτερης στόχευσης, ειδικά όταν πρόκειται για φίρμες όπως η Mercedes-Benz»*.

Σε ότι αφορά τις "παροχές" των συστημάτων αυτόνομης οδήγησης επιπέδου 3, θεωρητικά ένα αυτοκίνητο εξοπλισμένο με αντίστοιχη τεχνολογία θα μπορεί να αναλαμβάνει πλήρως τον έλεγχο, ενώ ο οδηγός "νομιμοποιείται" να πάρει τα χέρια του από το τιμόνι και τα μάτια του από το δρόμο, αρκεί να είναι έτοιμος να επέμβει εφόσον το απαιτήσουν τα συστήματα επιτήρησης του αυτοκινήτου.

Εκτός ωστόσο από τις τεχνολογικές απαιτήσεις που προϋποθέτει η εξέλιξη αντίστοιχων συστημάτων, είναι σαφές ότι για την υιοθέτηση και την πρόοδο αντίστοιχων συστημάτων θα πρέπει να καλυφθεί και ένα μεγάλο κενό σε ότι αφορά την νομοθεσία η οποία θα πρέπει να εξελιχθεί αναλόγως με την τεχνολογία.

Εντός των ασφαλών ορίων της εγκατάστασης δοκιμών της «Contidrome» στη Γερμανία, γίνεται όλο και πιο συνηθισμένο να βλέπεις μηχανικούς να βάζουν τα χέρια τους χαλαρά στο σώμα τους μακριά από το τιμόνι και τα πόδια τους μακριά από τα πεντάλ, όπως η δοκιμή στο VW Passat με ταχύτητα 88,5 km / h ή ταχύτερα.

Εκτός από την αυτόνομη οδήγηση σε ανοικτό αυτοκινητόδρομο, ανησυχία επικεντρώνεται και στις αντιδράσεις όταν το αυτοκίνητο φτάνει στο τέλος της «μοναχικής κυκλοφορίας» και πλησιάζει δοκιμαστικά την κυκλοφορία και άλλων οχημάτων, οπότε οι ακουστικές και οπτικές προειδοποιήσεις προς τον οδηγό γίνονται όλο και πιο έντονες, όσο περισσότερο τις

αγνοεί. Αν αυτό συνεχιστεί, δηλαδή ο οδηγός να αγνοεί τις προειδοποιήσεις με κίνδυνο να χάσει το αυτοκίνητο, αυτό αρχίζει να επιβραδύνει, τα φώτα κινδύνου ενεργοποιούνται και το τιμόνι οδηγεί το αυτοκίνητο μόνο του σε ασφαλή στάση.

Η αυτοματοποιημένη οδήγηση αποτελεί βασικό στοιχείο της μελλοντικής επιχειρηματικής στρατηγικής των εταιρειών. Η στρατηγική βασίζεται σε τέσσερις μελλοντικές απαιτήσεις:

- θάνατοι από κυκλοφορία
- αυξημένη αστικοποίηση
- βελτιωμένη χρήση του προσωπικού χρόνου και
- μέχρι το 2030 εκτιμάται ότι θα υπάρχουν 1,2 άτομα δεύτερης ηλικίας άνω των 60 ετών παγκοσμίως.

Το σύστημα «Cruise Chauffeur» αποτελεί το ένα τρίτο των λύσεων της αυτόνομης οδήγησης, ενώ τα άλλα δύο τρίτα αφορούν τις διαδικασίες αυτοματοποιημένης στάθμευσης σε χώρους στάθμευσης και αυτο-οδήγησης των αυτοκινήτων χωρίς την βοήθεια του οδηγού στο τιμόνι ή το πεντάλ.

Το «Cruise Chauffeur» ενσωματώνει την αυτόματη ικανότητα οδήγησης SAE Level 3 σύμφωνα με την εταιρεία και έχει σχεδιαστεί για αυτόνομη οδήγηση μεγάλων αποστάσεων αναλαμβάνοντας τη λειτουργία οδήγησης, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής λωρίδας και της προσπέρασης, από τον οδηγό σύμφωνα με τους περιφερειακούς κανονισμούς κυκλοφορίας. Ο οδηγός ξαναπαιρνει τον έλεγχο οδήγησης στο τέλος του αυτοκινητόδρομου με την έναρξη της κυκλοφορίας από μια ειδικά αναπτυγμένη επαφή ανθρώπου-μηχανής (HMI).

Εάν, για οποιονδήποτε λόγο, ο οδηγός δεν ανταποκριθεί όταν του ζητηθεί να πάρει τον έλεγχο πχ προβλήματα υγείας, το όχημα είναι σε θέση να σταματήσει αυτόματα με ασφάλεια.

4.5 Μελλοντικές Τεχνολογίες (Επίπεδα 4 & 5)

Τα οχήματα του επιπέδου 4 θα κινούνται τον περισσότερο χρόνο αυτόνομα και θα διαχειρίζονται ακόμη και σύνθετες καταστάσεις σε επαρχιακούς δρόμους, καθώς και στην πόλη. Οι οδηγοί θα μπορούν να ασχολούνται με άλλα πράγματα κατά τη διάρκεια του ταξιδιού και δεν θα χρειάζεται να έχουν τον νου τους στην κυκλοφορία όλη την ώρα.

Τα οχήματα του επιπέδου 5 θα είναι πλήρως αυτόνομα. Δεν θα χρειάζεται ο οδηγός να κρατήσει το τιμόνι σε καμία περίπτωση, ούτε να πατήσει κάποιο από τα πεντάλ. Με απλά λόγια δεν θα χρειάζεται οδηγός, όλοι θα είναι επιβάτες στο όχημα το οποίο απλά θα βάζουν την διεύθυνση του προορισμού τους. Θα μπορείς να καλείς το όχημα σου με το πάτημα ενός κουμπιού και να έρχεται έξω από την πόρτα σου. Βέβαια αυτή η τεχνολογία υπολογίζεται να είναι έτοιμη από την αρχή της επόμενης 10ετίας.

Το Επίπεδο 5 αποτελεί τον ορισμό της αυτόνομης οδήγησης. Απαιτεί state-of-the-art τεχνολογία και άρτιες υλικές και τεχνικές υποδομές που θα μπορούν να το υποστηρίξουν. Η αυτόνομη οδήγηση Επιπέδου 5 Θα αργήσει να εφαρμοστεί μαζικά, αλλά οι αυτοκινητοβιομηχανίες και οι εταιρείες τεχνολογίας εργάζονται πυρετωδώς πάνω σε projects που μέσα στα επόμενα χρόνια θα αρχίσουν να εφαρμόζονται πιλοτικά.

Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του Επιπέδου 5 της αυτόνομης οδήγησης;

1. Αυτόνομη οδήγηση: Ανάλυση του Επιπέδου 4

Σε αντίθεση με τα Επίπεδα 3 και 4, δεν χρειάζονται ούτε ικανότητες ούτε άδεια οδήγησης (“driver off”), καθιστώντας μη απαραίτητα το τιμόνι και τα πεντάλ.

Αν υποθέσουμε ότι το όχημα διαθέτει τιμόνι και πεντάλ, ο οδηγός θα μπορεί να οδηγήσει μόνον εάν το επιθυμεί, χωρίς να είναι υποχρεωμένος.

2. Αυτόνομη οδήγηση: Ανάλυση του Επιπέδου 3

Το όχημα αναλαμβάνει τον έλεγχο όλων των λειτουργιών. Αυτό είναι ιδιαίτερος περίπλοκο, γι’ αυτό και οι απαιτήσεις που υπάρχουν για τις τεχνικές λύσεις είναι εξαιρετικά υψηλές.

Ιδιαίτερα σε ότι έχει να κάνει με τον τομέα της ασφάλειας, καθώς πάντα ελλοχεύει ο κίνδυνος κυβερνοεπίθεσης. Αυτό σημαίνει πως θα πρέπει τα συστήματα των οχημάτων να θωρακιστούν σε τέτοιο βαθμό ώστε να εκμηδενιστούν οι πιθανότητες επίθεσης από χάκερς.

3. Αυτόνομη οδήγηση: Ποιο Επίπεδο υποστηρίζουν τα σημερινά αυτοκίνητα

Σε πρώτη φάση, τα πλήρως αυτόνομα οχήματα θα λειτουργούν με χαμηλές ταχύτητες σε συνθήκες κυκλοφορίας πόλης. Αρχικά θα χρησιμοποιούνται σε κέντρα πόλεων και οριοθετημένες περιοχές.

Πιθανολογείται ότι τα πρώτα αυτόνομα οχήματα Επιπέδου 5 θα κυκλοφορήσουν παράλληλα με προηγμένα αυτοματοποιημένα οχήματα το χρονικό διάστημα μεταξύ 2020 και 2030.

Τα πρώτα πιλοτικά projects με αυτόνομα οχήματα αναμένεται να λανσαριστούν σε επιλεγμένα κέντρα πόλεων μέσα στη δεκαετία που διανύουμε.

Πρωτοπόρος σ'αυτά τα projects καθιστάτε η Alphabet η οποία ξεκίνησε τα πειράματα της αυτόνομης οδήγησης από το 2009. Αυτό το πλεονέκτημα έδωσε στη Waymo τα περισσότερα χιλιόμετρα αυτόνομης οδήγησης από οποιαδήποτε εταιρεία, με πάνω από 3 εκατομμύρια μίλια στο δρόμο και πάνω από 1 δισεκατομμύριο μίλια σε προσομοίωση.

Η Waymo είναι επίσης η πρώτη που θέτει ένα πλήρως μηχανοκίνητο όχημα στους δημόσιους δρόμους. Το 2015, η εταιρεία έβαλε νόμιμα ένα αυτοκινούμενο αυτοκίνητο χωρίς αστυνομική συνοδεία σε δημόσιους δρόμους στο Ώστιν του Τέξας. Το όχημα, "The Firefly", δεν είχε τιμόνι ή πεντάλ, καθιστώντας το ένα πλήρες αυτόνομο αυτοκίνητο επιπέδου 5.

Επίσης η Waymo έχει επενδύσει σε μεγάλο βαθμό στο δικό της σύστημα Lidar, μια τεχνολογία που πιστεύει ότι είναι κρίσιμη για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των αυτοκινούμενων αυτοκινήτων.

Αν και η Google ξεκίνησε πρώτη την τεχνολογία αυτόνομης οδήγησης, σήμερα αντιμετωπίζει ολοένα περισσότερους ανταγωνιστές, όπως την Apple, την Tesla και την Uber. Η τελευταία πρόσφατα ξεκίνησε την πιλοτική εφαρμογή μιας νέας υπηρεσίας "ρόμπο-ταξί" στο Πίτσμπουργκ. Και ασφαλώς όλοι σχεδόν οι γίγαντες της αυτοκινητοβιομηχανίας έχουν πια μπει στο "παιγνίδι" της αυτόνομης οδήγησης. Πέντε είναι οι εταιρείες που ξεχωρίζουν και γίνονται οι "Πρωταθλητές" στα αυτοκινούμενα οχήματα:

- **Waymo**

Η Waymo θεωρείται πρωτοπόρος στην αγορά των οχημάτων αυτόματης οδήγησης. Η εταιρεία ξεκίνησε τα τεστ το 2009 και έχει καταγράψει πάνω από 4 εκατομμύρια μίλια σε δημόσιους δρόμους στις ΗΠΑ. Πρόκειται για ένα ρεκόρ το οποίο δεν κατάφερε να ξεπεράσει κανένας από τους ανταγωνιστές της.

Η εταιρεία έχει λάβει 2.118 διπλώματα ευρεσιτεχνίας για αυτόματη οδήγηση και τεχνολογίες, τα περισσότερα από οποιαδήποτε εταιρεία που δραστηριοποιείται στις ΗΠΑ.

Η Waymo είναι η πρώτη που έκανε δοκιμές στην κίνηση οχημάτων χωρίς οδηγό ενώ έχει συνεργασία με τη Fiat-Chrysler, η οποία περιλαμβάνει παρέχει ειδικά σχεδιασμένα minivan (Pacifica) τα οποία ταιριάζουν με τους αισθητήρες, τις φωτογραφικές μηχανές και το λογισμικό της Waymo.



Εικόνα 19. Αυτοκινούμενο Όχημα της Waymo

(Πηγή: <https://9to5google.com/2018/05/31/waymo-expands-chrysler-pacifica-fleet-sell-cars/>)

- **General Motors**

Η General Motors κάνει τις δικές της προσπάθειες μέσω της εξαγοράς της Cruise Automation τον Μάρτιο του 2016. Η Cruise Automation εργάζεται στο κομμάτι του software και του hardware προκειμένου να εξοπλίσει τα οχήματα της General Motors με την κατάλληλη τεχνολογία, η οποία θα τους επιτρέψει να κινούνται χωρίς οδηγό.

Τον Οκτώβριο του 2018, η General Motors εξαγόρασε την Strobe, κατασκευάστρια των αισθητήρων Lidar, οι οποίοι συμβάλλουν στη δημιουργία ενός virtual χάρτη στην περιοχή που κινείται ένα αυτό-οδηγούμενο αυτοκίνητο. Η GM ανέφερε ότι η Strobe διαθέτει πολλά διπλώματα ευρεσιτεχνίας για μονάδες αισθητήρων Lidar που μπορούν να παραχθούν μαζικά με πολύ χαμηλό κόστος.



Εικόνα 20. Αυτοκινούμενο Όχημα της General Motors

(Πηγή: <https://www.neakriti.gr/article/sport/sports/mihanokinita/1467651/stoys-dromoys-to-2019-to-prwto-taksi-xwris-timoni/>)

- **Ford**

Η Ford αναπτύσσει τεχνολογίες με τις οποίες σχεδιάζει να εξοπλίσει τα δικά της αυτό-οδηγούμενα οχήματα. Από τον Ιανουάριο του 2018, η Ford έχει πραγματοποιήσει δοκιμές στο Μίσιγκαν, την Καλιφόρνια, την Αριζόνα και την Πενσυλβανία. Επιπλέον, η εταιρεία αποκάλυψε ότι τον Φεβρουάριο του 2018 θα ξεκινούσε νέα δοκιμή αυτό-οδήγησης στην κομητεία Miami-Dade.

Η αυτοκινητοβιομηχανία έχει ένα διευρυνόμενο σύνολο υπηρεσιών κινητικότητας που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει για να δημιουργήσει έσοδα από τις τεχνολογίες αυτό-οδήγησης. Μεταξύ άλλων αναπτύσσει με επιτυχία και την υπηρεσία shuttle με την ονομασία «Chariot», μια υπηρεσία που αποτελεί ένα μεταβατικό στάδιο σε επίπεδο τεχνολογίας καθώς επιτρέπει στους καταναλωτές να κάνουν κράτηση μέσω μιας εφαρμογής για κινητά.



Εικόνα 21. Αυτοκινούμενο Όχημα της Ford

(Πηγή: <https://www.afr.com/technology/ford-buys-artificial-intelligence-startup-for-driverless-vehicles-20170211-guanoc>)

- **Uber**

Η Uber διεξάγει σήμερα μερικές από τις πιο υψηλού επιπέδου δοκιμές των αυτοκινούμενων ταξί σε δημόσιους δρόμους. Η εταιρεία φαίνεται ότι έχει πρόθεση να σχεδιάσει τεχνολογίες αυτό-οδήγησης και να τις ενσωματώσει στα αυτοκίνητα που αγοράζει από τις αυτοκινητοβιομηχανίες (Ford, Volvo κλπ). Η εταιρεία υπέγραψε πρόσφατα συμφωνία με τη Volvo για να παραγγείλει περίπου 24.000 SUV τα οποία θα εξοπλίσει με την τεχνολογία αυτό-οδήγησης που αναπτύσσει. Η αρχή αναμένεται να γίνει γύρω στο 2019 ή το 2020.



Εικόνα 22. Αυτοκινούμενο Όχημα της Uber

(Πηγή: <https://tecky.eu/dystychos-egine-to-proto-thanatiforo-trocheo-atychima-apo-aftokinoumeno-ochima/>)

- **Lyft**

Η γνωστή εταιρεία μεταφορών Lyft έχει σκοπό μελλοντικά να αντικαταστήσει όλα τα οχήματα στον στόλο της με αυτόνομα ηλεκτρικά οχήματα και σαφώς εστιάζει σε περιβαλλοντικά project, τα οποία έχουν υπολογιστεί ότι ακυρώνουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η Lyft ανταγωνίζεται την Uber προσφέροντας υπηρεσίες μετακίνησης με ιδιωτικά αυτοκίνητα και συνεργαζόμενους οδηγούς. Παράλληλα η εταιρεία δοκιμάζει αυτόνομα οχήματα στους δρόμους του Σαν Φρανσίσκο και του Φοίνιξ των ΗΠΑ σε συνεργασία με την General Motors.



Εικόνα 23. Αυτοκινούμενο Όχημα της Lyft

(Πηγή: <https://www.theverge.com/2018/1/22/16919446/lyft-aptiv-self-driving-taxi-pilot-extend-las-vegas>)

Η CES⁷ του 2018 αποτέλεσε τον χώρο πρεμιέρας των τεχνολογιών της αυτοκινητοβιομηχανίας, ξεκινώντας από νέα μοντέλα αυτοκινήτων έως πίνακες οργάνων με τεχνητή νοημοσύνη. Στο σύνολό τους, οι τρεις σημαντικότερες τάσεις στην τεχνολογία αυτοκινήτων ήταν η αυτόνομη οδήγηση, τα αυτοκίνητα που συνδέονται και επικοινωνούν σχεδόν με τα πάντα και οι έξυπνοι νέοι πίνακες οργάνων και τα ψηφιακά συστήματα ψυχαγωγίας.

Τα αυτόνομα οχήματα ήταν πιθανότατα η εντονότερη τάση της αυτοκινητοβιομηχανίας στην CES του 2018. Διάφοροι κατασκευαστές, συμπεριλαμβανομένων των Aptiv, Ford, Toyota, και πολλών ακόμη, διέθεταν εκδόσεις πρωτοτύπων αυτόνομων οχημάτων σε παρουσίαση ή ακόμη και διαθέσιμα για δοκιμή σε ελεγχόμενο περιβάλλον. Η Nissan διέθετε την έξυπνη τεχνολογία υποβοήθησης οδήγησης εγκατεστημένη στο Leaf του 2018 και πραγματοποιούσε δοκιμές σε εξωτερική διαδρομή στην πόλη του Las Vegas.

Πολλοί ακόμη κατασκευαστές ανακοίνωσαν σχέδια για αυτόνομα οχήματα είτε από τα δικά τους τμήματα Έρευνας και Ανάπτυξης ή σε συνεργασία με τρίτους κατασκευαστές λειτουργικών συστημάτων οχημάτων, όπως το Mobileye της Intel και η Nvidia. Ανάμεσα σε αυτούς οι BMW, Fiat-Chrysler, Honda, NIO και SAIC μεταξύ τουλάχιστον 10 ακόμη κατασκευαστών.

Και παρά το γεγονός ότι καμιά από τις εφαρμογές που οι δημοσιογράφοι είδαν ή δοκίμασαν δεν ήταν 100% χωρίς προβλήματα, εξακολουθεί να είναι εντυπωσιακή η πρόοδος που έχει γίνει στα αυτόνομα οχήματα από την περσινή έκθεση. Πρωτοποριακές λύσεις σε έξυπνους αισθητήρες συνδυάζονται με εξωπραγματικές για τον χώρο του αυτοκινήτου σχεδιαστικές λύσεις επαφής με τον χρήστη στους πίνακες οργάνων. Αυτό που εξακολουθεί να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα όμως, είναι η εξέλιξη στην κίνηση.

⁷ Customer Electronic Show

Τα αυτόνομα αυτοκίνητα είναι εξ ορισμού συνδεδεμένα αυτοκίνητα και ο όγκος δεδομένων που πρέπει να ανταλλάσσονται ανάμεσα σε ένα αυτόνομο αυτοκίνητο και το άμεσο περιβάλλον, τα δεδομένα του κατασκευαστή και των κέντρων ελέγχου, καθώς και οι πόροι για τον έλεγχο και τα συστήματα πληροφόρησης του οδηγού, είναι με μια λέξη, τεράστιος. Όχι μόνο αυτό, αλλά πολλές από αυτές τις ανταλλαγές δεδομένων πρέπει να πραγματοποιούνται με μικρή έως μηδενική χρονική καθυστέρηση, κάτι που είναι πέρα των δυνατοτήτων των σημερινών δικτύων 4G LTE. Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων ακουμπούν τις ελπίδες τους στα μελλοντικά ασύρματα δίκτυα 5G καθώς και σε ιδιόκτητες ασύρματες λύσεις που ακόμη δεν έχουν δει το φως της ημέρας.

Όμως, όσο εντυπωσιακά και αν είναι αυτά τα αυτοκίνητα, το συνολικό μήνυμα είναι ξεκάθαρο:

- Χωρίς την ύπαρξη ενός πολύ γρήγορου, σχεδόν μηδενικής χρονικής καθυστέρησης δικτύου δεδομένων να τα συνδέει με τον έξω κόσμο, τα αυτόνομα και συνδεδεμένα αυτοκίνητα θα παραμείνουν στο στάδιο των πρωτοτύπων.

Είναι γεγονός πως τα τελευταία πέντε χρόνια περίπου, είμαστε μάρτυρες της ολοένα αυξανόμενης συνδεσιμότητας των αυτοκινήτων μας, όμως οι κατασκευαστές και κυρίως η Ford, μιλάνε για ένα σημαντικό βήμα σε σύγκριση με το που βρισκόμαστε σήμερα.

Η Ford έκανε επίδειξη οχημάτων με αυτό που ήδη θεωρείται «τυπική» συνδεσιμότητα, συμπεριλαμβάνοντας άριστης ακρίβειας πληροφορίες τοποθεσίας, απομακρυσμένο κλείδωμα και εκκίνηση καθώς και δυνατότητες ασύρματου σημείου σύνδεσης (WiFi hotspot).

Το σημαντικότερο όμως είναι αυτή η τεχνολογία που ο CEO της εταιρείας, Jim Hackett, αποκάλεσε «κυψελοειδές όχημα προς οτιδήποτε» (cellular vehicle-to-everything), ή όπως το τμήμα δημοσίων σχέσεων της Ford θέλει να την αποκαλούμε, C-V2X. Όπως και να το αποκαλέσει κανείς, αυτό το νέο δίκτυο δεδομένων επικεντρώνεται στην καθιέρωση ταχύτερης επικοινωνίας με άλλα οχήματα καθώς επίσης και υποδομών έξυπνων πόλεων, ειδικότερα πράγματα σχετιζόμενα με τις οδούς, όπως φωτεινούς σηματοδότες, έξυπνες πινακίδες και πολλά ακόμη.

Η Ford ισχυρίζεται επίσης πως αυτή η τεχνολογία θα έχει την δυνατότητα επικοινωνίας σε μικρές αποστάσεις χωρίς την χρήση συνδεσιμότητας μέσω των κυψελών κινητής, που σημαίνει ότι θα μπορεί να "δει" σε τυφλές γωνίες και να ανταπεξέρχεται καλύτερα σε διαφοροποιήσεις των καιρικών συνθηκών.

Η Ford ήταν φειδωλή όσον αφορά τις τεχνικές λεπτομέρειες αυτού του νέου συστήματος, αναφέροντας μόνο πως βασίζεται σε ένα σύνολο ειδικών κυκλωμάτων. Το συνολικό έργο παρόλα αυτά, θα εξακολουθεί να είναι εξαρτώμενο από ένα πολύ γρήγορο δίκτυο δεδομένων και αυτό σημαίνει πως η Ford, όπως όλοι οι υπόλοιποι κατασκευαστές συνδεδεμένων αυτοκινήτων, ποντάρει σοβαρά στην σύντομη εμφάνιση των δικτύων κινητής 5G.

Μια από τις εξελίξεις που συζητήθηκε περισσότερο, αφορούσε την χρήση τεχνητής νοημοσύνης από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων για τους νέους ψηφιακούς πίνακες οργάνων και τα συστήματα infotainment. Τα μεγάλα ονόματα εδώ ήταν η Hyundai και η Mercedes, καθένας με διαφορετική άποψη στον τρόπο που οι οδηγοί θα ελέγχουν το όχημα του μέλλοντος. Η Hyundai παρουσίασε το Intelligent Personal Cockpit (Έξυπνο Προσωπικό Πιλοτήριο), το οποίο αποτελεί ένα νέο είδος πίνακα οργάνων που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να προβάλλει δυναμικά πληροφορίες στον οδηγό, και για να διαχειρίζεται

επίσης αναγνώριση φωνής και ένα σύστημα που θα παρακολουθεί τις ζωτικές πληροφορίες του οδηγού σε περίπτωση άμεσης ανάγκης.

Η Mercedes αποκάλυψε το δικό της έξυπνο πιλοτήριο MBUX, ακρωνύμιο του Mercedes-Benz User Experience (Εμπειρία Χρήστη της Mercedes-Benz). Βασιζόμενο περισσότερο στην οπτική απεικόνιση σε σύγκριση με την πρόταση της Hyundai, το MBUX διαθέτει τρισδιάστατες ψηφιακές οθόνες και χειρισμό με φωνητικές εντολές και μια οθόνη αφής. Το σύστημα θα μπορεί να αποκτά επιπλέον χαρακτηριστικά μέσω ασύρματων ενημερώσεων. Ο σχεδιασμός του είναι όμορφος με απεικονίσεις που η Mercedes ελπίζει πως θα δώσουν τη δυνατότητα στον οδηγό να κατανοήσει ευκολότερα τον τρόπο που λειτουργεί το όχημά του, κάτι για το οποίο δεν φημίζονται τα σημερινά οχήματα της εταιρείας.

Υπήρχαν και άλλα σχέδια έξυπνων πιλοτηρίων από τρίτους κατασκευαστές, όπως οι Denso και Pioneer, όμως τα περισσότερα είναι στα πρώιμα στάδια της σχεδιάσής τους. Οι Hyundai και Mercedes ελπίζουν να ενσωματώσουν τις δικές τους λύσεις στα αυτοκίνητά τους μέσα στα επόμενα δύο χρόνια.

Συνολικά λοιπόν, οι αίθουσες της CES 2018, έβριθαν με πλήθος νέων τεχνολογιών για το αυτοκίνητο. Μερικά από τα μοντέλα που παρουσιάστηκαν ήταν:

1. Mercedes AMG Project ONE Hyper car



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Με το AMG Project ONE, η Mercedes πάντρεψε τον σχεδιασμό ενός μονοθέσιου Formula 1 με έναν κινητήρα V-6, 1.6 λίτρων και ένα ηλεκτρικό μοτέρ, με λίγα λόγια η ίδια αρχιτεκτονική που η εταιρεία χρησιμοποιεί σε κάποια από τα οχήματα της αγωνιστικής της ομάδας.

Σύμφωνα με την εταιρεία, το Project ONE δεν είναι μόνο οικονομικό σε επίπεδο κατανάλωσης, αλλά μπορεί να λειτουργήσει και με πάνω από 10,000 σελ στον δρόμο. Έχουν γίνει επίσης εκτεταμένες εργασίες ενίσχυσης της βασικής αγωνιστικής μονάδας κίνησης ώστε να περιλαμβάνει κίνηση σε όλους τους τροχούς και εκτεταμένη χωρητικότητα μπαταριών.

2. Mercedes Concept EQA



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Αν και ακόμη στο στάδιο του πρωτότυπου, είναι σχεδιασμένο με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, διατηρώντας όμως της σημερινές σχεδιαστικές γραμμές της Mercedes στο αμάξωμα. Αυτό σημαίνει πως εκδόσεις αυτού του αυτοκινήτου θα μπορούσαν να κυκλοφορούν στους δρόμους μέσα στα επόμενα δύο χρόνια, φέροντας τον ηλεκτρικό κινητήρα των 200kW της Mercedes καθώς και τις προηγμένες τεχνολογίες MBUX της εταιρείας για το πιλοτήριο.

3. Fisker Emotion



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Αν και δεν διέθεταν δικό τους εκθετήριο, στην Fisker αξιοποίησαν την CES 2018 για την επίσημη παρουσίαση του εκπληκτικού Emotion. Αυτό το πλήρως ηλεκτρικό αυτοκίνητο εκτός του ότι εικάζεται πως θα διαθέτει αυτονομία περίπου 650 χιλιομέτρα, η εταιρεία δηλώνει πως θα απαιτούνται μόνο 9 λεπτά για την φόρτισή του.

4. Αυτόνομα ταξί Aptiv και Lyft



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Στην CES 2018, οι δημοσιογράφοι είχαν τη δυνατότητα να είναι επιβάτες σε αυτό το αυτόνομο ταξί, και ήταν μάρτυρες των δυνατοτήτων των αυτόνομων ελιγμών του οχήματος. Ένας οδηγός είναι βέβαια ακόμη απαραίτητος ως εφεδρεία, μέχρι να αλλάξει το νομοθετικό πλαίσιο.

5. Kia Niro



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Η έκδοση αυτή της σειράς Niro της KIA, είναι ένα ηλεκτρικό πρωτότυπο αυτοκίνητο, όμως το αμάξωμα δείχνει εξαιρετικό και από την εταιρεία δηλώνουν ότι ο πλήρως ηλεκτρικός κινητήρας του θα κυκλοφορεί στους δρόμους μέχρι το 2020 το αργότερο. Με αυτονομία περίπου 600 χιλιόμετρα, το Kia Niro μπορεί να αποτελέσει μια σοβαρή πρόταση για όσους δεν θέλουν να ξοδεύουν πλέον χρήματα σε βενζίνες, αλλά δεν μπορούν να αποχωριστούν και το ευρύχωρο SUV τους για ένα μικρό ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

6. Hyundai Nexa



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Η αυτοκινητοβιομηχανία κινείται ολοταχώς προς τα ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρίες για την μελλοντική μορφή παραγωγής. Όμως κάποιοι κατασκευαστές όπως η Toyota και η Honda, επιμένουν στην τεχνολογία κυψελών καυσίμου υδρογόνου, με την Hyundai να ανήκει στο γκρουπ αυτό. Το Nexo είναι ένα μικρό SUV και είναι εντυπωσιακό που η Hyundai έχει καταφέρει να συρρικνώσει τις κυψέλες καυσίμου και τις δεξαμενές υδρογόνου σε τέτοιο βαθμό που να έχει μικρό αντίκτυπο στον χώρο των επιβατών και τον χώρο αποσκευών. Πέρα από αυτό, εξαιτίας του τρέχον κόστους που σχετίζεται με τα οχήματα με υδρογόνο, το Nexo θα είναι διαθέσιμο σε περιορισμένο αριθμό, κυρίως σε πελάτες στην Καλιφόρνια.

7. Byton SIV



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Η Byton, η κινεζική startup εταιρεία ηλεκτρικών αυτοκινήτων που ιδρύθηκε από πρώην στελέχη της BMW AG, βρίσκεται σε αναζήτηση νέας χρηματοδότησης ύψους περίπου 400 εκατομμυρίων δολαρίων, λένε κάποιοι που γνωρίζουν περισσότερα επί του θέματος. Αν και η εταιρεία κατηγοριοποιεί το αυτοκίνητό της ως Smart Intuitive Vehicle (SIV), σίγουρα είναι ένα όμορφο SUV. Θα διαθέτει την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, με επιλογές για πλήρως ηλεκτρικούς κινητήρες και κίνηση σε δύο ή τέσσερις τροχούς, με αυτονομία 400-500 χιλιόμετρα.

Υπάρχει επίσης δυνατότητα αυτόνομης υποβοήθησης του οδηγού και ένας ψηφιακός πίνακας οργάνων που κάνει το σύστημα MBUX της Mercedes να ζηλέψει. Όλα αυτά σε συνδυασμό με τους ισχυρισμούς της Byton ότι η τιμή πώλησης θα ξεκινά από τα 45,000 δολάρια, αν και δεν θα κάνει την εμφάνισή του πριν το 2020.

8. Toyota E-Palette



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Με εμφάνιση μικρού λεωφορείου υψηλής τεχνολογίας, το Toyota E-Palette είναι ένα πρωτότυπο όχημα σχεδιασμένο για την επίδειξη των δυνατοτήτων της νέας Πλατφόρμας Υπηρεσιών Κινητικότητας της Toyota (MSPF). Βασικά, αυτή είναι μια πλατφόρμα αρχιτεκτονικής συνδεδεμένου αυτοκινήτου της οποία η Toyota χρησιμοποιεί για να προσελκύσει συνεργάτες όπως οι Amazon, Didi, Pizza Hut και Uber και θα είναι αυτοί οι συνεργάτες που θα σχεδιάσουν διάφορες εφαρμογές για το e-Palette ώστε αυτό να εκτελεί εργασίες όπως την παράδοση αντικειμένων ή την μεταφορά ατόμων από το αεροδρόμιο σε ένα ξενοδοχείο.

9. Nissan Leaf



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Δεν είναι μόνο όμορφο, αλλά και πλήρως ηλεκτρικό όχημα, εξοπλισμένο με τις ημιαυτόματες τεχνολογίες οδήγησης ProPilot Assist και e-Pedal, και την δυνατότητα να κινηθεί για 240 χιλιόμετρα χωρίς φόρτιση. Αυτό όμως που το κάνει να ξεχωρίζει είναι ότι είναι διαθέσιμο προς παραγγελία από το 2018 με κόστος περίπου 37,000 δολάρια, καλά εξοπλισμένο και πριν την έκπτωση φόρου 7,500 δολαρίων σαν όχημα μηδενικής εκπομπής ρύπων.

10. Electra Meccanica Solo



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Γνωστό ως το «εξυπνότερο επιβατικό όχημα στον πλανήτη», το Solo είναι ένα μονοθέσιο όχημα σχεδιασμένο να σας μεταφέρει από και προς την εργασία σας με ελάχιστο κόπο και μηδενική κατανάλωση. Μια μπαταρία απόδοσης 16.1kW/h μπορεί να το κινήσει για μόλις λιγότερα από 160 χιλιόμετρα και με μέγιστη ταχύτητα 130 χλμ/ώρα. Με κόστος κάτι λιγότερο από 20,000 δολαρίων, μπορεί να μην διαθέτει όλα τα καλούδια των συνδεδεμένων αυτοκινήτων που ξεχωρίσαμε στην έκθεση, όμως προσελκύει τα βλέμματα και θα σας εξοικονομήσει αρκετά χρήματα σε καύσιμα.

11. 2018 Jeep Wrangler



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Ένα ακόμη αυτοκίνητο που ξεχώρισε στην CES 2018 και το οποίο θα είναι διαθέσιμο εντός του έτους, είναι το Wrangler της Jeep. Το νέο Wrangler διαθέτει ένα πλήθος αναβαθμίσεων, συμπεριλαμβανομένων του συστήματος UConnect το οποίο μπορεί πλέον να διαχειριστεί Android και Apple συσκευές, απομακρυσμένη πρόσβαση για τις κλειδαριές, τα φώτα και το κουμπί εκκίνησης με τη χρήση hardware της Jeep ή ένα νέο Jeep Alexa Skill και επίσης το χαρακτηριστικό Drive 'n Save που παρακολουθεί την οδική συμπεριφορά του οδηγού και ενημερώνει την ασφαλιστική του εταιρεία πόσο καλός οδηγός ήταν. Με νέο και αναβαθμισμένο εσωτερικό και την εφαρμογή iOS Jeep Adventure Reality για να προσαρμόσει ο κάθε οδηγός το Wrangler του και να το δει με επαυξημένη πραγματικότητα (AR) στο γκαράζ του.

12. Nvidia Roborace



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Το Roborace συγχωνεύει τους αγώνες πίστας με την αυτόνομη οδήγηση. Είναι ηλεκτρικά αυτοκίνητα που κινούνται μόνα τους σε αγωνιστικές πίστες. Το Roborace δείχνει

εντυπωσιακό, κάτι που δεν αποτελεί έκπληξη καθώς το σχεδίασε ο ίδιος τύπος που σχεδίασε τις μοτοσυκλέτες φωτός στην ταινία Tron.

13. Genovation GXE Corvette EV



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Το GXE είναι ένα πλήρως ηλεκτρικό supercar από την εταιρεία Genovation που εδρεύει στο Maryland, και υπόσχεται ισχύ μεγαλύτερη των 800 ίππων και περισσότερο από 700 lb-ft. ροπής. Βασισμένο στο πλαίσιο της Corvette C7 Z07, το GXE θα έχει τελική ταχύτητα 350 χλμ/ώρα, και απολύτως τέλεια κατανομή βάρους 50/50, δύο ηλεκτρικά μοτέρ και μπαταρία απόδοσης 60kWh.

Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που δίνει η εταιρεία, το GXE αναμένεται να επιταχύνει από 0-100 σε λιγότερο από 3 δευτερόλεπτα, υποθέτουμε όμως πως είναι μετριόφρονες, καθώς η Z06 επιτυγχάνει ήδη αυτό τον χρόνο. Στο εσωτερικό διαθέτει μια οθόνη αφής LED και ένα υψηλής πιστότητας ηχοσύστημα Harman.

14. Smart vision EQ fortwo



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

#14 Στο μέλλον θα μετακινούμαστε σε μινιμαλιστικές κάψουλες, όπως αυτό το ηλεκτρικό αυτοκίνητο που αποκάλυψε πρόπερσι στο Σαλόνι Αυτοκινήτου στη Φρανκφούρτη η Daimler Group και έκανε την επίσημη πρεμιέρα του στην CES 2018. Το σκεπτικό είναι πως αυτά τα οχήματα χωρίς οδηγό, ως μέρος του στόλου της θυγατρικής της Daimler, car2go, θα παραλαμβάνουν επιβάτες και θα τους μεταφέρουν σε αστικές περιοχές. Η οθόνη στο μπροστινό μέρος μπορεί να προσαρμόζεται ώστε να απεικονίζει ένα όνομα, έναν προορισμό ή μια λέξη κωδικό ώστε να αναγνωρίζεις ότι είναι το όχημα που θα σε παραλάβει. Στο εσωτερικό, ο πίνακας οργάνων αποτελείται από μια κεντρική οθόνη 24 ιντσών και δύο μικρότερες 4 ιντσών που μπορούν να απεικονίσουν μηνύματα.

15. Nanya Keolis



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Τα αυτόνομα αυτοκίνητα και μικρά λεωφορεία «κατέλαβαν» την πόλη που ποτέ δεν κοιμάται, κλείνοντας τον κεντρικό δρόμο για μια νύχτα και πραγματοποιώντας ένα πρόγραμμα αυτόνομης οδήγησης. Κατά την διάρκεια της ημέρας, κυκλοφορούσαν ανάμεσα σε συμβατικά αυτοκίνητα. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα περιελάμβαναν τις μάρκες Aptiv, Nanya - Keolis (με το εικονιζόμενο στην φωτογραφία αυτόνομο ταξί), την Toyota με αντίστοιχο e-Palette, την Mercedes με το Smart και την Ford και όλοι έκαναν επίδειξη των αυτόνομων οχημάτων τους.

16. Nissan IMx concept



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Το 2017 είδε τα φώτα της δημοσιότητας το IMx concept της Nissan, ένα πλήρως ηλεκτρικό crossover όχημα, με δυνατότητες πλήρους αυτόνομης οδήγησης και αυτονομία μεγαλύτερη από 600 χιλιόμετρα. Στην CES 2018, η Nissan παρουσίασε μια λεπτομερή πρώτη εκδοχή αυτού του concept. Η τεχνητή νοημοσύνη του πρωτότυπου χρησιμοποιεί δεδομένα από 12 σόναρ, 12 κάμερες, ραντάρ 9 χιλιοστών, 6 σαρωτές λέιζερ και έναν χάρτη υψηλής ανάλυσης για να αναλύσει σύνθετα σενάρια σε πραγματικό χρόνο και να πλοηγηθεί ομαλά σε συνθήκες πόλης που αποτελούν πρόκληση, όπως να διασχίσει πολυάσχολες διασταυρώσεις.

17. Workhorse SureFly - επιβατικό drone έτοιμο για πτήση



(Πηγή: <http://www.futuremobility.gr/tech-news/events/ces-2018-part1>)

Στο Παρίσι έκανε την εμφάνισή του το Workhorse SureFly και παρακολουθώντας την εξέλιξή του έκτοτε, δεν έκανε σε κανέναν εντύπωση που επιλέχθηκε η CES 2018 για την μεγάλη του πρεμιέρα. Το διθέσιο ηλεκτρικό υβριδικό ιπτάμενο όχημα, έλαβε την έγκριση των αρχών για να πραγματοποιήσει την παρθενική του δοκιμαστική πτήση στο Λας Βέγκας, την πρώτη ημέρα της έκθεσης. Δυστυχώς οι δριμυείς καιρικές συνθήκες δεν επέτρεψαν την πραγματοποίηση της πτήσης.

Εδώ και λίγα χρόνια, οι Ηνωμένες Πολιτείες αποτελούσαν την μοναδική επιλογή από τους κατασκευαστές για ελεύθερη δοκιμή αυτόνομων οχημάτων. Το τελευταίο διάστημα όμως, οι χώρες της Ασίας έχουν κάνει προσπάθειες να αντιστρέψουν την κατάσταση. Για παράδειγμα, η Κίνα μιμήθηκε τις ΗΠΑ και γνωστοποίησε πως πλέον θα δέχεται προγράμματα δοκιμών αυτόνομων μοντέλων εντός των συνόρων της.

Η απόφαση αυτή της κυβέρνησης ισχύει εδώ και λίγους μήνες. Ήδη πολλοί κατασκευαστές της Κίνας έχουν ξεκινήσει νέα projects, αναπτύσσοντας μικρούς στόλους αυτόνομων οχημάτων. Εκτός όμως των ντόπιων εταιρειών, η Κίνα πλέον προσελκύει και «παίχτες» της αυτοκινητοβιομηχανίας από όλο τον κόσμο. Πριν λίγο μάλιστα έγινε γνωστό πως το Groupe PSA, η συμμαχία Peugeot– Citroen– Opel-DS, έλαβε έγκριση από την κυβέρνηση της Κίνας για δοκιμή αυτόνομων οχημάτων εντός της χώρας και συγκεκριμένα στην περιοχή Chongqing.

Προς το παρόν, η Peugeot θα ξεκινήσει τις δοκιμές με τα «κλασικά» 4008 μοντέλα που χρησιμοποιεί ως δοκιμαστικά-αυτόνομα το τελευταίο διάστημα. Στο μέλλον ενδεχομένως να δούμε και οχήματα των Citroen ή Opel. Αξίζει να σημειωθεί πως οι BMW, Audi και Mercedes-Benz έχουν ήδη λάβει έγκριση από την Κίνα για δοκιμές αυτόνομων οχημάτων σε συγκεκριμένες περιοχές, κάτι που σημαίνει πως σύντομα οι κάτοικοι της χώρας θα γίνουν μάρτυρες ακόμα περισσότερων Ευρωπαϊκών αυτοκινήτων στους δρόμους.

Εν ολίγοις, αναμένεται να ξεσπάσει ένας "Ευρωπαϊκός εμφύλιος" εντός της Κίνας, ανάμεσα στο Groupe PSA, εκείνο της Volkswagen, την Daimler και την BMW. Η Ασιατική χώρα φαίνεται πως θα εξελιχθεί σε "νέες Ηνωμένες Πολιτείες", αφού ήδη έχει ελκύσει το ενδιαφέρον πολλών κορυφαίων κατασκευαστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Autopilot

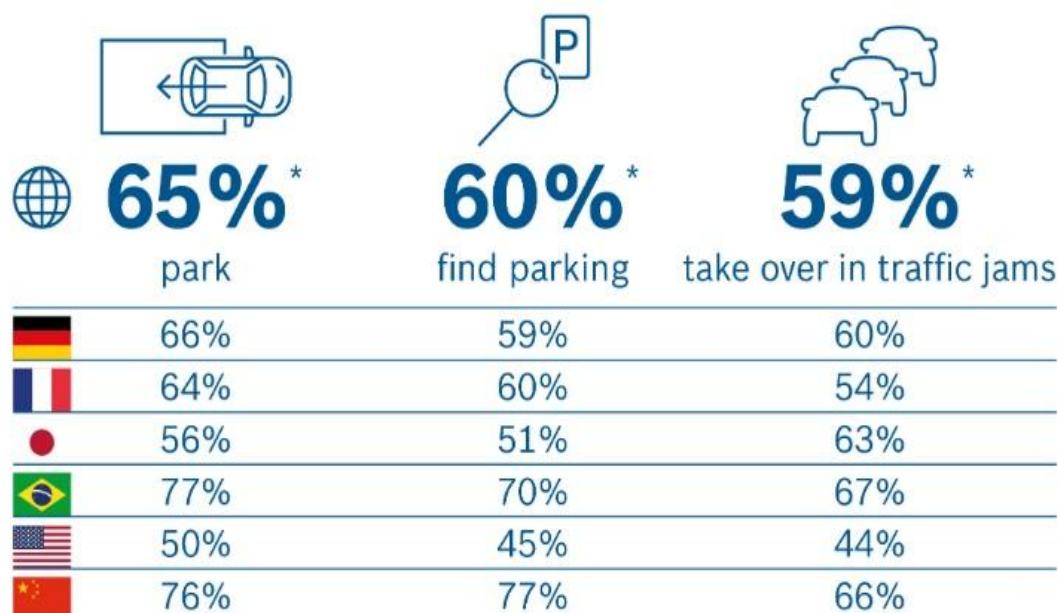
Όπως αναλύσαμε και στο κεφάλαιο 4, το Autopilot τα τελευταία χρόνια έχει μπει ουσιαστικά στη ζωή μας και βελτιώνεται συνεχώς. Τα συστήματα αυτόματου πιλότου απαρτίζονται από μια σειρά αισθητήρων και καμερών που είναι τοποθετημένες σε διάφορα σημεία του αυτοκινήτου για να ανιχνεύουν τον περιβάλλοντα χώρο. Ένα ειδικό λογισμικό επεξεργάζεται τα δεδομένα που συλλέγουν οι αισθητήρες και έτσι το αυτοκίνητο μπορεί να κινείται αυτόνομα. Μπορεί να πηγαίνει από το σημείο Α στο σημείο Β χωρίς να παρεμβαίνει καθόλου ο οδηγός, να στρίβει μόνο του, να αλλάζει λωρίδες, να φρενάρει όπου χρειάζεται και να τον προειδοποιεί για πιθανούς κινδύνους. Επίσης μπορεί να «διαβάζει» πινακίδες και να προσαρμόζει την ταχύτητά του.

Ακόμη βέβαια βρισκόμαστε στο στάδιο του assisted driving. Ο οδηγός χρειάζεται να έχει το μυαλό του στον δρόμο και πολλές φορές και τα χέρια του στο τιμόνι, κατά τη διάρκεια της χρήσης του αυτόματου πιλότου. Ειδικοί όμως πιστεύουν ότι το 2025 θα βρισκόμαστε στο στάδιο του automated driving και τότε η συμμετοχή του οδηγού στην οδήγηση θα είναι απολύτως προαιρετική. Αυτή και αν είναι μια σοβαρή εξέλιξη στην ιστορία του αυτοκινήτου, κάτι που λίγοι ίσως έχουν ονειρευτεί ως τώρα.

«Μείνε σταθερός στη λωρίδα σου!», «Μην τρέχεις!», «Το φλας σου δεν λειτουργεί!», αποτελούν μερικά μόνο, από τα συνήθη σχόλια που λαμβάνουν οι οδηγοί από τους συνεπιβάτες στο αυτοκίνητό τους. Ωστόσο όχι για πολύ καιρό ακόμα, καθώς η αυτοματοποιημένη οδήγηση έρχεται να αλλάξει τα δεδομένα, μετατρέποντας τους οδηγούς σε επιβάτες και τα αυτοκίνητα σε οδηγούς. Στο εγγύς μέλλον, τα αυτοκίνητα θα είναι σε θέση να κινούνται ανεξάρτητα, απλά και μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού από τον οδηγό. Κατ' αυτό τον τρόπο η συμμόρφωση με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας και τα όρια ταχύτητας θα είναι πλέον γεγονός, κάνοντας ασφαλέστερη την οδήγηση στους δρόμους.

Σε μια πρόσφατη έρευνα που διεξήγαγε η «Bosch⁸» σε έξι χώρες (Βραζιλία, Κίνα, Γερμανία, Γαλλία, Ιαπωνία και Η.Π.Α), η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, εξέφρασε την προτίμηση της προς τα αυτόματα οχήματα όσον αφορά τη διάνυση μεγάλων αποστάσεων (67%) και τη πραγματοποίηση ταξιδιών αναψυχής (61%). Εξίσου η πλειοψηφία των οδηγών, αναμένει πως η αυτοματοποιημένη οδήγηση θα προσδώσει μεγαλύτερη ευκολία (68%) και ασφάλεια (60%) σε πολλές καθημερινές καταστάσεις όπως : η διαδικασία της στάθμευσης (65%), η αναζήτηση χώρου στάθμευσης στο κέντρο της πόλης (60%) και η άνευ στρες πλοήγηση σε καταστάσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης. Επιπλέον στο ερώτημα για το που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο χρόνος που εξοικονομείται μέσω της αυτόνομης οδήγησης, το μεγαλύτερο ποσοστό (63%) απάντησε, απολαμβάνοντας τη διαδρομή ενώ μια ελαφρώς μικρότερη μερίδα οδηγών (61%) απάντησε , συνομιλώντας με τους επιβάτες.

What would you most want a self-driving car to do for you?



*Cumulative average for DE, FR, JP, BR, US, and CN

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο 1

(Πηγή: <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/90079/nea-ereyna-tis-bosch-sxetika-me-tin-aytomatopoiimeni-odigisi>)

Οι επιλογές που προσφέρει η αυτοματοποιημένη οδήγηση καθιστούν τα αυτοκίνητα πιο ελκυστικά για πολλούς καταναλωτές. Ειδικά για τους άνδρες οδηγούς οι νέες τεχνολογίες αποτελούν σημαντικό κριτήριο αγοράς (52%).

⁸ Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1886 στη Στουτγάρδη από τον Robert Bosch (1861-1942) με την ονομασία “Εργαστήριο Μηχανικής Ακριβείας και Ηλεκτρικής Μηχανολογίας”. Ο Όμιλος Bosch είναι ένας από τους κορυφαίους παγκοσμίως προμηθευτές τεχνολογίας και υπηρεσιών.

If your vehicle drove for you, how would you use the extra time?



63%*

enjoying the view



61%*

chatting



56%*

socializing



39%*

texting



37%*

phoning



36%*

surfing the web

*Cumulative average for DE, FR, JP, BR, US, and CN

Πίνακας 2. Ερωτηματολόγιο 2

(Πηγή: <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/90079/nea-ereyna-tis-bosch-sxetika-me-tin-aytomatopoiimeni-odigisi>)

Για την έρευνα σχετικά με την αυτοματοποιημένη οδήγηση, η Bosch ζήτησε περίπου 6.000 άδειες οδήγησης σε έξι χώρες. Σε κάθε χώρα συμμετείχαν 1.000 άτομα ηλικίας 16 ετών και άνω. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν βάσει κριτηρίων που ορίστηκαν από την Bosch και τη Lightspeed Research.

When would you let your car drive itself?



67%*

on long journeys



61%*

on vacation



60%*

on the freeway



54%*

during the day



53%*

in bad weather



52%*

in urban traffic

*Cumulative average for DE, FR, JP, BR, US, and CN

Πίνακας 3. Ερωτηματολόγιο 3

(Πηγή: <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/90079/nea-ereyna-tis-bosch-sxetika-me-tin-aytomatopoiimeni-odigisi>)

Μετά από όλα αυτά, επιχειρήσεις τεχνολογίας, αυτοκινητοβιομηχανίες και εταιρείες μεταφορών ανταγωνίζονται προκειμένου να αναπτύξουν τις πιο προηγμένες τεχνολογίες στα αυτό-οδηγούμενα οχήματα. Πρόκειται για μια επανάσταση στις μεταφορές και σίγουρα κάποιες επιχειρήσεις πρωτοστατούν.

5.1 Περιγραφή – Τεχνολογία

Απ' την δεκαετία του 1920 έχουν γίνει πειράματα για την αυτοματοποίηση της οδήγησης. Όμως η ιδέα του αυτόνομου αυτοκίνητου πραγματοποιήθηκε το 1939 με την GM να παρουσιάζει δημόσια ένα δίκτυο από ηλεκτρικά αυτοκίνητα που ελέγχονται ασύρματα. Το 1977 δημιουργήθηκε το πρώτο αυτόνομο αυτοκίνητο από το εργαστήριο Tsukuba στην Ιαπωνία. Το 1985 το Αμερικανικό Τμήμα Ερευνών Αμύνης εξελίσσει σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Δύο χρόνια αργότερα, η Daimler-Benz (σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Μοναχού) εξοπλίζει ένα βαν που με τη βοήθεια κάμερας κινείται στους δρόμους με 60 χλμ./ώρα. Το 1995 μια αυτοματοποιημένη Mercedes-Benz S-Class διανύει 1.584 χλμ. από το Μόναχο έως την Κοπεγχάγη με ανώτατο όριο ταχύτητας 175 χλμ./ώρα. Ο ανθρώπινος παράγοντας συμμετείχε μόλις στο 5% του ταξιδιού. Το 1996 μια Lancia Thema διανύει 1.900 χλμ. σε 6 μέρες. Το 94% της απόστασης έγινε στον αυτόματο πιλότο, ενώ η μεγαλύτερη συνεχής διαδρομή ήταν 55 χλμ. Επρόκειτο για το πρόγραμμα ARGO, που ξεκίνησε από το Πανεπιστήμιο της Πάρμα και έμεινε γνωστό ως «Mille Miglia in Automatico». Μια αυτόνομη BMW 330i κάνει γύρους στο Nurburgring το 2009, ένα Audi TT τρέχει στην ανάβαση του Pikes Peak το 2010, ενώ η Volvo παρουσιάζει το πιλοτικό πρόγραμμα SARTRE. Το 2011 η Google καταφέρνει να πείσει την πολιτεία της Νεβάδα για τη νομιμότητα των ρομποτικών αυτοκινήτων.

Το 2011 κυκλοφορεί το πρώτο πλήρως αυτοματοποιημένο αυτοκίνητο στους δρόμους του Βερολίνου, που βρίσκεται υπό τον απόλυτο έλεγχο ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αφού δοκιμάστηκε επαρκώς από τους δημιουργούς του, τους επιστήμονες του Ελεύθερου Πανεπιστημίου του Βερολίνου, στο εργαστήριο τεχνητής νοημοσύνης AutoNOMOs Labs, με επικεφαλής τον Ραούλ Ρόχας, το αυτοκίνητο του μέλλοντος βγήκε για βόλτα στους δρόμους της γερμανικής πρωτεύουσας (συνολικά διήνυσε 80 χλμ), μετά από ειδική άδεια που εξασφάλισε από τις Αρχές της πόλης, σύμφωνα με τη βρετανική «Ντέιλι Μέιλ». Το αυτοκίνητο πήγε και ήρθε δύο φορές την απόσταση των 20 χλμ. ανάμεσα στο Διεθνές Συνεδριακό Κέντρο και την Πύλη του Βρανδεμβούργου, χωρίς να συμβεί κανένα απρόοπτο συμβάν, παρά την μεγάλη κίνηση.

Πάντως, για λόγους ασφαλείας, σε αυτή την πρώτη δοκιμή σε πραγματικές συνθήκες δρόμου, οι Αρχές απαιτήσαν ένας πραγματικός (άνθρωπος) οδηγός να βρίσκεται πίσω από το τιμόνι, έστω κι αν στην ουσία δεν άγγιξε τίποτε και η παρουσία του να ήταν διακοσμητική. Στα ειδικά πεδία δοκιμών όμως, εκτός πόλης, το αυτοκίνητο κυκλοφορεί τελείως μόνο του, χωρίς καν οδηγό ασφαλείας. Το όχημα μπορεί να «δει», να «μιλήσει» και να αυτό-οδηγηθεί, χωρίς την παραμικρή παρουσία και επέμβαση ανθρώπινου χεριού, ούτε καν εξ αποστάσεως. Το αυτοκίνητο διαθέτει ένα πολύπλοκο «οπλοστάσιο» ηλεκτρονικών συσκευών και υπολογιστών, ένα δορυφορικό σύστημα πλοήγησης μεγάλης ακρίβειας, τρεις βιντεοκάμερες και πληθώρα αισθητήρων λέιζερ αόρατου υπερύθρου φωτός γύρω-γύρω και πάνω στην οροφή του.

Το αυτοκίνητο γκαζώνει, φρενάρει, στρίβει, αλλάζει λωρίδα κλπ. από μόνο του. *«Στην πραγματικότητα, η αναγνώριση και η αντίδραση του αυτοκινήτου στο περιβάλλον του είναι πολύ ταχύτερες από τις αντιδράσεις ενός ανθρώπου»*, όπως είπε ο Ρόχας.

Στο μέλλον, ο κάτοχος του αυτόματου αυτοκινήτου, μέσω ενός "έξυπνου κινητού" ή ενός φορητού υπολογιστή ή ταμπλέτας, θα μπορεί να στέλνει μήνυμα στο αυτοκίνητό του να τον παραλάβει από το σημείο που ο ίδιος θα βρίσκεται και μετά να τον πάει όπου θέλει, ενώ ο ίδιος μπορεί κάλλιστα να κάτσει στο πίσω κάθισμα, αφού θα οδηγεί ο "υπολογιστής-σοφέρ". Μάλιστα θα μπορεί το ίδιο αυτοκίνητο να πηγαινοέρχεται και να εξυπηρετεί πολλούς ανθρώπους (συγγενείς, φίλους, γείτονες) ταυτόχρονα ή διαδοχικά, με αποτέλεσμα, σύμφωνα με μια εκτίμηση, μια πόλη όπως το Βερολίνο να μπορεί να εξυπηρετηθεί με μόλις το 10% των σημερινών οχημάτων.

Το καινοτομικό αυτοκίνητο (που χρηματοδοτείται από το γερμανικό Υπουργείο Παιδείας και Έρευνας) είναι ένα διασκευασμένο Volkswagen Passat, μετά από τέσσερα χρόνια ερευνών και συνεχών βελτιώσεων. Υπάρχουν και άλλες αυτοκινητοβιομηχανίες που κάνουν αντίστοιχες δοκιμές όπως η Google με ένα ρομποτικό Toyota Prius στη Νεβάδα.

Η αμερικάνικη εταιρεία που κατασκευάζει ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα ανέπτυξε μία εφαρμογή που αυτοματοποιεί την οδήγηση στις στροφές και το παρκάρισμα. Αυτή έχει ήδη δοκιμαστεί με επιτυχία στο Χονγκ-Κονγκ, ενώ μόνο το σύστημα αλλαγής λωρίδας παρουσιάζει ακόμα προβλήματα και βρίσκεται σε μελέτη. Στέλεχος της εταιρείας ανέφερε σχετικά με τον αυτόματο πιλότο: *«Το πιο ασφαλές αυτοκίνητο στον κόσμο γίνεται ακόμα πιο ασφαλές.»* Εξοπλισμένο με ραντάρ, κάμερες και αισθητήρες ήχου και κίνησης, τα μοντέλο S αποτελεί ότι πιο σύγχρονο στην τεχνολογία των αυτοκινήτων, με τους οδηγούς να μην χρειάζεται να ανησυχούν για τα άλλα οχήματα του δρόμου, αφού το αυτοκίνητο θα καταφέρει να τους αποφύγει και να αντιδράσει πολύ πιο γρήγορα κι από τον καλύτερο οδηγό.

Ήδη πριν από λίγες μέρες στο Κονέκτικατ των Ηνωμένων Πολιτειών, ο οδηγός ενός αυτοκινήτου Tesla που είχε ενεργοποιήσει τον αυτόματο πιλότο, θα δει το αυτοκίνητό του να κάνει γρήγορες μανούβρες για να αποφύγει έναν άλλο οδηγό. Το αυτοκίνητο κινήθηκε γρήγορα αριστερά και απέφυγε τη σύγκρουση με ένα άλλο όχημα που πλησίαζε επικίνδυνα από δεξιά.

Το συγκεκριμένο αυτοκίνητο είναι ήδη αυτό με τις περισσότερες πωλήσεις στο ασιατικό κρατίδιο και μένει η εξάπλωσή του και η δοκιμή του σε μεγαλύτερο εύρος για να κριθεί ακόμα καλύτερα.

Πάντως θα αργήσουν να φτάσουν στο σημείο να γεμίσουν οι δρόμοι από τέτοια οχήματα, καθώς αυτή η τεχνολογία θα ξεπεράσει το νηπιακό στάδιο από το 2020 και μετά, ενώ θα επιτρέπεται μονό σε άρτια σχεδιασμένους και κατάλληλα δομημένους αυτοκινητόδρομους.

Νομοθετικά το καθεστώς δεν έχει ακόμα ξεκαθαριστεί. Για παράδειγμα, στην περίπτωση ατυχήματος και όταν το αυτοκίνητο κινείται στον "αυτόματο", ποιος θα κατηγορηθεί; Γι' αυτόν το λόγο προβλέπεται ένα "μαύρο κουτί" που θα συγκεντρώνει διάφορα δεδομένα.

Επίσης βλέπουμε και τα δυναμικά βήματα της Waymo, η οποία ανακοίνωσε επίσημα την Waymo One, την πρώτη εμπορικά διαθέσιμη υπηρεσία μεταφοράς επιβατών που θα εκμεταλλεύεται τα αυτό-οδηγούμενα οχήματα της.

Σχεδόν έναν χρόνο μετά την ίδρυσή της, η Waymo ξεκινά τις καμπάνιες εκπαίδευσης του κοινού για να προετοιμάσει σωστά το έδαφος για την τεχνολογία της. Η καμπάνια "Let's Talk Self-Driving" θα κάνει ντεμπούτο στην Arizona (ΗΠΑ), προτού επεκταθεί και σε άλλες πολιτείες, σε συνεργασία με τους οργανισμούς Mothers Against Drunk Driving, National Safety Council, Federation for Blind Children, East Valley Partnership και Foundation for Senior Living.

Η αρχή γίνεται στο Phoenix (Arizona, ΗΠΑ) όπου οι ενδιαφερόμενοι θα μπορούν να παραγγέλνουν το αυτό-οδηγούμενο όχημα για τη διαδρομή τους μέσω ξεχωριστής εφαρμογής της Waymo. Η υπηρεσία θα είναι ήδη διαθέσιμη ενώ στην εφαρμογή θα περιλαμβάνονται τιμές και reviews επιβατών. Στο ξεκίνημα της, πάντως, θα επιτρέπεται η μεταφορά έως τριών ενηλίκων και ενός παιδιού σε κάθε όχημα, ενώ δικαίωμα χρήσης θα έχουν κατά προτεραιότητα όσοι συμμετείχαν στο πιλοτικό πρόγραμμα της Waymo. Σημαντικό είναι ότι στις πρώτες κούρσες θα υπάρχει και άνθρωπος της Waymo στο όχημα, έτσι ώστε να αναλάβει τον έλεγχο σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

Σύμφωνα με ρεπορτάζ του Bloomberg, τα αυτόνομα οχήματα πρόκειται να κυκλοφορήσουν (αρχικά) σε μια ακτίνα περίπου 100 τετραγωνικών μιλίων γύρω από το Φοίνιξ. Στο πρόγραμμα θα αξιοποιηθούν τα υβριδικά minivan της Chrysler Pacifica που για αρκετούς μήνες δοκιμάζονταν συνδυαστικά με "εφεδρικά" προγράμματα οδήγησης που θα μεγιστοποιούν την ασφάλεια των επιβατών, αλλά και των ίδιων των οχημάτων.

Είναι λογικό το ξεκίνημα να είναι κάπως προστατευμένο και ελεγχόμενο, δεδομένου ότι πρόκειται για κάτι εντελώς νέο που κρύβει κινδύνους μέχρι να μπορέσουν να είναι απόλυτα σίγουροι ότι όλα θα πάνε καλά. Το βέβαιο είναι ότι πλέον το ερώτημα δεν είναι το "αν" θα έχουμε αυτό-οδηγούμενα οχήματα στους δρόμους, αλλά το "πότε".

Το 2018 η Waymo εκφράζει την επιθυμία της να επεκτείνει τις επιχειρηματικές της δραστηριότητες στην Ευρώπη, όπως ανακοίνωσε ο διευθύνων σύμβουλος της, John Krafcik. Μέχρι πρότινος, η εταιρεία δραστηριοποιούνταν μόνο στις ΗΠΑ, προσφέροντας αυτό-οδηγούμενα αυτοκίνητα, όπως αναφέραμε και παραπάνω, στο Phoenix της Αριζόνας, με τον διευθύνων σύμβουλο να λέει : *“Υπάρχουν ανοιχτές πόρτες για εμάς στην Ευρώπη να πειραματιστούμε με νέα προϊόντα και διαφορετικές στρατηγικές”*.

Ο κ. Krafcik εξέφρασε για πρώτη φορά την ιδέα μετά την παρουσίαση των οχημάτων επιπέδου 4 που έχουν δυνατότητες αυτόνομης οδήγησης, στο συνέδριο της FIAT στη βόρεια Ιταλία. Για πρώτη φορά, ένα αυτό-οδηγούμενο αυτοκίνητο βγήκε εκτός ΗΠΑ, χωρίς άνθρωπο στη θέση του οδηγού. Στη διοργάνωση του Τορίνο, ο διευθύνων σύμβουλος εξέφρασε την επιθυμία της εταιρείας για πιθανές συμφωνίες με τοπικές επιχειρήσεις, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μεταφέρεται από τις ΗΠΑ στην Ευρώπη.

Επίσης, η Waymo ξεπέρασε τα 7 εκατομμύρια μίλια αυτό-οδήγησης μέσα στο 2018, περισσότερα από οποιαδήποτε άλλο ανταγωνιστή όπως η Uber και η GM, ενώ θα προσθέσει ακόμη 62.000 minivan Chrysler Pacifica Hybrid στον στόλο της μέχρι το τέλος του έτους.

5.2 Διάδοση

Κάθε μέρα που περνά ερχόμαστε πιο κοντά στα αυτοκίνητα που θα μπορούν να κινηθούν εντελώς αυτόνομα. Δημιουργείται μια σύγχυση από τα ΜΜΕ στη χρήση όρων όπως «αυτόνομη οδήγηση», «χωρίς οδηγό», «αυτό - οδηγούμενα οχήματα», που χρησιμοποιούνται για τεχνολογίες που είναι πολύ διαφορετικές μεταξύ τους. Παράλληλα, το μάρκετινγκ κατασκευαστών αυτοκινήτων, προμηθευτών εξαρτημάτων και εταιρειών υψηλής τεχνολογίας προωθούν διαφημιστικά υλικά που αφήνουν ανοιχτές πολλές ερμηνείες σε σχέση με το ποιο ποσοστό οδήγησης αυτοματοποιούν τα προϊόντα τους. Οι πιο ενδιαφέρουσες είναι οι πιο αισιόδοξες προβλέψεις και ερμηνείες, έστω και αν δεν στηρίζονται σε ρεαλιστικές βάσεις. Το μεγάλο ζητούμενο τους είναι να πείσουν όσο μεγαλύτερο καταναλωτικό κοινό. Το σημαντικότερο όμως είναι η γνώμη που έχει το καταναλωτικό κοινό για τη τεχνολογία αυτή.

Έκθεση της Cisco αποκαλύπτει ότι το ήμισυ του συνόλου των καταναλωτών που ερωτήθηκαν παγκοσμίως αγοράζουν αυτοκίνητα με γνώμονα την τεχνολογική φήμη. Η Cisco ανακοίνωσε τα αποτελέσματα της έκθεσης Cisco Customer Experience Report, η οποία εστίασε στην εμπειρία των καταναλωτών ως προς την αγορά και την οδήγηση αυτοκινήτων. Στη μελέτη συμμετείχαν πάνω από 1.500 καταναλωτές σε 10 χώρες. Η παγκόσμια έκθεση εξέτασε τις προτιμήσεις των καταναλωτών, ως προς τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, κατά την αγορά και την οδήγηση ενός αυτοκινήτου. Οι καταναλωτές επεσήμαναν επίσης ως βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις προτιμήσεις τους, την προσφορά εκ μέρους των αντιπροσωπειών αυτοκινήτων/αυτοκινητοβιομηχανιών πιο προσωπικής οδικής εμπειρίας, και την εμπιστοσύνη τους στη μελλοντική καινοτομία στον χώρο των αυτοκινήτων.

Η έρευνα έδειξε ότι οι καταναλωτές θεωρούν την πληροφόρηση και την τεχνολογία, ζωτικής σημασίας σε ότι έχει να κάνει σχέση με το αυτοκίνητο. Από την αγορά του έως τις υπηρεσίες σέρβις, οι καταναλωτές χρησιμοποιούν πιο προηγμένες τεχνολογίες (όπως τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας, ανταλλαγής γραπτών μηνυμάτων, τηλεφώνου, ιστοσελίδες, ενσωματωμένες συσκευές επικοινωνιών) για την επικοινωνία τους με αυτοκινητοβιομηχανίες και αντιπροσωπείες αυτοκινήτων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι περίπου το ήμισυ (47%) των καταναλωτών παγκοσμίως δίνουν βαρύτητα, κατά την αγορά ενός οχήματος, στη φήμη της κάθε αυτοκινητοβιομηχανίας ως προς τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι καταναλωτές επιθυμούν περισσότερες αλλαγές ως προς την εξατομίκευση, την ασφάλεια, την εξοικονόμηση χρόνου και κόστους. Στη Βραζιλία, την Κίνα

και την Ινδία εκφράζεται σημαντικά μεγαλύτερη προθυμία για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις οδικές συνήθειες, με αντάλλαγμα την οικονομία κόστους και χρόνου, και ίσως να υπάρχει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στα αυτοκίνητα χωρίς οδηγό.

Βασικά σημεία:

Πριν από την αγορά ενός αυτοκινήτου, οι καταναλωτές προτιμούν να αρχίσουν την έρευνά τους στο Internet. Οι περισσότεροι καταναλωτές αρχίζουν τη διαδικασία αγοράς του αυτοκινήτου τους στο Internet: Το 83% των καταναλωτών παγκοσμίως προτιμούν να κάνουν την έρευνα αγοράς για το αυτοκίνητό τους στο Internet, σε σχέση με μόνο το 17% των καταναλωτών που προτιμούν να επικοινωνούν τηλεφωνικά ή να επισκέπτονται αντιπροσωπείες αυτοκινήτων.

Εμπιστοσύνη στην ιστοσελίδα της αυτοκινητοβιομηχανίας: Το 61% των καταναλωτών χρησιμοποιούν τις ιστοσελίδες των αυτοκινητοβιομηχανιών για την έρευνα αγοράς τους. Αυτό είναι ενθαρρυντικό για τον ψηφιακό κόσμο, καθώς το 78% των καταναλωτών εμπιστεύονται την online έρευνά τους.

- **Οι καταναλωτές εκφράζουν την επιθυμία για ένα πιο αυτοματοποιημένο τρόπο παρακολούθησης του κόστους συντήρησης του αυτοκινήτου.**

Επιπτώσεις των τιμών της βενζίνης στην εμπειρία του καταναλωτή: Το 52% των καταναλωτών θέλουν να παρακολουθούν τις τιμές της βενζίνης από το όχημα. Η παρακολούθηση της τιμής της βενζίνης ήταν η υψηλότερη προτεραιότητα, σε σύγκριση με το 46% των καταναλωτών που θέλουν να παρακολουθούν το κόστος της ασφάλισης, το 35% που θέλουν να παρακολουθούν τη διαθεσιμότητα οδικής βοήθειας, και το 32% που θέλουν να λαμβάνουν ενημέρωση σχετικά με τις ανακλήσεις.

Παρακολούθηση του κόστους συντήρησης του αυτοκινήτου: Παρουσιάστηκε ζήτηση εκ μέρους των καταναλωτών για την παρακολούθηση του κόστους λειτουργίας του οχήματος με το 62% των καταναλωτών να δηλώνουν ότι θα αγόραζαν μια συσκευή που έχει σχεδιαστεί για να τους βοηθά να παρακολουθούν τα μηνιαία έξοδα βενζίνης και συντήρησης του αυτοκινήτου τους.

- **Οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να ανταλλάσσουν προσωπικές πληροφορίες με στόχο την εξοικονόμηση, την ασφάλεια και την εξοικονόμηση χρημάτων.**

Χαμηλότερο κόστος ασφάλισης/συντήρησης: Το 74% θα επέτρεπε την παρακολούθηση της οδικής τους συμπεριφοράς προκειμένου να μειωθούν το κόστος ασφάλισης ή συντήρησης ή άλλα έξοδα.

Αυξημένη προσωπική ασφάλεια: Το 60% των καταναλωτών θα παρείχαν βιομετρικά στοιχεία, όπως δακτυλικά αποτυπώματα και δείγματα DNA, με αντάλλαγμα την εξατομικευμένη προσωπική ασφάλεια ή την ασφάλεια του αυτοκινήτου.

Εξατομικευμένο αυτοκίνητο: Το 65% θα παρείχε προσωπικά στοιχεία, όπως ύψος/βάρος, οδικές συνήθειες, προτιμήσεις διασκέδασης εάν αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα ένα πιο εξατομικευμένο όχημα και οδική εμπειρία.

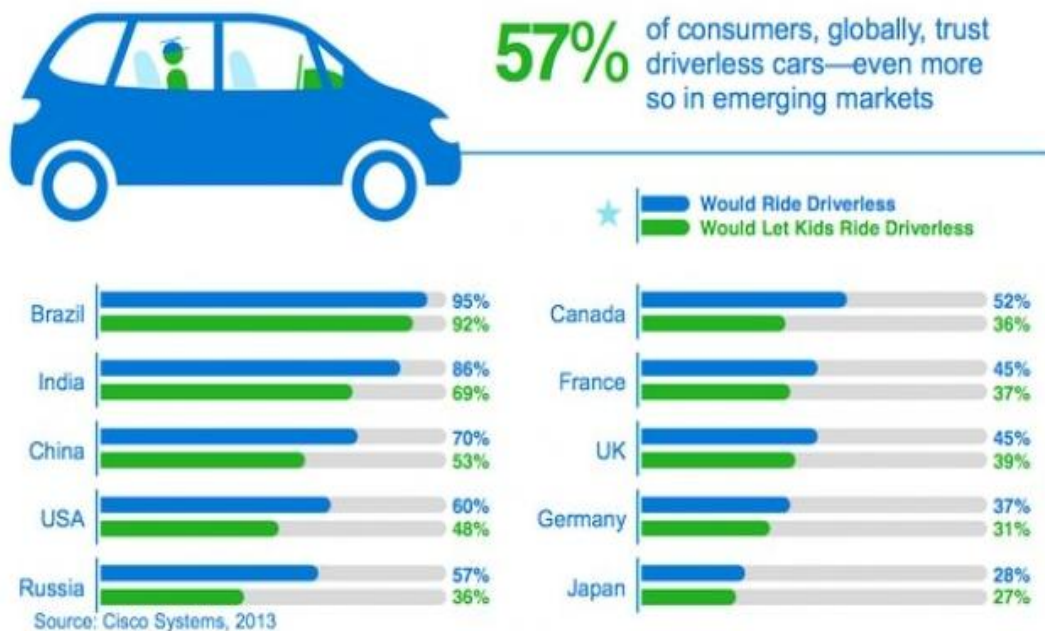
- **Οι καταναλωτές εμπιστεύονται τα αυτοματοποιημένα αυτοκίνητα ή τα αυτοκίνητα χωρίς οδηγό .**

Αυτοκίνητα χωρίς οδηγό: Περισσότεροι από τους μισούς καταναλωτές παγκοσμίως (57%) δήλωσαν ότι θα ήταν πιθανό να επιβιβαστούν σε αυτοκίνητο που ελέγχεται εξ ολοκλήρου από την τεχνολογία που δεν απαιτεί άνθρωπο οδηγό. Οι καταναλωτές που εξέφρασαν τη μεγαλύτερη εμπιστοσύνη σχετικώς ήταν στη Βραζιλία με 96%, στην Ινδία με 86% και στην Κίνα με 70%.

Παιδιά στο αυτοκίνητο: Η εμπιστοσύνη των καταναλωτών μειώθηκε στο 46%, όταν ρωτήθηκαν αν θα άφηναν τα παιδιά τους να επιβιβαστούν σε αυτοκίνητα χωρίς οδηγό. Οι καταναλωτές που θα ήταν λιγότερο πιθανό να επιτρέψουν κάτι τέτοιο ήταν στην Ιαπωνία, τη Γαλλία και τη Γερμανία, όπου μόνο το 6% θα επέτρεπε στα παιδιά τους να επιβιβαστούν σε τηλεκατευθυνόμενο αυτοκίνητο.

Consumers Desire More Automated Automobiles

Consumers Trust Driverless Cars



Πίνακας 4. Πίνακας Αποτελεσμάτων Καταναλωτών

(Πηγή: <https://inhabitat.com/half-of-the-worlds-consumers-trust-autonomous-cars-according-to-a-new-study/>)

Από την άλλη μεριά, τα αποτελέσματα πιο πρόσφατης έρευνας της εταιρείας Gartner το 2017, σε Γερμανία και ΗΠΑ, στην οποία συμμετείχαν περίπου 1.500 άνθρωποι, έδειξε πως το 55% δεν θέλουν να βρίσκονται μέσα σε ένα αμιγώς αυτόνομο αυτοκίνητο, με το 70% να δηλώνει ωστόσο πως δεν θα έλεγε όχι στο να οδηγεί ένα ημιαυτόνομο αυτοκίνητο, έχοντας πάντα τη δυνατότητα να παίρνουν τον έλεγχο όταν χρειαστεί. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δήλωσε πως φοβάται μήπως η τεχνολογία των αυτόνομων αυτοκινήτων παρουσιάσει κάποια δυσλειτουργία.

Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι πολλοί καταναλωτές είναι ακόμα σκεπτικοί για τα πλήρως αυτόνομα αυτοκίνητα γιατί από την εμπειρία τους θεωρούν ότι οι καθημερινές

ηλεκτρικές συσκευές τείνουν να χαλούν συχνά, άρα κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβεί και στα συστήματα αυτόνομης οδήγησης.

Ο υπεύθυνος της έρευνας δήλωσε « οι άνθρωποι δεν θέλουν να μπουν σε ένα αυτοκίνητο χωρίς να μπορούν να το ελέγξουν, θέλουν να ξέρουν ότι έχουν τον πλήρη έλεγχο».

5.3 Επιδόσεις - Προβλήματα

Η Tesla πέρα από την δημιουργία των ηλεκτρικών της μοντέλων έχει δώσει μεγάλη έμφαση και στο σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Μάλιστα η εταιρεία υποστηρίζει ότι το Autopilot είναι το πιο εξελιγμένο της αγοράς, ενώ μετά και την τελευταία αναβάθμισή του, θεωρεί ότι χρειάζεται την ελάχιστη (ή και την μηδενική) παρέμβαση του οδηγού.

Όμως η πραγματική κατάσταση είναι εντελώς διαφορετική. Και ένα video που αναρτήθηκε στο διαδίκτυο από οδηγό ενός Tesla Model S75, το οποίο ήταν εφοδιασμένο με το νέο Autopilot, δείχνει με ξεκάθαρο τρόπο ότι το σύστημα παρουσιάζει ακόμα αρκετά προβλήματα και είναι δύσκολο να το εμπιστευτεί κανείς. Όπως βλέπουμε στο video το Tesla δυσκολεύεται να ακολουθήσει τον δρόμο σε αρκετά σημεία (κάποια εκ των οποίων είναι και αρκετά “εύκολα” με ξεκάθαρη διαγράμμιση) ενώ και το σύστημα για αυτόματο φρενάρισμα δεν φαίνεται να είναι τόσο αποδοτικό όσο θα περίμενε κανείς.

Σε κάθε περίπτωση, αν και τα συστήματα αυτόνομης οδήγησης φαίνεται να αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της αυτοκίνησης για το μέλλον, είναι ακόμα αρκετά πρόωρο να υποστηρίζει κανείς ότι είναι τόσο εξελιγμένα ώστε να μην απαιτούν την ανθρώπινη παρουσία. Μπορεί σε συνθήκες εργαστηρίου (ή για το γύρισμα ενός διαφημιστικού spot) τα πάντα να φαίνεται να λειτουργούν, όμως στην πραγματική ζωή, όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα του μοντάζ ή της επανάληψης του γυρίσματος μιας σκηνής, τα συστήματα όπως αυτό της Tesla έχουν ακόμα πολύ δρόμο να διανύσουν.

Βέβαια η Tesla προχώρησε σε αναβάθμιση λογισμικού του συστήματος Autopilot 2.0, προκειμένου να λύσει βασικά λειτουργικά ζητήματα που προέκυψαν σε μοντέλα Model S και Model X τελευταίας γενιάς. Συγκεκριμένα, το update 8.1 διευρύνει τις δυνατότητες των οχημάτων λύνοντας βασικά θέματα που είχαν προκύψει. Αφορά μοντέλα που είναι εξοπλισμένα με το νέο hardware, το οποίο σύμφωνα με τον Elon Musk, δίνει τη δυνατότητα πλήρους αυτόνομης οδήγησης. Το νέο hardware περιλαμβάνει μεταξύ άλλων οχτώ κάμερες, ραντάρ στο εμπρόσθιο τμήμα του αυτοκινήτου και έναν υπέρ-υπολογιστή που όπως διατείνεται ο Elon Musk είναι 40 φορές πιο ισχυρός από τον προηγούμενο.

Ωστόσο, η Tesla Vision, η εταιρεία αυτόνομης τεχνολογίας, έκρινε πως δεν ήταν απαραίτητο να προχωρήσει σε αναβάθμιση λογισμικού (software). Το αποτέλεσμα ήταν να προκύψουν μια σειρά από προβλήματα σε βασικές λειτουργίες, περιορίζοντας τις δυνατότητες των οχημάτων που ήταν εξοπλισμένα με το νέο hardware.

Με την εγκατάσταση της αναβάθμισης τα προαναφερθέντα μοντέλα μπορούν πλέον να στρίβουν μόνα τους με ταχύτητες έως και 80mph (από τα 55mph), να παρκάρουν σε οπουδήποτε τους επιτρέπουν οι διαστάσεις τους και να αλλάζουν λωρίδες όταν ο οδηγός ενεργοποιεί το φλας. Όλα αυτά τα κάνουν τα Model S και Model X που πέρασαν τη γραμμή παραγωγής της Tesla πριν τον Οκτώβρη του 2016 και είναι εξοπλισμένα με το πρώτης γενιάς Autopilot, όμως δεν τα έκαναν μέχρι πρότινος αυτά που κατασκευάστηκαν στη συνέχεια και φέρουν τον νέο, πιο προηγμένο εξοπλισμό.

Ο Elon Musk έχει δηλώσει πως τα αυτοκίνητα της εταιρείας του θα μπορούν με ευκολία να πραγματοποιούν προσπεράσεις χωρίς την παρέμβαση του οδηγού, να αλλάζουν λωρίδες στους αυτοκινητόδρομους μόνα τους αν ο οδηγός προγραμματίσει τη διαδρομή στο GPS και να παρκάρουν μόνα τους οπουδήποτε.

Η Tesla πάντως παραδέχεται ότι το Autopilot δεν είναι τέλειο, αλλά υποστήριξε ότι κάνει την οδήγηση πιο ασφαλή. Δεν είναι ένα σύστημα που καταργεί όλα τα ατυχήματα, όμως τα κάνει λιγότερο πιθανά να συμβούν. Το σίγουρο είναι ότι τα συστήματα αυτόνομης οδήγησης έχουν ακόμα πολύ δρόμο μπροστά τους για να είναι εντελώς ασφαλή.

Από την άλλη πλευρά η Waymo θέλει να αποκτήσει προβάδισμα σε μια κούρσα με τους βασικούς ανταγωνιστές της, την Uber και τη Lyft, οι οποίες επίσης επενδύουν αρκετά σε αντίστοιχα projects.

Οι δοκιμές της ολοκληρώθηκαν με επιτυχία και ασφάλεια και όλα δείχνουν ότι το επικείμενο λανσάρισμα της επί πληρωμή υπηρεσίας θα σηματοδοτήσει την επόμενη ημέρα της αυτόνομης οδήγησης. Αρκεί βέβαια, να εμφανιστούν αρκετοί πρόθυμοι επιβάτες που θα πληρώσουν για να επιβιβαστούν σε ένα όχημα χωρίς οδηγό. Η εταιρεία καθησυχάζει τις όποιες ανησυχίες, επισημαίνοντας ότι τα αυτόνομα οχήματά της έχουν διανύσει περίπου 10 εκατομμύρια μίλια χωρίς να αντιμετωπίσουν «σοβαρά» ζητήματα ασφαλείας.

Η Waymo δήλωσε ότι τα πρόσθετα οχήματα Chrysler Pacifica που παραδόθηκαν από τα τέλη του 2018 θα χρησιμοποιηθούν για την επέκταση του προγράμματος αυτοτροφοδοτούμενου ταξί, το οποίο ξεκινά στο Φοίνιξ της Αριζόνα. Η εταιρεία βέβαια, δεν έδωσε λεπτομέρειες σχετικά με το χρονοδιάγραμμα ή την τοποθεσία, αλλά σημείωσε ότι τα αυτό-οδηγούμενα αυτοκίνητα έχουν δοκιμαστεί σε 25 πόλεις των ΗΠΑ, όπως Ατλάντα, Σαν Φρανσίσκο, Ντιτρόιτ και Kirkland, Ουάσινγκτον.

«Με τον πρώτο παγκόσμιο στόλο αυτοκινούμενων οχημάτων στο δρόμο, έχουμε μεταβεί από την έρευνα και την ανάπτυξη, τις επιχειρήσεις και την ανάπτυξη», «Τα υβριδικά minivans της Pacifica προσφέρουν ένα ευπροσάρμοστο εσωτερικό και μια άνετη εμπειρία οδήγησης όπου θα μας βοηθήσουν να τα κατατάξουμε». δήλωσε ο John Krafcik.

Εταιρείες όπως οι Alphabet, General Motors Co., Uber και Tesla Inc. επενδύουν δισεκατομμύρια στην ανάπτυξη σχετικών τεχνολογιών. Οι δοκιμές στο δημόσιο οδικό δίκτυο ήταν μέχρι στιγμής χωρίς προβλήματα και τα σπάνια ατυχήματα που είχαν συμβεί δεν οφείλονταν σε τεχνολογικά λάθη. Ωστόσο, καθώς τα αυτόνομα οχήματα δοκιμάζονται όλο και περισσότερο σε πολύπλοκα αστικά και προαστιακά περιβάλλοντα, οι πιθανότητες ενός θανατηφόρου περιστατικού αυξήθηκαν. Κάποιοι από τους επικεφαλής εταιρειών που ασχολούνται με τον χώρο των αυτοκινούμενων οχημάτων έχουν εδώ και χρόνια κάνει την σκέψη ότι ένας θάνατος από συντριβή ή απερισκεψία κατά τη δοκιμή σε δημόσιο δρόμο θα μπορούσε να προκαλέσει τη δημιουργία αυταρχικών κανόνων για όλη την αγορά.

Η αρχή έγινε όταν το 2016 ένας οδηγός που χρησιμοποίησε το σύστημα Autopilot της Tesla συντρίβει και πέθανε.

Στη συνέχεια, το Μάιο του 2016, ο Joshua Brown, ο οδηγός ενός μοντέλου S της Tesla, το οποίο είχε ενεργοποιημένο το σύστημα Autopilot, χτύπησε σε ένα ημιφορτηγό σε εθνική οδό της Φλόριντα και σκοτώθηκε. Η Εθνική Αρχή Ασφάλειας Οδικής Κυκλοφορίας και η NTSB προχώρησαν σε έρευνες, ο προμηθευτής Mobileye NV διέκοψε κάθε σχέση με την Tesla και έγιναν πολυάριθμες ενημερώσεις στην τεχνολογία του συστήματος Autopilot. Όμως, οι επιπτώσεις περιορίστηκαν σε μεγάλο βαθμό στην Tesla.

Έπειτα το αυτοκινούμενο όχημα δοκιμής της Uber Technologies Inc. χτύπησε και σκότωσε πεζό στην περιοχή Tempe, κοντά στο Phoenix προκαλώντας έρευνες των ρυθμιστικών αρχών και έντονες αντιδράσεις από τις ενώσεις προστασίας καταναλωτών. Το μοιραίο ατύχημα συνέβη σε μια πολύ κρίσιμη χρονική στιγμή για την νεοφυή αγορά.

«Πολλοί από εμάς ξαφνιαστήκαμε από το ότι το θανάσιμο συμβάν με την Tesla δεν είχε μεγαλύτερες συνέπειες. Ίσως το συμβάν με την Uber αποδειχθεί αυτό που θα κάνει τελικά το κοινό πιο σκεπτικό», δήλωσε στο Bloomberg ο Bryant Walker Smith, καθηγητής Νομικής στο Πανεπιστήμιο της Νότιας Καρολίνας που μελετά τους κανονισμούς για τα αυτοκινούμενα οχήματα.

«Στο ατύχημα της Tesla στη Φλόριντα, το αυτοκίνητο αγοράστηκε και χρησιμοποιήθηκε από το θύμα. Στο ατύχημα της Αριζόνα, το όχημα ήταν από κάθε άποψη υπό τον έλεγχο της Uber και το θύμα ήταν ένας πολίτης», πρόσθεσε ο Smith.

Το επεισόδιο με την Tesla ήταν σχετικά εύκολο να απορριφθεί από την υπόλοιπη βιομηχανία αυτοκινούμενων οχημάτων. Ο αυτόματος πιλότος είναι ένα σύστημα “υποστήριξης οδηγού” (οι οδηγοί, δηλαδή, διατηρούν τον έλεγχο), χρησιμοποιεί ραντάρ, κάμερες και τεχνολογία ορατότητας υπολογιστή για να κατανοήσει το περιβάλλον. Τα

συστήματα που σχεδιάστηκαν από τους Waymo, Uber και Cruise της GM χρησιμοποιούν τη μέθοδο Lidar, εκτός από τα ραντάρ και άλλους αισθητήρες, που υποστηρίζουν ότι είναι καλύτερα για απολύτως αυτόνομη οδήγηση. Τα συστήματα απολύτως αυτόνομης οδήγησης μπορούν να σώσουν περισσότερες ζωές, όντας πιο επιφυλακτικά και ικανά από τους οδηγούς και παίρνοντας εκείνα τον έλεγχο όλων των οχημάτων, αναφέρει η επιχειρηματολογία τους. Περισσότεροι από 37.000 άνθρωποι σκοτώθηκαν στους δρόμους των ΗΠΑ το 2016 και οι θάνατοι πεζών αυξήθηκαν κατά 9%, σύμφωνα με την NHTSA.

«Οι άνθρωποι θα συνειδητοποιήσουν τη σημερινή τραγωδία και αυτόν τον θάνατο, ακόμη και αν δεν γνωρίζουν τους εκατοντάδες άλλους ανθρώπους που πέθαναν σήμερα σε τροχαία ατυχήματα», δήλωσε ο Smith.

Μέχρι στιγμής, δεν είναι σαφές εάν το περιστατικό με την Uber θα αλλάξει τα σχέδια άλλων εταιρειών στην Αριζόνα. Το video της Waymo που κυκλοφόρησε αφορούσε δοκιμές που συνεχίζουν να γίνονται στο Chandler, περίπου 14 μίλια από το Tempe. Η Waymo έχει μεταφέρει εθελοντές στα αυτόνομα minivan της, χωρίς οδηγούς ασφαλείας πίσω από το τιμόνι –ένα πρωτοφανές επίτευγμα που δείχνει την τεχνική αντοχή της εταιρείας. Εκπρόσωπος του Chandler δήλωσε ότι η πόλη δεν σχεδιάζει να αλλάξει τη συμφωνία της με την Waymo λόγω αυτού του περιστατικού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με την αστυνομία, η προκαταρκτική εξέταση φανερώνει ότι πιθανόν το όχημα της Uber δεν ευθύνεται για το ατύχημα. Η Elaine Herzberg, 49 ετών, σύμφωνα με τις πρώτες μαρτυρίες έσερνε ένα ποδήλατο φορτωμένο με ψώνια γύρω στις 10:00μμ έξω από τα όρια διάβασης πεζών σε δρόμο με τέσσερις λωρίδες και χωρίς καλό φωτισμό, όταν ξαφνικά βγήκε σε λωρίδα κυκλοφορίας αυτοκινήτων και χτυπήθηκε από το όχημα της Uber. Σύμφωνα με τον κρατικό νόμο της Αριζόνα, οι πεζοί πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στα οχήματα όταν δεν χρησιμοποιούν διαβάσεις. Βέβαια δεν αποκλείεται ο συνοδηγός του οχήματος να βρεθεί αντιμέτωπος με κατηγορίες, ενώ η όλη κατάσταση είναι πρωτόγνωρη από τη στιγμή που δεν έχει καταγραφεί παρόμοιο περιστατικό.

Από την άλλη πλευρά όλων αυτών των προβλημάτων πρέπει να σκεφτόμαστε πως όλοι γνωρίζουμε τα ατυχήματα που έχουν γίνει και όχι αυτά που δεν έγιναν. Και η Tesla υποστηρίζει ότι από τα 1,25 εκατομμύρια νεκρούς ετησίως, τα αυτόνομα συστήματα μπορούν να σώσουν έως και πάνω από 900.000 ανθρώπους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. Συμπεράσματα

Τον τελευταίο καιρό παρατηρούμε διαρκώς την τεχνολογία να θριαμβεύει. Αυτοκίνητα που κινούνται μόνα τους, που παρκάρουν μόνα τους, ακόμα και να αποφεύγουν εμπόδια μόνα τους είναι αυτό που απασχολεί αιώνες την ανθρωπότητα.

Αυτοκινητοβιομηχανίες που χρησιμοποιούν μηχανές του μέλλοντος για να δημιουργήσουν τα αυτοκίνητα του μέλλοντος είναι η νέα τάση της τεχνολογίας.

Αυτοκίνητα με αυτόματα συστήματα και λογισμικά νέας τεχνολογίας κινούνται πλέον στους δρόμους. Αισθητήρες, GPS, και διάφορες άλλες λειτουργίες είναι οι αντικαταστάτες των οδηγών σε τετράτροχα πλέον αυτοκίνητα.

Αυτοματισμοί, ηλεκτρονόμοι και συστήματα ανοιχτού και κλειστού βρόγχου είναι πλέον τα κύρια λειτουργικά συστήματα των αυτόνομων αυτών μηχανών.

Πρωτοποριακά αυτοκίνητα, άλλοτε μικρά, άλλοτε πιο μεγάλα, πιο γρήγορα η πιο αργά, με τέσσερις η ακόμα και με τρεις τροχούς, γυρίζουν στους πλακόστρωτους δρόμους μαζί με τις άμαξες.

Η νέα τεχνολογία πήρε την θέση αυτών και έτσι με βήμα ταχύ ξεκίνησαν τα πρώτα αυτοκίνητα να κινούνται με ατμό έπειτα με βενζίνη η ντίζελ , αλλά και με ηλεκτρική ενέργεια. Cruise control , Brake Hill Assistant, είναι οι νέες τεχνολογίες που δίνουν καινούριες αλλά και καινοτόμες δυνατότητες στον οδηγό.

Tesla, Waymo, δυο ονόματα κολοσσοί στην αυτοκινητοβιομηχανία και κυρίως στις αυτόματες μηχανές. Θριαμβεύουν ακόμη και στις μέρες μας. Δυο σημαντικά γεγονότα που έχουν σημαδέψει την ιστορία της Tesla είναι ένα ατύχημα με ένα ψηλό τρέιλερ ενός προπορευόμενου φορτηγού, το οποίο το σύστημα πέδησης δεν αναγνώρισε με αποτέλεσμα να μην φρενάρει και να έχουμε το πρώτο θανατηφόρο δυστύχημα. Στο δεύτερο γεγονός που αξίζει όμως να σημειωθεί ένα Tesla Model X έσωσε κυριολεκτικά την ζωή ενός ανθρώπου.

Σύμφωνα με την εξέλιξη της τεχνολογίας, τα αυτοκίνητα δεν θα έπρεπε μόνο να κινούνται μόνα τους αλλά να πετάνε κιόλας. Τεχνολογίες όπως το Gps , αισθητήρες και κάμερες περιμετρικά του αμαξώματος θα πρέπει να λειτουργούν στον μέγιστο βαθμό για ένα τέλειο αποτέλεσμα οδήγησης από το ίδιο το αυτοκίνητο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7. Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- 1) Α. Αμαϊτης, Ε. Μπεκιάρης, Ν. Ουζούνoglou 2001 Δελτίο ΠΣΔΜΗ 2/01, Νέες Τεχνολογίες Αισθητήρων και Τηλεματικής στο Αυτοκίνητο και οι επιδράσεις τους στην Οδική Ασφάλεια.
- 2) Β. Πετρίδη, Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, τόμος Α' Εκδόσεις ΖΗΤΗ,2001
- 3) Π. Μαλατέστα, Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου, Εκδόσεις Τζιόλα
- 4) Χόνδρος Θ. 2000 Δυναμική Ανάλυση Οχημάτων, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πάτρα.
- 5) <https://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/kosmos/134555/waymo-i-nea-etaireia-tis-google-gia-aftoodigoymena-oximata>

- 6) https://www.caranddriver.gr/eidiseis/arthro/odigos_enos_tesla_model_x_skotothike_me_to_systima_aytonomis_odigisis_energopoiimeno-7723609/
- 7) http://www.theseis.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=301
- 8) http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/10069/1/Koumentis_7532_Thesis.pdf
- 9) <https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/CS103/%2BSaeTheoryLectures.pdf/1.%20EISAGWGH.pdf>
- 10) https://nereus.mech.ntua.gr/courses/control/control_pdf/Lecture%201.pdf
- 11) <https://slideplayer.gr/slide/2904703/>
- 12) <http://www.skai.gr/news/auto/article/258782/cruise-control-exupno-sustima-oikonomikis-kai-asfalous-odigisis/#ixzz5f8lkseU3>
- 13) <http://www.skai.gr/news/auto/article/258782/cruise-control-exupno-sustima-oikonomikis-kai-asfalous-odigisis/#ixzz5f8m5TTz6>
- 14) <http://mercedes.ekka.gr/A-Class/a-class-me-collission-prevention-assist/>
- 15) <https://www.cnn.gr/oikonomia/epixeiriseis/story/90079/nea-ereyna-tis-bosch-sxetika-me-tin-aytomatopoiimeni-odigisi>
- 16) https://www.techgear.gr/waymo-driverless-cars-115750/?relatedposts_hit=1&relatedposts_origin=148693&relatedposts_position=1
- 17) <https://itcomputerroom.wordpress.com/2013/05/20/cisco-oi-katanaλωτές-θέλουν-περισσότερο-α/>

Ξένη Βιβλιογραφία

- 1) <https://www.cbinsights.com/research/google-waymo-lidar-patents/>
- 2) <http://www.extremetech.com/extreme/157172-what-is-adaptive-cruise-control-and-how-does-it-work>
- 3) <https://nissannews.com/en-US/nissan/usa/releases/nissan-propilot-assist-technology-reduces-the-hassle-of-stop-and-go-highway-driving-ready-for-u-s-launch>
- 4) <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0271369EN/automated-driving-at-the-bmw-group>
- 5) <https://europe.autonews.com/automakers/psa-granted-license-test-self-driving-vehicle-china>
- 6) <https://www.wired.com/2017/03/tesla-finally-makes-new-autopilot-good-old-one/>
- 7) <https://electrek.co/2017/04/03/tesla-summon-autopilot-2-8-1-software-update/>
- 8) <https://www.cnbc.com/2017/08/24/consumers-still-anxious-about-autonomous-cars-says-gartner.html>

