

38
ΠΟΛ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΕΝΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΙΟΥ
ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.
ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΦΙΤΣΑΣ



ΣΧΟΛΗ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΑΛΜΠΑΝΗ ΜΑΡΙΛΕΝΑ
ΙΑΚΩΒΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ



LIBRARY
THE PEIRAIAS
BIBLIOTHEKE

ΑΦΙΕΡΩΜΕΝΟ

στα παιδιά εκείνα που **σκοτώθηκαν**
ή **τραυματίστηκαν** δοκιμάζοντας
τις αγωνιστικές τους ικανότητες με
τα αυτοκίνητά τους σε δημόσιους
δρόμους εξαιτίας
της εγκληματικής έλλειψης ενός
αυτοκινητοδρομίου - πίστας
ταχύτητας στον τόπο μας...

ΠΕΡΙΕΧΌΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Εισαγωγή

1. Τί ονομάζεται αυτοκινητοδρόμιο - πίστα ταχύτητας. 12
2. Ιστορική αναδρομή. 14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ**

ΑΡΘΡΟ 1οχήματος: 20-23

Αμάξωμα

Τροχός

Ονομασία αυτοκινήτου

Βάρος οχήματος

Βάρος οχήματος κατά τον αγώνα.

Κυλινδρισμός

Υπερτροφοδότηση

Σύστημα εισαγωγής

Κύρια κατασκευή

Ανάρτηση

Ενεργός ανάρτηση

Καμπίνα οδήγησης (*Cockpit*)

Κλωβός επιβίωσης

Τηλεμετρία

ΑΡΘΡΟ 3ο (Αμάξωμα & διαστάσεις)

23-29

Νοητός άξονας τροχών

Μετρήσεις ύψους

Ολικό πλάτος

Πλάτος εμπρός από την πίσω άκρη των εμπρός τροχών

Πλάτος μεταξύ της πίσω άκρης των εμπρός τροχών

Πλάτος πίσω από τον νοητό άξονα των πίσω τροχών

Ολικό ύψος

Ύψος εμπροσθίου αμαξώματος

Ύψος εμπρός από τους πίσω τροχούς

Ύψος μεταξύ των πίσω τροχών

Αμάξωμα πίσω από την εμπρός άκρη των πλήρων πίσω τροχών

Αμάξωμα γύρω από τους εμπρός τροχούς

Επίπεδο πάτωμα

Προεξέχοντα τμήματα (*overhangs*)

Αεροδυναμικές επιδράσεις

Μεταξόνιο & μετατρόχιο

ΑΡΘΡΟ 4ο (βάρος)

29

Ελάχιστο βάρος αυτοκινήτου

Έρμα

Προσθήκη κατά τον αγώνα

ΑΡΘΡΟ 6ο

30

Κατασκευή πρόσκρουσης

ΑΡΘΡΟ 8ο (εκκίνηση του κινητήρα) 30-31

Μίζα

ΑΡΘΡΟ 9ο (μετάδοση κίνησης στους τροχούς) 31-32

Τετρακίνηση

Τύπος κιβωτίου ταχυτήτων

Ταχύτητα όπισθεν

Έλεγχος πρόσφυσης

ΑΡΘΡΟ 10ο (ανάρτηση & σύστημα διεύθυνσης) 32-33

Ενεργητική ανάρτηση

Επιχρωμίωση

Τμήματα Ανάρτησης

Ελατήρια ανάρτησης

ΑΡΘΡΟ 11ο (φρένα) 33-35

Χωριστά κυκλώματα

Δισκόφρενα

Δαγκάνες φρένων

Ψύξη των φρένων

ΑΡΘΡΟ 12ο (τροχοί & λάστιχα) 35-36

Θέση των τροχών

Υλικό των τροχών

Διαστάσεις των τροχών

Μέγιστος αριθμός τροχών
Βαλβίδες ελέγχου πίεσης

ΑΡΘΡΟ 13ο (καμπίνα οδήγησης)

36-38

Άνοιγμα της καμπίνας οδήγησης
Τιμόνι
Εσωτερική διατομή

ΑΡΘΡΟ 14ο (εξοπλισμός ασφαλείας)

38-40

Πυροσβεστήρες
Χρόνος εκκένωσης
Γενικός διακόπτης ρεύματος
Καθρέπτες οπισθοπαρατήρησης
Ζώνες ασφαλείας
Πίσω φως
Προσκέφαλο

ΑΡΘΡΟ 15ο (κατασκευές ασφαλείας)

40-47

Υλικά κατασκευής αυτοκινήτου
Κατασκευή τοξυλίων ασφαλείας
Κλωβός επιβίωσης & μετωπική προστασία
Κατασκευές πλευρικής προστασίας

ΑΡΘΡΟ 16ο

47

Καύσιμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΥΘΕΙΑ & ΣΕ ΚΑΜΠΥΛΗ ΤΡΟΧΙΑ - ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

3.1	Στροφές & πρόσφυση των ελαστικών πάνω στο οδόστρωμα. Ακτίνα καμπυλότητας. Φυγόκεντρη δύναμη & επίδραση στην κίνηση του αυτοκινήτου.	49-56
3.2	Είσοδος & έξοδος στροφής.	57-59
3.3	Καμπύλη συναρμογής.	59
3.4	Διαδοχή στροφών.	60
3.5	Ανυψωμένες στροφές.	60-62
3.6	Ανυψωμένες στροφές & φόρτιση ελαστικών.	62-66
3.7	Απόκλιση - Ολίσθηση τροχών.	66-72
3.8	Υπερστροφή - Υποστροφή.	72-74
3.9	Σχέδιο πίστας.	74-75
3.10	Ευθείες.	75
3.11	Καμπύλες.	75
3.12	Πλάτος πίστας.	76
3.13	Κλίσεις - Μηκοτομή (κατά μήκος κλίσεις).	76
3.14	Εγκάρσιες κλίσεις.	77
3.15	Ορατότητα.	77-78
3.16	Οριογραμμές, ερείσματα & περιοχές διαφυγής.	78-79
3.17	Επιφάνεια πίστας.	79-80
3.18	Μέτρα προστασίας της πίστας.	80
3.19	Ελάχιστο μήκος πίστας & μέγιστος αριθμός αυτοκινήτων στην εκκίνηση αγώνα.	80-83
3.20	Χαρακτηριστικά για τα σήματα που δείχνουν αποστάσεις.	83-84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Τμήματα προσιτά στους θεατές.	86
4.2 Πρώτη γραμμή προστασίας.	86
4.3 Πρώτη γραμμή προστασίας: Ευθείες γραμμές.	86-87
4.4 Πρώτη γραμμή προστασίας:Εσωτερικό καμπυλών.	87
4.5 Πρώτη γραμμή προστασίας:Εξωτερικό καμπυλών.	87-89
4.6 Δεύτερη γραμμή προστασίας.	90-91
4.7 Τμήματα απαγορευμένα στο κοινό.	91
4.8 Εμπόδια.	91-92
4.9 Προστασία σημείων προσελεύσεως κοινού.	92

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΣΤΑΣ

5.1 Τμήματα ανεφοδιασμού.	94
5.2 Τοποθεσία.	94
5.3 PITS.	94
5.4 Διάδρομος των PITS.	95
5.5 Πλατφόρμα σημάσεως.	95-96
5.6 Διάδρομος εισόδου.	96-97
5.7 Διάδρομος εξόδου.	97-98
5.8 Σήμανση με γραμμές.	98
5.9 Χώρος εκκίνησης.	98-100
5.10 Θέσεις παρατηρήσεως.	100
5.11 Αριθμός & τοποθέτηση.	100
5.12 Προστασία.	101
5.13 Εξοπλισμός.	101-102
5.14 Πύργος ελέγχου.	102

5.15	Τοποθεσία.	102
5.16	Εξοπλισμός.	102-103
5.17	Δίκτυο εξυπηρέτησης.	103
5.18	Βοηθητικοί δρόμοι.	103-104
5.19	Σημεία προσέγγισης.	104-105
5.20	Διαφήμιση.	105
5.21	Εξοπλισμός άμεσης ανάγκης - Πυροσβεστική υπηρεσία.	106
5.22	Οργάνωση.	106-107
5.23	Απαιτούμενος κατα μήκος της πίστας εξοπλισμός.	107-108
5.24	Εξοπλισμός στα PITS ανεφοδιασμού.	108
5.25	Εξοπλισμός στα PADDOCK.	108
5.26	Πυροσβεστικά μέσα.	108-109
5.27	Μπαρριέρες - Χαρακτηριστικά διπλής & τριπλής μπαρριέρας.	109-112
5.28	Ενισχυτικές πλάκες.	112-113
5.29	Μορφή της πλάκας.	113-114
5.30	Προσέγγιση της πίστας.	114
5.31	Χώροι στάθμευσης.	115-116
5.32	Διαχωρισμός κινήσεων.	116-117
5.33	Εγκαταστάσεις πίστας.	118
5.34	Ο χώρος των PITS.	118
5.35	Πύργος ελέγχου.	118
5.36	Πυροσβεστικός σταθμός.	118-119
5.37	Σταθμός πρώτων βοηθειών.	119-120
5.38	Ελικοδρόμιο.	120-122
5.39	Αποστράγγιση απορροή ομβρίων υδάτων.	122
5.40	Οδόστρωμα.	123
5.41	Αντιολησθήρες κατασκευές.	123
5.42	Αδρανή υλικά.	123-124
5.43	Συνδετικό υλικό.	124-125
5.44	Απαιτήσεις για τις επιφάνειες κύλισης.	125-126

- 5.45** Μέθοδοι αντιολισθήρων κατασκευών. 126
- 5.46** Αντιολισθήρες κατασκευές σε νέες επιφάνειες
κύλισης. 126
- 5.46.1** Τάπητες κυκλοφορίας ανοικτού ή σχεδόν ανοικτού
τύπου. 126
- 5.46.2** Τάπητες κλειστής σύνθεσης με ανάμειξη συνήθων
ασβεστολιθικών αδρανών με σκληρά θραυστά
αδρανή υψηλού συντελεστή λείανσης. 127
- 5.46.3** Μέθοδος προεπαλειμένων ψηφίδων. 127-128
- 5.46.4** Τάπητες που κατασκευάζονται με την μέθοδο
TAPISABLE. 128
- 5.47** Αποκατάσταση αντίστασης σε ολίσθηση σε
υφιστάμενα οδοστρώματα. 128-129
- 5.47.1** Ασφαλτικές επαλείψεις με χρήση σκληρών &
ανθεκτικών στην λείανση ψηφίδων αδρανών. 129
- 5.47.2** Μέθοδος με ψυχρούς ασφαλτοπολτούς ή
ασφαλτικές κονιές. 129-130
- 5.47.3** Περιπτώσεις υφιστάμενου οδοστρώματος που
παρουσιάζει περίσσεια ασφάλτου στην
επιφάνεια. 130
- 5.47.4** Μέθοδος ασφαλτικού λεπτοτάπητα. 130
- 5.47.5** Μέθοδος των αυλακιών (*STRIACE - GROOVING*). 131
- 5.48** Το οδόστρωμα μιας πίστας KAPT. 131-132

ΓΕΝΙΚΑ

ΤΙ ΕΡΧΑΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η εισαγωγή περιγράφει το αντικείμενο της μελέτης, το οποίο είναι η επίδραση της ταχύτητας στην απόδοση των εργαζομένων. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε ένα εργαστήριο, όπου οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν μια σειρά από εργασίες υπό διαφορετικές ταχύτητες. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η ταχύτητα έχει σημαντική επίδραση στην απόδοση, με την απόδοση να αυξάνεται με την ταχύτητα, μέχρι να φτάσει σε ένα σημείο όπου η απόδοση αρχίζει να μειώνεται. Αυτό οφείλεται στην κόπωση και στην αύξηση του χρόνου αντίδρασης. Τα αποτελέσματα της μελέτης έχουν σημαντικές εφαρμογές στην εργασία, καθώς βοηθούν στην βελτιστοποίηση της ταχύτητας και στην μείωση της κόπωσης.

Επιπλέον, η μελέτη δείχνει ότι η ταχύτητα έχει επίδραση στην ποιότητα της εργασίας. Η ταχύτητα μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερα λάθη και σε μειωμένη προσοχή. Ωστόσο, η ταχύτητα μπορεί επίσης να οδηγήσει σε καλύτερη απόδοση, καθώς οι εργαζομένοι έχουν λιγότερο χρόνο να σκεφτούν και να κάνουν λάθη. Τα αποτελέσματα της μελέτης έχουν σημαντικές εφαρμογές στην εργασία, καθώς βοηθούν στην βελτιστοποίηση της ταχύτητας και στην μείωση των λαθών. Τα αποτελέσματα της μελέτης έχουν σημαντικές εφαρμογές στην εργασία, καθώς βοηθούν στην βελτιστοποίηση της ταχύτητας και στην μείωση της κόπωσης.

ΓΕΝΙΚΑ

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Αυτό που ονομάζουμε "**πίστα ταχύτητας**" είναι μια κλειστή ασφαλτοστρωμένη διαδρομή ορισμένου μήκους πάνω στην οποία γίνονται αγώνες ταχύτητας κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες διεξαγωγής & - προπάντων - ασφαλείας. Σαν πίστες ταχύτητας έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς κλειστές διαδρομές αποτελούμενες από δημόσιους δρόμους, πράγμα που όμως, τείνει στις μέρες μας να εγκαταληφθεί εξ αιτίας των δυσμενών συνθηκών ασφαλείας (*κράσπεδα, κτίσματα, κολώνες κ.λ.π.*). Έτσι, το μέλλον των αγώνων ταχύτητας ταυτίζεται με την εξέλιξη ειδικών κλειστων χώρων τεχνητής διαμόρφωσης, αυτό ακριβώς που έχει επικρατήσει σήμερα να λέγεται "πίστα".

Εξυπακούεται ότι με την εκ των προτέρων σχεδίαση & διαμόρφωση ενός χώρου προορισμένου να αποτελέσει "πίστα ταχύτητας" ο κατασκευαστής έχει όλη την άνεση να διαμορφώσει "**συνθήκες αγώνος**" που να τον εκφράζουν απόλυτα υποκειμενικά.

Πέρα όμως από τον **"αγωνιστικό"** της προορισμό, μια πίστα ταχύτητας έχει δυο άλλους, αρκετά σημαντικούς προορισμούς:

την έρευνα & εξέλιξη διαφόρων προϊόντων (από απλά εξαρτήματα του αυτοκινήτου μέχρι & ολόκληρο το αυτοκίνητο αλλά & για την εκπαίδευση των οδηγών - κάτω από προϋποθέσεις ασφαλείας - για την βελτίωσή τους στις οριακές συνθήκες της αγωνιστικής ή & της καθημερινής οδήγησης...).

Αν προβληματιστούμε λιγάκι, θα καταλήξουμε ότι διαφορετική πρέπει να είναι η χάραξη για μια πίστα που προορίζεται αποκλειστικά για αγώνες ταχύτητας & διαφορετική, αν ο προορισμός της είναι καθαρά εκπαιδευτικός. Για παράδειγμα, σε μια "εκπαιδευτική" χάραξη, θα είναι απαιτητές ειδικές διαμορφώσεις στις στροφές που σκοπό έχουν να επιβάλλουν στον εκπαιδευόμενο την ανάγκη να "ξεπεράσει" με επιτυχία κάποια εμπόδια τα οποία, στην καθημερινή οδήγηση, αν συναντηθούν απρόοπτα, θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ατύχημα (π.χ. στροφές που "κλείνουν" στην έξοδο, στροφές με αρνητική επίκλιση οδοστρώματος κ.λ.π.). Σε μια πίστα αποκλειστικά για αγώνες ταχύτητας, αυτού του είδους οι ιδιομορφίες δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν ή, αν υπάρχουν καλό είναι να ελαχιστοποιούνται έτσι ώστε να μην προκαλούν πρόσθετη "κόπωση" στο αγωνιζόμενο οδηγό. Είναι προφανές βέβαια ότι μια χάραξη προοριζόμενη & για τους δύο σκοπούς (αγωνιστικός, εκπαιδευτικός) θα είναι ένας συγκερασμός όλων των απαιτήσεων & τελικά, η συνολική "ποιότητα" της σχεδίασης, θα καθορίζεται από την "ισορροπία" των ποικιλόμορφων, επιμέρους τμημάτων.

Τελειώνοντας την σύντομη αυτή αναφορά θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον εισηγητή αυτής της μελέτης & καθηγητή μας Διδάκτορα Μηχανικό του Ε.Μ.Π *Ιωάννη Δ. Κοφίτσα* που μας εμπιστεύτηκε τη μελέτη αυτή & που μας καθοδήγησε να ξεπεράσουμε όλες τις δυσκολίες μέχρι το τέλος...

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Όταν το 1769 ο **Ν. Κιουνιό** κατασκεύασε για λογαριασμό του Γαλλικού στρατού το πρώτο μηχανοκίνητο όχημα, κανείς δεν μπορούσε να φανταστεί ότι εκείνη τη στιγμή άνοιγε ένα νέο κεφάλαιο στην ιστορία της ανθρωπότητας, ένα κεφάλαιο που η μηχανή γίνεται αναπόσπαστο τμήμα της ζωής του ανθρώπου.

Ούτε ο ίδιος ο **Ν. Όττο** όταν το 1876 τελειοποιούσε τον τετράχρονο κινητήρα εσωτερικής καύσης & έβαζε τα θεμέλια για την αρχή της μαζικής παραγωγής του αυτοκινήτου πίστευε ότι 100 χρόνια από τότε, το αυτοκίνητο θα ήταν το βασικό μέσο μεταφοράς & εξυπηρέτησης του ανθρώπου, & συγχρόνως ο απαραίτητος σύντροφός του στις προσπάθειές του να ξεφύγει από το άγχος της καθημερινής ζωής.

Τότε ήταν που μαζί με την εμφάνιση της μαζικής παραγωγής άρχισε δειλά η πρώτη αγωνιστική κίνηση γύρω από το αυτοκίνητο.

Το 1894 γίνεται ο πρώτος επίσημος αγώνας αυτοκινήτων στην διαδρομή **PARIS - ROUEN** & ακολουθούν άλλοι.

Όπως είναι φυσικό οι αγώνες αυτοί γινόντουσαν σε κοινούς, στενούς, χωμάτινους δρόμους - μονοπάτια, κατασκευασμένους βασικά για χρήση ιππήλατων αμαξών, οι οποίοι & επαρκούσαν για τις τότε επιτυγχανόμενες μέγιστες ταχύτητες των **30 - 35 Km/h**.

Λίγο μετά τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο εμφανίζονται τα πρώτα προβλήματα. Οι ταχύτητες ακολουθώντας την τεχνολογική εξέλιξη έχουν αυξηθεί αρκετά & σε συνδυασμό με αυξανόμενη κυκλοφορία στους δρόμους έχουν πολλές φορές δυσάρεστα αποτελέσματα.

Αυτό βάζει σε σκέψεις τους αγωνιζόμενους & αρχίζει να εμφανίζεται η ιδέα της χρησιμοποίησης ιδιωτικών οδών αποκλεισμένων από την κυκλοφορία & κατά προτίμηση οδών που να σχηματίζουν δακτύλιο.

Το όφελος αυτής της ιδέας εμφανίζεται διπλό. Αφ' ενός μεν παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια στους αγωνιζόμενους & αποφεύγονται ατυχήματα με άλλα κυκλοφορούντα οχήματα, αφ' ετέρου παρέχεται η δυνατότητα στους θεατές να έχουν καλύτερη εικόνα του αγώνα με το να βλέπουν τα αυτοκίνητα να περνούν σε κανονικά διαστήματα.

Τα πρώτα αυτοκινητοδρόμια δημιουργήθηκαν πάνω σε ήδη υπάρχοντες δρόμους & τούτο διότι ο μικρός αριθμός αγωνιζομένων & αγωνιστικών εκδηλώσεων & γενικά το μικρό ενδιαφέρον του κοινού σε αυτόν τον τομέα, δεν δικαιολογούσε τα έξοδα κατασκευής ενός νέου αυτοκινητοδρομίου.

Έτσι οι πρώτοι αγώνες μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο έγιναν σε κυκλικές διαδρομές, μέσα σε κεντρικά σημεία

μαγάλων πόλεων με σημαντικά πλεονεκτήματα την οικονομία & την πολύ εύκολη προσέλευση των θεατών, & με πολύ λίγα μειονεκτήματα αρχικά.

Όμως με τη πάροδο του χρόνου δημιουργήθηκαν πολλά προβλήματα. Κατ' αρχάς κατά τη διάρκεια του αγώνα & των δοκιμών, ένα σημαντικό τμήμα της πόλης έπρεπε να νεκρωθεί από κάθε άλλη λειτουργία καθώς θα ήταν αποκομμένο κυκλοφοριακά από την υπόλοιπη πόλη.

Αυτό είχε δυσάρεστες συνέπειες στη ζωή των κατοίκων του τμήματος αυτής της πόλης & δυσμενείς οικονομικές επιπτώσεις διότι σχεδόν πάντα, το κέντρο της πόλης όπου γίνονταν οι αγώνες, ήταν & το εμπορικό - οικονομικό & διοικητικό κέντρο της.

Ακόμη υπήρχαν πολλά προβλήματα από την ενόχληση των κατοίκων λόγω του θορύβου & αυξημένες μολύνσεις τις ημέρες του αγώνα & των δοκιμών.

Τέλος οι δρόμοι ήταν κατασκευασμένοι για κανονική κυκλοφορία & για ταχύτητες της τάξης των **40 - 50 Km/h** & δεν μπορούσαν να αντέξουν σε ταχύτητες αγώνων που ήταν σημαντικά μεγαλύτερες με αποτέλεσμα τη γρήγορη φθορά τους, την αυξανόμενη συχνότητα ατυχημάτων & την δημιουργία κλίματος ανασφάλειας τόσο στους αγωνιζόμενους όσο & στους θεατές.

Παρ' όλες τις προσπάθειες βελτίωσης κυρίως με τη χρήση νέων υλικών οδοστρωμάτων τα προβλήματα λόγω χαράξεως, ελλείψεως ικανοποιητικού βαθμού ασφάλειας τόσο των θεατών όσο & των αγωνιζομένων, & λόγω δυσμενών επιπτώσεων στον περιβάλλοντα χώρο παρέμειναν άλυτα.

Έτσι σιγά σιγά εγκαταλείφθηκε αυτή η μορφή αυτοκινητοδρομίου με διαδρομή εντός πόλεως με μόνη εξαίρεση το **MONACO** όπου & πληρούνται όλοι οι όροι ασφαλείας κατόπιν πολύ μεγάλης προσπάθειας των εκεί αρμοδίων αρχών οι οποίες ήθελαν πάσει θυσία να συνεχιστούν οι αγώνες για τουριστικούς λόγους.

Τώρα πλέον που δεν υπάρχουν τα παλιά προβλήματα μεταφοράς, επικοινωνίας & προσελεύσεως θεατών, κατασκευάζονται αυτοκινητοδρόμια για την διεξαγωγή αγώνων σε περιοχές κυρίως εκτός πόλεως, ειδικά επιλεγμένες, στις οποίες πληρούνται όλοι οι όροι ασφάλειας & ελαχιστοποιούνται οι δυσμενής επιπτώσεις από την κατασκευή & χρήση των αυτοκινητοδρομίων στον περιβάλλοντα χώρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ

ΑΡΘΡΟ 1ο

Αμαξώμα

Όλα ανεξαρτήτως τα αναρτημένα τμήματα του αυτοκινήτου που έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό ρεύμα αέρα, εκτός από τις κατασκευές ασφάλειας & τα εξαρτήματα που σχετίζονται άμεσα με τη μηχανική λειτουργία του κινητήρα, της μετάδοσης κίνησης & του κιβωτίου ταχυτήτων. Τα ψυγεία **& ο θάλαμος εισαγωγής αέρα (airbox)** πρέπει να θεωρούνται σαν μέρη του αμαξώματος.

Τροχός

Πλήμνη (σώμα) & ζάντα. Πλήρης τροχός: πλήμνη (σώμα), ζάντα & λάστιχο.

Ονομασία αυτοκινήτου

Η ονομασία ενός αυτοκινήτου δηλώνει ένα πλήρες αυτοκίνητο. Όταν ένας κατασκευαστής αυτοκινήτου τοποθετεί μια μηχανή που δεν κατασκευάζει ο ίδιος το αυτοκίνητο θα θεωρείται υβριδικό (μεικτό) & το όνομα του κατασκευαστή της μηχανής θα αναφέρεται μαζί με αυτό του κατασκευαστή του οχήματος. Το όνομα του κατασκευαστή του αυτοκινήτου πρέπει πάντα να προηγείται αυτού του κατασκευαστή της μηχανής. Αν ένα υβριδικό αυτοκίνητο κατακτήσει έναν τίτλο πρωταθλήματος ή ένα κύπελλο αυτό θα απονεμηθεί στον κατασκευαστή του αυτοκινήτου.

Αγωνιστική εκδήλωση

Μια αγωνιστική εκδήλωση αποτελείται από τις επίσημες δοκιμές & τον κυρίως αγώνα.

Βάρος

Είναι το βάρος του οχήματος χωρίς τα καύσιμα & τον οδηγό οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του αγώνα.

Βάρος κατά τον αγώνα

Είναι το βάρος του οχήματος σε κατάσταση αγώνα με τον οδηγό στη θέση του & όλες της δεξαμενές καυσίμων γεμάτες.

Κυλινδρισμός

Είναι ο όγκος που σαρώνεται στους κυλίνδρους της μηχανής από την κίνηση των πιστονιών. **Ο όγκος αυτός θα εκφράζεται σε κυβικά εκατοστά.** Κατά τον υπολογισμό του κυλινδρισμού ενός κινητήρα ο αριθμός που λαμβάνεται ίσος με 3,1416.

Υπερτροφοδότηση

Είναι η με κάθε μέσο αύξηση της μάζας του μίγματος αέρα - καυσίμου στο θάλαμο καύσης (σε σύγκριση με τη μάζα που εισέρχεται υπό κανονική ατμοσφαιρική πίεση από την κίνηση του εμβόλου & τις δυναμικές επιδράσεις του

συστήματος εισαγωγής ή & εξαγωγής). Η έκχυση του καυσίμου υπό πίεση (*injection*) δεν θεωρείται υπερτροφοδότηση.

Σύστημα εισαγωγής

Όλα τα στοιχεία τα οποία βρίσκονται μεταξύ της κυλινδροκεφαλής & της εξωτερικής πλευράς του στομίου εισαγωγής αέρα (*air restrictor*).

Κύρια κατασκευή

Η πλήρως αναρτημένη κατασκευή του οχήματος, εκτεινόμενη κατά μήκος από την πρώτη πρόσθια ανάρτηση στο σασί μέχρι την τελευταία οπίσθια, στην οποία μεταφέρονται τα εκ της αναρτήσεως ή & των ελατηρίων δημιουργούμενα φορτία.

Ανάρτηση

Ο τρόπος με τον οποίο όλοι οι πλήρεις τροχοί είναι αναρτημένοι από το σασί / αμάξωμα μέσω στοιχείων με ιδιότητες ελατηρίου.

Ενεργός ανάρτηση

Κάθε σύστημα που επιτρέπει τον έλεγχο οιοδήποτε τμήματος της ανάρτησης ή του ύψους ισοστάθμισης (*trim*) του αυτοκινήτου όταν αυτό κινείται.

Καμπίνα οδήγησης (*cockpit*)

Ο όγκος της κατασκευής που μέσα της κάθεται ο οδηγός.

Κλωβός επιβίωσης

Η συνεχής κλειστή κατασκευή που περικλείει όλες τις δεξαμενές καυσίμων & την καμπίνα οδήγησης.

Τηλεμετρία

Η μετάδοση δεδομένων μεταξύ ενός κινουμένου αυτοκινήτου & οιοδήποτε έχει σχέση με την συμμετοχή του αυτοκινήτου αυτού.

ΑΡΘΡΟ 3ο ΑΜΑΞΩΜΑ & ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Νοητός άξονας των τροχών

Ο νοητός άξονας κάθε τροχού θα θεωρείται ότι βρίσκεται στο μέσο της απόστασης μεταξύ δύο ευθείων γραμμών, καθέτων στην επιφάνεια που στέκεται το αυτοκίνητο, τοποθετημένων απέναντι στις αντίθετες πλευρές του πλήρους τροχού στο κέντρο του πέλματος του ελαστικού.

Μετρήσεις ύψους

Όλες οι μετρήσεις υψών θα γίνονται με το αυτοκίνητο σε κανονική ισοστάθμηση (*trim*) αγώνα με τον οδηγό καθισμένο κανονικά στη θέση του.

Ολικό πλάτος

Το συνολικό πλάτος του αυτοκινήτου, συμπεριλαμβανομένων των πλήρων τροχών & με τους κατευθυντήριους τροχούς σε ευθεία προς τα εμπρός θέση, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 185 cm.

Πλάτος εμπρός από την πίσω άκρη των εμπρός τροχών

Το μέγιστο πλάτος του αμαξώματος εμπρός από την πίσω άκρη των πλήρων εμπρός τροχών περιορίζεται σε 130 cm.

Πλάτος πίσω από τον νοητό άξονα των πίσω τροχών

Το αμάξωμα πίσω από τον νοητό άξονα των οπισθίων τροχών δεν πρέπει να ξεπερνά σε πλάτος τα 90 cm.

Ολικό ύψος

Εκτός από το τοξύλιο ασφάλειας κανένα τμήμα του αυτοκινήτου δεν πρέπει να βρίσκεται σε μεγαλύτερο ύψος των 90 cm από το έδαφος. Ωστόσο κανένα τμήμα του τοξυλίου ασφαλείας ψηλότερο από 90 cm από το έδαφος δεν πρέπει να έχει σχήμα που να επιδρά σημαντικά στην αεροδυναμική απόδοση του αυτοκινήτου.

Ύψος εμπροσθίου αμαξώματος

Κανένα τμήμα του αμαξώματος εμπρός **από την πίσω άκρη** των πλήρων εμπρός τροχών & σε απόσταση μεγαλύτερη από 25 cm από τον διαμήκη νοητό άξονα του αυτοκινήτου, δεν πρέπει να βρίσκεται πλησιέστερα από 40 cm στο επίπεδο αναφοράς που αναφέρεται στο **άρθρο 3.13** ή πάνω από το ύψος της ζάντας των εμπρός τροχών.

Ύψος εμπρός από τους πίσω τροχούς

Με εξαίρεση τον θάλαμο εισαγωγής του αέρα στον κινητήρα κανένα τμήμα του αμαξώματος εμπρός από **την εμπρός άκρη** των πλήρων πίσω τροχών & εκτεινόμενο πάνω από το ύψος των πλήρων πίσω τροχών, δεν μπορεί να προβάλλει πέραν των 45 cm από κάθε πλευρά του διαμήκη άξονα του αυτοκινήτου.

Ύψος μεταξύ των πίσω τροχών

Κανένα τμήμα του αμαξώματος μεταξύ της εμπρός άκρης των πλήρων πίσω τροχών & 25 cm πίσω από τον νοητό άξονα των πίσω τροχών δεν πρέπει να βρίσκεται ψηλότερα από τον πλήρη πίσω τροχό.

Αμάξωμα πίσω από την εμπρός άκρη των πλήρων πίσω τροχών

Πίσω από την εμπρός άκρη των πλήρων πίσω τροχών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν το πολύ τρεις τομές αεροτομών. Όλες οι τομές των αεροτομών που

χρησιμοποιούνται σ' αυτή την περιοχή πρέπει να συμφωνούν με ένα από τα τρία σχέδια του Πίνακα 1 του παρόντος Τεχνικού Κανονισμού.

Μια ανοχή $\pm 1,0 \text{ mm}$ θα επιτρέπεται σε κάθε αναφερόμενη διάσταση.

Αμάξωμα γύρω από τους εμπρός τροχούς

Με το αυτοκίνητο σε κάτοψη & με εξαίρεση τους αεραγωγούς ψύξης των φρένων, κανένα τμήμα του αμαξώματος δεν πρέπει να βρίσκεται στον χώρο που σχηματίζεται από δυο δυαμήκεις γραμμές παράλληλες με τον νοητό άξονα του αυτοκινήτου που απέχουν 40 cm & 90 cm από αυτόν & δυο κάθετες γραμμές, μια 5 cm εμπρός από την εμπρόσθια άκρη & μια 20 cm πίσω από την οπίσθια άκρη του πλήρους εμπρός τροχού.

Επίπεδο πάτωμα

Μεταξύ της πίσω άκρης των πλήρων εμπροσθίων τροχών & της εμπρός άκρης των πλήρων οπισθίων τροχών όλα τα αναρτημένα μέρη του αυτοκινήτου που είναι ορατά κάτω από αυτό, πρέπει να βρίσκονται σε ένα από τα δυο παράλληλα επίπεδα, το επίπεδο αναφοράς ή το επίπεδο πρόσβασης. Το επίπεδο πρόσβασης πρέπει να είναι 50 cm πάνω από το επίπεδο αναφοράς. Η επιφάνεια που σχηματίζεται από όλα τα μέρη που βρίσκονται στο επίπεδο αναφοράς, πρέπει να εκτείνεται από την πίσω άκρη των πλήρων εμπροσθίων τροχών έως την εμπρός άκρη των πλήρων οπισθίων τροχών, να έχει ελάχιστο & μέγιστο πλάτος 30 cm & 50 cm αντίστοιχα & να είναι συμμετρική ως προς τον διαμήκη νοητό άξονα του αυτοκινήτου.

Όλα τα μέρη που βρίσκονται στα επίπεδα αναφοράς & πρόσβασης, καθώς & στη συναρμογή μεταξύ των δυο επιπέδων πρέπει να δημιουργούν, κάτω από κάθε περίπτωση, ομοιόμορφες, στερεές, σκληρές, συνεχείς άκαμπτες (κανένα βαθμό ελευθερίας σε σχέση με τον κορμό / σασί) & στεγανές επιφάνειες.

Αεροδυναμικές επιδόσεις

Οι περιφέρειες των επιφανειών που σχηματίζονται από τα μέρη που βρίσκονται στα επίπεδα αναφοράς & πρόσβασης μπορούν να καμφθούν προς τα πάνω με μέγιστη ακτίνα **25 mm & 50 mm** αντίστοιχα. Η επιφάνεια που σχηματίζεται από τα μέρη που βρίσκονται στο επίπεδο αναφοράς πρέπει στα άκρα της να συνδέεται κάθετα με τα μέρη που βρίσκονται στο επίπεδο πρόσβασης & κάθε καμπύλη συναρμογής μεταξύ των δυο επιπέδων μπορεί να έχει μια μέγιστη ακτίνα **25 mm**.

Για να καλυφθεί κάθε πιθανό κατασκευαστικό πρόβλημα μια ανοχή $\pm 5 \text{ mm}$ είναι ανεκτή κατά πλάτος αυτών των επιφανειών.

Όλα τα αναρτημένα μέρη του αυτοκινήτου πίσω από την εμπρός άκρη των των πλήρων πίσω τροχών που είναι ορατά κάτω από το αυτοκίνητο & μακρύτερα από 15 cm από τον διαμήκη νοητό άξονά του, πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 50 mm πάνω από το επίπεδο αναφοράς.

περιλαμβανομένη του & ...

Προεξέχοντα τμήματα (*overhangs*)

Κανένα τμήμα του αυτοκινήτου δεν πρέπει να βρίσκεται πέραν των 50 cm πίσω από τον νοητό άξονα των πίσω τροχών ή πάνω από 100 cm εμπρός από τον νοητό άξονα των εμπροσθίων τροχών.

Κανένα τμήμα του αμαξώματος πέραν των 20 cm από τον διαμήκη νοητό άξονα του αυτοκινήτου δεν μπορεί να είναι πέραν των 90 cm εμπρός από τον νοητό άξονα των εμπροσθίων τροχών.

Αεροδυναμικές επιδράσεις

Κάθε συγκεκριμένο τμήμα του αυτοκινήτου που επιρρεάζει την αεροδυναμική του απόδοση πρέπει:

- να συμμορφώνεται με τους σχετικούς για το αμάξωμα κανονισμούς.
- να είναι σταθερά στερεωμένο με το σύνολο των αναρτημένων μερών του αυτοκινήτου (σταθερά στερεωμένο σημαίνει ότι δεν έχει κανένα βαθμό ελευθερίας).
- να παραμένει αμετακίνητο σε σχέση με το αναρτημένο μέρος του αυτοκινήτου.

Κάθε μηχανισμός ή κατασκευή που έχει σχεδιαστεί για να καλύψει το κενό μεταξύ του αναρτημένου μέρους του αυτοκινήτου & του εδάφους απαγορεύεται κάτω από κάθε περίπτωση.

Κανένα τμήμα του αυτοκινήτου που επιρρεάζει την αεροδυναμική του & κανένα τμήμα του αμαξώματος δεν μπορεί, κάτω από κάθε περίπτωση, να είναι τοποθετημένο κάτω από το επίπεδο αναφοράς που περιγράφεται στο

Άρθρο 3.13 .**Μεταξόνιο & μετατρόχιο**

Ελάχιστο άνοιγμα αξόνων (μεταξόνιο) : 200 cm

Ελάχιστο άνοιγμα τροχών (μετατρόχιο) : 120 cm

ΑΡΘΡΟ 4ο ΒΑΡΟΣ**Ελάχιστο βάρος**

Το βάρος του αυτοκινήτου δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 455 κιλά.

Έρμα

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί έρμα αρκεί να είναι στερεομένο με τέτοιο τρόπο ώστε να απαιτούνται εργαλεία για την αφαίρεσή του. Αν θεωρηθεί απαραίτητο από τους τεχνικούς εφόρους πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης σφραγίδας.

Προσθήκη κατά τον αγώνα

Κατά τη διάρκεια του αγώνα απαγορεύεται η οποιαδήποτε προσθήκη υγρών ή άλλων υλικών ή η αντικατάσταση οποιουδήποτε τμήματος του αυτοκινήτου με άλλο μεγαλύτερου βάρους.

ΑΡΘΡΟ 6ο

Κατασκευή πρόσκρουσης (*CRUSHABLE STRUCTURE*)

Το σασί πρέπει να περιλαμβάνει μια κατασκευή πρόσκρουσης που θα περιβάλλει τη δεξαμενή καυσίμων, με εξαίρεση τα στόμια πρόσβασης, η οποία θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της κύριας κατασκευής του αυτοκινήτου & του κλωβού επιβίωσης η οποία θα πληρεί τις παρακάτω προδιαγραφές:

Η κατασκευή πρόσκρουσης πρέπει να είναι κατασκευή τύπου σάντουιτς κυψελοειδούς δομής & να βασίζεται σε ένα κυρίως υλικό ανθεκτικό στη φωτιά, με ελάχιστη αντοχή θραύσης 18 N/mm^2 (25 lb/in^2). Θα επιτρέπεται να περάσουν σωλήνες νερού μέσα από αυτό το κυρίως υλικό, αλλά όχι καυσίμου, λιπαντικού λαδιού ή ηλεκτρικές γραμμές.

Η κατασκευή τύπου σάντουιτς πρέπει να περιλαμβάνει δυο επιφανειακά φύλλα πάχους 1,5 mm που να έχουν αντοχή εφελκυσμού τουλάχιστον 225 N/mm^2 (14 tons/in^2). Το ελάχιστο πάχος της κατασκευής τύπου σάντουιτς πρέπει να είναι 1 cm.

ΑΡΘΡΟ 8ο ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Μίζα

Πρέπει να υπάρχει τοποθετημένη μίζα με ηλεκτρική ή άλλη πηγή ενέργειας που να μεταφέρεται πάνω στο αυτοκίνητο & με δυνατότητα να ελέγχεται από τον οδηγό καθισμένο κανονικά στη θέση του.

Η μίζα πρέπει να είναι ικανή να εκκινήσει τον κινητήρα οποιαδήποτε στιγμή.

Εκκίνηση του κινητήρα

Για την εκκίνηση του κινητήρα στη γραμμή εκκίνησης & στο χώρο επισκευών (*pits*), μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια συμπληρωματική συσκευή προσωρινά συνδεδεμένη με το αυτοκίνητο.

ΑΡΘΡΟ 9ο ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΤΡΟΧΟΥΣ

Τετρακίνηση

Αυτοκίνητα με κίνηση στους τέσσερεις τροχούς απαγορεύονται.

Τύπος κιβωτίου ταχυτήτων

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν το πολύ 5 πρόσθιες ταχύτητες.

Εγκάρσια κιβώτια ταχυτήτων ή κιβώτια ταχυτήτων τοποθετημένα εμπρός από τον άξονα των πίσω τροχών, απαγορεύονται.

Ημιαυτόματα, αυτόματα & διαδοχικής εμπλοκής (*sequential*) κιβώτια ταχυτήτων, καθώς & διαφορικά με ηλεκτρονικό, πνευματικό (*με αέρα*) ή με υδραυλικό έλεγχο ολίσθησης (*slip*), απαγορεύονται.

Ταχύτητα όπισθεν

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν μια ταχύτητα όπισθεν που να μπορεί να επιλεγεί οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του αγώνα, ενώ ο κινητήρας βρίσκεται σε λειτουργία & να χρησιμοποιείται από τον οδηγό όταν κάθεται κανονικά στη θέση του.

Έλεγχος πρόσφυσης

Η χρήση μηχανισμών ελέγχου της πρόσφυσης απαγορεύεται.

ΑΡΘΡΟ 10ο ΑΝΑΡΤΗΣΗ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Ενεργητική ανάρτηση

Η ενεργητική (*active*) ανάρτηση απαγορεύεται.

Επιχρωμώση

Η επιχρωμώση οποιουδήποτε ατσάλινου τμήματος της ανάρτησης απαγορεύεται.

Τμήματα της ανάρτησης

Όλα τα τμήματα της ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ένα ομογενές μεταλλικό υλικό.

Ελατήρια ανάρτησης

Η ανάρτηση των αυτοκινήτων πρέπει να είναι εξοπλισμένη με ελατήρια.

Το μέσο ελαστικότητας δεν πρέπει να αποτελείται αποκλειστικά & μόνον από βίδες τοποθετημένες μέσα σε εύκαμπτες προσθήκες οι βάσεις.

Η κίνηση των τροχών πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει στη διαδρομή της ανάρτησης να υπερβαίνει κάθε ελαστικότητα των σημείων σύνδεσης.

Σύστημα διεύθυνσης

Το σύστημα διεύθυνσης πρέπει να αποτελείται από ένα μηχανικό σύνδεσμο μεταξύ του οδηγού & των τροχών.

Η τετραδιεύθυνση απαγορεύεται.

ΑΡΘΡΟ 11ο ΦΡΕΝΑ

Χωριστά κυκλώματα

- Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν ένα σύστημα φρένων που να έχει τουλάχιστον δυο ξεχωριστά κυκλώματα ενεργοποιούμενα από το ίδιο πεντάλ.

- Το σύστημα αυτό πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε σε περίπτωση διαρροής ή βλάβης στο ένα κύκλωμα, το πεντάλ να ενεργοποιεί ακόμη τα φρένα σε δυο τουλάχιστον τροχούς.

Δισκόφρενα

Τα δισκόφρενα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από σιδηρούχο υλικό.

Τα δισκόφρενα δεν πρέπει να είναι εγκάρσια τρυπημένα & πρέπει να έχουν το πολύ 4 αυλακώσεις σε κάθε πλευρά. Επιπλέον, όλοι οι συμπαγείς δίσκοι πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 9,5 mm & οι αεριζόμενοι δίσκοι 15,0 mm όταν είναι καινούργιοι.

Δαγκάνες φρένων

Δεν πρέπει να υπάρχουν περισσότερα από 4 έμβολα στις δαγκάνες των φρένων σε κάθε τροχό.

Ψύξη των φρένων

Αεραγωγοί με σκοπό την ψύξη των μπροστινών φρένων δεν πρέπει να προεξέχουν πέρα από:

- ένα παράλληλο με το έδαφος επίπεδο τοποθετημένο σε απόσταση 140 mm πάνω από τον οριζόντιο νοητό άξονα του τροχού.
- ένα παράλληλο με το έδαφος επίπεδο τοποθετημένο σε απόσταση 140 mm κάτω από τον οριζόντιο νοητό άξονα του τροχού.
- ένα κατακόρυφο επίπεδο παράλληλο με την εσωτερική πλευρά της εμπρόσθιας ζάντας μετατοπισμένο κατά 120 mm απ' αυτήν προς τον νοητό άξονα του αυτοκινήτου.

Επίπλέον, οι αεραγωγοί, όταν τους βλέπεις από τα πλάγια, δεν πρέπει να προεξέχουν μπροστά, πέρα από την περιφέρεια του ελαστικού ή πίσω, πέρα από την ζάντα του τροχού.

Η υδρόψυξη των φρένων απαγορεύεται.

ΑΡΘΡΟ 12ο ΤΡΟΧΟΙ & ΛΑΣΤΙΧΑ

Θέση των τροχών

Σε κάτοψη, οι πλήρεις τροχοί πρέπει να βρίσκονται εξωτερικά του αμαξώματος όταν έχουν αφαιρεθεί τα οπίσθια αεροδυναμικά βοηθήματα.

Υλικό τροχών

Όλοι οι τροχοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από ένα ομογενές μεταλλικό υλικό.

Διαστάσεις

Μέγιστο πλάτος πλήρους τροχού: 11,5 ίντσες (29,2 cm).
Υποχρεωτική διάμετρος τροχού : 13,0 ίντσες (33,0 cm).
Αυτές οι μετρήσεις θα λαμβάνονται σε οριζόντια θέση από το ύψος του άξονα.

Μέγιστος αριθμός τροχών

Ο αριθμός των τροχών ορίζεται σε τέσσερεις.

Ασφάλιση των τροχών

Κατά τη διάρκεια του αγώνα, στο κεντρικό παξιμάδι του τροχού πρέπει να είναι τοποθετημένο ένα ασφαλιστικό έλασμα, που πρέπει να αντικαθίσταται μετά από κάθε αλλαγή ελαστικού. Αυτά τα ελάσματα πρέπει να είναι βαμμένα κόκκινα ή πορτοκαλί με φωτεινό & έντονο χρώμα (*dayglo*).

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε άλλη μέθοδος ασφάλισης των τροχών, αρκεί να εγκριθεί από τη ΔΟΑ.

Βαλβίδες ελέγχου πίεσης

Βαλβίδες ελέγχου πίεσης στους τροχούς απαγορεύονται.

ΑΡΘΡΟ 13ο ΚΑΜΠΙΝΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ

Άνοιγμα της καμπίνας οδήγησης

Το άνοιγμα που δίνει πρόσβαση στην καμπίνα οδήγησης πρέπει να επιτρέπει την κάθετη εισαγωγή του οριζοντίου περιγράμματος, που φαίνεται στο παράρτημα J / Σχέδιο 274 - 5, πάνω από το αυτοκίνητο, μέσα στον κλωβό επιβίωσης & το αμάξωμα & με βγαλμένο το τιμόνι.

Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα να κατέβει το περίγραμμα 25 mm χαμηλότερα από το πιο κάτω σημείο του ανοίγματος της καμπίνας οδήγησης.

Ο οδηγός πρέπει να μπορεί να μπει & να βγεί από τη θέση του χωρίς να είναι απαραίτητο να ανοίξει κάποια πόρτα ή να μετακινήσει κάποιο τμήμα του αυτοκινήτου. Όταν ο

οδηγός κάθετα στο τιμόνι πρέπει να κοιτάει προς τα εμπρός.

Η καμπίνα οδήγησης πρέπει να είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε ο μέγιστος απαιτούμενος χρόνος για να βγει ο οδηγός από τη συνήθη θέση οδήγησής του, να μην ξεπερνά τα 5 δευτερόλεπτα, φορώντας όλο τον εξοπλισμό οδήγησης, με τις ζώνες ασφαλείας δεμένες & το τιμόνι κουμπωμένο & στην πιο άβολη θέση.

Τιμόνι

Το τιμόνι πρέπει να είναι εξοπλισμένο με ένα μηχανισμό ταχείας αποσύνδεσης. Η αποσύνδεση πρέπει να μεθοδεύεται με το τράβηγμα ενός ομόκεντρου δίσκου εγκατεστημένου στην κολώνα στήριξης του τιμονιού, πίσω από το τιμόνι.

Εσωτερική διατομή

Η εσωτερική διατομή της καμπίνας οδήγησης από το πέλμα των ποδιών του οδηγού μέχρι πίσω από το κάθισμά του, δεν θα είναι σε κανένα σημείο μικρότερη από 700 cm^2 . Τα μόνα πράγματα που μπορούν να συμπεριληφθούν σε αυτή την περιοχή είναι η κολώνα στήριξης του τιμονιού & οι προφυλακτικές επικαλύψεις για την άνεση του οδηγού.

Μια ελεύθερη κάθετη διατομή ελάχιστου πλάτους 25 cm διατηρούμενη σε ένα ύψος τουλάχιστον 25 cm & με μέγιστη ακτίνα καμπυλότητας στις γωνίες 5 cm, πρέπει να διατηρείται σε όλο το μήκος της καμπίνας οδήγησης με βγαλμένο το τιμόνι.

Ο οδηγός καθισμένος κανονικά, με τις ζώνες του δεμένες & βγαλμένο το τιμόνι, πρέπει να μπορεί να σηκώσει & τα δυο πόδια μαζί έτσι ώστε τα γόνατά του να περάσουν το πίσω μέρος του επιπέδου του τιμονιού. Αυτή η κίνηση δεν πρέπει να εμποδίζεται από κανένα τμήμα του αυτοκινήτου.

ΑΡΘΡΟ 14ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Πυροσβεστήρες

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με δυο πυροσβεστικά συστήματα, που θα εκκενώνονται ένα μέσα στην καμπίνα οδήγησης & ένα μέσα στον χώρο του κινητήρα.

Χρόνος εκκένωσης

Κινητήρας: **ελάχιστος 30 secs / μέγιστος 80 secs**
 Καμπίνα οδήγησης: **ελάχιστος 10secs/μέγιστος 40secs**
 Και οι δύο πυροσβεστήρες πρέπει να ενεργοποιούνται ταυτόχρονα.

Γενικός διακόπτης ρεύματος

Ο οδηγός καθισμένος κανονικά με τις ζώνες ασφαλείας δεμένες & το τιμόνι στη θέση του πρέπει να μπορεί να διακόπτει όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα της **ανάφλεξης**, όλες τις **αντλίες καυσίμου** & το **πίσω φως**, μέσω ενός αντισπινθηρικού κεντρικού διακόπτη ρεύματος.

Αυτός ο διακόπτης πρέπει να είναι τοποθετημένος **στον πίνακα οργάνων** & πρέπει να είναι σαφώς μαρκαρισμένος με ένα σύμβολο που δείχνει έναν κόκκινο κεραυνό μέσα σε ένα μπλε τρίγωνο με άσπρο πλαίσιο.

Πρέπει επίσης να υπάρχει ένας εξωτερικός διακόπτης με μια οριζόντια λαβή, που να παρέχει τη δυνατότητα χρήσης από απόσταση με ένα γάντζο. Αυτός ο διακόπτης πρέπει να είναι τοποθετημένος στη βάση του κυρίως τοξυλίου ασφαλείας από τη δεξιά πλευρά του οδηγού.

Καθρέπτες οπισθοπαρατήρησης

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν τουλάχιστον δύο καθρέπτες, καθένας με ελάχιστο εμβαδό επιφάνειας 55 cm^2 , στηριγμένους έτσι, ώστε ο οδηγός να έχει ορατότητα προς τα πίσω & από τις δυο πλευρές του αυτοκινήτου.

Ζώνες ασφαλείας

Η χρήση δύο ιμάντων για τους ώμους, ενός κοιλιακού ιμάντα & δυο ιμάντων ανάμεσα στα πόδια είναι υποχρεωτική. Οι ιμάντες αυτοί πρέπει να είναι στερεωμένοι με ασφαλή τρόπο στο αυτοκίνητο & πρέπει να συμφωνούν με το Πρότυπο Νο 8853 - 1985 της ΔΟΑ.

Πίσω φως

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν ένα κόκκινο φως, τουλάχιστον 21 watt, σε κατάσταση λειτουργίας σε όλη τη διάρκεια του αγώνα που:

ΑΡΘΡΟ 164 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- να είναι στραμμένο προς τα πίσω **σε γωνία 90° με τον νοητό άξονα του αυτοκινήτου.**
- να είναι πλήρως ορατό από πίσω.
- να μην είναι τοποθετημένο σε απόσταση μεγαλύτερη των 10 cm από τον νοητό άξονα του αυτοκινήτου.
- να είναι τουλάχιστον 40 cm από το έδαφος.

Οι δύο αυτές μετρήσεις θα λαμβάνονται από το κέντρο της επιφάνειας του φωτιστικού σώματος.

- να έχει ελάχιστο εμβαδό επιφάνειας 50 cm².
- να μπορεί να το ανάβει ο οδηγός όταν κάθετα κανονικά στο αυτοκίνητο.

Επιπλέον, ο φακός & ο ανακλαστήρας πρέπει να συμφωνούν με τα Πρότυπα της ΕΟΚ & πρέπει να φέρουν το αντίστοιχο διακριτικό σήμα της έγκρισης.

Προσκέφαλο

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με ένα προσκέφαλο που να μην μπορεί να καμφθεί πάνω από 5 cm όταν εξασκείται πάνω του μια οπίσθια δύναμη **85 daN**.

Η επιφάνεια του προσκέφαλου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 400 cm² & πρέπει να είναι μονοκόμματη & χωρίς προεξέχοντα τμήματα.

Το προσκέφαλο πρέπει να είναι έτσι τοποθετημένο ώστε όταν ο οδηγός κάθετα κανονικά, να είναι το πρώτο σημείο επαφής με το κράνος του, σε περίπτωση όπου μια σύγκρουση εκτοξεύσει το κεφάλι του προς τα πίσω.

ΑΡΘΡΟ 15ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Υλικά κατασκευής αυτοκινήτου

Απαγορεύεται η χρήση φύλλων μαγνησίου πάχους μικρότερου των 3 mm.

Απαγορεύεται η χρήση τιτανίου.

Στις σύνθετες κατασκευές η υποχώρηση από υποβολή καταπόνησης, κάθε ινώδους ενισχυτικού υλικού, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1,5%.

Στις σύνθετες κατασκευές απαγορεύεται η χρήση ενισχυτικών υλικών από ανθρακονήματα ή μικτές ίνες (*aramid*), εκτός από τον κλωβό επιβίωσης, την κατασκευή απορρόφησης μετωπικής σύγκρουσης, τις κατασκευές των τοξυλίων ασφαλείας, τα μή οργανικά εξαρτήματα πάνω στον κινητήρα, το αμάξωμα εμπρός από την εμπρόσθια άκρη των πλήρων εμπρός τροχών & το αμάξωμα που απέχει περισσότερο από 20 cm πίσω από τον νοητό άξονα των πίσω τροχών.

Το επίπεδο αναφοράς που αναφέρεται στο **Άρθρο 3.13** πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξύλο.

Κάθε επισκευή στον κλωβό επιβίωσης ή στην κατασκευή απορρόφησης μετωπικής σύγκρουσης (*nosebox*) πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Το αυτοκίνητο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάποιον άλλο αγώνα έως ότου συμπληρωθεί ικανοποιητικά το τεχνικό του δελτίο.

Κατασκευές τοξυλίων ασφαλείας

Ο βασικός προορισμός των κατασκευών ασφαλείας είναι να προστατεύουν τον οδηγό. Αυτό είναι & το πρωταρχικό ζήτημα στη μελέτη σχεδίασης.

Όλα τα αυτοκίνητα πρέπει να έχουν τουλάχιστον δυο τοξύλια ασφαλείας.

Η πρώτη κατασκευή πρέπει να είναι εμπρός από το τιμόνι, σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 25 cm από μπροστά του & τουλάχιστον τόσο ψηλή όσο το επάνω μέρος της στεφάνης του τιμονιού.

Η δεύτερη κατασκευή δεν πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 50 cm πίσω από την πρώτη & σε επαρκές ύψος, ώστε μια γραμμή που εκτείνεται από την κορυφή της πρώτης κατασκευής έως την κορυφή της δεύτερης, να περνάει 5 cm πάνω από το κράνος του οδηγού, όταν αυτός είναι καθισμένος κανονικά στο αυτοκίνητο, φορώντας το κράνος του & με δεμένες τις ζώνες ασφαλείας.

Και οι δυο κατασκευές των τοξυλίων ασφαλείας που απαιτούνται από **Άρθρο 15.2.2**, όταν προσαρμόζονται στο αυτοκίνητο, πρέπει να είναι ικανές να αντέξουν τρία φορτία εξασκούμενα ταυτόχρονα στη κορυφή της κατασκευής, που είναι 1,5 w πλαγίως, 5,5 w κατά μήκος & 7,5 w καθέτως, όπου w είναι **ίσο με 560 κιλά**.

Η δεύτερη κατασκευή του τοξυλίου ασφαλείας θα υποβάλλεται σε μια δοκιμή στατικού φορτίου, εφαρμόζοντας τα συνδισσόμενα φορτία που περιγράφονται

στο 2.3 στην κορυφή της κατασκευής μέσω μιας άκαμπτης προσθήκης κάθετης στον άξονα των φορτίων.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής η κατασκευή του τοξυλίου ασφαλείας πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στον κλωβό επιβίωσης, η κάτω πλευρά του οποίου είναι στηριγμένη πάνω σε μια επίπεδη πλάκα στερεωμένη μέσω των σημείων στήριξης του κινητήρα & σφηνωμένη πλάγια, αλλά όχι με τρόπο ώστε να αυξάνεται η αντοχή της κατασκευής που δοκιμάζεται.

Με την εφαρμογή του φορτίου η παραμόρφωση πρέπει να είναι μικρότερη από 50 mm μετρούμενη κατά μήκος του άξονα εφαρμογής του & κάθε δομική υποχώριση να περιορίζεται σε 100 mm κάτω από την κορυφή της κατασκευής του τοξυλίου ασφαλείας, μετρούμενη κατακόρυφα.

Αυτή η δοκιμή πρέπει να εκτελείται παρουσία ενός εξουσιοδοτημένου από την ΔΟΑ τεχνικού, που θα χρησιμοποιεί όργανα μετρήσεως επαληθευμένα από την ΔΟΑ.

Η γενική ιδέα του σχεδιασμού των τοξυλίων ασφαλείας που απαιτούνται από το **Άρθρο 15.2.2** θα είναι ελεύθερη. Ωστόσο, η δεύτερη κατασκευή του τοξυλίου ασφαλείας πρέπει να έχει ελάχιστη δομική διατομή, σε κατακόρυφη προβολή, 100 cm^2 , κατά πλάτος ενός οριζοντίου επιπέδου που περνάει 5 cm χαμηλότερα από το υψηλότερο σημείο της.

Κλωβός επιβίωσης & μετωπική προστασία

Η κατασκευή του σασί πρέπει να περιλαμβάνει ένα κλωβό επιβίωσης που να σχηματίζεται από δύο μονοκόμματα κιβωτοειδή στοιχεία, ένα από κάθε πλευρά του οδηγού. Αυτά τα κιβωτοειδή στοιχεία πρέπει να είναι συνδεδεμένα με ένα τουλάχιστον κλειστό στεγανό στο επίπεδο του κυρίως τοξυλίου ασφαλείας, με ένα περιβάλλον στεφάνι στο επίπεδο του μπροστινού τοξυλίου ασφαλείας & με ένα κλειστό στεγανό μπροστά από τον θάλαμο των πεντάλ. Τα ανοίγματα στα κλειστά στεγανά πρέπει να έχουν το μικρότερο δυνατόν μέγεθος, ώστε να επιτρέπουν τη διόδο στα χειριστήρια.

Κάθε κιβωτοειδές στοιχείο θα εκτείνεται από πίσω από τον οδηγό μέχρι ένα επίπεδο σε απόσταση τουλάχιστον 40 cm εμπρός από τα πέλματα των ποδιών του, με τον οδηγό καθισμένο κανονικά & με τα πόδια του πάνω στα πεντάλ αλλά όχι πατημένα.

Τα πέλματα των ποδιών του οδηγού, όταν κάθετοι κανονικά με τα πόδια του πάνω στα πεντάλ αλλά όχι πατημένα, δεν θα πρέπει να βρίσκονται μπροστά από το κάθετο επίπεδο που διέρχεται από τον νοητό άξονα των εμπροσθίων τροχών.

Σε περίπτωση που το αυτοκίνητο δεν είναι εφοδιασμένο με πεντάλ, τα πόδια του οδηγού στη μέγιστη εμπρόσθια έκτασή τους, δεν θα πρέπει να βρίσκονται μπροστά από το επίπεδο που αναφέρεται παραπάνω.

Κάθε κιβωτοειδές στοιχείο σε όλο του το μήκος, από πίσω από τον οδηγό μέχρι τα πέλματα των ποδιών του, πρέπει

να έχει ελάχιστο εμβαδό διατομής 150 cm^2 & μια ελάχιστη διατομή δομικού υλικού 10 cm^2 .

Εμπρός από αυτό το σημείο τα κιβωτοειδή στοιχεία μπορούν να λεπταίνουν μέχρι μια ελάχιστη διατομή δομικού υλικού 5 cm^2 .

Όλες αυτές οι επιφάνειες πρέπει να υπολογίζονται εξετάζοντας μόνο το τμήμα αυτό των κιβωτοειδών στοιχείων, που απέχει περισσότερο από $12,5 \text{ cm}$ από τον νοητό άξονα του αυτοκινήτου.

Τα εμπρόσθια 30 cm του μήκους των κιβωτοειδών στοιχείων δεν χρειάζεται να είναι αναπόσπαστο τμήμα του κλωβού επιβίωσης, αλλά πρέπει να είναι σταθερά προσαρμοσμένα σ' αυτόν.

Σε όλο το μήκος κάθε κιβωτοειδούς στοιχείου ή πλαισίου, το υλικό κατασκευής πρέπει να έχει μια ελάχιστη αντοχή εφελκυσμού 310 N/mm^2 για σύνθετα υλικά ή 225 N/mm^2 για μεταλλικά υλικά & το σύνολο του πάχους της επικάλυψης κατά πλάτος της τομής κάθε κιβωτοειδούς στοιχείου ή πλαισίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 mm . Οι επικαλύψεις πρέπει να είναι σταθεροποιημένες.

Όλες οι τρύπες & τα κοψίματα στα κιβωτοειδή στοιχεία πρέπει να είναι ισχυρά ενισχυμένα & όλες οι τομές του υλικού μέσα στις τρύπες αυτές πρέπει να εξακολουθούν να συμφωνούν με τις ελάχιστες απαιτήσεις των εμβαδών επιφανείας του υλικού.

Το ελάχιστο ύψος του κιβωτοειδούς στοιχείου μεταξύ του εμπροσθίου & του οπισθίου τοξυλίου ασφαλείας δεν πρέπει σε κανένα σημείο να είναι λιγότερο από 40 cm , & 30 cm

μεταξύ του εμπροσθίου τοξυλίου ασφαλείας & του πέλματος των ποδιών του οδηγού.

Κατασκευές πλευρικής προστασίας

Μονοκόμματα πλαίσια που οι προβολές τους σε ένα κατακόρυφο επίπεδο με το διαμήκη άξονα του αυτοκινήτου θα έχουν ύψος τουλάχιστον 15 cm, θα εκτείνονται εκατέρωθεν του αυτοκινήτου, σε μια ελάχιστη απόσταση 55 cm από τον νοητό διαμήκη άξονα του αυτοκινήτου, μεταξύ τουλάχιστον των εγκαρσίων επιπέδων που περνούν από το πίσω μέρος της δεξαμενής καυσίμου & από το εμπρός άκρο του ελαχίστου ανοίγματος της καμπίνας οδήγησης (Άρθρο 13.1.) & σε μια ελάχιστη απόσταση 35 cm από τον διαμήκη νοητό άξονα του αυτοκινήτου, μεταξύ τουλάχιστον των εγκαρσίων επιπέδων που περνούν από το παραπάνω άκρο & από το περιβάλλον στεφάνι του μπροστινού τοξυλίου ασφαλείας.

Τα πλαίσια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από ένα σύνθετο υλικό ελάχιστης διατομής 30 cm^2 με κυψελοειδή πυρήνα από μέταλλο ή *nomex*, παρέχοντας επαρκή αντοχή σε σύνθλιψη. Οι εξωτερικές επενδύσεις θα είναι από κράμα αλουμινίου, πλαστικό ή ανθρακόνημα ελάχιστου πάχους 0,5 mm ή κατασκευασμένες από κάποιο άλλο συγκρότημα υλικών ισοδύναμης αποτελεσματικότητας.

Τα πλαίσια πρέπει να είναι προσαρτημένα με ασφάλεια στο επίπεδο πάτωμα & στο πάνω άκρο τους με την κυρίως κατασκευή του αυτοκινήτου, με τέτοιο τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται η απορρόφηση μιας πλευρικής πρόσκρουσης.

Τα ψυγεία μπορούν να παίξουν το ρόλο των προστατευτικών πλαισίων ή των εγκαρσίων αντηρίδων.

ΑΡΘΡΟ 16ο ΚΑΥΣΙΜΑ

Καύσιμο

Το καύσιμο πρέπει να είναι βενζίνη **εμπορίου που διατίθεται από πρατήρια καυσίμων** & δεν πρέπει να περιέχει κανένα άλλο πρόσθετο, εκτός από κάποιο λιπαντικό του ελεύθερου εμπορίου.

Το καύσιμο πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο δείκτη οκτανίων **102 RON/90MON & ελάχιστο 95 RON/85 MON για αμόλυβδη βενζίνη**. Μέγιστο δείκτη οκτανίων **100 RON/92 MON & ελάχιστο 97 RON/86 MON για βενζίνη με μόλυβδο**. Οι μετρήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τα πρότυπα ASTM D2699-86 & D2700/86.

Το καύσιμο θα γίνεται αποδεκτό ή θα απορρίπτεται σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D3244 με ένα όριο αξιοπιστίας 95%.

- Ειδικό βάρος μεταξύ 720 & 785 kg/m³ στους 15 βαθμούς Κελσίου (μετρημένο σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4052).

- Μέγιστο ποσοστό βάρους οξυγόνου 2,8% για βενζίνη με μόλυβδο ή 3,7% αν η περιεκτικότητα σε μόλυβδο είναι μικρότερη από 0,013 γραμμάρια/λίτρο & μέγιστο ποσοστό βάρους αζώτου 0,5%

3.1 ΣΤΡΩΣΕΙΣ

Αυτό το κεφάλαιο αφορά στα μη ενδογενή βάρη που εξασκούνται πάνω στα αυτοκίνητα που παίρνει μία στρώση & οι οποίες γειοποιούνται στη τροχιά της. Η δυνατότητα του να κατασκευάζει ένα ή πολλαπλά προφίλ για από την αρχή των ελαστικών πόδια στο οδόστρωμα. Η δύναμη που γεννιέται από αυτή την τριβή εξαρτάται από τον συντελεστή πρόσφυσης των ελαστικών πάνω στο οδόστρωμα & από το βάρος του οχήματος. Η τριβή εκδίδεται στην πρόσφυση & στο έδαφος του αυτοκινήτου διατηρεί το του τύπου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΙΝΗΤΟΥ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΚΑΜΠΥΛΗ & ΣΕ ΕΥΘΕΙΑ
ΤΡΟΧΙΑ.**

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ.

3.1 ΣΤΡΟΦΕΣ

Αυτό το κεφάλαιο ασχολείται με τις φυσικές δυνάμεις που εξασκούνται πάνω στο αυτοκίνητο που παίρνει μια στροφή & οι οποίες τροποποιούν την τροχιά του.

Η δυνατότητα του να κατευθύνεις ένα αυτοκίνητο προέρχεται από την τριβή των ελαστικών πάνω στο οδόστρωμα. Η δύναμη που γεννιέται από αυτή την τριβή εξαρτάται από τον συντελεστή πρόσφυσης των ελαστικών πάνω στο οδόστρωμα & από το βάρος του οχήματος. Η σχέση ανάμεσα στην πρόσφυση & στο βάρος του αυτοκινήτου δίνεται από τον τύπο:

$$A = P * X * \mu$$

όπου **P** το βάρος του αυτοκινήτου

& **μ** ο συντελεστής πρόσφυσης.

Ο συντελεστής πρόσφυσης **μ** ποικίλει, εξαρτώμενος από την κατάσταση του οδοστρώματος, των ελαστικών & του τύπου αυτών, (**GOSSELIN**). Σε ένα καλό στεγνό δρόμο έχουμε **μ = 0,90**, στον ίδιο δρόμο αλλά βρεγμένο έχουμε, **μ = 0,60**, σε παλιό δρόμο βρεγμένο έχουμε **μ = 0,2** & σε δρόμο παγωμένο έχουμε **μ = 0,08**. Σε καλές συνθήκες έχουμε περίπου **μ = 0,70**. Αυτό σημαίνει ότι για να ολισθήσει ένα αυτοκίνητο 1000 χλγρ. (μπλοκαρισμένοι τροχοί) παράλληλα προς την επιφάνεια του οδοστρώματος προς οποιαδήποτε κατεύθυνση πρέπει να εξασκηθεί πάνω του μια δύναμη

$$A = 1000 * X * 0,70 = 700 \text{ χλγρ.}$$

κατά την διεύθυνση της ολίσθησης. Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα, η πρόσφυσή του που του επιτρέπει να αντιστέκεται στις δυνάμεις που του εξασκούνται κάθετα κατά την έννοια της τροχιάς του, παραμένει σταθερή, αλλά από τη στιγμή που μια δύναμη προερχόμενη από την μηχανή ή από το φρενάρισμα εφαρμόζεται στις ρόδες, ένα τμήμα της διαθέσιμης πρόσφυσης ασκείται πάνω στην επιφάνεια επαφής των ελαστικών με το έδαφος &

χρησιμοποιείται από την προωθητική δύναμη ή το φρενάρισμα. Επίσης αποτέλεσμα της διατιθέμενης πρόσφυσης είναι η γέννηση δυνάμεων αδράνειας σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Παίρνουμε σαν πρώτο παράδειγμα ένα αυτοκίνητο εγγεγραμμένο σε μια κυκλική τροχιά, σταθερής ακτίνας την οποία διατρέχει με μια σταθερή ταχύτητα. Με αυτές τις συνθήκες εξασκείται η φυγόκεντρη δύναμη:

$$F = (M \cdot U^2) / R$$

όπου M η μάζα του αυτοκινήτου,
 U η ταχύτητά του &
 R η ακτίνα της στροφής.

Η διεύθυνση αυτής της δύναμης δίνεται από μια ευθεία που ξεκινά από το κέντρο της στροφής & περνά από το κέντρο βάρους του οχήματος. Αυτή αναλύεται σε δυο συνιστώσες: μια που διευθύνεται προς τα πίσω ακολουθώντας τον επιμήκη άξονα του αυτοκινήτου & μια κάθετη σ' αυτόν τον άξονα, που εφόσον θεωρούμε στροφές μεγάλης ακτίνας, είναι σχεδόν ίση σε μέγεθος & διεύθυνση με την φυγόκεντρη δύναμη. Η φυγόκεντρη δύναμη σαν ανάλογη με τη μάζα του αυτοκινήτου (*Η μάζα δίνεται από τον τύπο:*

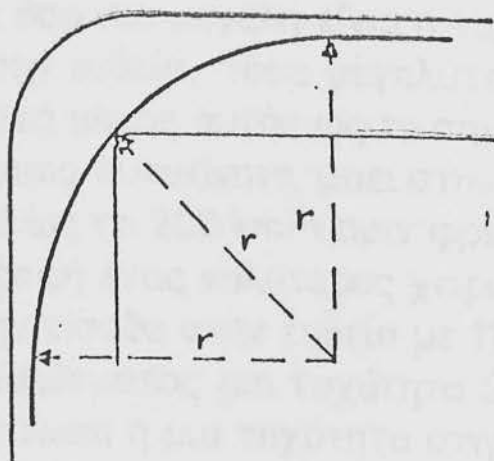
$$M = P/G, \quad 9,81 \text{ m/sec}^2)$$

είναι & ανάλογη με την πρόσφυση αφού $A = P \cdot X \cdot \mu$.

Έτσι όσο πιο ελαφρύ είναι το αυτοκίνητο, τόσο πιο μικρή είναι & η φυγόκεντρη δύναμη που εφαρμόζεται σε καθορισμένες συνθήκες. Με δεδομένη ταχύτητα σε στροφή καθορισμένης ακτίνας η σχέση ανάμεσα στην πρόσφυση του οχήματος & στη φυγόκεντρη δύναμη που το κάνει να αλλάξει την τροχιά του, είναι σταθερή & εξαρτάται από το βάρος του αυτοκινήτου. Άρα η αντίληψη ότι ένα αυτοκίνητο ελαφρύ είναι πιο επικίνδυνο από ένα βαρύ λόγω μικρότερης

πρόσφυσης στο έδαφος, είναι σαφώς λανθασμένη. Για τον οδηγό είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζει ότι η φυγόκεντρη δύναμη είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας & αντιστρόφως ανάλογη της ακτίνας της στροφής. Η ταχύτητα κατά την οποία το όριο της πρόσφυσης ξεπερνιέται & το αυτοκίνητο αρχίζει να πλαγιολισθαίνει, μπορεί να αυξηθεί αν ο οδηγός ακολουθήσει μέσα στην στροφή μια τροχιά που να εξαντλεί κατά το μεγαλύτερο τμήμα της όλο το πλάτος του διαθέσιμου οδοστρώματος ώστε να αυξηθεί η ακτίνα της στροφής που διαγράφεται από το όχημά του. Η καμπύλη με την μεγαλύτερη σταθερή ακτίνα που μπορεί να εγγραφεί μέσα σε ένα τμήμα δρόμου περιλαμβάνοντας μια στροφή επιτυγχάνεται ως εξής:

Αρχίζει όσο το δυνατόν κοντύτερα στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος, πλησιάζει προοδευτικά προς την εσωτερική οριογραμμή στην οποία εφάπτεται στο μέσο της στροφής & ακολούθως απομακρύνεται προς το εξωτερικό άκρο του δρόμου στο τέλος της στροφής, όπου η τροχιά μετατρέπεται σε ευθεία (σχήμα 1).



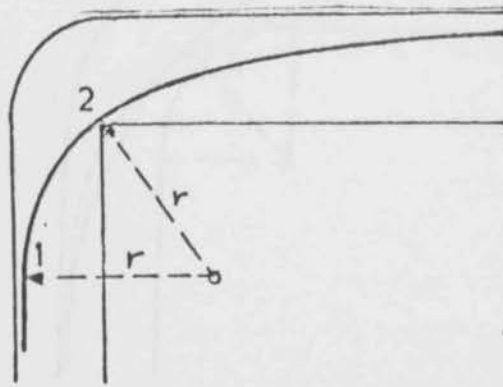
Σχ.1 Καμπύλη σταθερής ακτίνας (r) εγγεγραμμένη σε στροφή ορθής γωνίας.

Θεωρητικά αυτή είναι η τροχιά που επιτρέπει την μεγαλύτερη ταχύτητα, αλλά μόνο αν δεν ληφθούν υπόψη οι φάσεις μετάβασης από την μια κατάσταση στην άλλη δηλαδή κατά τη διάρκεια εισόδου & εξόδου από την στροφή, & οι μεταβολές ταχύτητας του οχήματος μέσα σε αυτήν.

Ο σκοπός ενός αγωνιζόμενου παρόλα αυτά δεν είναι να πάρει μια στροφή το ταχύτερο δυνατό, αλλά να διατρέξει μια δεδομένη απόσταση στο μικρότερο χρόνο. Όσο παράξενο κι αν φαίνεται αυτό, συνεπάγεται ότι διάφορες στροφές που υπάρχουν σε ένα τμήμα δρόμου πρέπει να διαγράφονται με μια ταχύτητα πιθανώς κατώτερη από αυτή που επιτρέπουν. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό, είναι ότι κάθε στροφή δεν θεωρείται μεμονωμένη, αλλά σαν ένα σύνολο με τις προηγούμενες & επόμενες της (*Group Στροφών*). Κάθε πίστα αποτελείται από στροφές & ευθείες, αργά & γρήγορα τμήματα, μέσα στα οποία το όχημα επιταχύνει & επιβραδύνει ανάλογα με τις συνθήκες. Είναι λοιπόν η πορεία ενός αυτοκινήτου που λαμβάνει μέρος σ' έναν αγώνα γενικά μια γρήγορη εναλλαγή διαδοχικών φρεναρισμάτων & επιταχύνσεων. Εάν, για να κάνουμε πιο απλό το παράδειγμά μας υποθέσουμε ότι η επιτάχυνση ενός αυτοκινήτου σε μια ευθεία είναι σταθερή ως το σημείο όπου ο οδηγός θα ενεργοποιήσει τα φρένα του εν όψει ενός απαιτητικού τμήματος επιβράδυνσης είναι εμφανές ότι όσο πιο μεγάλη είναι η ταχύτητα εισόδου του οχήματος στην ευθεία, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η μέση ταχύτητα κατά μήκος αυτής ως το σημείο φρεναρίσματος. Έτσι εάν κάποιο αυτοκίνητο μπει στην ευθεία με 100 km/h & επιταχύνει ως τα 200 km/h πριν φρενάρι για την επόμενη στροφή ένας καλύτερος χειρισμός που θα επέτρεπε την είσοδο στην ευθεία με 110 km/h θα έδινε στο σημείο φρεναρίσματος μια ταχύτητα 210 km/h. Στην πρώτη περίπτωση η μια ταχύτητα στην ευθεία είναι 130 km/h, στην δεύτερη περίπτωση η ταχύτητα θα είναι 160 km/h. Καθώς όμως η τιμή επιτάχυνσης ενός αυτοκινήτου

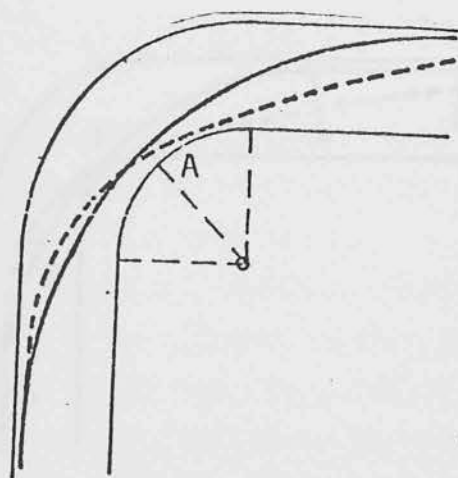
μειώνεται όσο η ταχύτητά του αυξάνεται, το όφελος είναι στην πραγματικότητα μικρό.

Είδαμε προηγουμένως ότι η μεγαλύτερη σταθερή ταχύτητα με την οποία μπορεί να διαγραφεί μια στροφή προσεγγίζεται, τοποθετώντας το όχημα σε μια τροχιά που ανταποκρίνεται στην μεγαλύτερη δυνατή ακτίνα μέσα στο τμήμα του θεωρούμενου δρόμου. Για δεδομένη ακτίνα & συντελεστή πρόσφυσης, υπάρχει μια οριακή ταχύτητα που δεν μπορεί να ξεπεραστεί χωρίς το όχημα να φύγει από το δρόμο εξ αιτίας της φυγόκεντρης δύναμης. Αυτό συνεπάγεται ότι αν ένα αυτοκίνητο εγγραφεί στη στροφή με μεγαλύτερη ταχύτητα από αυτή που πρέπει, αυτή η ταχύτητα δεν θα μπορεί να αυξηθεί πριν το τέλος της στροφής. Αν θέλουμε να μπούμε στο ευθύγραμμο τμήμα με μεγαλύτερη ταχύτητα από αυτή που επιτρέπει η καμπύλη σταθερής ακτίνας του οχήματος 1 πρέπει να ακολουθήσουμε διαφορετική τροχιά μεταβλητής ακτίνας. Η νέα τροχιά αρχικά παρουσιάζει μεγαλύτερη καμπυλότητα από την προηγούμενη, προοδευτικά όμως "ανοίγει" & καταλήγει σε καμπύλη μεγαλύτερης ακτίνας (σχήμα 2). Η πιο έντονη καμπυλότητα της νέας τροχιάς στην αρχή της στροφής θα επιβάλλει στο αυτοκίνητο μια ταχύτητα λίγο χαμηλότερη σε αυτό το τμήμα σε σύγκριση με την ταχύτητα της καμπύλης με την σταθερή ακτίνα. Παρόλα αυτά απο την στιγμή που η ακτίνα της τροχιάς αρχίζει να αυξάνει, δηλαδή απο την στιγμή που η καμπύλη ομαλοποιείται, το αυτοκίνητο μπορεί να επιταχύνει καθώς η καμπυλότητα που ελαττώνεται βαθμιαία του επιτρέπει μια προοδευτική αύξηση της ταχύτητας χωρίς να κινδυνεύει να βγει από τον δρόμο από την εξασκούμενη φυγόκεντρη δύναμη.



Σχ. 2 Τροχιά με αυξανόμενη ακτίνα: η καμπύλη είναι σχεδόν σταθερή μεταξύ των 1 & 2 έπειτα αυξάνεται.

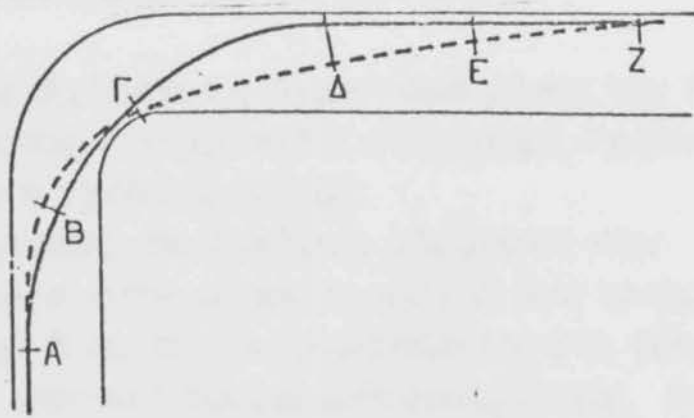
Με τον τρόπο αυτό η ταχύτητα του οχήματος μπορεί να γίνει, πριν το τέλος της στροφής, κατά μέγεθος μεγαλύτερη από αυτή που μπορούσε να επιτευχθεί ακολουθώντας την πρώτη τροχιά της σταθερής ακτίνας. Η ευθεία που ακολουθεί τη στροφή έτσι, διατρέχεται με μεγαλύτερη ορμή. Το πλεονέκτημα που προκύπτει με την εφαρμογή αυτής της μεθόδου εξηγείται εύκολα. Υποθέτουμε ότι απαιτούνται δυο δευτερόλεπτα στο αυτοκίνητο για να πάρει τη στροφή & ότι μπορεί να επιταχύνει ολοκληρωτικά κατά τη διάρκεια 10 δευτ. στο τμήμα του δρόμου που ακολουθεί πριν αρχίσει να φρενάρει, άρα στην ευθεία βρίσκεται πενταπλάσιο χρόνο από αυτόν που βρίσκεται στη στροφή. Αν λοιπόν η δεύτερη θεωρούμενη τροχιά με την μεταβλητή ακτίνα μειώνει κατά 3 km/h τη μέση ταχύτητα μέσα στη στροφή αλλά επιτρέπει μια αύξηση 3 km/h εξίσου της μέσης ταχύτητας στην ευθεία που ακολουθεί ο κερδισμένος χρόνος στην ευθεία θα είναι 5 φορές μεγαλύτερος από αυτόν που χάθηκε στη στροφή. Το παράδειγμα του σχήματος 3 μας δείχνει ότι στο σημείο που κόβεται η στροφή ακριβώς στο κέντρο της, η νέα τροχιά αγγίζει στην εσωτερική άκρη του δρόμου λίγο πιο πέρα από το κέντρο της στροφής.



Σχ. 3 Η συνεχής γραμμή (σταθερή ακτίνα) κόβει τη στροφή στην κορυφή της (A). Η εστιγμένη γραμμή (αυξανόμενη ακτίνα) κόβει την στροφή μετά την κορυφή της (A).

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά ανάμεσα στην ακτίνα καμπυλότητας στην είσοδο & στην έξοδο της στροφής, τόσο περισσότερο αυτό το σημείο μετακινείται προς το τέλος της στροφής. Κατά ποιο μέτρο η θεωρούμενη μεταβλητή τροχιά διαφέρει από την τροχιά σταθερής ακτίνας & ακολουθώντας ποιά επιτυγχάνουμε μεγαλύτερη ταχύτητα;

Αυτό εξαρτάται αποκλειστικά από την ευκολία επιτάχυνσης του χρησιμοποιημένου οχήματος. Αν η ιπποδύναμη της μηχανής μόλις επαρκεί για να προωθήσει το αυτοκίνητο στην καμπύλη με την μεγαλύτερη ταχύτητα που μπορεί να διατρεχθεί η στροφή χωρίς να μπορεί να επιταχύνει, η ιδανική γραμμή θα είναι αυτή της σταθερής ακτίνας. Αν αντίθετα διαθέτουμε ένα σημαντικό απόθεμα ιπποδύναμης θα έχουμε πλεονέκτημα να αυξήσουμε την καμπυλότητα της τροχιάς στην αρχή της στροφής, πράγμα που θα μας επιτρέψει να την πλατιάσουμε στο δεύτερο μισό της καμπύλης κατά τρόπο ώστε να μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε καλύτερα την δυνατότητα επιτάχυνσης του οχήματός μας (σχήμα 4).



Σχ. 4 Ακολουθώντας την συνεχή γραμμή μπορούμε να διανύσουμε την στο σχήμα στροφή με την μεγίστη επιτρεπόμενη από την πρόσφυση ταχύτητα. Ενώ διαγράφοντας την εστιγμένη τροχιά οφείλουμε να μπούμε στην στροφή με μικρότερη ταχύτητα (*μεγαλύτερη καμπυλότητα*) αλλά βγαίνουμε γρηγορότερα & επιτυγχάνουμε μεγαλύτερη μέση ταχύτητα διαγραφής της στροφής.

Η διαφορά ανάμεσα στην ακτίνα καμπυλότητας της τροχιάς στην αρχή της στροφής & την ακτίνα καμπυλότητας στο τέλος της στροφής είναι τόσο μεγαλύτερη όσο η δυνατότητα επιτάχυνσης του οχήματος είναι μεγαλύτερη. Το πλεονέκτημα της υιοθέτησης τροχιάς με μεγάλες διαφορές καμπυλότητας στην είσοδο & στην έξοδο της στροφής παρατηρείται ιδιαίτερα στις πολύ κλειστές στροφές (*φουρκέτες*) όπου τα δυνατότερα αυτοκίνητα παίρνουν με πρώτη ταχύτητα, γενικά ικανή να τους προσφέρει έντονη επιτάχυνση.

3.2 ΕΙΣΟΔΟΣ & ΕΞΟΔΟΣ ΣΤΡΟΦΗΣ

Δεν έχουμε εξετάσει ως τώρα παρά μόνον την περίπτωση ενός οχήματος που βρίσκεται σε στροφή σχεδόν ομαλή & με ταχύτητα σχεδόν σταθερή.

Έχουμε αγνοήσει τις δυνάμεις αδράνειας που υπεισέρχονται στην κίνηση τη στιγμή που το όχημα φθάνει στη στροφή & αυτές που εμφανίζονται στο τέλος της στροφής, ώσπου η τροχιά ευθυγραμμίζεται, όπως & αυτές που εμφανίζονται διαδοχικά με τις μεταβολές των ακτίνων καμπυλότητας & των ταχυτήτων του οχήματος.

Για να γίνει πιο εύκολα κατανοητή η πηγή των δυνάμεων που υπεισέρχονται στην κίνηση αυτές τις στιγμές, πρέπει να θυμηθούμε ότι κατά τη διάρκεια που ένα όχημα διαγράφει καμπύλη τροχιά, η προωθητική του κίνηση συμπληρώνεται από μια περιστροφική κίνηση γύρω από τον εαυτό του ακολουθώντας έναν άξονα κάθετο στο επίπεδο κίνησης.

Για ένα όχημα που τρέχει σε ευθεία, αυτή η περιστροφική ταχύτητα ισούται με μηδέν. Καθώς όμως διατρέχει μια στροφή σταθερής ακτίνας με σταθερή ταχύτητα, αυτή είναι ομοιόμορφη & διατηρείται ακαθόριστη εάν η αντίσταση στην προώθηση δεν αντιτίθεται σε αυτή. Τη στιγμή που παίρνουμε την στροφή, μια εξωτερική δύναμη πρέπει να εφαρμοσθεί στο όχημα, ώστε να δημιουργηθεί η κίνηση περιστροφής, στην οποία αντιστέκεται η περί τον κατακόρυφο άξονα του οχήματος αδράνεια.

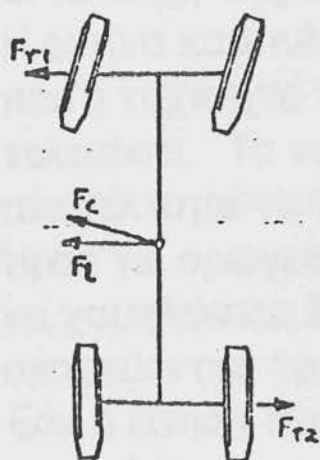
Αντίθετα, μια κατευθυντική δύναμη που αντιτίθεται θα είναι απαραίτητη στο τέλος της στροφής, για να σταματήσει την περιστροφική κίνηση, που γεννήθηκε στην αρχή της.

Όταν ένα όχημα, που διατρέχει μια ευθεία, εισέρχεται σε μια στροφή, δημιουργείται ένα ζεύγος δυνάμεων γύρω από τον κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο βάρους του.

Αυτό το ζεύγος είναι αποτέλεσμα των οριζοντίων δυνάμεων που γεννιούνται στην επιφάνεια επαφής των

ελαστικών με το έδαφος. Η αδράνεια του αυτοκινήτου αντιτίθεται σε αυτό το ζεύγος κατά τρόπο ώστε τη στιγμή που διαγράφεται μια στροφή, η δύναμη αντίδρασης, που διευθύνεται προς το εξωτερικό της στροφής για τις μπροστινές ρόδες & προς το εσωτερικό για τις πίσω, τείνει να κρατήσει το όχημα στην τροχιά του.

Η δύναμη αντίδρασης & η φυγόκεντρη δύναμη εξασκούνται στις μπροστινές ρόδες κατά την ίδια έννοια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, όταν ένα αυτοκίνητο οδηγηθεί πολύ γρήγορα σε μια στροφή, το άθροισμα των δυο αυτών δυνάμεων να προκαλέσει ολίσθηση των μπροστινών τροχών προς το εξωτερικό της στροφής (σχήμα 5, υποστροφή).



Σχ.5 Όταν ένα αυτοκίνητο μπαίνει σε μια στροφή η πλάγια συνιστώσα F_L της φυγόκεντρης δύναμης F_c εφαρμόζεται στην ίδια διεύθυνση με την δύναμη αντίδρασης F_{r1} που γεννιέται από την ροπή αδραειάς του οχήματος στο ύψος του μπροστινού άξονα & σε αντίθετη φορά από την δύναμη αντίδρασης F_{r2} που δημιουργείται στο ύψος του πίσω άξονα, πράγμα το οποίο τείνει να προκαλέσει την πλαγιολίσθηση των μπροστινών τροχών.

Αν όμως η τροχιά του αυτοκινήτου έχει διορθωθεί μέχρι το τέλος της στροφής, οι δυνάμεις που γεννιούνται από την αδράνεια περιστροφής του αντιστρέφονται.

Η αντίδρασή τους έλκει τώρα τις μπροστινές ρόδες προς το εσωτερικό της στροφής, & τις πίσω προς το εξωτερικό. Δηλαδή σ' αυτή την περίπτωση, η δύναμη αντίδρασης προστίθεται στην συνιστώσα της φυγόκεντρης δύναμης στις πίσω ρόδες (υπερστροφή).

Εξ' αιτίας της αδράνειας που αντιτίθεται στην περιστροφή περί τον κατακόρυφο άξονά του, ένα αυτοκίνητο πρέπει απαραίτητα να μπαίνει σε μια στροφή προοδευτικά & στο τέλος αυτής να ευθυγραμμίζει την τροχιά του ομαλά.

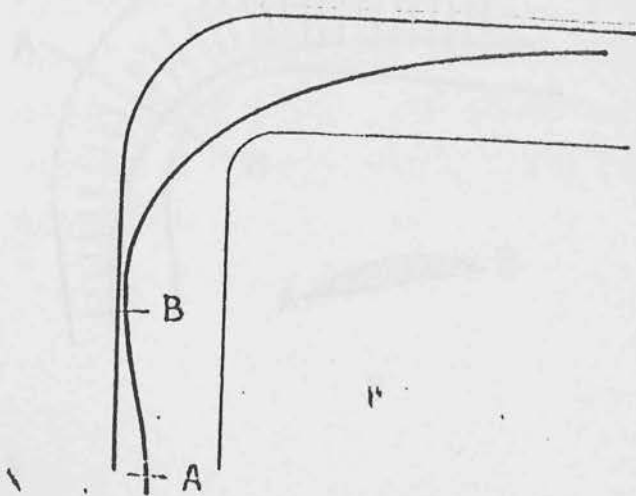
3.3 Η ΚΑΜΠΥΛΗ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

Ένα μικρό τέχνασμα μας επιτρέπει να αρχίσουμε την ιδανική μας τροχιά στην τελείως αντίθετη άκρη του δρόμου, παρ' όλο το μεταβατικό τμήμα που χρειάζεται για να εγγραφεί το αυτοκίνητο.

Αυτό το τέχνασμα είναι η καμπύλη συναρμογής. Θα πούμε στη συνέχεια ότι η μεταβατική περίοδος στην αρχή της στροφής είναι περισσότερο ενδιαφέρουσα από την αντίστοιχη της εξόδου.

Η ακτίνα καμπυλότητας της τροχιάς μεγαλώνει στο μέτρο που η ταχύτητα του οχήματος αυξάνει πριν η στροφή τελειώσει. Το να εκτελείς μια καμπύλη προσαρμογής έχει ως αποτέλεσμα το να πλησιάζεις την στροφή όχι παράλληλα προς τις οριογραμμές του δρόμου, αλλά στο μέσον του, για να χαμηλώσεις λοξά προς την εξωτερική οριογραμμή, σκοπεύοντας το σημείο που θα πρέπει να αρχίσει η στροφή. Εάν η κίνηση πραγματοποιηθεί σωστά, η τροχιά της καμπυλότητας που αντιστοιχεί στη στροφή θα αρχίσει ακριβώς στο σημείο όπου το αυτοκίνητο βρίσκεται πλησιέστερα στο εξωτερικό άκρο του δρόμου.

Το μεταβατικό τμήμα τελειώνει ακριβώς στο σημείο εισόδου της στροφής & κατ' αυτόν τον τρόπο εκμεταλλευτήκαμε πλήρως όλο το πλάτος του δρόμου (σχήμα 6).



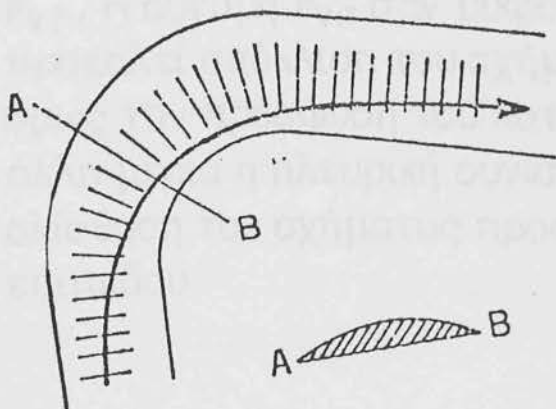
Σχ. 6 Η καμπύλη συναρμογής (από το Α έως το Β) εισάγει προοδευτικά το αυτοκίνητο στην κύρια τροχιά.

3.4 ΔΙΑΔΟΧΗ ΣΤΡΟΦΩΝ

Σύμφωνα με την αρχή, ότι εκείνο που ενδιαφέρει το αυτοκίνητο είναι να αφήσει μια στροφή επιταχύνοντας όσο περισσότερο μπορεί, σε μια διαδοχή πολύ κοντινών & αντιθέτων διευθύνσεων στροφών, για να μπορέσει το αυτοκίνητο να πλασσαριστεί σωστά ώστε να μπει σε κάθε μια από αυτές κάτω από τις καλύτερες συνθήκες, η ιδανική τροχιά είναι αυτή που επιτρέπει να βγει από την τελευταία στροφή με την μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα. Αυτό σημαίνει ότι η πρότελευταία στροφή πρέπει να παρθεί έτσι ώστε το αυτοκίνητο να μη βγει στο εξωτερικό του δρόμου αλλά στο εσωτερικό, κατά τρόπο που να μπορεί να πλασσαριστεί καλύτερα για να μπει στην τελευταία στροφή με τις καλύτερες συνθήκες.

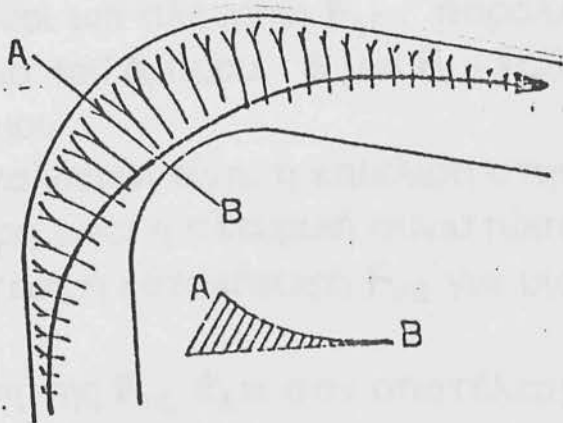
3.5 ΑΝΥΨΩΜΕΝΕΣ ΣΤΡΟΦΕΣ

Θεωρήσαμε μέχρι τώρα ότι οχήματος δρόμος ήταν τελείως επίπεδος & οριζόντιος. Αυτό δεν είναι γενικά αλήθεια παρά μόνο για σιρκου. που γίνονται σε αεροδρόμια. Οι καθημερινοί δρόμοι είναι σχεδόν πάντα κυρτοί έτσι ώστε να είναι δυνατή η απορροή των υδάτων. Οι στροφές είναι περισσότερο ή λιγότερο ανυψωμένες στο εσωτερικό τους τμήμα, που έχει συχνά διαφορά στάθμης με το εξωτερικό τμήμα του οδοστρώματος (σχήμα 7).



Σχ. 7 Δικλινής διατομή.

Οι στροφές των νέων μεγάλων οδών είναι ανυψωμένες καθ' όλο το πλάτος τους (σχήμα 8, επίκλιση).



Σχ. 8 Τμήμα υπερυψωμένου οδοστρώματος.

Μια υπερυψωμένη στροφή μπορεί να διατρεχθεί με μια ταχύτητα σημαντικά πιο μεγάλη από μια στροφή επίπεδη ή τριγωνικού προφίλ.

Για να το αποδείξουμε, κατά τον πιο απλό δυνατό τρόπο, υποθέτουμε ότι το όχημά μας τρέχει στροφή σε ένα δρόμο που εξασφαλίζει βαθμιαία πρόσφυση που ισοδυναμεί με συντελεστή πρόσφυσης 1.0. Αυτό σημαίνει ότι η πρόσφυση του οχήματος στο δρόμο ισούται με το βάρος του.

Υποθέτουμε αρχικά ένα αυτοκίνητο ακινητοποιημένο σε μια ανυψωμένη στροφή. Το βάρος του P μπορεί να αναλυθεί σε μια δύναμη, που ενεργεί κάθετα στο αυτοκίνητο & παράλληλα στο επίπεδο του δρόμου, F_{LP} & σε μια δύναμη παράλληλη προς τον κατακόρυφο άξονα του αυτοκινήτου F_{VP} . Η δύναμη F_{VP} σαν μικρότερη από το βάρος P , δεν προκαλεί απόκλιση του οχήματος από το δρόμο μειώνει όμως την πρόσφυσή του κατά την τιμή $P - F_{VP}$. Από την άλλη μεριά η πλευρική συνιστώσα F_{LP} τείνει να προκαλέσει ολίσθηση του οχήματος προς τα κάτω του κεκλιμένου επιπέδου.

Εάν η κλίση του επιπέδου τούτου υπερβαίνει τις 45° το αυτοκίνητο ολισθαίνει (εάν η πρόσφυση είναι $= 1$ το όχημα ολισθαίνει & για μικρότερη τιμή της γωνίας επίκλισης).

Όταν το αυτοκίνητο διατρέχει την στροφή με μια καθορισμένη ταχύτητα, ένα δεύτερο σύνολο δυνάμεων που συνιστούν την φυγόκεντρο F_c γεννιέται.

Αυτές είναι μια πλευρική F_{LC} , παράλληλη προς την επιφάνεια του δρόμου, & μια F_{VC} κάθετη στην επιφάνεια του δρόμου.

Όσο μεγαλύτερη είναι η επίκλιση στην στροφή, τόσο μικρότερη είναι η πλευρική συνιστώσα F_{LC} & τόσο μεγαλύτερη η κατακόρυφη F_{VC} για μια δεδομένη F_c .

Η αύξηση της F_{VC} έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της πρόσφυσης του αυτοκινήτου προς το δρόμο.

Οι υψηλές ταχύτητες με τις οποίες διαγράφονται οι στροφές στους αγώνες έχουν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία μεγάλων φυγόκεντρων δυνάμεων πράγμα που αναλύεται στα:

α) Η F_{VC} έχει την ίδια διεύθυνση με την F_{VP} , έτσι η πρόσφυση αυξάνεται επιτρέποντας μεγάλες ταχύτητες διαγραφής των στροφών.

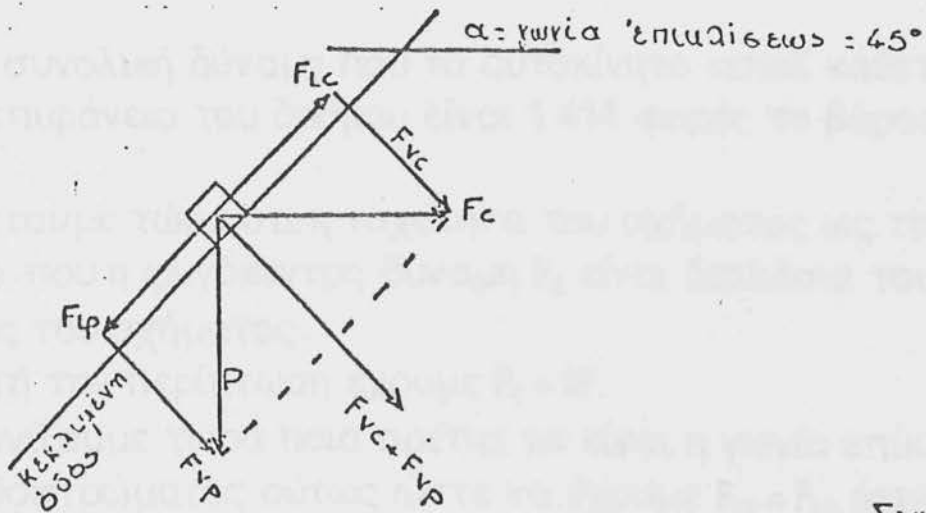
β) Η F_{LC} η οποία είναι μικρότερη σε μέγεθος από την F_c (αντίστοιχη της F_{LC} σε επίπεδο οδόστρωμα) μειώνεται ακόμη περισσότερο κατά το μέτρο της F_{LP} έτσι η δύναμη που σπρώχνει το όχημα προς το εξωτερικό της στροφής είναι σημαντικά μικρότερη σε στροφή με κεκλιμένο οδόστρωμα απ' ότι σε στροφή επίπεδη.

3.6 ΑΝΥΨΩΜΕΝΕΣ ΣΤΡΟΦΕΣ & ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ

Υποθέτουμε, ότι για μια δοσμένη ακτίνα στροφής, η ταχύτητα του οχήματος είναι τέτοια ώστε η φυγόκεντρη

δύναμη F_c να ισούται με το βάρος P του οχήματος (θεωρούμε συντελεστή πρόσφυσης 1).

Για να εξουδετερώνονται οι συνιστώσες δυνάμεις που δρουν κάθετα στον άξονα του οχήματος, πρέπει η επίκλιση του δρόμου να είναι 100% (γωνία 45°) (σχήμα 9).



Σχήμα 9.

Έχουμε:

$$F_c = (M \cdot U^2) / R$$

όπου U η ταχύτητα του οχήματος
 R η ακτίνα καμπυλότητας

Αλλά έχουμε υποθέσει ότι $F_c = P$ & γνωρίζουμε ότι

$$P = M \cdot G$$

όπου M είναι η μάζα του οχήματος
 G η επιτάχυνση βαρύτητας

Για να έχουμε $F_c = P$ πρέπει:

$$(M \cdot U^2) / R = M \cdot G \quad \& \quad U^2 / R = G \quad \text{από όπου προκύπτει}$$

$$U^2 = R \cdot G$$

Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η δύναμη που το όχημα ασκεί στον δρόμο είναι:

$$F_{VC} + F_{VP} = 0,707 \cdot 2P = 1.414 \cdot P$$

Άρα η συνολική δύναμη που το αυτοκίνητο ασκεί κάθετα στην επιφάνεια του δρόμου είναι 1.414 φορές το βάρος του.

Υποθέτουμε τώρα ότι η ταχύτητα του οχήματος ως το σημείο που η φυγόκεντρη δύναμη F_C είναι διπλάσια του βάρους του οχήματος.

Σε αυτή την περίπτωση έχουμε $F_C = 2P$.

Υπολογίζουμε τώρα ποια πρέπει να είναι η γωνία επίκλισης του οδοστρώματος ούτως ώστε να έχουμε $F_{LP} = F_{LC}$ (σχήμα 10).

Έχουμε: $\sigma \nu \alpha = F_{LC} / F_C$

$$\eta \mu \alpha = F_{LP} / P$$

επίσης $F_C = 2P \quad \& \quad F_{LP} = F_{LC}$

από τα παραπάνω παίρνουμε:

$$\sigma \nu \alpha = F_{LP} / 2P \quad \& \quad \eta \mu \alpha = 2 \sigma \nu \alpha$$

από όπου προκύπτει:

$$\eta \mu^2 \alpha = 4 \sigma \nu^2 \alpha \quad (1)$$

είναι

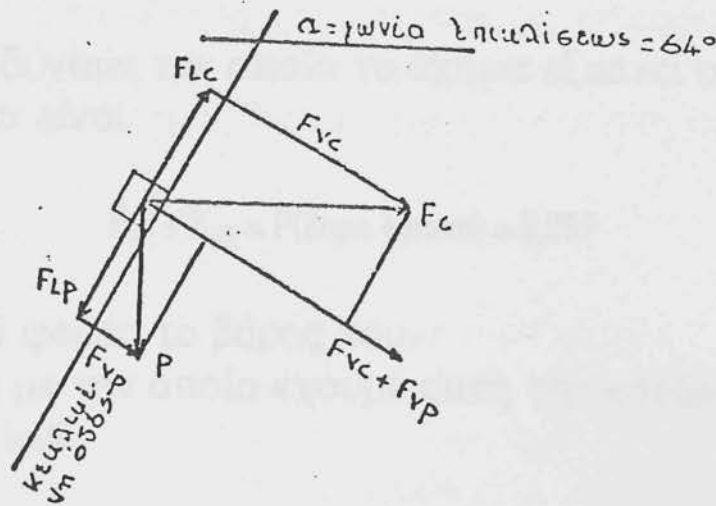
$$\eta \mu^2 \alpha = 1 - \sigma \nu^2 \alpha \quad (2)$$

αφαιρώντας την (2) από την (1) έχουμε:

$$4\sigma\upsilon\nu^2\alpha - 1 + \sigma\upsilon\nu^2\alpha = 0 \text{ απ' όπου } 5\sigma\upsilon\nu^2\alpha = 1$$

άρα

$$\sigma\upsilon\nu^2\alpha = 1/5 = 0,20 \Rightarrow \sigma\upsilon\nu\alpha = \sqrt{0,2} = 0,45 \Rightarrow \alpha = 64^\circ$$



Σχήμα 10.

Άρα για να έχουμε εξουδετέρωση των δυνάμεων που δρουν κάθετα στον επιμήκη άξονα του οχήματος, στην περίπτωση που η φυγόκεντρη δύναμη F_c είναι δυο φορές μεγαλύτερη από το βάρος του οχήματος, η στροφή πρέπει να είναι υπερυψωμένη σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο 64° .

Έχουμε:

$$F_c = 2P = 2RG$$

$$U^2 / 2R = G \text{ \& } U^2 = 2RG$$

Γνωρίζουμε ότι:

$$G = 9,81 \text{ m/sec}^2 \text{ άρα}$$

$$U^2 = 19,6R \text{ \& } U = \sqrt{19,6R} \text{ m/sec}$$

Με αυτήν την ταχύτητα & για γωνία επίκλισης της στροφής 64° για την οποία οι κάθετες στον άξονα του αυτοκινήτου δυνάμεις εξουδετερώνονται, έχουμε ότι η συνιστώσα της φυγόκεντρης δύναμης που ενεργεί κάθετα στην επιφάνεια του δρόμου είναι:

$$F_{VC} = F_c \cdot \eta\mu\alpha = 2P\eta\mu\alpha = 1,8P$$

Η συνιστώσα του βάρους που ασκείται κάθετα στο επίπεδο του δρόμου είναι:

$$F_{VP} = P\sigma\upsilon\nu\alpha = 0,45P$$

Η συνολική δύναμη την οποία το όχημα εξασκεί στο κατάστρωμα είναι:

$$F_{VC} + F_{VP} = P(2\eta\mu\alpha + \sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,25P$$

δηλαδή 2,25 φορές το βάρος του.

Η ταχύτητα με την οποία έχουμε αυτή την κατάσταση είναι περίπου 252 km/h.

3.7 ΑΠΟΚΛΙΣΗ - ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΤΡΟΧΩΝ

Εάν μια ρόδα είναι εφοδιασμένη με ελαστικό κινείται στο έδαφος χωρίς να ενεργεί πάνω της καμιά δύναμη κάθετη στο επίπεδο της, αυτή θα κινηθεί ακολουθώντας ευθύγραμμο τροχιά που βρίσκεται στο επίπεδό της.

Εάν όμως μια δύναμη ενεργήσει πάνω της με διεύθυνση κάθετη στο επίπεδό της, η τροχιά θα παρεκκλίνει κατά την κατεύθυνση της δύναμης που εφαρμόζεται.

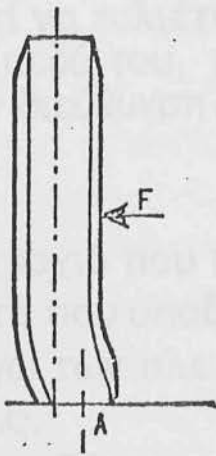
Όταν όμως αυτή η δύναμη είναι μικρότερη από την πρόσφυση του ελαστικού πάνω στο έδαφος, είναι ανεπαρκής για να προκαλέσει ολίσθηση του ελαστικού.

Η παρέκλιση αυτή, που κατά προσέγγιση είναι ανάλογη με την δύναμη που ασκείται κάθετα πάνω στην ρόδα, ονομάζεται απόκλιση, σε αντίθεση με την ολίσθηση, που πραγματοποιείται όταν υπερβούμε το όριο της πρόσφυσης.

Η γωνία που σχηματίζεται από το επίπεδο της ρόδας & την τροχιά που αυτή ακολουθεί κατά την εφαρμογή της πλευρικής δύναμης ονομάζεται γωνία ολίσθησης.

Όπως είπαμε & παραπάνω αυτή η παρέκλιση είναι αποτέλεσμα της πλευρικής παραμόρφωσης του ελαστικού κατά την εφαρμογή της δύναμης που ενεργεί κάθετα στο επίπεδο της ρόδας.

Εξ' αιτίας αυτής της παραμόρφωσης το τμήμα της λωρίδας κύλισης του ελαστικού, που δεν είναι σε επαφή με το έδαφος, δεν βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το κατακόρυφο που περνά από το κέντρο της επιφάνειας επαφής. Αυτό είναι μετατοπισμένο σε κάποια απόσταση κατά την κατεύθυνση της δύναμης που ενεργεί πάνω στη ρόδα (σχήμα 11).



Σχ. 11 Όταν μια δύναμη F εξασκείται κάθετα στο επίπεδο του τροχού το λάστιχο παραμορφώνεται πλάγια & το κέντρο A της επιφάνειας επαφής με το έδαφος δεν βρίσκεται πια στο κατακόρυφο επίπεδο συμμετρίας του τροχού.

Όταν ένα τμήμα της λωρίδας κύλισης που δεν ήταν σε επαφή με το έδαφος έρχεται σε επαφή με αυτό λόγω της περιστροφικής κίνησης του τροχού, το κέντρο της επιφάνειας επαφής δεν βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο που περνά από το κέντρο της επιφάνειας επαφής που θεωρήθηκε προηγουμένως.

Αυτό είναι μετατοπισμένο σε κάποια απόσταση κατά την κατεύθυνση της εφαρμοσμένης δύναμης.

Έτσι, κατά την εφαρμογή μιας πλευρικής δύναμης όμοιας με εκείνης που γεννιέται από την φυγόκεντρη δύναμη που εφαρμόζεται σε ένα αυτοκίνητο μέσα σε μια στροφή, μια

ρόδα εφοδιασμένη με ελαστικό & κυλώντας στο έδαφος παρεκκλίνει της νοητής τροχιάς στο επίπεδό της, χωρίς όμως & να ολισθαίνει στο έδαφος.

Γι' αυτό, ακόμη & με μια ανεπαρκή για ολίσθηση ταχύτητα, ένα αυτοκίνητο που εγγράφεται σε μια στροφή δεν ακολουθεί την καθορισμένη γεωμετρική τροχιά από την θέση των τροχών (σχήμα 12).

Σχ. 12 Κάτοψη τροχού που υπόκειται σε μια δύναμη κάθετη στο επίπεδό του. Το κέντρο **A** της επιφάνειας επαφής τροχού - εδάφους μετακινείται παράλληλα & προς την εξωτερική πλευρά. α είναι η γωνία αποκλίσεως. Ο τροχός αντί να κυλιέται στο κύριο επίπεδό του, παρεκκλίνει προς την διεύθυνση **AB**.



Η τροχιά που πραγματικά ακολουθεί ένα αυτοκίνητο είναι αυτή που υποδεικνύεται από την απόκλιση των τροχών του λόγω των πλευρικών δυνάμεων που εξασκούνται πάνω τους.

Οποιαδήποτε αύξηση ή ελάττωση της γωνίας απόκλισης προκαλεί μια τροποποίηση της τροχιάς του οχήματος & κατά συνέπεια μια τροποποίηση της κατεύθυνσης των τροχών.

Η απόκλιση παράγεται τόσο στις πίσω όσο & στις μπροστινές ρόδες, οι πίσω δε ρόδες παίρνουν μέρος στον ίδιο βαθμό με τις μπροστινές στην τροποποίηση της τροχιάς ενός αυτοκινήτου. Για ένα καθορισμένο ελαστικό, η γωνία απόκλισης είναι συνάρτηση πέντε παραγόντων.

α) Της δύναμης που ενεργεί κάθετα στο επίπεδο των τροχών. Κάθε αύξηση της δύναμης αυτής συνεπάγεται & αύξηση της γωνίας απόκλισης.

β) Της πίεσης των ελαστικών. Οποιαδήποτε αύξηση της πίεσης των ελαστικών ελαττώνει την παράπλευρη ευκαμψία τους & μειώνει έτσι την γωνία απόκλισης. Αντίθετα κάθε μείωση της πίεσης αυξάνει αυτή την γωνιά.

γ) Του βάρους που φέρεται από το ελαστικό. Για καθορισμένη πλευρική δύναμη, η γωνία απόκλισης είναι ελάχιστη για ένα φορτίο που έχει υπολογισθεί να φέρει το λάστιχο. Οποιαδήποτε αύξηση ή σημαντική ελάττωση του βάρους αυξάνει την γωνία απόκλισης.

δ) Της τοποθέτησης των τροχών σε σχέση με το αμάξωμα. Οποιαδήποτε θετική τοποθέτηση των τροχών αυξάνει την γωνία απόκλισης σε δεδομένες συνθήκες, αν & ως ένα σημείο η αρνητική τοποθέτηση μειώνει την απόκλιση.

ε) Του πλάτους της ζάντας. Η αύξηση του πλάτους της ζάντας μειώνει την παράπλευρη ευκαμψία του ελαστικού & έτσι μειώνει την απόκλιση.

Υπάρχει πάντως ένα όριο στο πλάτος της ζάντας για δοσμένο ελαστικό που δεν επιφέρει καμιά μεταβολή της απόκλισης.

Η γωνία απόκλισης πλησιάζει στην μέγιστη τιμή όταν κάθετη δύναμη πλησιάζει κατά μέγεθος την πρόσφυση του ελαστικού. Όταν η πρόσφυση ξεπεραστεί, η απόκλιση μετατρέπεται σε ολίσθηση. Κατά συνέπεια η γωνία ολίσθησης προστίθεται στην γωνία απόκλισης.

Αν όμως η απόκλιση δεν μπορεί να προκληθεί παρά μόνον από μια κάθετη στο επίπεδο της ρόδας δύναμη, η ολίσθηση μπορεί να προκληθεί από δυνάμεις τροχοπέδησης & δυνάμεις προωθητικές. Η πρόσφυση όμως ενός ελαστικού στο έδαφος είναι ίση προς όλες τις διευθύνσεις.

Αυτό σημαίνει ότι για να ολισθήσει μια ρόδα στο κύριο επίπεδό της πρέπει να εφαρμοσθεί η ίδια δύναμη που

χρειάζεται για να ολισθήσει κάθετα στο επίπεδό της ή σε οποιαδήποτε άλλη κατεύθυνση.

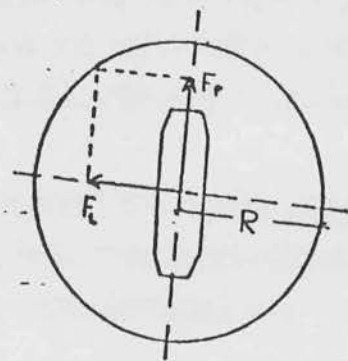
Αν λοιπόν εφαρμόσουμε ένα ζεύγος δυνάμεων στον άξονα της ρόδας, η μεταδιδόμενη στο έδαφος προωθητική δύναμη δεν μπορεί να υπερβεί την πρόσφυση του ελαστικού προς αυτό.

Αυτό που μας ενδιαφέρει πάντως είναι ότι κάθε δύναμη που εφαρμόζεται στο επίπεδο της ρόδας, δηλαδή κάθε δύναμη προώθησης ή τροχοπέδησης, μειώνει την δύναμη που η ρόδα μπορεί να αντιτάξει σε μια δύναμη κάθετη στο επίπεδό της & που τείνει να την κάνει να ολισθήσει πλάγια.

Η σταθερότητα της πρόσφυσης προς όλες τις κατευθύνσεις μπορεί να παρασταθεί πρακτικά από ένα κύκλο που έχει κέντρο το μέσο της επιφάνειας επαφής του ελαστικού με το έδαφος (σχήμα 13).

Σχ. 13 Η **R** αναπαριστά γραφικά την πρόσφυση του ελαστικού στο έδαφος. Εάν μια δύναμη F_L εξασκείται κάθετα στο επίπεδο του τροχού ή F_P διατίθεται για να προχωρήσει ή για να φρενάρει το όχημα. Αν αντίθετα μια δύναμη F_P κινητήρια ή φρεναρίσματος μεταδίδεται στο έδαφος, οποιαδήποτε κάθετη δύναμη με τιμή μεγαλύτερη από F_L θα προκαλέσει την ολίσθηση του ελαστικού. Η συνολική πρόσφυση δίδεται από την σχέση:

$$Q = \sqrt{F_P^2 + F_L^2}$$



Η ακτίνα αυτού του κύκλου δίνει το μέγεθος της πρόσφυσης.

Εάν μια κατευθυντική δύναμη που υπερβαίνει το μέγεθος που δίνεται από την ακτίνα του κύκλου εφαρμοσθεί στην επιφάνεια επαφής της ρόδας με το έδαφος, η ρόδα θα ολισθήσει. Αν αντίθετα, η δύναμη είναι μικρότερη από την ακτίνα του κύκλου, καμιά κίνηση δεν θα πραγματοποιηθεί.

Όλες οι δυνάμεις που εφαρμόζονται στο σημείο επαφής του ελαστικού με το έδαφος (θεωρούμε για λόγους απλότητας ότι η επαφή ελαστικού - εδάφους είναι σημειακή) μπορούν να χωρισθούν σε:

- 1) Μια δύναμη που ενεργεί κάθετα στο επίπεδο της ρόδας &
- 2) Μια δύναμη που ενεργεί παράλληλα προς το επίπεδο της ρόδας.

Αυτές οι δυο δυνάμεις αλληλοεξαρτώνται. Έτσι μια δύναμη μικρότερη από την πρόσφυση & που εφαρμόζεται στο επίπεδο της ρόδας (δύναμη προώθησης ή τροχοπέδησης), συγχρόνως με μια κάθετη στο επίπεδό της μειώνει την αντίδραση που το λάστιχο είναι ικανό να αντιτάξει στην τελευταία, που τείνει να το κάνει να ολισθήσει πλάγια.

Αντίστροφα, κάθε δύναμη που επενεργεί σε ορθή γωνία σε σχέση με το επίπεδο της ρόδας μειώνει την προωθητική δύναμη ή την δύναμη τροχοπέδησης που μπορεί να μεταδοθεί.

Η σχέση ανάμεσα στις διάφορες δυνάμεις προκύπτει από τον τύπο:

Συνολική διαθέσιμη πρόσφυση στη ρόδα = $\sqrt{F_p^2 + F_L^2}$, όπου F_p είναι η δύναμη που επενεργεί στο επίπεδο της ρόδας & F_L η δύναμη που επενεργεί κάθετα σ' αυτό.

Έτσι, εάν μια δύναμη προώθησης ή τροχοπέδησης F_p μεταδίδεται στο έδαφος, θα αρκούσε μια δύναμη F_L που να εφαρμόζεται κάθετη στο επίπεδο της ρόδας με τιμή:

$$F_L = \sqrt{(\text{συνολική πρόσφυση})^2 - F_p^2}$$

για να προκληθεί μια πλαγιολίσθηση της ρόδας.

Όμοια, μια ρόδα πάνω στην οποία εφαρμόζεται μια πλάγια δύναμη F_L , δεν μπορεί να μεταδώσει μια δύναμη προώθησης ή τροχοπέδησης μεγαλύτερη από:

$$F_p = \sqrt{(\text{συνολική πρόσφυση})^2 - F_L^2}$$

χωρίς να ολισθήσει ή να μπλοκαριστεί.

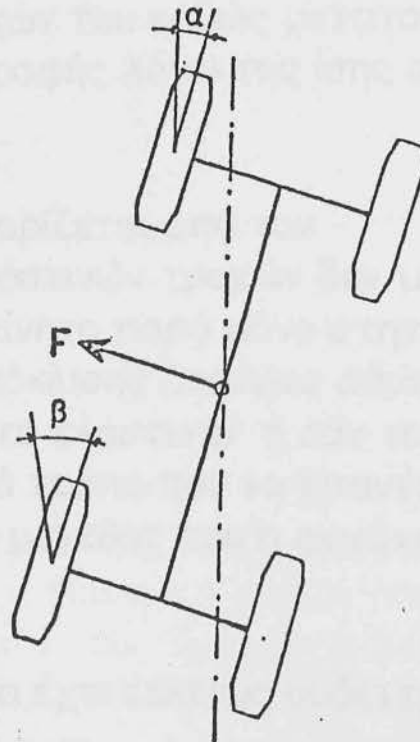
Η παραπάνω σχέση δείχνει όχι μόνο ότι μια δύναμη που εφαρμόζεται σε ένα από τα παραπάνω επίπεδα μειώνει την αντίδραση που η ρόδα μπορεί να αντιτάξει σε μια δύναμη που εξασκείται στο κάθετο επίπεδο του προηγούμενου, αλλά επίσης ότι αν μια απ' τις δυνάμεις αυτές ισούται με την πρόσφυση του ελαστικού στον δρόμο δεν μένει πλέον διαθέσιμη πρόσφυση για να αντισταθεί στην άλλη δύναμη.

3.8 ΥΠΕΡΣΤΡΟΦΗ - ΥΠΟΣΤΡΟΦΗ

Είναι πολύ δύσκολο να ορίσουμε ακριβώς την στιγμή που αρχίζει η μετάβαση από την απόκλιση στην ολίσθηση υπό την επίδραση μιας πλάγιας δύναμης πάνω σε μια ρόδα που κυλιέται.

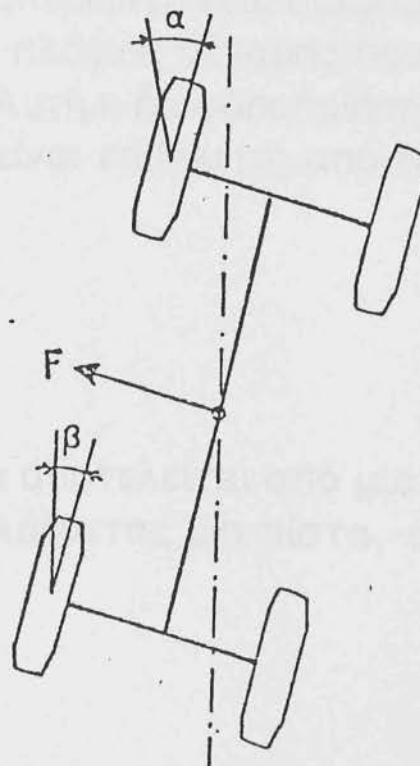
Πάντως & στις δυο περιπτώσεις, το πρακτικό αποτέλεσμα είναι ότι η ρόδα κυλιέται ακολουθώντας προοδευτικά μια τροχιά που σχηματίζει γωνία με το κύριο επίπεδό της. Και τα δύο φαινόμενα λοιπόν έχουν την ίδια επίδραση στην συμπεριφορά του οχήματος. Και οι δύο τροποποιούν την κατεύθυνσή του ανεξάρτητα από ενέργειες του οδηγού πάνω στο σύστημα διεύθυνσης.

Όταν κάτω από την ενέργεια μιας καθορισμένης πλάγιας δύναμης, η γωνία απόκλισης των μπροστινών τροχών είναι πιο μικρή από την γωνία απόκλισης των πίσω τροχών το αυτοκίνητο υπερστρέφει, γιατί διαγράφει μια καμπύλη πιο κλειστή από αυτή που καθορίζεται από τον προσανατολισμό των τροχών του (σχήμα 14).



Σχ. 14 Όχημα που υπερστρέφει. Η γωνία απόκλισης α είναι μικρότερη από την β ($\alpha < \beta$).

Εαν η γωνία απόκλισης των μπροστινών τροχών είναι μεγαλύτερη από αυτή των πίσω, το αυτοκίνητο υποστρέφει δηλ. η στροφή που διαγράφει έχει μικρότερη καμπυλότητα από αυτή που ορίζεται από τον προσανατολισμό των τροχών του (σχήμα 15).



Σχ. 15 Όχημα που υποστρέφει. Η γωνία απόκλισης α είναι μεγαλύτερη από την γωνία β ($\alpha > \beta$).

Ένα αυτοκίνητο λέγεται ουδέτερο όταν η γωνία απόκλισης των μπροστινών τροχών είναι ίση με την γωνία απόκλισης των πίσω.

Παρ' όλα αυτά στην πράξη ένα αυτοκίνητο με ουδέτερη οδική συμπεριφορά, διαγράφει μια καμπύλη με ακτίνα μεγαλύτερη από αυτή που ορίζεται από τον προσανατολισμό των τροχών του καθώς μετατοπίζεται προς το εξωτερικό της στροφής λόγω της ίσης απόκλισης των τροχών του.

Η γεωμετρική τροχιά που ορίζεται από τον προσανατολισμό των μπροστινών τροχών δεν μπορεί να ακολουθηθεί από το αυτοκίνητο παρά μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει γωνία απόκλισης (*πράγμα αδύνατο εκτός αν έχουμε τελείως άκαμπτα ελαστικά*) ή εάν το αυτοκίνητο υπερστρέφει ελαφρά κατά τρόπο που να επανέρχεται προς την στροφή κατά το μέγεθος που η φυγόκεντρη δύναμη το επιτρέπει.

Πάντως αυτοκίνητο που να έχει τελείως ουδέτερη συμπεριφορά δεν υπάρχει.

Η σχέση ανάμεσα στη γωνία απόκλισης των μπροστινών τροχών & των πίσω ποικίλει για το ίδιο αυτοκίνητο ανάλογα με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες βρίσκεται.

Πολυάριθμα αυτοκίνητα συμπεριφέρονται διαφορετικά ανάλογα με το μέγεθος της πλάγιας δύναμης που εφαρμόζεται επάνω τους. Αυτή η διαφοροποίηση της συμπεριφοράς τους συχνά είναι επιθυμητή από τον κατασκευαστή.

3.9 ΣΧΕΔΙΟ ΠΙΣΤΑΣ

Μια πίστα πρέπει γενικά να αποτελείται από μια διαδοχή ευθειών & καμπύλων. Σχεδιάζοντας μια πίστα, οχήματος

σχεδιαστής πρέπει να βασίσει τους υπολογισμούς του όχι επάνω στη γεωμετρική μορφή των ευθειών & καμπυλών που χρησιμοποιούνται αλλά επάνω στην πραγματική τροχιά που θα ακολουθηθεί από τα ισχυρότερα αυτοκίνητα σε κάθε δεδομένη διατομή *(αυτή η τροχιά όταν ακολουθείται έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των ευθειών & την επέκταση των καμπυλών.)*

3.10 ΕΥΘΕΙΕΣ

Δεν υπάρχουν κανόνες που να αφορούν τις ευθείες εκτός εκείνων που αφορούν το πλάτος & την κλίση.

3.11 ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Επιπλέον σε συσχέτιση με τους κανόνες που αφορούν το πλάτος μια καμπύλη, ή μια σειρά καμπυλών που δε διακόπτονται από μια ευθεία, που διαγράφονται με μεγαλύτερη των 100χλμ. πρέπει να επιδιώκεται να έχουν μια αυξανόμενη ή τελικά σταθερή ακτίνα. Εάν δεν είναι επιθυμητή η αύξηση της ταχύτητας στην είσοδο ή έξοδο, δεν είναι απαραίτητη η χρήση διαπλάτυνσης *(εμβαδομετρική μετάβαση)* στην εξωτερική ή εσωτερική πλευρά των καμπυλών. Η προσέγγιση σε μια καμπύλη πρέπει να σημαίνεται κατ' αποστάσεις από σήματα, κατά κανόνα ανά 100 μ. του πρώτου που βρίσκεται 100 μ. πριν από το σημείο επιβράδυνσης. Ο αριθμός & η θέση πρέπει να αποφασίζονται από το σχέδιο της πίστας & πρέπει να δείχνουν την απόσταση από την γεωμετρική αρχή της καμπύλης.

3.12 ΠΛΑΤΟΣ ΠΙΣΤΑΣ

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο πλάτος δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 9 μ. Για ταχύτητες 200 - 250 χλμ. ελάχιστο πλάτος 10 μ. Για ταχύτητες 250 -300 χλμ. ελάχιστο πλάτος 12 μ. Το πλάτος μιας πίστας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 15 μ. Οι πίστες οι πιο πλατιές πρέπει να οριοθετούνται στα 15 μ. από μια σχεδιασμένη ζώνη. Στα σημεία όπου η πίστα πλαταίνει ή στενεύει αυτό πρέπει να γίνεται προοδευτικά & με τέτοιο τρόπο που να μην υπερβαίνει μια αναλογία 1μ. σε 20 μ.

3.13 ΚΛΙΣΕΙΣ - ΜΗΚΟΤΟΜΗ (κατά μήκος κλίσεις)

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση είναι 20% για ανηφόρες & 10% για κατηφόρες. Κάθε αλλαγή στην κλίση πρέπει να είναι αποτέλεσμα της χρήσης μιας ελάχιστης κατακόρυφης ακτίνας υπολογισμένης από τον τύπο:

$$R = V^2 / K$$

όπου **R** η ακτίνα σε μέτρα,

V ταχύτητα σε χλμ. &

K σταθερά ίση με το 20 για τις κοίλες καμπύλες & 15 για κυρτές καμπύλες. Η τιμή του R πρέπει να αυξάνεται ικανοποιητικά σε περιοχές καμπυλών, φρεναρίσματος, εισόδου ή εξόδου από στροφές. Οπουδήποτε είναι δυνατόν οι αλλαγές στην κλίση πρέπει να αποφεύγονται να γίνονται ταυτόχρονα σε τέτοιου είδους διατομές.

3.14 ΕΓΚΑΡΣΙΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ

Κατά μήκος των ευθειών οι εγκάρσιες κλίσεις για την αποχέτευση μεταξύ των δύο άκρων του δρόμου ή μεταξύ του άξονα & του ενός ορίου δεν πρέπει να ξεπερνούν το 3% ή να είναι μικρότερες του 1,5%.

Στις καμπύλες όπου η εσωτερική πλευρά είναι ανασηκωμένη προς το εξωτερικό της πίστας, η ανύψωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 10% *(με πιθανές εξαιρέσεις σε ειδικές περιπτώσεις όπως στις πίστες αυτοκινητοδρόμων μεγάλης ταχύτητας)*.

Κάθε μεταβολή στην εγκάρσια κλίση ιδιαίτερα κατά μήκος των διατομών εισόδου & εξόδου πλανιμετρική καμπύλης πρέπει να έχει ικανοποιητική υψομετρική μεταβολή βασισμένη στην τροχιά & σε συσχετισμό με τις προδιαγραφές.

3.15 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ

Από κάθε σημείο της πίστας ο οδηγός του ταχύτερου αυτοκινήτου πρέπει να έχει προς τα εμπρός ελεύθερη θέα για απόσταση κατά μήκος της πίστας ίση με την απόσταση φρεναρίσματος των αυτοκινήτων. Εάν είναι δυνατόν να εφαρμόζονται οι κανονισμοί σε κάθε ιδιαίτερο σημείο πρέπει να λαμβάνεται φροντίδα για σύστημα σημάσεως με σημαίες ή φώτα, σε κατάλληλες σταθερές θέσεις από όπου να προειδοποιούνται οι οδηγοί για τον κίνδυνο.

Σε ένα έδαφος ομοιόμορφο & επίπεδο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η απόσταση φρεναρίσματος ισούται με:

$$V^2 / 340 \pm 260i$$

όπου V ταχύτητα σε χλμ. ανά ώρα &

ή κλίση (+ 260ί σε ανηφόρα - 260ί σε κατηφόρα).

3.16 ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΕΣ, ΕΡΕΙΣΜΑΤΑ & ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ

Η πίστα πρέπει να έχει σε όλο το μήκος της & στις δύο πλευρές συμπαγή ερείσματα με λεία επιφάνεια αλλά περισσότερο ανώμαλη από την επιφάνεια της πίστας. Τα ερείσματα πρέπει κανονικά να είναι οριζόντια, αλλά συνδεδεμένα με την πίστα δια μέσου μιας πολυβαθμιαίας μεταβολής (κατακόρυφη ακτίνα 50μ.).

Εάν ένα αποστραγγιστικό κανάλι είναι απαραίτητο να κατασκευαστεί μεταξύ της πίστας & της πρώτης γραμμής προστασίας, ή μεταξύ δύο σειρών συρματοπλεγμάτων, τότε αυτό πρέπει να γίνει έτσι ώστε να μην προκαλείται καμιά ανωμαλία στην επιφάνεια του ερείσματος. Για παράδειγμα καλύπτοντάς το με λείες μεταλλικές γρύλλιες ή χρησιμοποιώντας το **"FRENCH DRAIN"** όπου η κανονική επιφάνεια του γρασιδιού μπορεί να συνεχιστεί χωρίς διακοπή.

Όπου υπάρχει κράσπεδο το έρεισμα θα είναι συνεπίπεδο με την κορυφή του κρασπέδου. Το πλάτος του ερείσματος δεν θα είναι λιγότερο των 3μ. Εξαιρέσεις μπορούν να γίνουν στην εξωτερική πλευρά των καμπυλών που προστατεύονται από συρματοπλέγματα (μπαρριέρες) ή σε άλλες περιπτώσεις όπου οχήματος χώρος είναι περιορισμένος, όπως σε γέφυρες, υπόγειες διαβάσεις, κτίρια κ.λ.π., όπου το πλάτος του ερείσματος μπορεί να μειωθεί στο 1μ. μεταξύ της πίστας & της μπαρριέρας.

Σε τέτοιες περιπτώσεις η μείωση του πλάτους πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν πιο βαθμιαία, του εξωτερικού ερείσματος προσεγγίζοντας την πίστα σε μια αναλογία όχι ανώτερη του (1:20).

Περιοχή διαφυγής ονομάζεται η περιοχή ανάμεσα στο έρεισμα του δρόμου & στην πρώτη γραμμή προτασίας.

Αυτή πρέπει να έχει τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά με το έρεισμα, να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό, & αν έχει μια κλίση αυτή δεν πρέπει να περνά το 25% σε ανηφόρα ή το 12% σε κατηφόρα.

Οι άκρες του οδοστρώματος πρέπει να σημαίνονται καθαρά. Όπου το έρεισμα έχει την ίδια επιφάνεια (ίδιο υλικό) με το οδόστρωμα πρέπει να σημειώνεται με συνεχή γραμμή.

Σε εκείνα τα τμήματα της πίστας όπου η τροχιά των αυτοκινήτων είναι εφαπτόμενη του ερείσματος ένα ομοιόμορφο τσιμεντένιο κράσπεδο πρέπει να υπάρχει, το οποίο να είναι κεκλιμένο προς την πίστα & να έχει τα άκρα να καταλήγουν βαθμιαίως για ένα μήκος το λιγότερο 5μ. για τα εξωτερικά ερείσματα & 2,5μ. για τα εσωτερικά. Το έρεισμα πρέπει να κλείνει βαθμιαία στην ίδια απόσταση & να είναι ισοπεδωμένο με το υψηλότερο τμήμα του κρασπέδου. Το ύψος των μπαρριέρων που είναι τοποθετημένες κατά μήκος της εξωτερικής μεριάς του ερείσματος πρέπει να διορθώνεται εάν είναι αναγκαίο. Τα κράσπεδα που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό των καμπυλών πρέπει να συμμορφώνεται με το σχέδιο στο σχήμα 1. Αυτά που χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό των καμπυλών πρέπει να κατασκευάζονται όπως στο σχήμα 2.

3.17 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΙΣΤΑΣ

Η επιφάνεια της πίστας πρέπει να είναι ομαλή & πορώδες υλικό όμοιο μ' αυτά που χρησιμοποιούνται στους αυτοκινητόδρομους, το οποίο πρέπει να εμποδίζει το σχηματισμό ενός υγρού λεπτού στρώματος οφειλόμενο στην βροχή, λάδι ή καύσιμα. Προτιμάται η επιφάνεια να είναι ίδια σε όλη την πίστα. Εάν αυτό είναι αδύνατο,

αλλαγές δεν πρέπει να γίνονται σε περιοχές φρεναρίσματος, επιτάχυνσης & σε σημεία αλλαγής της κλίσεως & στις καμπύλες.

3.18 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΝ ΠΙΣΤΑΣ

Τα μέτρα προστασίας σε μια πίστα έχουν σκοπό την προστασία των θεατών, οδηγών & του προσωπικού πίστας & βοήθειας κατά την διάρκεια του αγώνα. Όταν αποφασίζονται τα μέτρα ασφαλείας, τα χαρακτηριστικά της πίστας πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν, (γενική διάταξη, γειτονικές περιοχές, κτίρια & κατασκευές) όπως επίσης & η ταχύτητα που επιτυγχάνεται σε κάθε σημείο. Ο τύπος προστασίας της θεωρούμενης πίστας εξαρτάται από τον διαθέσιμο χώρο & από την γωνία της υποτειθέμενης πρόσκρουσης. Γενικά εκεί όπου η γωνία πρόσκρουσης είναι μικρή (μικρότερη από 30°) προτιμάται μια μπαρριέρα ή άλλη ανάλογη συνεχής σταθερή προστασία. Εκεί όπου η γωνία πρόσκρουσης είναι μεγάλη & εκεί όπου υπάρχει αρκετός, διαθέσιμος χώρος, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα συρματοπλέγμα ή άλλη αποδεκτή προστασία απορρόφησης της ενέργειας.

3.19 ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΠΙΣΤΑΣ & ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΓΩΝΑ

Ο ακόλουθος πίνακας & τύποι θα χρησιμοποιούνται για καθορισμό της καταλληλότητας μιας καινούργιας ή προϋπάρχουσας πίστας που χρησιμοποιείται για αγώνες του πρωταθλήματος της **FIA**, τρόπαιο ή κύπελλο που δεν έχει περιλάβει προηγούμενο αγώνα σ' αυτήν την πίστα. Αυτά δεν εφαρμόζονται για ράλλυ.

A. Ελέγξατε την καταλληλότητα της πίστας σύμφωνα με τα **STANDARDS** ασφάλειας της **CSI** για διεθνείς αγώνες

B. Ελέγξατε το ελάχιστο μήκος σύμφωνα με τον τύπο του αγώνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πρωταθλημα	Ελάχιστο μήκος σε χλμ. για διάρκεια αγώνος μέχρι:		
	2 ώρες 45'	6 ώρες	12 ώρες
Κατασκευαστών	-	3,7	4,7
Αυτοκινήτων SPORT	3,5	3,7	-
F1	3,5	-	-
F2	3,0	-	-
T, GT	3,0	3,2	4,0
F3	2,0	-	-

C. Ελέγξατε το ελάχιστο μήκος σύμφωνα με την διάρκεια αγώνα με τον ακόλουθο πίνακα:

<i>ΔΙΑΡΚΕΙΑ</i>	<i>ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΣΕ ΧΛΜ.</i>
Μέχρι 2 ώρες 45'	0,0170V
Από 2 ώρες 45' μέχρι 6 ώρες	0,0192V
Από 6 ώρες μέχρι 12 ώρες	0,0242V

V = η μέγιστη ταχύτητα που επιτυγχάνεται στην πίστα για μια κατηγορία αυτοκινήτων.

D. Ελέγξατε ότι οχήματος αριθμός των αυτοκινήτων που επιτρέπεται να εκκιμήσουν είναι τουλάχιστον:

Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Κατασκευαστών	30
Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα για αυτοκίνητα T & GT	25
Άλλα Πρωταθλήματα	20

Ο μέγιστος αριθμός που επιτρέπεται να ξεκινήσουν δίνεται από τον τύπο:

$$N = \sqrt{1400 LWT / V}$$

όπου **L** το μήκος σε χλμ., **W** ένας συντελεστής εξαρτούμενος από το ελάχιστο πλάτος **A** (ίσο προς $4,5 + A/2$ εάν $A > 9$ & $1,5A - 4,5$ εάν $A < 9$), **T** η διάρκεια του αγώνα οι ώρες με ελάχιστο 2 & μέγιστο 6 ώρες & **V** η μέγιστη ταχύτητα (ή η μέση ταχύτητα του νικητή του αγώνα) σε km/h.

Σημείωση: Ο απόλυτος μέγιστος αριθμός εκκινούντων αυτοκινήτων 60.

3.20 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΣΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΟΥΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ

Τα σήματα που δείχνουν την απόσταση από την γεωμετρική αρχή μιας στροφής σε αγώνα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 1. Διαστάσεις:** οι διαστάσεις των πινακίδων τύπου A & B είναι οι ελάχιστες, οι διαστάσεις των ψηφίων είναι τυποποιημένες. Οι διαστάσεις των στηριγμάτων υλικών θα διαφέρουν αναλόγως του σχήματος & του προορισμού.
- 2. Χρώμα μαύρο ή σκούρο μπλε πάνω σε λευκό φόντο.** Για χρήση σε σκοτάδι τα ψηφία & το φόντο πρέπει να είναι ανακλαστικά.
- 3. Υλικά:** Για τοποθέτηση σε έρεισμα, η πινακίδα & τα υλικά της πρέπει να είναι άφλεκτα πολυστερίνη ή άλλο

ελαφρό υλικό. Για εγκατάσταση πίσω από την πρώτη γραμμή προστασίας η πινακίδα πρέπει να είναι από μέταλλο ή άλλο κατάλληλο υλικό & οι στύλοι από ξύλο ή μέταλλο.

4. Εγκατάσταση:

- πάνω σε έρεισμα (*τύπος A ή B*): οι στύλοι τοποθετημένοι τουλάχιστον 50 cm μέσα στο έδαφος & το κέντρο της πινακίδας ευρισκόμενο 1μ. πάνω από το έδαφος & 1μ. τουλάχιστον από την άκρη της πίστας.
- πίσω από την πρώτη γραμμή προστασίας (*μόνο τύπος B*) σταθεροί στύλοι είτε στο έδαφος ή άλλη κατασκευή, τουλάχιστον 1μ. πίσω από την πρώτη γραμμή προστασίας & το κέντρο της πινακίδας ευρισκόμενο όχι παραπάνω από 3μ. πάνω από το επίπεδο της πίστας & όχι περισσότερο από 5μ. από την άκρη της πίστας.
- οι πινακίδες σήμανσης πρέπει να είναι πλήρως ορατές στον οδηγό που πλησιάζει σε απόσταση 100μ. σε κάθε σημείο της πίστας.

4.1 ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΕΩΣ

Οι θέσεις αυτές να βυθίζονται υποχρεωτικά στο έδαφος σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζει ο κατασκευαστής. Η απόσταση μεταξύ των θέσεων να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η εργασία εκτελείται με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα, την οποία επιτρέπει η κατάσταση του οδοστρώματος. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα.

Όπως αναφέρεται, οι θέσεις να βυθίζονται στο έδαφος σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζει ο κατασκευαστής. Η απόσταση μεταξύ των θέσεων να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα. Η απόσταση από τον άξονα της οδού να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρα.

4.1 ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΙΤΑ ΣΤΟΥΣ ΘΕΑΤΕΣ

Οι θεατές πρέπει να βρίσκονται τοποθετημένοι στο ίδιο επίπεδο ή ψηλότερα από την άκρη της πίστα. Εκεί όπου η περιοχή είναι προορισμένη για τους θεατές, η μέγιστη κλίση είναι 1:4 εκτός αν το έδαφος είναι με αναβαθμίδες ή υπάρχει μόνιμη εξέδρα. Οι θεατές πρέπει να εμποδίζονται να φθάσουν τα τελικά μέτρα προστασίας της πίστας από συρματοπλέγματα τουλάχιστον 1,20μ. ψηλά ή από άλλη αντίστοιχη κατασκευή.

4.2 ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η πρώτη γραμμή προστασίας θα είναι από συρματοπλέγμα ή μπαρριέρες όπως ορίζεται στην 3.1.1.

4.3 ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ: ΕΥΘΕΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

Η χρησιμοποιούμενη προστασία θα υπολογίζεται από την αποστράγγιση, την σήμανση, τις ανάγκες σε βοηθητικούς δρόμους & από τη φύση του εδάφους. Κανονικά θα αποτελείται από μια διπλή μπαρριέρα από ατσάλι με νευρώσεις, τοποθετημένες κάθετα στο εξωτερικό άκρο της λωρίδας, κατά μήκος αυτής & γενικά όχι μακρύτερα από 5μ. από την άκρη της πίστας. Το άνω τμήμα της μπαρριέρας πρέπει να βρίσκεται το λιγότερο 70 cm από το έδαφος & το κατώτερο μέρος όχι χαμηλότερα από 7 cm.

Όμως εναλλακτικά, εάν διατίθεται πέρα από την άκρη της πίστας, τουλάχιστον 24 μ. πλευρικής επιφάνειας χωρίς εμπόδια, επικίνδυνες κλίσεις ή άλλες ανωμαλίες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα με συρματοπλέγματα,

τοποθετημένα κλιμακωτά, με μια μπαρριέρα τοποθετημένη πίσω ή ένα κάθετο ανάχωμα ύψους 1μ.

4.4 ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

Εάν στο εσωτερικό μιας στροφής χρησιμοποιηθεί μπαρριέρα, αυτή πρέπει να είναι από ραβδωτό χάλυβα & η απόστασή της από την οριογραμμή της πίστας, εξαρτάται από τις ανάγκες σε βοηθητικούς δρόμους, από τη μορφή του εδάφους & από την απαιτούμενη ορατότητα. Επίσης πρέπει να υπάρχει σε αυτήν ένα σωστά αλληλοκαλυπτόμενο άνοιγμα.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα συρματοπλεγμάτων.

4.5 ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

Οι κανονισμοί που εφαρμόζονται στις ευθείες & στο εσωτερικό των καμπυλών ισχύουν εξ' ίσου για το εξωτερικό των καμπυλών με τις παρακάτω τροποποιήσεις:

Όταν οχήματος απαιτούμενος χώρος είναι διαθέσιμος, στο εξωτερικό μιας καμπύλης, θα πρέπει να τοποθετηθεί εκεί ένα σύστημα από συρματοπλέγμα.

Αυτή η ζώνη θα είναι στο ίδιο επίπεδο με την πίστα που θα έχει τις παρακάτω διαστάσεις:

A) Το βάθος της περιοχής μετρημένο κατά μήκος της προέκτασης της άκρης του δρόμου σε ευθεία γραμμή από την άκρη της γεωμετρικής καμπύλης, πρέπει να είναι το λιγότερο ίσο, σε μέτρα με

$V^2 / 300$

όπου V είναι η μέση ταχύτητα της μέγιστης ταχύτητας που μπορεί να επιτευχθεί στο τμήμα της πίστας που προηγείται της καμπύλης & της ταχύτητας εισόδου στην καμπύλη, (ή καλύτερα η V θα είναι ίση με την τελευταία, εάν αυτή μεγαλύτερη της πρώτης), εκφρασμένη σε χλμ.

Σημ: Το βάθος μπορεί να περιοριστεί στο 50% όταν η περιοχή είναι καλυμμένη από στρώμα άμμου 30 εκ. έχοντας κατάλληλα χαρακτηριστικά & εφ' όσον διατηρείται συνεχώς σταθερά μαλακή.

B) Γύρω απ' την καμπύλη η περιοχή εκτροχιασμού πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στο ένα συρματοπλέγμα να ακολουθεί όσο δυνατόν πιο ομαλή γραμμή δημιουργώντας ορθή γωνία με την εφαιπτομένη της τροχιάς & συνδέοντας το σημείο της προέκτασης της πίστας με ένα άλλο σημείο τοποθετημένο σε μέγιστη απόσταση 3μ. από την άκρη της πίστας & στο τέλος της τροχιάς τουλάχιστον.

Γ) Στα υπάρχοντα **CIRCUIT** όπου οχήματος διαθέσιμος χώρος δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που αναφέρονται ειδικά στις **A) & B)** η χρήση ενός συστήματος συρματοπλεγμάτων που τοποθετείται κοντά στην άκρη της πίστας & στηρίζεται από μπαρριέρα ή άλλη συνεχεί προστασία μπορεί να εγκρίνεται από την **C.S.I.** μετά από εξέταση. Έτσι με αυτή την προοπτική θα ήταν καλύτερο να εγκαταστήσουμε ένα συρματοπλέγμα ενισχυμένο μπροστά σε καλώδια. Παρ' όλα αυτά η απόσταση του πρώτου συρματοπλέγματος από την άκρη της πίστας δεν πρέπει ποθενά να είναι μικρότερη από 3μ.

Σε αυτές τις τελευταίες περιπτώσεις όπου η περιοχή είναι μικρότερη, συνίσταται να εγκατασταθούν συρματοπλέγματα σε βαθμίδες.

Μόνο σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου ο διαθέσιμος χώρος είναι ανεπαρκής για να χρησιμοποιηθεί είτε ένα σύστημα συρματοπλέγματος ή ακόμη ένας συνδιασμός συρματοπλέγματος ασφάλειας με ένα σύστημα από μπαρριέρες, όπως αναφέρεται παραπάνω, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μπαρριέρα που συνδιάζει τους κανονισμούς για να προστατέψει το εξωτερικό μιας καμπύλης.

Στην περίπτωση όπου η μπαρριέρα θα εγκατασταθεί σε απόσταση μικρότερη των 3μ. από την άκρη της πίστας όπως αναφέρεται σε αυτή την παράγραφο. Στην όπου αυτή η απόσταση είναι μικρότερη από 1,5μ. προτιμούμε να τοποθετείται ολόκληρο το έρεισμα κατά μήκος των εφαπτομενικών διατομών (*τμημάτων*) της τροχιάς & στην είσοδο & στην έξοδο της καμπύλης, αντί της εγκατάστασης κρασπέδων.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου το επιτρέπει, ένας δρόμος διαφυγής μπορεί να γίνει αποδεκτός στην είσοδο της καμπύλης, τα χαρακτηριστικά του οποίου πρέπει να αποφασίζονται χωριστά για κάθε περίπτωση.

Όπου δεν υπάρχουν θεατές καμιά προστασία δεν είναι απαραίτητη στο εξωτερικό της καμπύλης, εάν υπάρχει μια διαθέσιμη περιοχή που αντιστοιχεί το λιγότερο σε δύο φορές της απαιτούμενης ελεύθερης επιφάνειας για την εγκατάσταση συρματοπλεγμάτων όπως αναφέρεται παραπάνω & με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν επικίνδυνα εμπόδια στην άκρη της περιοχής ή αν υπάρχει ένας άλλος τύπος συνεχούς προστασίας αποδεκτός από την **C.S.I.** μετά από εξέταση.

Η **C.S.I.** μπορεί κατ' εξαίρεση, μετά από εξέταση να δεχτεί μια προστασία που χρησιμοποιεί τον συνδιασμό συρματοπλεγμάτων ενισχυμένο με καλώδια όπως αναφέρεται στην παράγραφο **Π** παραπάνω.

4.6 ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Συρματοπλεγμα ενισχυμένο με ασάλινα σύρματα όχι μικρότερο του 1,50μ. της κορυφής που βρίσκεται τουλάχιστον 2,50μ. πάνω από το επίπεδο του άκρου της πίστας.

Πρέπει να είναι τοποθετημένο 3μ. πίσω από την πρώτη γραμμή προστασίας, ή κατ' εξαίρεση όπου οχήματος χώρος που διατίθεται είναι περιορισμένος & η πρώτη γραμμή προστασίας αποτελείται από μια σειρά μπαρριέρες αμέσως δίπλα αυτής της γραμμής. Το συρματοπλεγμα θα είναι γαλβανισμένο από σύρμα διαμέτρου 4 mm & με βρόχους 90*90 mm. Θα είναι πάνω σε σιδερένιους πασσάλους στερεωμένους σε μπετόν. Ο αριθμός των στύλων & των ενισχυτικών καλωδίων θα είναι τέτοιος ώστε το συρματοπλεγμα σε συσχτισμό με την πρώτη γραμμή προστασίας είναι ικανό να αποσβέσει το χτύπημα που προκαλείται από αυτοκίνητο μέγιστου βάρους, που έχει την μεγαλύτερη ταχύτητα που μπορεί να επιτευχθεί σε αυτό το τμήμα της πίστας & που φεύγει από αυτή με γωνία 30 μοιρών.

Το εμπόδιο που συγκρατεί το κοινό θα πρέπει να είναι τοποθετημένο 3μ. πίσω από το ενισχυμένο συρματοπλεγμα. Αν οι θέσεις του κοινού βρίσκονται τοποθετημένες σε ένα ύψωμα του οποίου το ύψος (σε μ.) είναι μεγαλύτερο του 1/75 της ταχύτητας που επιτυγχάνεται σε εκείνο το μέρος, (εκφρασμένης σε km/h) του μικρότερου ύψους που είναι 2,50μ. πάνω από το επίπεδο της πίστας, η δεύτερη γραμμή προστασίας μπορεί να παραληφθεί, του φραγμού που συγκρατεί το κοινό που βρίσκεται τουλάχιστον 3μ. πίσω από την πρώτη προστασία & στα 6μ. από την άκρη της πίστας.

Η δεύτερη προστασία μπορεί να παραλειφθεί όταν το κοινό βρίσκεται τοποθετημένο πολύ μακριά από την πίστα. Η

απαιτούμενη απόσταση θα αποφασιστεί για κάθε περίπτωση ξεχωριστά από τους επόπτες του CIRCUIT.

4.7 ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΑ ΣΤΟ ΚΟΙΝΟ

Η προστασία της πίστας γίνεται όπως αναφέρθηκε στην 3.1. Δεύτερη γραμμή προστασίας δεν είναι απαραίτητη εκτός αν η μορφή του εδάφους το επιβάλλει.

4.8 ΕΜΠΟΔΙΑ

Εάν υπάρχουν εμπόδια ή ανωμαλίες που να βρίσκονται κοντά στην πίστα (*όπως χαντάκια, απότομες πλαγιές, προεξοχές βράχων, δέντρα, θέσεις κ.λ.π.*) αποτελούν ένα σοβαρό κίνδυνο για τους οδηγούς, οι οποίοι πρέπει να προστατευθούν με ειδικές εγκαταστάσεις.

Αυτές οι εγκαταστάσεις θα αποτελούνται φυσικά από μπαρριέρες ή συστήματα συρματοπλεγμάτων ασφαλείας, επαρκούς μήκους για να δουλεύουν αποτελεσματικά (*ελάχιστο 10μ. για τις μπαρριέρες*).

Στην περίπτωση ενός εμποδίου που είναι εγκατεστημένο στο έρεισμα της πίστας, σε μια ευθεία ή στο εσωτερικό μιας καμπύλης, η προστασία θα εξασφαλίζεται με μπαρριέρα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές θεωρώντας το ελάχιστο πλάτος του ερείσματος της τάξης του 1μ. & τη βαθμιαία κλίση της μπαρριέρας στην πίστα που ποτέ δεν πρέπει να ξεπερνά το 1:20. Εάν υπάρχει ήδη μια προστασία κατά μήκος της εξωτερικής πλευράς του ερείσματος η μπαρριέρα πρέπει να αρχίζει απ' αυτό κατάλληλα συνδεδεμένη. Σε αντίθετες περιπτώσεις, η μπαρριέρα πρέπει το ελάχιστο να αρχίζει 5μ. μακριά από την άκρη της πίστας με άκρα κεκαμένα κατά 180° ακτίνα της τάξης των 50εκ.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο τύπος, οι διαστάσεις & η τοποθέτηση των προστατευτικών μέσων γύρω από τα εμπόδια πρέπει να καθορίζονται ξεχωριστά.

4.9 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΕΩΣ ΚΟΙΝΟΥ

Κάθε άνοιγμα στην μπαρριέρα ή σε άλλο σύστημα προστασίας πρέπει να προκύπτει από τα εξής:

- Το τμήμα που ακολουθεί το άνοιγμα σχηματίζει μια γωνία το πολύ 3° (επίκλιση 1:20) με τη γραμμή προστασίας &
- Η ευθεία που διέρχεται από τα άκρα των προηγούμενων τμημάτων & του ανοίγματος που ακολουθεί σχηματίζει το ελάχιστο μια γωνία 35° με την άκρη της πίστας. Αυτό θα εξασφαλίζει επαρκή αλληλοκάλυψη των προηγούμενων ως προς το ακόλουθο τμήμα & θα προστατεύει το άνοιγμα.

Κάθε τμήμα από συρματοπλεγμα που ακολουθεί ένα άνοιγμα πρέπει να αρχίζει πίσω από το προηγούμενο τμήμα, αφήνοντας ένα τμήμα αλληλοκάλυψης το λιγότερο 8 μ. ή 4 πάσσαλους & πρέπει να ευθυγραμμίζεται βαθμιαία χωρίς οξείες γωνίες. Η αρχή πρέπει να είναι ενισχυμένη όπως ορίζεται στο παράρτημα 5.

5.1 ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΝΕΡΩΔΙΣΜΟΥ

5.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Το ΠΣΒ και η τοποθέτηση των ΠΤΣ...
και του Ολοκληρωμένου Συστήματος...
πρόκειται να εγκατασταθούν...
στο χώρο...
κατά την κατασκευή...

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΣΤΑΣ

Το ΠΣΒ πρέπει να είναι...
κατά την κατασκευή...
σε σχέση με την...
κατασκευή...
πρόκειται να...
και να...
κατά την...
κατασκευή...

Αν η 2 ΠΤΣ...
κατά την...
κατασκευή...

Αν η 3 ΠΤΣ...
κατά την...
κατασκευή...

Αν η 4 ΠΤΣ...
κατά την...
κατασκευή...

Αν η 5 ΠΤΣ...
κατά την...
κατασκευή...

5.1 ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

5.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Τα PITS και η τοποθεσία των PITS συμπεριλαμβανόμενου και του διάδρομου εισόδου και εξόδου, πρέπει κατά κανόνα να τοποθετούνται κατά μήκος μίας ευθείας γραμμής ή στο εσωτερικό μίας μεγάλης ακτίνας καμπύλης επιτρέποντας ανεμπόδιστη ορατότητα. Επιπλέον ή συνένωση των διαδρόμων επιβράδυνσης και εξόδου με τη πίστα θα πρέπει να είναι έτσι τοποθετημένη ώστε να μην υπάρχει διασταύρωση μεταξύ της ακολουθούμενης πορείας των αυτοκινήτων που βρίσκονται επί της πίστας και αυτών που εισέρχονται ή εξέρχονται των διαδρόμων.

5.3 PITS

Τα PITS πρέπει να έχουν μήκος το λιγότερο 4m το καθένα. Ο αριθμός των PITS πρέπει να υπολογίζεται σε σχέση με τον αριθμό των αυτοκινήτων που λαμβάνουν μέρος στη κούρσα θεωρώντας ότι ένα μήκος πάνω από 4m είναι αναγκαίο για κάθε αυτοκίνητο για τους αγώνες αντοχής. Για μικρούς αγώνες το συνολικό μήκος του PIT όπου έχει σαν συνέπεια τον ανεφοδιασμό των αυτοκινήτων είναι :

8m (ή 2 PITS των 4m για ομάδα ενός αυτοκινήτου)

12m (ή 3 PITS των 4m για ομάδα δυο αυτοκινήτων)

16m (ή 4 PITS των 4m για ομάδα τριών αυτοκινήτων)

4m (ή 1 PIT των 4m για κάθε επιπρόσθετο αυτοκίνητο ανά ομάδα)

5.4 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΤΩΝ ΡΙΤΣ

Ο διάδρομος μπροστά από τα ΡΙΤΣ πρέπει να έχει ελάχιστο πλάτος 8m. Για πίστες που χτίστηκαν πριν την 1/1/1975, εάν δεν γίνονται μικροί αγώνες με ανεφοδιασμό για το σύνολο των αυτοκινήτων ένα ελάχιστο πλάτος 6m είναι αποδεκτό.

Ο διάδρομος των ΡΙΤΣ θα πρέπει κατά προτίμηση να έχει επίστρωση μη προσβαλλόμενη από τα βενζινοειδή. Η κατά μήκος κλίση του δεν πρέπει να ξεπερνά το 1%.

Σημ. Όλοι οι παραπλήσιοι χώροι που χρησιμοποιούνται από τα αγωνιζόμενα αυτοκίνητα πρέπει να είναι επίστρωτοι π.χ. χώρος γκαζόν.

5.5 ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ

Μια πλατφόρμα που θα χρησιμοποιηθεί για τη σηματοδότηση θα πρέπει να είναι χτισμένη ανάμεσα στο διάδρομο των ΡΙΤΣ και του ερείσματος της πίστας και το πλάτος της οποίας μπορεί να μειωθεί στα δύο μέτρα κατά μήκος της περιοχής των ΡΙΤΣ.

Αυτή η πλατφόρμα πρέπει να είναι το ελάχιστο 1,20m πλάτους και αν δεν βρίσκεται το λιγώτερο 35 εκ. πάνω από το επίπεδο του εδάφους αυτή πρέπει να προστατεύεται προς τη πλευρά του διαδρόμου των ΡΙΤΣ με μια μπαρριέρα 35 εκ. ψηλή (*μπετόν ή μπαρριέρα χωρίς εκχώματωση*). Προς τη πίστα πρέπει να υπάρχει μια μπαρριέρα το ελάχιστο 1m ψηλή από το επίπεδο που στέκεται το άτομο που κάνει σήματα (*κατά προτίμηση ένας τοίχος με τούβλα 25 εκ. ή τσιμεντένιος τοίχος ισοδύναμης αντίστασης που να χει τη πάνω άκρη 25 εκ. πλατιά*).

5.1 ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

5.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Τα PITS και η τοποθεσία των PITS συμπεριλαμβανόμενου και του διάδρομου εισόδου και εξόδου, πρέπει κατά κανόνα να τοποθετούνται κατά μήκος μίας ευθείας γραμμής ή στο εσωτερικό μίας μεγάλης ακτίνας καμπύλης επιτρέποντας ανεμπόδιστη ορατότητα. Επιπλέον ή συνένωση των διαδρόμων επιβράδυνσης και εξόδου με τη πίστα θα πρέπει να είναι έτσι τοποθετημένη ώστε να μην υπάρχει διασταύρωση μεταξύ της ακολουθούμενης πορείας των αυτοκινήτων που βρίσκονται επι της πίστας και αυτών που εισέρχονται ή εξέρχονται των διαδρόμων.

5.3 PITS

Τα PITS πρέπει να έχουν μήκος το λιγότερο 4m το καθένα. Ο αριθμός των PITS πρέπει να υπολογίζεται σε σχέση με τον αριθμό των αυτοκινήτων που λαμβάνουν μέρος στη κούρσα θεωρώντας ότι ένα μήκος πάνω από 4m είναι αναγκαίο για κάθε αυτοκίνητο για τους αγώνες αντοχής. Για μικρούς αγώνες το συνολικό μήκος του PIT όπου έχει σαν συνέπεια τον ανεφοδιασμό των αυτοκινήτων είναι :

8m (ή 2 PITS των 4m για ομάδα ενός αυτοκινήτου)

12m (ή 3 PITS των 4m για ομάδα δυο αυτοκινήτων)

16m (ή 4 PITS των 4m για ομάδα τριών αυτοκινήτων)

4m (ή 1 PIT των 4m για κάθε επιπρόσθετο αυτοκίνητο ανά ομάδα)

Η πλατφόρμα η τουλάχιστον το σύστημα προστασίας της θα πρέπει προεκτείνεται 25m και απο τα δυο άκρα, πέρα από τα πρώτα και τελευταία PITS.

Στο τέλος της εισόδου οι προστασίες της πλατφόρμας πρέπει να προεκτείνονται με μπαρριέρα που τελειώνει μ'ένα ημικυκλικό τμήμα διαμέτρου 1m. Μπροστά απ' αυτό το τελευταίο μια προσαρμοσμένη μπαρριέρα (FITCH) ή ένας σωρός από ελαστικά φορτηγών δεμένα μεταξύ τους θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο που να εμποδίζουν κάθε απ' ευθείας κτύπημα. Στο άκρο της πλατφόρμας σηματοδότησης θα εγκατασταθεί ένας κίτρινος σηματοδότης ορατός για τα αυτοκίνητα που βρίσκονται στη πίστα και για τα αυτοκίνητα που εγκαταλείπουν τα PITS. Ένας υπάλληλος θα θέτει σε λειτουργία αυτόν το σηματοδότη κάθε φορά που τα αυτοκίνητα που βρίσκονται στη πίστα και τα αυτοκίνητα που εγκαταλείπουν τα PITS πρέπει να ειδοποιούνται για το κίνδυνο που διατρέχουν να συγκρουσθούν.

5.6 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Ο διάδρομος επιβράδυνσης πρέπει να έχει τουλάχιστον το απαραίτητο μήκος ώστε το ταχύτερο αυτοκίνητο να μπορεί από τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει στο σημείο εισόδου να έχει ακινητοποιηθεί προ του χώρου του πρώτου PIT.

Ο διάδρομος εισόδου πρέπει να έχει αρχικό τμήμα που να σχηματίζει γωνία 3 μοιρών εως 5 μοιρών με τη πίστα στο σημείο τομής. Το πλάτος που πρέπει να αυξάνεται βαθμιαία από 5m σ' αυτό το σημείο μέχρι το πλάτος του διαδρόμου εισόδου των PITS όπου το αρχικό τμήμα ενώνει το διάδρομων των PITS (ή την προέκταση του, όση απαιτείται την απαραίτητη απόσταση επιβράδυνσης).

Η μηκοτομή του διαδρόμου εισόδου πρέπει να προσαρμόζεται στο διάδρομο των PITS.

Μπορεί να χρειάζεται ή τοποθέτηση μιας CHICANE όταν η θέση των PITS είναι τέτοια ώστε η είσοδος στο διάδρομο γίνεται με μεγάλη ταχύτητα. Ένα μοντέλο διαδρόμου εισόδου των PITS σχεδιασμένο για να προστατέψει την τελική μπαρριέρα, μειώνοντας συγχρόνως τη ταχύτητα των αυτοκινήτων που φθάνουν στα PITS. Είναι υποχρεωτικό για νέες πίστες όπου η θέση των PITS έχει σαν αποτέλεσμα κίνδυνο ατυχημάτων στην είσοδο και συνιστάται ιδιαίτερα για όλες τις πίστες που έχουν το αυτό πρόβλημα.

5.7 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΕΞΟΔΟΥ

Ο διάδρομος εξόδου πρέπει να είναι αρκετά μακρύς για να επιτρέπει στα εξερχόμενα αυτοκίνητα τουλάχιστον το 70% από τη ταχύτητα που αναπτύσσεται υπο κανονικές συνθήκες από τα αυτοκίνητα που αγωνίζονται στη πίστα στο σημείο τομής. Σε κάθε περίπτωση το μήκος θα είναι τουλάχιστον 10 φορές η απόσταση των PITS από την οριογραμμή της πίστας.

Ο διάδρομος εξόδου πρέπει να έχει τελικό τμήμα που να σχηματίζει γωνία 3 μοιρών έως 5 μοιρών με τη πίστα στο σημείο τομής. Το πλάτος του πρέπει να αυξάνει βαθμιαία από τα 5m σ' αυτό το σημείο ως το πλάτος του διαδρόμου του PIT στο σημείο όπου το τελικό τμήμα ενώνει το διάδρομο του PIT (ή τη προέκτασή του, όση απαιτείται για να αποκτήσει την απαραίτητη απόσταση επιτάχυνσης).

Η μηκοτομή του διαδρόμου εξόδου πρέπει να προσαρμόζεται στο διάδρομο των PITS και πρέπει να

συνεχιστεί κατά μήκος του διαδρόμου εξόδου μέχρι του τελευταίου ΡΙΤ.

5.8 ΣΗΜΑΝΣΗ ΜΕ ΓΡΑΜΜΕΣ

Κατά μήκος ολόκληρης της περιοχής των ΡΙΤS η άκρη της πίστας πρέπει να σημειώνεται με χρωματισμένη γραμμή, που πρέπει να είναι εστιγμένη κατά μήκος της τομής με τους διαδρόμους εισόδου και εξόδου.

Η τριγωνική περιοχή που το εξωτερικό άκρο των διαδρόμων και εξόδου και του άκρου των ερεισμάτων της πίστας μέχρι το τέλος της προστασίας της πλατφόρμας σηματοδότησης πρέπει να σημειώνεται με γραμμές τύπου ζέμπρα. Η διαγράμμιση πρέπει να καλύπτεται με αντιολισθητικό χρώμα.

5.9 ΧΩΡΟΣ ΕΚΚΙΝΗΣΕΩΣ

Για την εκκίνηση εν στάσει ενός GRAND PRIX, ο χώρος πρέπει να διαμορφώνεται με τους ακόλουθους τρόπους:

- θα υπάρχουν τουλάχιστον 2,5m φάρδος πίστας διαθέσιμα ανά σειρά αυτοκινήτων.
- πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 12m διαδρόμου ωφέλιμου ανα αυτοκίνητο.

Το μοντέλο του χώρου θα αποφασίζεται από τον ακόλουθο πίνακα :

Ελάχιστο πλάτος	Απόσταση μέχρι την πρώτη στροφή					
	500m		Μεγαλύτ. των 250m		μέχρι 250	
	πίστας σε m	αριθμ. διαδρ.	αριθμ. αυτοκ. ανά γρ.	αριθμ διάδρ	αριθμ. αυτοκ. ανά γρ.	αριθμ διαδρ
15	6	3.3.3.3	5	3.2.3.2	4	2.2.2.2
12,5	5	3.2.3.2	4	2.2.2.2	3	2.1.2.1
10	4	2.2.2.2	3	2.1.2.1		
9	3	2.1.2.1	3	2.1.2.1		

Τα αυτοκίνητα πρέπει να τοποθετούνται σε μη συνεχείς σχηματισμούς ούτως ώστε να υπάρχει κενός χώρος μπροστά από κάθε αυτοκίνητο στην προηγούμενη σειρά.

Το πλάτος της πίστας στη γραμμή εκκίνησης, πρέπει να διατηρείται για τουλάχιστον 250m από την εκκίνηση. Για στροφές, και μονάχα σ'αυτή την περίπτωση, κατανοητή είναι μια αλλαγή στη διεύθυνση τουλάχιστον 45 μοιρών, με ακτίνα μικρότερη των 300 m.

Σημ :Για αγώνες που υπολογίζονται στο παγκόσμιο

πρωτάθλημα οδηγών της F.I.A. ο αριθμός των αυτοκινήτων ανα γραμμή ποτέ δεν υπερβαίνει τα 2 και πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 14m μήκους για κάθε αυτοκίνητο.

5.10 ΘΕΣΕΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΣ

Αυτές οι θέσεις ο σκοπός των οποίων είναι καθορισμένος, είναι προορισμένες να παρέχουν στον αρχηγό θέσης και στους βοηθούς του τις απαραίτητες διευκολύνσεις για να εκτελεστούν τα καθήκοντα της εποπτείας δρόμου και της καθοδήγησης με σημαίες κατά την διάρκεια των αγώνων.

Αυτές οι θέσεις που είναι πλησίον της πίστας στην απλούστερη μορφή τους πρέπει να έχουν επαρκή σταθερό χώρο προστατευόμενες από τα συναγωνιζόμενα αυτοκίνητα και προφυλάσσοντας το προσωπικό και τον εξοπλισμό από την κακοκαιρία.

5.11 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Αυτά αποφασίζονται για κάθε πίστα σύμφωνα με τον παράρτημα Η και τα χαρακτηριστικά της πίστας. Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα σε δύο συνεχείς θέσεις είναι 500m.

Όλες οι κύριες θέσεις πρέπει να είναι τοποθετημένες, κοντά σε ανοίγματα κατασκευασμένα με ένα σύστημα προστασίας. Κάθε θέση πρέπει να σημειώνεται με πινακίδα φέροντας ένα αριθμό αυξανόμενο από την πρώτη θέση μετά την γραμμή εκκινήσεως και καθαρά ορατό από την πίστα. Η C.S.I. πρέπει να ειδοποιείται για κάθε τροποποίηση στον αριθμό και την τοποθέτηση των θέσεων.

5.12 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι θέσεις πρέπει να είναι τοποθετημένες ώστε σε περίπτωση ατυχήματος το προσωπικό να αναγκάζεται να ενεργεί απροστάτευτο. Στην καλύτερη περίπτωση οι θέσεις πρέπει να έχουν τον ίδιο τύπο προστασίας για όμοιο με αυτόν που προβλέπεται για το κοινό.

Όπου αυτό δεν είναι πρακτικό εξ' αιτίας της απόστασης από την πίστα, κακή ορατότητα ή άλλα εμπόδια, ή ελάχιστη αποδεκτή προστασία για τον κριτή θα είναι αυτή που ορίζεται (*εμπόδια - πρώτη γραμμή προστασίας*). Όμως το υπόλοιπο προσωπικό της θέσης πρέπει να είναι πίσω από μια επιπρόσθετη γραμμή προστασίας, ιδιαίτερα στα πιο επικίνδυνα μέρη.

5.13 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Κάθε θέση πρέπει να είναι εφοδιασμένη με:

α. Ένα τηλεφωνικό σέτ (*εξωτερικού τύπου για χρήση σε ανοικτό χώρο*) συνδεδεμένο με τον πύργο ελέγχου. Ένα ραδιοτηλέφωνο πρέπει να προστεθεί για έκτατες περιπτώσεις αλλά δεν είναι αποδεκτό σαν μόνο μέσον επικοινωνίας.

β. Ένα σέτ από μπλέ, κίτρινη, κίτρινη με κόκκινες λωρίδες, άσπρη, πράσινη και μαύρη με πορτοκαλί σημαίες σήμανσης όπως λεπτομερώς αναφέρεται στο παράρτημα Η, για κάθε κριτή που είναι διορισμένος στο πόστο. Κάθε σέτ πρέπει να περιλαμβάνει δύο κίτρινες σημαίες.

γ. Ένα δοχείο 15 λίτρων και ένα ζευγάρι 4 λίτρων δοχείων με ανθρακικό ασβέστιο, τσιμέντο ή άλλα υλικά που έχουν το αυτό βάρος.

- δ. Δύο μεταλλικά σάρωθρα και φτυάρια.
- ε. Φορητοί πυροσβεστήρες και συμπληρωματικά εφόδια.

5.14 ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πύργος ελέγχου είναι το κέντρο εποπτείας και κατεύθυνσης του αγώνα και πρέπει να εξασφαλίζει στον αλυτάρχη ή διευθυντή του αγώνα και τους βοηθούς του όλες τις απαραίτητες ευκολίες για να εκτελεστούν τα καθήκοντα τους. Βασικά πρέπει να είναι ηχομονομένος χώρος προσιτός μόνο στους υπεύθυνους.

5.15 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ο πύργος ελέγχου πρέπει να βρίσκεται σε κτίριο κοντά στα PITS στον πρώτο όροφο και να έχει ανεξάρτητη έξοδο στην πίστα ή στον χώρο των PITS.

Για να έχει την μέγιστη ορατότητα πάνω στην πίστα και στον διάδρομο των PITS, ο χώρος πρέπει να προεξέχει από την γραμμή των κτιρίων των PITS. Αυτοί οι όροι εκπληρούνται τοποθετώντας τον πύργο ελέγχου στην κορυφή των κτιρίων των PITS.

5.16 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο πύργος ελέγχου πρέπει να είναι εξοπλισμένος με:

- α. Ένα τηλέφωνο με τις θέσεις παρατήρησης, τα κύρια πόστα εκτάκτου ανάγκης και το γενικό δίκτυο εξυπηρέτησης μέσω πίνακος ελέγχου.
- β. Ένα τηλέφωνο συνδεδεμένο με το δίκτυο της πόλης.

- γ. Ένα σύστημα επικοινωνίας με τους υπευθύνους στην πίστα.
- δ. Ένα ραδιοτηλέφωνο για επικοινωνία με τα οχήματα και τα πόστα που είναι εφοδιασμένα με ένα πομπό.
- ε. Ένα μικρόφωνο συνδεδεμένο με τα PITS και το κοινό.
- στ. Ένα MONITOR και καντράν TV, εαν η πίστα είναι εφοδιασμένη με ένα κλειστό σύστημα τηλεόρασης.

5.17 ΔΙΚΤΥΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Η ικανότητα του δικτύου εκτάτου ανάγκης προυποθέτει ένα επαρκές δίκτυο βοηθητικού δρόμου και ένα αριθμό

από σημεία προσέγγισης στην πίστα για να μπορούν τα αυτοκίνητα εκτάτου ανάγκης :

- α. να φτάσουν σε κάθε σημείο της πίστας όσο το δυνατόν γρηγορότερα.
- β. να κινούνται ,χρησιμοποιώντας όσο το δυνατόν λιγότερο την πίστα σε περίπτωση ατυχήματος.
- γ. να φθάνουν στο ιατρικό κέντρο και στις εξόδους όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

5.18 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΔΡΟΜΟΙ

Στην ιδανική περίπτωση το δίκτυο των βοηθητικών δρόμων πρέπει να περιλαμβάνει ένα δρόμο που ακολουθεί την πίστα καθ'ολο το μήκος από την μία

πλευρά και στην καθορισμένη απόσταση απ'αυτή (περίπου 5m) πίσω από τη πρώτη γραμμή προστασίας.

Όταν αυτό δεν μπορεί να γίνει, όπως μπορεί μια μπαρριέρα, πρόσθετα ανοίγματα για τους διερχόμενους πρέπει να κατασκευάζονται σε διάστημα 100m περίπου λαμβάνοντας υπόψη ότι οι περισσότερες περιοχές στην εξωτερική πλευρά της πίστας, είναι συνήθως πιο ευνοϊκό να τοποθετούνται αυτοί οι δρόμοι στην εσωτερική πλευρά. Αυτό επίσης εξαλείφει την ανάγκη να υπάρχουν διάφορες διασταυρώσεις στην πίστα για να φθάνουν, π.χ. στο ιατρικό κέντρο. Αυτό το δίκτυο των δρόμων πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τα οχήματα βοήθειας και να είναι συνδεδεμένο με όλους τους δρόμους που οδηγούν στο ιατρικό κέντρο και στις άλλες εξόδους σε σημεία διαλεγμένα ώστε να μειώνουν στο ελάχιστο την απόσταση που πρέπει να καλυφθεί. Αυτοί οι δρόμοι πρέπει να μένουν ελεύθεροι όσο είναι δυνατόν από κυκλοφορία.

Όλο το δίκτυο των βοηθητικών δρόμων πρέπει να είναι αρκετά φαρδύ ή να είναι εφοδιασμένο με χώρους σταθμεύσεως για να επιτρέπουν στα βοηθητικά οχήματα να προσπερνά το ένα το άλλο.

Στα σημεία προσέγγισης στη πίστα πρέπει να αφήνεται ελεύθερος επαρκής χώρος για να μπορούν να στρίβουν τα οχήματα. Η έξοδος από το εσωτερικό της πίστας πρέπει να γίνεται με γέφυρες ή υπόγειες διαβάσεις.

5.19 ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Κατά μήκος των πλευρών της πίστας πρέπει να υπάρχουν σημεία προσέγγισης που να επιτρέπουν την είσοδο και την εκκένωση από οχήματα. Η τοποθέτηση αυτών των σημείων πρέπει να γίνεται σε συσχετισμό με

τα σχέδια της πίστας, τους βοηθητικούς δρόμους, τα πόστα παρατήρησης και τις άλλες εγκαταστάσεις. Βασικά πρέπει να υπάρχει ένα σημείο προσέγγισης στην μία ή στην άλλη πλευρά της πίστας τουλάχιστον κάθε 300m. Όταν η προσέγγιση προυποθέτει ένα άνοιγμα στο σύστημα προστασίας αυτό πρέπει να γίνεται όπως αναγράφεται στην παράγραφο 3.4.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ ανοιγμάτων προσέγγισης στο συρματοπλέγμα πρέπει να είναι 150m. Τουλάχιστον κάθε δεύτερο άνοιγμα πρέπει να είναι κατάλληλο για αυτοκίνητα. (ελάχιστο πλάτος 3m).

5.20 ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ

Οι διαφημιστικές κατασκευές πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες απαιτήσεις σταθερότητας. Η θέση και τα χαρακτηριστικά της διαφήμισης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζουν την ορατότητα των οδηγών και των υπευθύνων ή να παράγει ένα ενοχλητικό οπτικό αποτέλεσμα. (π.χ. πανώ με υψηλά CONTRAST, κακοτοποθετημένα πανώ που δημιουργούν κρίση για την διεύθυνση της πίστας κ.λ.π.).

Ολες οι διαφημίσεις ανάμεσα στην πίστα και στην πρώτη προστατευτική μπαρριέρα πρέπει να είναι βαμμένες πάνω σε αυτήν ή στην περίπτωση σειράς από μπαρριέρες πρέπει να έχουν το σχήμα κολλημένου POSTER που ακολουθεί ακριβώς την μπαρριέρα. Δεν πρέπει να υπάρχουν διαφημιστικές κατασκευές στην περιοχή αυτή. Δεν πρέπει να υπάρχει καμμία διαφημιστική πινακίδα ή πανώ, προσαρμοσμένη πίσω από την πρώτη προστασία πρέπει να είναι τουλάχιστον 1m πίσω και να μην εμποδίζει την κυκλοφορία και τα συνεργεία βοήθειας οπωσδήποτε. Όμως ο υπεύθυνος της C.S.I. μπορεί να απαιτεί μεγαλύτερη απόσταση σε ειδικές περιπτώσεις.

5.21 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Η υπηρεσία αυτή είναι προορισμένη για την καταπολέμηση των πυρκαγιών που προέρχονται από ατυχήματα στην πίστα, στα PITS ή στο PADDOCK. Για όλες τις άλλες περιοχές θα υπάρχει μιά άλλη υπηρεσία εγκατεστημένη από τους οργανωτές σε συμφωνία με τις οδηγίες των Δημοσίων Αρχών.

5.22 ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Προηγουμένως πρέπει να υπενθυμιστεί ότι ο αποφασιστικός παράγοντας σε κάθε πυροσβεστική ενέργεια είναι το προσωπικό.

Η καταπολέμηση της πυρκαϊάς πρέπει να μεθοδεύεται με δύο βασικές προϋποθέσεις :

- να φθάνει στον τόπο της φωτιάς και να απελευθερώνει τον οδηγό μέσα σε ορισμένο χρόνο.
- να έχει αρκετά και κατάλληλα μέσα για την πλήρη κατάσβεση της φωτιάς.

Η πείρα του παρελθόντος και οι δοκιμές έδειξαν ότι η επέμβαση είναι πιο αποτελεσματική και πρακτικά οργανωμένη σε δύο στάδια.

1η επέμβαση : Μέσα σε 15 sec από ένα ατύχημα με κίνδυνο φωτιάς σε οποιοδήποτε σημείο της πίστας , οι πυροσβέστες πρέπει να έχουν φθάσει στον τόπο και να δύνανται να επέμβουν με αρκετά μέσα για να αδειάσουν τον θάλαμο οδήγησης του αυτοκινήτου μέσα σε 30 sec από το ατύχημα. Ο σκοπός αυτής της πρώτης επέμβασης

είναι να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την διάσωση του οδηγού.

2η επέμβαση : Οχι αργότερα από 30 sec μετά το ατύχημα, ένα κινητόν μέσον θα είναι στον τόπο του ατυχήματος ικανό για να θέσει υπο έλεγχο την πυρκαϊά.

5.23 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΙΣΤΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Φορητοί πυροσβεστήρες , κάθε ένας με χειριστή, πρέπει να είναι τοποθετημένοι ανά διαστήματα 300m κατά μήκος και των δύο άκρων της. Αυτά είναι τα μεγαλύτερα αποδεκτά διαστήματα.

Οι θέσεις των κριτών τοποθετημένες σύμφωνα με το παράρτημα Η πρέπει να είναι εφοδιασμένες με αρκετούς εφεδρικούς πυροσβεστήρες.

Πρέπει να προβλεφθούν μηχανικά μέσα (*ελαφρά φορτηγά ή JEEP*) να είναι δυνατή η δεύτερη επέμβαση σε 30 sec έχοντας τουλάχιστον 2 άντρες το καθένα , και να είναι τοποθετημένα κατά μήκος της πίστας. Αυτά πρέπει να είναι έτσι εφοδιασμένα ώστε να μπορούν να κατασβέσουν φωτιά από τουλάχιστον 40 γαλλόνια βενζίνης.

Συμπληρωματικός εξοπλισμός : Οι θέσεις των κριτών καθώς και οι πυροσβεστήρες πρέπει να έχουν τον ακόλουθο εξοπλισμό :

α) εργαλεία για την επαναφορά αναποδογυρισμένου αυτοκινήτου όπως σχοινιά , μακριές άρπαγες (2m) .

β. φύλλα αμίαντου για την κατάπνιξη της φωτιάς.

γ. γάντια αμίαντου με επικάλυψη αλουμινίου.

δ. λαβίδες ή υδραυλικά εργαλεία για να λυγίζουν τα μέταλλα και άλλα ειδικά εργαλεία για την απελευθέρωση ατόμων παγιδευμένων από κατεστραμμένα σασσί.

ε. μεγάλες ψαλίδες.

5.24 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΡΙΤΣ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

Εκτός από τους φορητούς πυροσβεστήρες (ενός κάθε ΡΙΤ) προτείνεται για κάθε έκτο ΡΙΤ να είναι εγκατεστημένο ένα μέσον αποτελούμενο από δύο κυλίνδρους 30 κιλών ο καθένας με ένα ελάχιστο σωλήνα μήκους ίσον με 4 ΡΙΤΣ. Σε μιά κεντρική θέση στην περιοχή των ΡΙΤΣ πρέπει να φυλάσσεται ένα συμπλήρωμα εξοπλισμού.

5.25 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΡΑΔΔΟΚ.

Το ΡΑΔΔΟΚ και οι περιοχές που χρησιμοποιούνται από τα συναγωνιζόμενα αυτοκίνητα ή από βοηθητικά οχήματα που έχουν σχέση με τον αγώνα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με επαρκή αριθμό φορητών πυροσβεστήρων καθώς επίσης να είναι εύκολα προσιτές στα μηχανοκίνητα μέσα.

Σημ: Απαγορεύεται η αποθήκευση καυσίμων στο ΡΑΔΔΟΚ

5.26 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Οι συντελεστές που συνδέονται με τα υλικά πυροσβέσεως είναι αποτελεσματικότητα, ταχύτητα,

απουσία γλοιωδών υπολειμμάτων, ελάχιστη επίδραση στην ορατότητα, χαμηλή τοξικότητα, χαμηλή τιμή.

Ενώ τα δύο παρακάτω παραδείγματα των οποίων τα χαρακτηριστικά δίνονται στον πίνακα, δέν πληρούν όλες τις απαιτήσεις και τα δύο παρουσιάζουν ένα αποδεκτό συνδυασμό αυτών των ποιοτήτων και τα δυο έχουν αποδειχθεί καλά στην χρήση σε πίστες.

Φόρμουλα	Σημείο βρασμού	Ειδικό βάρος υγρού	Τάση ατμών	Κατάσταση	Επιδεκτικότητα αναμείξεως με βενζίνη
$C_2Br_2F_4$ (DTE)	+47.5	2.18	0.6	Υγρό	Ικανοποιητική
$CBrClF_2$ (BCF)	-4	1.83	3	Αέριο	Ικανοποιητική

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν ικανότητα τουλάχιστον ίση με τα παραπάνω υλικά.

5.27 ΜΠΑΡΡΙΕΡΕΣ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΙ ΤΡΙΠΛΗΣ ΜΠΑΡΡΙΕΡΑΣ

1) Για γενικά χαρακτηριστικά του καθορισμένου τύπου βλ. σχ. 3 και 4.

Όλα τα τμήματα της μπαρριέρας πρέπει να είναι εν θερμώ γαλβανισμένα (ελάχιστη επίστρωση 305 gr/m^2).

Σημ : Η σύνδεση των δυο τμημάτων της μπαρριέρας πρέπει πάντοτε να γίνεται έτσι ώστε η παρουσιαζόμενη επιφάνεια στα επερχόμενα αυτοκίνητα να είναι χωρίς προεξοχές και ασυνέχειες.

2) Μεταλλικοί ράβδοι

Ο STANDART τύπος πρέπει να είναι από λαμαρίνα μαλακού χάλυβα και να πληρεί τις παρακάτω προδιαγραφές .

- Οριακή αντοχή σε εφελκυσμό: 42 χγρ/χλστ²

- Πάχος : 2.7 χλστ.

- Ροπές αδρανείας : X - X 1248.7 εκ⁴

Y - Y 96.1 εκ⁴

Σημείωση : Μεταλλικοί ράβδοι άλλου τύπου πρέπει τουλάχιστον να πληρούν τις παραπάνω απαιτήσεις.

3) Στηρίγματα

α) STANDART τύπος : μεταλλικά στηρίγματα. Αυτά πρέπει να είναι από μαλακό χάλυβα, 120 STANDART PROFILE U-NP 120 (διατομής U με ενισχυμένες γωνίες, 120 mm πλάτος).

Τοποθετημένα κατευθείαν στο έδαφος χωρίς μπετόν σε βάθος περίπου 90 εκ. ή περισσότερο για μαλακά εδάφη, προεξέχοντα 70 εκ. πάνω από το έδαφος για τη διπλή και 103 εκ. για την τριπλή με τις μπαρριέρες βιδωμένες σε θέση όπως δείχνεται στο σχ. 3 και 4 στην πλευρά του στύλου. Οι βίδες πρέπει να έχουν τουλάχιστον 16 χιλ. διάμετρο. Διπλόβιδες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται.

β) Ξύλινα υλικά : Πρέπει να σημειωθεί ότι το ξύλο δεν είναι κατάλληλο για υγρά κλίματα. Επίσης η συντήρηση είναι ακριβότερη και η διάρκεια ζωής περιορισμένη.

Τα ξύλινα υλικά πρέπει να είναι δρύινα ή από άλλο σκληρό ξύλο ίσης απόστασης επικαλυμμένα με προστατευτική διάλυση.

Διαστάσεις 15 x 20 εκ. το ίδιο μήκος με τους μεταλλικούς στύλους και τοποθετημένοι χωρίς μπετόν. Τα σιδερένια τμήματα τοποθετημένα στην μικρότερη πλευρά. Οι πίσω άκρες των ξύλινων στύλων να είναι κομμένες με γωνία 30° από εμπρός προς τα πίσω.

γ) Απόσταση στύλων $190 < S < 400$ εκ.

Σημείωση : Για μη καθορισμένους τύπους όλα τα στοιχεία που διαφέρουν από τους παραπάνω κανόνες πρέπει να γίνουν αποδεκτά από την C.S.I.

4 Ροδέλλες

Σε διάφορα ατυχήματα στο παρελθόν, μπαρριέρα είχε φύγει από τη θέση της πράγμα οφειλόμενο στο πέρασμα της κεφαλής της βίδας από την τρύπα της μπαρριέρας, ελάττωμα που επιτρέποντας την κατακόρυφη κίνηση της μπαρριέρας μπορεί να έχει λυπηρά αποτελέσματα για τον οδηγό.

Μετά από εξέταση του προβλήματος, η CSI έχει φθάσει στο συμπέρασμα ότι η καλύτερη λύση είναι η χρήση διαφορετικών βιδών π.χ. η εταιρία ARMCO έχει παράγει ένα περιορισμένο αριθμό για χρήση στους αγώνες. Εν τούτοις είναι στοιχειώδες να χρησιμοποιούνται καταλλήλες ροδέλλες κάτω από το καφαλόβιδο. Τα παρακάτω χαρακτηριστικά είναι αποδεκτά βασισμένα πάνω στο στάνταρ τύπο βίδας της

ARMCO.

Ροδέλλα από φύλλο χάλυβα 4 χλστ. διάμετρο 45 χλστ. (τρύπα βίδας περίπου 18 χλστ. διάμετρο). Όταν το κεφαλόβιδο είναι οβάλ τότε ένα κυκλικό κομμάτι πρέπει να τοποθετηθεί για το στερέωμα της ροδέλλας. (2χλστ. βάθος, 29χλστ. διάμετρο).

Με τη ροδέλλα, μπορεί να είναι απαραίτητο να σφηνωθεί η κεφαλή της βίδας όταν σφίγγουμε ή ξεσφίγγουμε (για άλλου είδους μπαρριέρες κατάλληλες ροδέλλες πρέπει να τοποθετηθούν με την συμβουλή του κατασκευαστού).

5.28 ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

5) Ράβδοι συνδέσεως

Βλ. σχ. 3 και 4 για το σχέδιο της ενισχυτικής πλάκας που είναι υποχρεωτική για κάθε νέα τοποθέτηση μπαρριέρας εφ'όσον η απόσταση μεταξύ των δύο στηριγμάτων είναι μεγαλύτερη των 2m πάντως είναι δυνατή η τοποθέτηση περισσότερων στηριγμάτων αντί των ενισχύσεων.

6) Τελικά τμήματα (άκρες)

Τα τελικά τμήματα των μπαρριερών πρέπει να ενισχυθούν, είτε προσθέτοντας ένα στύλο στο μέσο μεταξύ των δύο τελευταίων στύλων (π.χ. περίπου 190 εκ. μεταξύ των στύλων) και τοποθετώντας αυτούς τους τρεις τελευταίους σε μπετόν είτε στρίβοντας την άκρη της μπαρριέρας με ακτίνα 50 εκ. κατά 180°, γύρω από τρεις στηριγμένους με μπετόν τελικούς στύλους, όπως δείχνεται π.χ. στις εισόδους του δρόμου των PITS.

7) Τριπλασιασμός της διπλής μπαρριέρας

Το σχ.4 δείχνει πως πρέπει να τριπλασιάζουμε ένα τμήμα μίας διπλής STANDARD μπαρριέρας και πώς ενώνεται το αρχικό τμήμα της τρίτης μεταλλικής ράβδου με αυτήν.

Δύο διαφορετικές μέθοδοι προτείνονται.

Κατά τη πρώτη οι παλιοί στύλοι αντικαθίστανται από τους καινούργιους μεγαλύτερου ύψους, ενώ κατά τη δεύτερη οι καινούργιοι στύλοι τοποθετούνται στο μέσο της απόστασης μεταξύ των παλιών.

Και στις δύο περιπτώσεις τα μπουλώνια, που στερεώνουν την δεύτερη με τη τρίτη ράβδο στους δύο πρώτους στύλους του αρχικού τμήματος, πρέπει να αντικατασταθούν από άλλα μακρύτερα με τοποθέτηση σιδηρών ενώσεων όπου είναι απαραίτητο.

5.29 ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΠΙΣΤΑΣ

Γενικά η όλη διαμόρφωση της περιοχής και οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις είναι οι απολύτως απαραίτητες για την εξυπηρέτηση αγωνιζομένων και θεατών. Όλες οι λειτουργίες και εγκαταστάσεις του αυτοκινητοδρόμιου βρίσκονται συγκεντρωμένες σε ένα χώρο, που περικλείεται από ένα περιφερειακό δρόμο και έχει όσο το δυνατόν πιο επιμήκη μορφή. Όλες οι εγκαταστάσεις πρέπει να περιοριστούν σε μια λωρίδα γής. Αυτό άλλωστε συμφέρει και από οικονομική άποψη δεδομένου ότι όσο χαμηλότερα κατεβαίνουμε τόσο αυξάνει η αξία γης διότι γίνεται πιο ομαλή και πιο εύφορη και ακόμα, σε μια επιμήκη μορφή, για ίδιο αριθμό χιλιομέτρων, έχουμε λιγώτερη έκταση απαλλοτρίωσης από ότι σε μιά άλλη μορφή.

Άλλο πλεονέκτημα αυτής της μορφής είναι ότι δημιουργούνται πιο εύκολα περισσότερες θέσεις παρακολούθησης του αγώνα.

5.30 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΙΣΤΑΣ

Η προσέγγιση στο χώρο της πίστας πρέπει να γίνεται από δύο δρόμους, οι οποίοι να βρίσκονται στα δύο άκρα της. Με αυτό το τρόπο προσπαθούμε όσο το δυνατόν να διαχωρίσουμε και να απομακρύνουμε τα σημεία όπου θα συσσωρεύονται τα αυτοκίνητα πριν την έναρξη ή μετά τη λήξη του αγώνα. Τα αυτοκίνητα πρέπει να κατευθύνονται προς τους χώρους στάθμευσης που βρίσκονται στη σειρά πάνω στο περιφερειακό δρόμο.

Προσπαθούμε πάντα να δημιουργούνται όσο το δυνατόν μικρότερες καθυστερήσεις κατά την προσέλευση και αποχώρηση των θεατών. Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να είναι τοποθετημένος ένας τυχόν υπάρχον περιφερειακός δρόμος καθώς και οι χώροι στάθμευσης μέσα στη περίφραξη του αυτοκινητοδρόμου και ακόμα δεν πρέπει να υπάρχουν μόνο δύο εισόδοι μια σε κάθε οδό προσέγγισης, όπου και να κόβονται τα εισιτήρια, διότι τότε θα δημιουργούνται μεγάλες ουρές αυτοκινήτων που θα περίμεναν για να περάσουν ένα - ένα. Έτσι αφήνουμε ελεύθερα τα αυτοκίνητα να προσεγγίσουν το χώρο του αυτοκινητοδρόμου, να σταθμεύουν και μετά να εισέρχονται στο περιφραγμένο χώρο της πίστας από όπου θα μπορούν να παρακολουθήσουν τον αγώνα.

5.31 ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

3.1 Εκτός της πίστας.

Αυτοί οι χώροι στάθμευσης προορίζονται αποκλειστικά για τους θεατές των αγώνων. Διαμορφώνονται περίπου 4 μεγάλα τμήματα κατά μήκος του περιφερειακού δρόμου της πίστας όπου θα παρκάρουν αυτοκίνητα, μοτοσυκλέτες και πούλμαν.

Έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να υπάρχει διαχωρισμός κινήσεων αυτοκινήτων και πεζών ώστε να γίνονται οι δυο κινήσεις γρήγορα και με ασφάλεια. Έτσι όλοι οι χώροι στάθμευσης τοποθετούνται εσωτερικά του περιφερειακού δρόμου ώστε κανείς να μη διασχίζει το δρόμο πεζός.

Αυτό κρίνεται σαν η καλύτερη λύση, δεδομένου ότι άλλες διευθετήσεις, όπως στάθμευση στην εξωτερική πλευρά και μετά ανισόπεδες διαβάσεις πεζών, έχουν αποδειχθεί ανεφάρμοστες.

Οι χώροι στάθμευσης διαρρυθμίζονται κατάλληλα έτσι ώστε η κυκλοφορία και ελιγμοί των αυτοκινήτων να γίνονται άνετα και χωρίς δυσκολίες. Ακόμα διαχωρίζονται κατάλληλα, με πράνη, ώστε να μην υπάρχουν περιπτώσεις εμπλοκής από τον ένα χώρο στον άλλο. Με αυτή τη διαρύθμιση των χώρων στάθμευσης, επιτυγχάνουμε χώρους για 5780 επιβατικά αυτοκίνητα, για 710 μοτοσυκλέτες και για 22 τουριστικά λεωφορεία. Ο διατιθέμενος χώρος για τις μοτοσυκλέτες είναι σχετικά μικρός διότι θεωρούμε ότι τα περισσότερα μοτοποδήλατα και ποδήλατα μπορούν να σταθμεύουν ελεύθερα και όχι σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους.

3.2 Εντός πίστας

Ο χώρος στάθμευσης εντός πίστας προορίζεται αποκλειστικά για τους αγωνιζόμενους, κριτές - χρονομέτρες, για τους μηχανικούς, για τα φορτηγά που μεταφέρουν τα αυτοκίνητα ή ανταλλακτικά των και ακόμα για τα αυτοκίνητα που θα αγωνισθούν.

Έτσι υπάρχουν θέσεις για 130 περίπου μικρά αυτοκίνητα και για 28 περίπου μεσαία ή μεγάλα φορτηγά που θα μεταφέρουν ανταλλακτικά ή και αυτοκίνητα αγώνων.

5.32 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Η επιμήκης μορφή του αυτοκινητοδρόμου διευκολύνει πάρα πολύ στον διαχωρισμό των κινήσεων, αγωνιζομένων και θεατών. Έτσι όλοι οι χώροι προσέγγισης των θεατών βρίσκονται εκτός του δακτύλιου της πίστας. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτής της διάταξης είναι η ασφάλεια.

Με αυτό το τρόπο όλοι οι εσωτερικοί βοηθητικοί δρόμοι της πίστας χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για το σκοπό που έχουν κατασκευαστεί. Κατά τη διάρκεια του αγώνα είναι συνεχώς ελεύθεροι από κυκλοφορία οχημάτων και πεζών και μπορούν να κινούνται ανεμπόδιστα σε αυτούς αυτοκίνητα συνεργείων διάσωσης, πυροσβεστικά οχήματα, ασθενοφόρα και να γίνονται με ασφάλεια όλες οι απαιτούμενες μετακινήσεις άμεσης ανάγκης.

Στο εσωτερικό του δακτύλιου θα μπορούν να πηγαίνουν μόνο οι άμεσα ενδιαφερόμενοι με τον αγώνα και όσοι είναι απαραίτητοι για τη διεξαγωγή του. Η είσοδος αυτών γίνεται από ένα ξεχωριστό δρόμο ο

οποίος περνάει κάτω από τη πίστα , υπογείως.

Οι θεατές , σύμφωνα με τους κανονισμούς της F.I.A. , πρέπει να είναι τοποθετημένοι στο ίδιο επίπεδο ή ψηλότερα από την επιφάνεια της πίστας και τούτο για λόγους ασφαλείας. Έτσι το τμήμα που βρίσκεται χαμηλότερα από το επίπεδο του δρόμου, είναι απαγορευμένο για τους θεατές εκτός από ένα μικρό μέρος που κατασκευάζουμε μιά κερκίδα, και που γι'αυτό, ο κόσμος θα βρίσκεται ψηλότερα από την επιφάνεια του δρόμου.

Ολόκληρη η άλλη περιοχή έξω από το δακτύλιο, είναι ελεύθερη για το κοινό και είναι εκ του φυσικού διαμόρφωμένη με πράνη οπότε δεν υπάρχουν προβλήματα ορατότητας. Η είσοδος του κοινού γίνεται κυρίως απο τους χώρους στάθμευσης και συνολικά υπάρχουν δώδεκα εισόδοι στα συρματοπλέγματα για το κοινό.

Είναι άλλωστε ένα μεγάλο πλεονέκτημα της θέσης αυτής οπού έγινε η μελέτη του αυτοκινητοδρόμιου, το γεγονός ότι οι θεατές, εκτός αυτών που βρίσκονται στη κερκίδα , θα μπορούν άνετα να παρακολουθήσουν από τη θέση που βρίσκονται τουλάχιστον την μισή διαδρομή του αγώνα. Αυτό γίνεται διότι η απόσταση του πάνω και κάτω τμήματος της διαδρομής κυμαίνεται από 150-200m και αυτό σε συνδυασμό με τη κλίση των πρανών και με τα μικρά τεχνικά έργα που υπάρχουν δίνει τη δυνατότητα σε παρακολούθηση μεγάλων τμημάτων της διαδρομής. Έτσι ο θεατής θα μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη του αγώνα και σε άλλα τμήματα εκτός απο αυτό που βρίσκεται.

Οι θεατές που θα βρίσκονται στη κερκίδα θα έχουν μικρότερο οπτικό πεδίο αλλά θα παρακολουθούν ότι γίνεται μέσα στα PITS , καθώς και την εκκίνηση και τον τερματισμό.

5.33 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΣΤΑΣ

Οι εγκαταστάσεις πίστας χωρίζονται σε αυτές που προορίζονται για το κοινό και σ'αυτές που προορίζονται για τους αγωνιζομένους. Οι εγκαταστάσεις που προορίζονται για τους αγωνιζομένους βρίσκονται μέσα στο δακτύλιο της πίστας και είναι :

5.34 Ο ΧΩΡΟΣ ΤΩΝ PITS

Τα PITS είναι μικρά υπόστεγα, διαστάσεων το καθένα 4 x 3 m τα οποία είναι κλειστά από τις τρεις πλευρές και ανοικτά από την τέταρτη, προς τη πίστα. Υπάρχουν συνολικά 30 PITS για 30 αυτοκίνητα ή /περισσότερα (ένας χώρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί από 2 αυτοκίνητα της ίδιας ομάδας) που εκτείνονται σε 120 m μήκος.

5.35 ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Αυτός βρίσκεται κοντά στο σημείο εκκίνησης - τερματισμού και έτσι ώστε να έχει μεγάλη ορατότητα προς όλες τις διευθύνσεις. Εκεί στεγάζονται όλες οι υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του αυτοκινητοδρόμιου και είναι συγχρόνως πύργος ελέγχου του αγώνα και κτίριο διοίκησης. Έχει διαστάσεις 15 x 6 m και οπωσδήποτε 2 ορόφους όπου στο τελευταίο θα είναι ο πύργος ελέγχου με πλήρη ορατότητα.

5.36 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Η πυροσβεστική υπηρεσία πρέπει να είναι πολύ καλά οργανωμένη και πάντα σε θέση ετοιμότητας ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει τα έκτακτα περιστατικά.

Γι' αυτό στεγάζεται σε ένα δικό της κτίριο, τοποθετημένο σε τέτοια θέση, ώστε να μπορεί να φτάσει γρηγορότερα σε οποιοδήποτε σημείο της διαδρομής. Το κτίριο αυτό, εκτός από τα απαραίτητα γραφεία, είναι συγχρόνως και υπόστεγο όπου μπορούν να σταθμεύουν τα πυροσβεστικά οχήματα.

5.37 ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΡΩΤΩΝ ΒΟΗΘΕΙΩΝ

Βρίσκεται τοποθετημένος κοντά στο Πυροσβεστικό Σταθμό αλλά συγχρόνως και κοντά στην έξοδο από το δακτύλιο, ώστε να μπορούν εύκολα τα ασθενοφόρα να μετακινούνται μέσα και έξω από τη διαδρομή και σε όλους τους χώρους του αυτοκινητοδρόμιου. Ακόμα το κτίριο αυτό που θα είναι εξοπλισμένο με όλα τα απαραίτητα, βρίσκεται πολύ κοντά στο χώρο του ελικοδρόμιου, ώστε όταν θα υπάρξει ανάγκη ή μεταφορά τραυματία από το σταθμό στο ελικόπτερο να γίνεται σε ελάχιστο χρόνο.

Οι εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση του κοινού είναι βασικά :

α) Ένα μικρό εστιατόριο με θέα προς τη πίστα, που θα βρίσκεται στο πάνω τμήμα του αυτοκινητοδρόμιου. Σ' αυτό βρίσκονται ακόμα χώροι WC για τους θεατές που θα βρίσκονται σε αυτή τη περιοχή της πίστας.

β) Κερκίδες. Οι κερκίδες είναι καθήμενων, χωρητικότητας περίπου 6000 θεατών και εκτείνονται σε ένα μήκος 100m, βρίσκονται ακρίβως απέναντι από τον χώρο των PITS έτσι ώστε οι θεατές να μπορούν να παρακολουθούν όσα συμβαίνουν κατά τον ανεφοδιασμό και την επισκευή των αγωνιζομένων αυτοκινήτων.

Οι κερκίδες είναι κατασκευασμένες από ωπλισμένο σκυρόδεμα και η αρχή τους βρίσκεται λίγο ψηλότερα από το επίπεδο του δρόμου. Κάτω από αυτές βρίσκεται καντίνα, εστιατόριο, χώροι WC.

5.38 ΕΛΙΚΟΔΡΟΜΙΟ

Θεωρούμε σαν απαραίτητη την κατασκευή ενός ελικοδρομίου στον χώρο της πίστας για την γρήγορη μεταφορά τραυματιών. Το ελικοδρόμιο είναι ιδιωτικό δηλαδή της κλάσης I.

Το μεγαλύτερο ελικόπτερο το οποίο θα προσγειώνεται είναι του τύπου BELL 204 B ικανότητας μεταφοράς 9 επιβατών και 1 πιλότου.

Σάν χώρο κατασκευής του ελικοδρομίου επιλέγουμε κατάλληλο χώρο που να επιτρέπει από τις τρεις πλευρές την προσεδάφιση και απογείωση. Απο την τέταρτη υπάρχει το βουνό που εμποδίζει την προσέγγιση.

Η εκλογή θέσης γίνεται με τα ακόλουθα κριτήρια :

- Να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες ελεύθερες ζώνες προσέγγισης - απομάκρυνσης.
- Να μην επηρεάζει το ελικόπτερο κατά την προσέγγιση - απογείωση με την υποπίεση που δημιουργεί την διαδρομή των αγωνιζομένων.
- Να βρίσκεται σε απόσταση μικρή από τον σταθμό των πρώτων βοηθειών της πίστας.

Κανονικά τα δάπεδο προσεδάφισης είναι ορθογωνικής μορφής, διαστάσεων $1.5B \times 2.0 B$ όπου B το συνολικό μήκος του ελικοπτέρου (για *BELL 204 B*, $B=17.40 m$).

Επειδή όμως προβλέπουμε προσγείωση - απογείωση από τις τρεις πλευρές, το ελικοδρόμιο έχει τετραγωνική μορφή διαστάσεων $35m \times 35m$. Περιμετρικά του δαπέδου υπάρχει ελεύθερη ζώνη $1/4 B$ δηλαδή $4.50 m$.

Το δάπεδο προσεδάφισης διαμορφώνεται με κλίση την μέγιστη επιτρεπόμενη δηλαδή 2% προς τα κάτω.

Οι απαιτούμενες ελεύθερες επιφάνειες μελετήθηκαν έτσι ώστε να εξασφαλίζουν 3 εναέριους διαδρόμους προσέγγισης.

Για κλάση ελικοδρόμιου I έχουμε τις ακόλουθες διαστάσεις των διαφόρων επιφανειών.

$$A = 1.5 \times B = 26m$$

$$B = 1.5 \times B = 26m$$

$$C = 90 m$$

Στήν περίπτωση που έχουμε τετραγώνικό ελικοδρόμιο οι διαστάσεις είναι :

$$A = 35m$$

$$B = 35m$$

$$C = 90m$$

Επίσης η γωνία μεγάλης προσέγγισης απογείωσης είναι 90° και η ακτίνα της καμπύλης περίπου $210m$.

Το οδόστρωμα του ελικοδρόμιου υπολογίζεται όπως αυτό της πίστας διότι το βάρος σχεδιασμού 12000 LB είναι ικανοποιητικό, δεδομένου ότι το ελικόπτερο σχεδιασμού είναι ελαφρύτερο.

Έτσι έχουμε :

Επιφανειακή στρώση : Άσφαλτος Π.Τ.Π. Α265
πάχους 9 εκ.

Βάση : Υδατόπηκτο MACADAM Π.Τ.Π.
Ο180 πάχους 11,5 εκ.

Υπόβαση : Θραυστό υλικό Π.Τ.Π. Ο150
πάχους 5,5 εκ.

5.39 ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ - ΑΠΟΡΡΟΗ ΟΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Για την απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια του οδοστρώματος της πίστας φροντίζει η επαρκής επίκλισή της (2%) μαζί με την κατα μήκος κλίση.

Η ελάχιστη συνιστώσα κλίση είναι η

$$f = \sqrt{0,02^2 + 0,004^2}$$

δηλ. **f = 2%** τιμή ικανοποιητική & που εφαρμόζεται σε μικρό μόνο κομμάτι της διαδρομής, συγκεκριμένα δε στην εκκίνηση όπου η μικρή τιμή της κατά μήκος κλίσης επιβάλλεται για λόγους που έχουν καθαρά σχέση με τους αγώνες αυτοκινήτων.

5.40 ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ

Το οδόστρωμα θα αποτελείται:

1. Υπόβαση : Αμμοχάλικο Π.Τ.Π. 0150 πάχους 5,5cm
2. Βάση : Υδατόπηκτο MACADAM ΠΤΠ 0180 πάχους 11,5 cm.
3. Ασφαλτοτάπητας : Ασφαλτικό Π.Τ.Π. Α265 πάχους 9cm.

5.41 ΑΝΤΙΟΛΗΣΘΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Η επιφανειακή στρώση ενός οδοστρώματος, εκτός από την άνετη & ασφαλή μετακίνηση των οχημάτων, πρέπει να προσφέρει & την απαιτούμενη πρόσφυση για τον ασφαλή χειρισμό του οχήματος. Ιδιαίτερα σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας, αλλά & σε πίστες αγώνων ταχύτητας, πρέπει η επιφάνεια του οδοστρώματος να έχει κατασκευασθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει αντιολισθηρή υφή.

5.42 ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την συμπεριφορά του οδοστρώματος είναι το χρησιμοποιούμενο αδρανές, που υπεισέρχεται σε ποσοστό μεγαλύτερο από 90% στα μίγματα επιφανειακής στρώσης οδοστρώματος. Η κυριότερη ιδιότητα των αδρανών είναι η αντίσταση σε λείανση. Ο συντελεστής λείανσης έχει μεγάλη σημασία για την διατήρηση της τραχύτητας επί της επιφάνειας της οδού.

Η συμπεριφορά των ψηφίδων του αδρανούς υλικού, εξαρτάται από το σχήμα τους. Έτσι έχουμε:

- α. Τριγωνικά πρίσματα τοποθετούνται με το ένα άκρο

κάτω, & παραμένουν σε αυτή την θέση όταν περιστρέφονται μέσα στην ασφαλτο. Τα περισσότερα από τα πρίσματα αυτά εμφανίζονται σαν λεπτές γραμμές στην επιφάνεια. Ένα μικρό ποσοστό των πρισμάτων αυτών έχει την ικανότητα να παρουσιάζει αντίσταση στην ολήσθηση, & η υφή τους σε βάθος είναι σχετικά μικρή.

β. Δίσκοι & κύβοι. Τοποθετούνται με το ένα επίπεδο προς τα επάνω. Αν & έχουν μεγάλη επιφάνεια, η υφή της επιφάνειας είναι χαμηλή.

γ. Μεγαλύτεροι κύλινδροι. Τοποθετούνται με τον μεγάλο άξονά του παράλληλο προς την επιφάνεια. Παρ' όλο που σημαντική περιοχή του αδρανούς παρουσιάζεται στην επιφάνεια, συμμετέχουν λίγο στην επιφανειακή υφή.

δ. Εξαγωνικά πρίσματα. Τοποθετούνται & συμπεριφέρονται όμοια με τους μεγάλους κυλίνδρους. Παρουσιάζουν όμως μικρότερη επιφάνεια σε σχέση με τους κυλίνδρους.

ε. Σφαίρες. Έχουν την μεγαλύτερη υφή ($1,63 \text{ mm}$) από όλα τα άλλα σχήματα αλλά δεν παρουσιάζουν τόσο μεγάλη επιφάνεια αδρανούς στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

5.43 ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Για την επίτευξη αντιολισθηρής επιφάνειας χρησιμοποιούμε κατάλληλα συνδετικά υλικά. Κατά την κατασκευή αντιολισθηρών οδοστρωμάτων πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη:

α. Να μην υπάρχει πλεόνασμα ασφάλτου στην επιφάνεια.

β. Ο ασφαλτοτάπητας να μην είναι φτωχός σε άσφαλτο, γιατί αποσπώνται από αυτόν οι κόκκοι του αδρανούς, & έτσι έχουμε σαν αποτέλεσμα την φθορά του οδοστρώματος & την λείανση των κόκκων που υπάρχουν στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

γ. Να δίνεται προσοχή στον τύπο της χρησιμοποιούμενης ασφάλτου. Όσον αφορά στην Ελλάδα, οχήματος τύπος με διεισδυτικότητα 80/100 & σημείο μάλθωσης περίπου 45°C, συντελεί στο φαινόμενο της εξίδρωσης, γιατί οι αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες στους ελληνικούς δρόμους είναι πολύ μεγαλύτερες από το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου. Έτσι, για την Ελλάδα, προτείνεται σαν κατάλληλος τύπος ασφάλτου η σκληρή άσφαλτος, με διεισδυτικότητα 40/100 ή 50/100.

Τα συνδετικά υλικά στα οποία αναφερόμαστε μπορούν να είναι είτε φυσική άσφαλτος (*trinidad*) ή μίγματα ασφάλτου πίσσας (*pitch - bitumen*), καθώς & ορισμένα άλλα συνδετικά, που έχουν σαν βάση τις εποξειδικές ρητίνες, που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με αδρανή πολύ υψηλού συντελεστή λείανσης.

5.44 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ

Όπως για τα αδρανή & τα συνδετικά υλικά, έτσι για τις επιφάνειες κύλισης πρέπει να ικανοποιούνται κάποιες απαιτήσεις. Αυτές οι απαιτήσεις είναι:

- Να έχουν ομοιόμορφη & ομαλή επιφάνεια ώστε να εξασφαλίζουν ανεκτό επίπεδο κυκλοφορίας.
- Να έχουν επαρκή αντίσταση σε ολίσθηση ανάλογα με τις κυκλοφοριακές συνθήκες.
- Να είναι αδιαπερατές από το νερό, ώστε να προσφέρουν πλήρη προστασία από την διείσδυσή του.

- Να ικανοποιούν ορισμένες απαιτήσεις ορατότητας & ανακλαστικότητας του φωτός.
- Να συνεισφέρουν στην αντοχή της οδού.
- Να διατηρούν για αρκετό χρονικό διάστημα τα χαρακτηριστικά τους.
- Το κόστος κατασκευής τους να κινείται μέσα σε ανεκτά όρια, λαμβάνοντας όμως υπ' όψη & τις άλλες συνθήκες, όπως η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής, η προσφερόμενη ασφάλεια χρήσης κ.λ.π.

5.45 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αντιολισθηρές κατασκευές μπορεί να έχουμε τόσο σε νέους δρόμους, όσο & σε ήδη υπάρχοντες. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί κάποιες μέθοδοι για την κατασκευή αντιολισθηρών επιφανειών, & για νέους αλλά & για παλιούς δρόμους.

5.46 ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΕ ΝΕΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ

5.46.1 ΤΑΠΗΤΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ Ή ΣΧΕΔΟΝ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι τάπητες αυτοί έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν παρουσιάζουν εξιδρώσεις ασφαλτικού υλικού, λόγω του μεγάλου ποσοστού κενών που έχουν.

Παρουσιάζουν όμως το μειονέκτημα της διαπερατότητας & της μειωμένης αντοχής. Πρέπει να κατασκευάζονται σε παλιές ασφαλτικές επιφάνειες που να είναι τελείως αδιαπέρατες από νερό.

5.46.2 ΤΑΠΗΤΕΣ ΚΛΕΙΣΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΣΥΝΗΘΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΜΕ ΣΚΛΗΡΑ ΘΡΑΥΣΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΥΨΗΛΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΛΕΙΑΝΣΗΣ

Το χρησιμοποιούμενο σκληρό αδρανές είναι πολύ λεπτό & αντικαθιστά σε ποσοστό μέχρι 50% την ασβεστολιθική άμμο. Η μέθοδος αυτή δεν παρουσιάζει τεχνικές δυσκολίες, & η ανομοιόμορφη φθορά των επιφανειακών κόκκων έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία προεξοχών από σκληρούς κόκκους & την αύξηση της αντίστασης σε ολίσθηση. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι το μικρό βάθος επιφανειακής υψής ασφαλτομίγματος, & η πιθανότητα μελλοντικής κάλυψης των κόκκων με εξιδρώμενο συνδετικό υλικό.

5.46.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΜΕΝΩΝ ΨΗΦΙΔΩΝ

Η μέθοδος αυτή συνιστάται στην ενσφήνωση ψηφίδων του ίδιου μεγέθους στην επιφάνεια του κατασκευαζόμενου τάπητα, μετά την διάστρωση, & ελαφριά κυλίνδρωση του τάπητα. Οι ψηφίδες προέρχονται από αδρανές με μεγάλο συντελεστή λείανσης, & έχουν προαλειφθεί με μικρό ποσοστό ασφάλτου τύπου 50/100 ή 40/100 ή πίσσας με ποσοστό 1-2%. Κατά προτίμηση, οι ψηφίδες πρέπει να είναι μονόκοκκοι & μεγαλύτερες για οδούς μεγαλύτερης κυκλοφορίας. Η διασπορά των ψηφίδων πρέπει να γίνεται με ειδικό διανομέα, & σε ποσότητες ανάλογα με τον μέγιστο κόκκο της ψηφίδας.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει αυτή η μέθοδος είναι πολλά, γιατί η επιφάνεια του οδοστρώματος που παρουσιάζεται έχει μεγάλη αντίσταση σε ολίσθηση, & ο συντελεστής αντίστασης σε ολίσθηση δεν μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της ταχύτητας. Για το λόγο αυτό,

η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για χρήση σε αυτοκινητόδρομους.

5.46.4 ΤΑΠΗΤΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ TAPISABLE

Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή λεπτού ασφαλτικού τάπητα μέσου πάχους 1εκ. με αμμάσφαλο, & χρησιμοποίηση δύο κατηγοριών άμμου, η μία σκληρότερη από την άλλη, & με συνδετικό υλικό που περιέχει διαφορά πρόσθετα. Η διάστρωση του ασφαλτομίγματος γίνεται με ειδική λεπίδα που προσαρμόζεται στο grader. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι:

- Εφαρμόζεται χωρίς προεπάλειψη.
- Χρησιμοποιείται σαν ισοπεδοτική στρώση σε οδοστρώματα τα οποία παρουσιάζουν μικροανωμαλίες λόγω ερπυσμού ή φθοράς.
- Λόγω αυξημένου ποσοστού κενών μπορεί να απορροφήσει περίσσεια ασφάλτου του υποστρώματος.
- Παρουσιάζει μεγάλη ημερίσια απόδοση διάστρωσης.
- Είναι κατάλληλη για αναγέννηση παλιών οδοστρωμάτων. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι το χαμηλό βάθος επιφανειακής υφής, που έχει σαν συνέπεια την μείωση του συντελεστή αντίστασης στην ολίσθηση σε μεγάλες ταχύτητες.

5.47 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ

Εκτός των νέων οδοστρωμάτων, αντιμετωπίζεται & το πρόβλημα της αναγέννησης της αντίστασης σε ολίσθηση των υπάρχοντων οδοστρωμάτων που είτε κατασκευάστηκαν χωρίς να ληφθεί υπ' όψη η αντίσταση σε ολίσθηση, είτε με την πάροδο του χρόνου ή την

κυκλοφορία έγιναν ολισθηρά. Εκτός από τις μεθόδους τις οποίες αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο, υπάρχουν & άλλες μέθοδοι που εφαρμόζονται για την επισκευή των υφιστάμενων οδοστρωμάτων.

5.47.1 ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΙΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΚΛΗΡΩΝ & ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΛΕΙΑΝΣΗ ΨΗΦΙΔΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ

Αυτή η μέθοδος είναι η απλούστερη & φθηνότερη, όμως απαιτεί σχολαστική τήρηση των οδηγιών των προδιαγραφών. Επίσης πρέπει να αποφεύγονται επαλείψεις με ασβεστολιθικές ψηφίδες, γιατί έχουν χαμηλό συντελεστή λείανσης.

Μια παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η χρησιμοποίηση σαν συνδετικού υλικού ενός μίγματος εποξειδικής ρητίνης & ασφάλτου, ενώ σαν αδρανές χρησιμοποιείται ψημένος βωξίτης ή άλλο τεχνητής προέλευσης αδρανές, με πολύ μεγάλο συντελεστή λείανσης. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται **μέθοδος SHELLGRIP**, & επειδή είναι σχετικά δαπανηρή, η χρήση της περιορίζεται σε τμήματα οδών τα οποία χαρακτηρίζονται « **δύσκολα** », ή σε θέσεις όπου υπάρχουν πολλά ατυχήματα οφειλόμενα στην ολίσθηση.

5.47.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΨΥΧΡΟΥΣ ΑΣΦΑΛΤΟΠΟΛΤΟΥΣ Ή ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΚΟΝΙΕΣ

Είναι μίγματα που αποτελούνται από ασφαλτικό γαλάκτωμα βραδείας διάσπασης, & από λεπτά αδρανή. Η εργασία συνιστάται στην εφαρμογή ελαφρής συγκολλητικής επάλειψης με γαλάκτωμα, μετά ακολουθεί διάστρωση των σκληρών ψηφιδών, & τέλος οι ψηφίδες καλύπτονται με ασφαλτοπολτό ώστε τελικά να προεξέχει τμήμα από αυτές. Ανάλογη είναι & η μέθοδος με ψυχρή

ασφαλτομαστίχα (*slurry*). Η διαφορά της μεθόδου βρίσκεται στην χρησιμοποίηση μεγαλύτερων ψηφίδων που βρίσκονται αναμεμιγμένες μέσα στο μίγμα.

5.47.3 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑ ΑΣΦΑΛΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, είναι εφικτή η αγκύρωση μονόκοκκων γονιοδών σκληρών ψηφίδων πάνω στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

Γίνεται κατά τη διάρκεια θερμών ημερών του καλοκαιριού με την διασπορά προεπαλειμμένων ψηφίδων ακολουθούμενη από ελαφρή κυλίνδρωση.

Μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι οι περιορισμένες χρονικές περίοδοι κατά τις οποίες μπορούμε να την εφαρμόσουμε, καθώς & η ανομοιόμορφη συγκράτηση των ψηφίδων, για το λόγο ότι η εξιδρωμένη άσφαλτος δεν είναι ισοπαχής.

5.47.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΛΕΠΤΟΤΑΠΗΤΑ

Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, επάνω στην επιφάνεια του οδοστρώματος κατασκευάζεται λεπτός ασφαλτικός τάπητας πάχους 5 mm. Σαν αδρανές υλικό χρησιμοποιείται άμμος θάλασσας ορισμένης κοκκομετρικής διαβάθμισης, & σαν συνδετικό υλικό ειδικός ασφαλτικός πολτός που περιέχει ενεργά σύμμικτα. Η ανάμιξη των υλικών γίνεται μέσα σε αναμικτήρα με περιστρεφόμενα πτερύγια & η εφαρμογή γίνεται με διαστρωτήρα που διαστρώνει σε πάχος 5 -8 mm χωρίς προετοιμασία της παλιάς επιφάνειας, εκτός φυσικά από τον καθαρισμό της από ξένα σώματα.

5.47.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΑΥΛΑΚΙΩΝ (STRIACE - GROOVING)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ως επί το πλείστον σε επιφάνειες από σκυρόδεμα. Σύμφωνα με αυτή, κατασκευάζονται αυλάκια επάνω στην επιφάνεια είτε με τη χρήση δονητικού μηχανήματος που κινείται επάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος. Τα αυλάκια αυτά έχουν βάθος περίπου 6 mm & πλάτος 8 - 10 mm.

Τα αυλάκια, εκτός από την σημαντική αντίσταση σε ολίσθηση, παρουσιάζουν & το πλεονέκτημα της απομάκρυνσης του νερού της βροχής από τις επιφάνειες κύλισης.

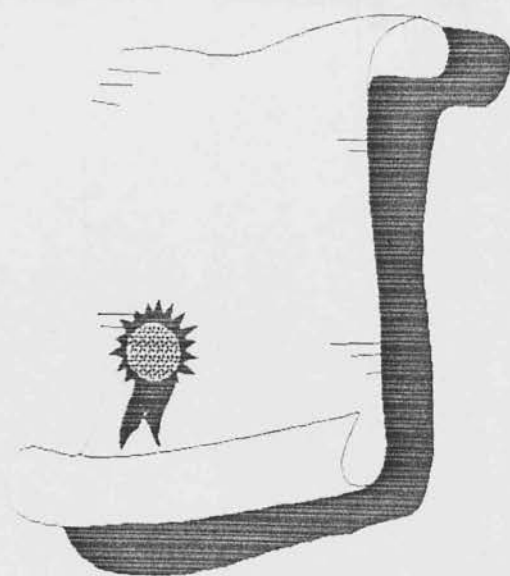
5.48 ΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ ΜΙΑΣ ΠΙΣΤΑΣ

Από όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, βλέπουμε το πόσο σημαντικό αλλά & το πόσο πολύπλοκο είναι το θέμα της μελέτης & κατασκευής ενός οδοστρώματος. Αυτό γίνεται για το λόγο ότι οι παράγοντες που πρέπει να εξετασθούν είναι πάρα πολλοί (βάρος οχημάτων, τύπος εδαφών, οικονομία, ασφάλεια ολίσθησης κ.λ.π.). Όσο αφορά το πρόβλημα, δεν είναι & τόσο οξύ, διότι ορισμένοι από τους παράγοντες τους οποίους αναφέραμε δεν υφίστανται.

Για παράδειγμα, οι συνθήκες κυκλοφορίας καθώς & το βάρος των οχημάτων, είναι δεδομένα. Επωμένως, για τον υπολογισμό του πάχους του οδοστρώματος, δεν είναι απαραίτητη η χρήση κάποιας συγκεκριμένης μεθόδου (C.B.R. , μέθοδος PICKET κ.λ.π.). Έτσι μπορούμε με μεγάλη ασφάλεια να θεωρήσουμε ότι ένα πάχος βάσεως & υποβάσεως περίπου 30cm, καθώς επίσης & ασφαλτοτάπητας πάχους 5cm, είναι ανεπαρκής για την ασφαλή μεταβίβαση των φορτίων στο έδαφος.

Για το θέμα τώρα της αντιολισθηρής επιφάνειας, μπορούμε να εφαρμόσουμε την μέθοδο του τάπητα κλειστής σύνθεσης, εφόσον πρόκειται για κατασκευή νέας πίστας. Το πλεονέκτημα της επιλογή αυτής της μεθόδου, είναι η ευκολία κατασκευής, καθώς & η αύξηση της αντίστασης σε ολίσθηση με το πέρασμα του χρόνου, αφού ευνοείται με την ανομοιόμορφη φθορά των κόκκων της επιφάνειας.


Με μικρό κόστος επίσης, μπορεί να γίνει & η ανακατασκευή του οδοστρώματος μιας παλιάς πίστας, με την μέθοδο των προεπαλειμένων ψηφίδων, μέθοδος τα χαρακτηριστικά της οποίας αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


- Βιβλίο 245 χρονιάς (Ε.Ε.Θ.Α)
- Highway engineering
(C.O.G LESBY)
- Handbook of engineering (R.F. Bacher)
- Highway engineering (P. Right)
- A.A.S.H.O
Epolisy on geometrik desining of Rural Highway

Symboles et abréviations Symbols and abbreviations

 = {
Sens de la course et du départ/arrivée
Direction of use and start/finish

↑ = Nord/North/
↗ = Nord-Est/North-East/
→ = Est/East/
↘ = Sud-Est/South-East/
↓ = Sud/South/
↙ = Sud-Ouest/South-West/
← = Ouest/West/
↖ = Nord-Ouest/North-West/

A = Main road } = Grandes Routes
RN = Route Nationale } = Main roads

 = Aéroport international/International airport
 = Aéroport intérieur/Domestic airport
 = Aéroport de fret/Cargo airport

Prendre note

Le nom de chaque circuit est suivi de sa nationalité ; son adresse ; les aéroports les plus proches pour lignes internationales, lignes intérieures et lignes de fret ; la situation exacte ; les noms des trois villes les plus proches ; détails des principales routes conduisant au circuit ; la longueur du circuit ; sa largeur minimum ; et aussi le record absolu d'un tour de circuit.

Les détails de la situation géographique sont fournis sous la forme d'une carte. Ces cartes, qui ne sont pas toutes dessinées à la même échelle, n'ont pour but qu'une indication de base, et devraient être lues de concert avec une carte détaillée de la région en question.




Please note

The name of each circuit is followed by its nationality ; its address ; the nearest international airport, domestic airport and cargo airport ; the exact location ; names of the three nearest towns ; details of the main roads leading to the circuit ; the circuit length ; its minimum width and the outright lap record.

Details of the location are given in the form of a map. These maps, which are not to a constant scale, are intended only as a basic guide, and should be read in conjunction with a detailed map of the area.

Adelaide Grand Prix (AUS)

Australia Formula One Grand Prix Board,
P.O. Box 1111,
Kent Town.
South Australia 5071
Tél. : (61) 8 223 1111
Telex : AA 89811
Fax : (61) 8 232 4144

   Adelaide
• 6 km • Adelaide
• Adelaide
• Highway 1



© 1995 FIA

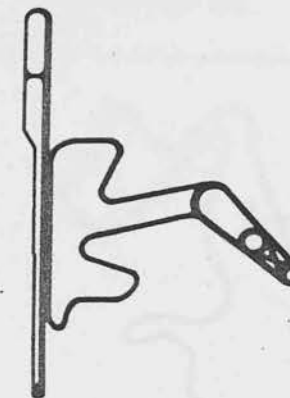
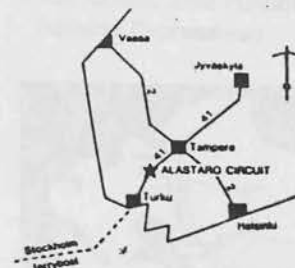
2,35 miles/3,78 km
minimum 33 feet/10 m

Record : Damon Hill
F.1 Williams-Renault
180.523 kmh/112.172mph
1 min. 15.381 sec.
1993

Alastaro (FIN)

Finn-Mile Marketing
Tél. : (358) 0 875 1544 - Fax : (358) 0 876 8885
Alastaro Circuit : 32560 Virttaa
Tél + Fax : (358) 21 766 99 21

   Helsinki-Vantaa
  Turku airport
   Stockholm Arlanda
• 160 km Helsinki
• 65 km Turku
• 85 km Tampere
Stockholm - Turku
Ferryboat 10 h



© 1995 FIA

3,05 km/1,8 miles Special
1,35 km/0,84 miles Test
1,12 km/0,70 miles Dragstrip
minimum 12 m/40 feet

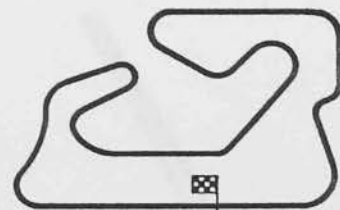
Record : Mika Salo
Formula 3
1 min. 14.1 sec

Albacete (E)

Circuito Albacete
 Ctra. de Ayora, km 3,700
 Apartado de Correos 1.055
 02080 Albacete
 Tél. : (34) 967/24 25 10 12
 Telex : 967/24 25 62
 Fax : (34) 61 8 232 4144

☒ Alicante

- 3,700 km → Albacete
- 165 km Alicante
- 245 km Madrid
- 173 km Valencia



© 1995 FIA

3,539 km/2.199 miles
 minimum 33 feet/10 m

Record : Andrea Montermini
 F3000 Reynard Judd
 155,485 kmh/96,614 mph
 1 min. 21.94 sec
 1992

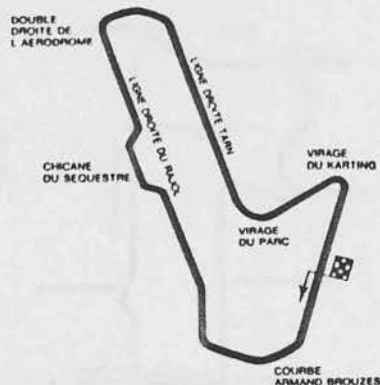


Albi (F)

Circuit d'Albi
 Route de Toulouse
 81990 Albi
 Tél. : (33) 63.54.94.00 - Fax : (33) 63.38.96.01

☒ ☒ Toulouse-Albi

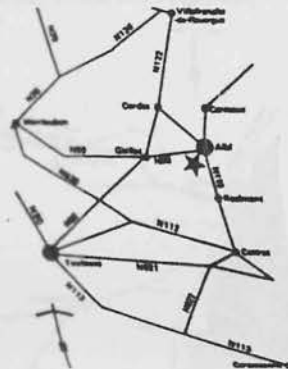
- 76 km ↗ Toulouse, 72 km → Montauban, 71 km ↑ Carcassonne
- Albi, Carcassonne, Montauban
- A 68 Albi-Toulouse



© 1995 FIA

3,551 km/2.207 miles
 minimum 10 m/32 feet

Record : Christophe Tinseau
 F3 Dallara
 1,09,93 sec
 182.033 kmh/113.110 mph
 1993



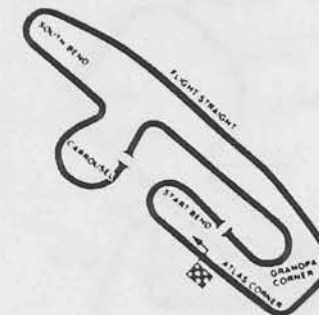
Anderstorp (S)

Scandinavian Raceway Anderstorp
 Box 180,
 S-334 00 Anderstorp
 Tél. : (46) 371 161 70
 Telex : Raceway 70327
 Fax : (46) 371-16177

☒ ✈ Göteborg - Landvetter

☒ Anderstorp

- 6 km → Gislaved, 15 km ↖ Bredaryd.
- 160 km ↘ Göteborg
- Värnamo, Jönköping, Borås
- Route 26 & 153



© 1995 FIA

4,025 km/2.505 miles
 minimum 10 m/33 feet

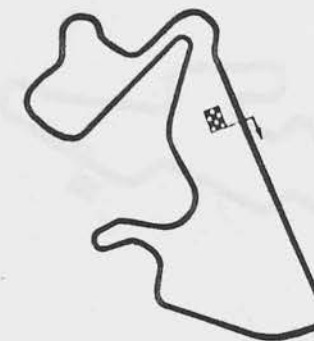
Record : Niki Lauda
 F1 Brabham-Alfa Romeo
 BT46B
 171,055 kmh/106.288 mph
 1 min. 24.836 sec
 1978



Autopolis (J)

Autopolis International Racing Course
 Kamitsue-mura hita-gun, Oita
 (Circuit & Office)
 Tél. : (81) 973 26 1111 - Fax : (81) 973 26 1113

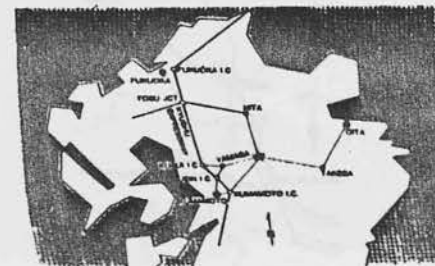
- Tokyo Osaka Fukuoka
- ☒ Fukuoka Kumamoto
- ✈ Tokyo Osaka Fukuoka
- 30 km Kumamoto
80 km Fukuoka
- Kumamoto Oita Fukuoka
Kyushu Expressway



© 1995 FIA

4,674 km/2.902 miles
 minimum 12 m/40 feet

Record : Teo Fabi
 Gr.C-Silk Cut Jaguar
 XJR 14
 1 min. 27.188 sec
 192.99 kmh/119.918 mph
 1991

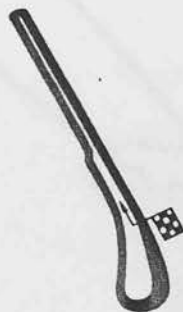


Avus (D)

Avus Berlin ADAC Berlin eV
Bundesallee 29/30 D-1000 Berlin 31,
Tél. : (49) 30 86 86 284
Fax : (49) 30 86 86 289

✈️ 📍 Berlin-Tegel

- Berlin-Messegelände
- Berlin
- Autobahn Hamburg-Berlin, Hannover-Berlin
Frankfurt-Herleshausen-Berlin, Nürnberg-Berlin.



© 1995 FIA

2,64 km/1.488 miles

Record : Hans. Joachim Stuck
Audi V8 Quattro
195.091 kmh/121.223 mph
1 min. 30.05 sec
1991



Brands Hatch (GB)

Brands Hatch Circuits Ltd.
Fawkham.
Nr. Dartford. Kent. DA3 8NG
Tél. : (44) 474 872 331 (office & circuit)
Telex : 96172
Fax : (44) 474 874 766

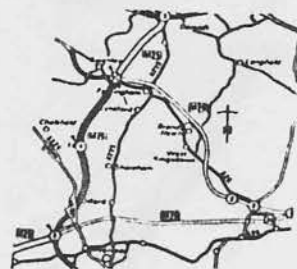
✈️ 📍 London-Gatwick

- 20 miles London
- Farningham, Maidstone, Dartford
- A20 London-Dover



© 1995 FIA

2.6002 miles/4. 19 km Grand Prix Circuit
1.2036 miles/1.937 km Indy Circuit
minimum 30 feet/9,14 m
Record (GP Circuit) : Emanuele Naspetti
F3000 Reynard 91 D
126.73 mph/203.95 kmh
1 min. 13.86sec.
1991
Record (Indy Circuit) : Paul Warwick
F3000 Reynard 90 D
111.51 mph/179.45 kmh
38.87 sec.
1991

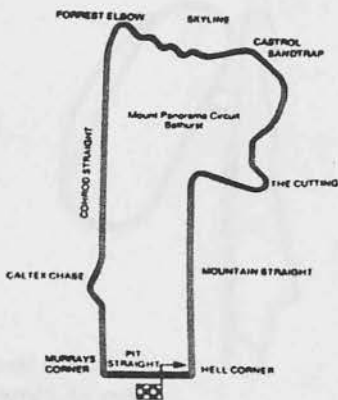


Bathurst Mount Panorama (AUS)

Australian Racing Drivers Club Limited
Annangrove Road, Annangrove, NSW 2156
Tél. : (61) 63 331,600 (circuit) - (61) 2 679.1121 (office)
Fax : (61) 63 331.648 (circuit) - (61) 2 619.1184 (office)

✈️ 📍 Sydney
📍 Bathurst

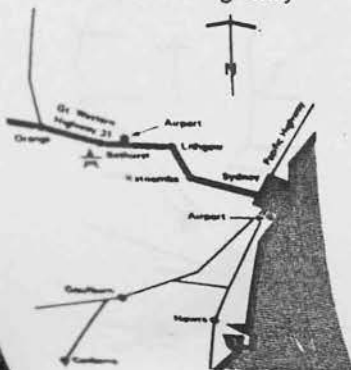
- 130 miles → Sydney
- Orange, Lighthow, Katoomba
- Great Western Highway



© 1995 FIA

6,213 km/3.862 miles

Record : Mark Skaife
Nissan Skyline GT-R
166.296 kmh/103.331 mph
2 min. 14.50 sec.
1991



Brno (CZ)

Grand Prix CR-BRNO Automotodrom BRNO
PO Box 98 - 656-98 BRNO
Tél. : (42) 546 216 345
Fax : (42) 546 216 131
(42) 546 212 286

✈️ 📍 PRAHA, BRNO

- 127 km ↖ Bratislava
- 131 km ↑ Xlen, 194 ↘ Praha
- 14 km ↘ Brno, Kyvalka
- BAB, E50, D1 Praha Brno, BAB, E65, D2,
Budapest-Brno, RN : E461, Wien-Brno.



© 1995 FIA

5.394 km/3.352 miles
minimum 15 m/49,21 feet

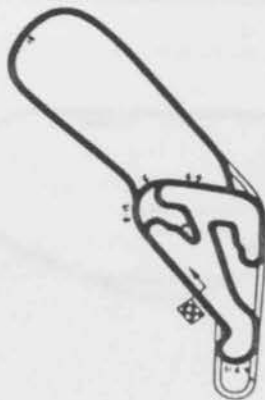
Record : Jean-Louis Schlesser
Gr. C1 Sauber-Mercedes C9.
182,435 kmh/133,359 mph
1 min. 46,44 sec.
1991



Buenos Aires (RA)

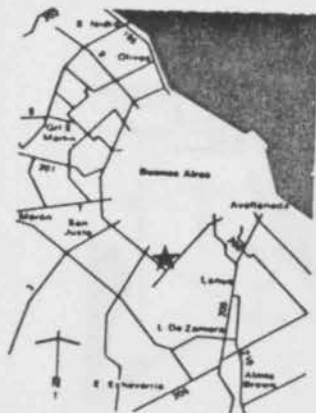
Autodromo Municipal de la Ciudad de Buenos Aires, D' Port Motor Tercer Milenio S.A., Av. Gral Paz y Av. Rosa
Tél. : (54-1) 638-1995 - (54-1) 638-1999
Fax : (54-1) 638-1995

- Buenos Aires
- Buenos Aires
- Avda Roca, Avda Gral Paz



© 1995 FIA

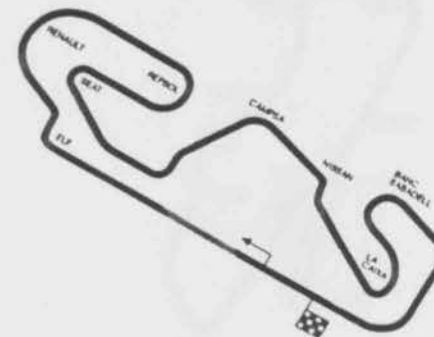
3,380 km/2.100 miles
Circ No 9
4,160 km/2.585 miles
Circ No 6
minimum 9,5 m/31 feet
Record (Circuit No 15) : Nelson Piquet
F1 Brabham-Ford BT 49 C
204,066 kmh/126.801 mph
1 min. 45.287 sec.
1981



Catalunya (E)

Circuit de Catalunya
Mas la Moreneta
08160 Montmeló (Barcelona)
Apartat de Correus 27
Tél. : (34) 3 571.97.00
Fax : (34) 3 572.30.61

- Barcelona 35 km
- Girona 80 km
- Sabadell 15 km
- Barcelona (A7) 20 km
- Girona (A7) 82 km
- France (A7) 134 km



© 1995 FIA

4,747 km/2.949 miles
Record : M. Schumacher
Benetton Ford
1 min. 25.155 sec.
200.683 kmh/124.698 mph
1994



Calder (AUS)

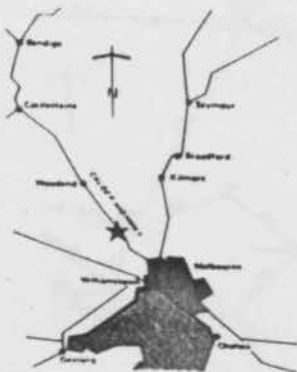
Calder Park Raceway Pty. Ltd.
Calder Highway, Kellor,
3036 Victoria
Tél. : (61) 33 90 1222
Fax : (61) 33 90 2767

- 26 km ↑ Melbourne on Calder Highway



© 1995 FIA

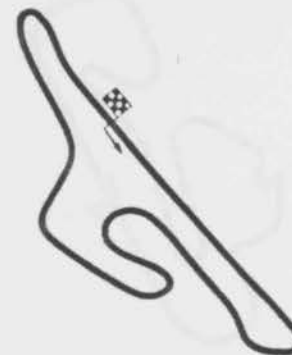
National Circuit :
2,32 km/1.44 miles
Record : John Bowe
Gr. C Veskanda
158.00 kmh/98. 18 mph 52.69 sec.
1986
Grand Prix Circuit :
4,129 kmh/2.567 mph
Record : Bryan Thomson
GT Monza
142.00 kmh/88.23 mph
1 min. 44.26 sec.
1987



Croix-en-Ternois (F)

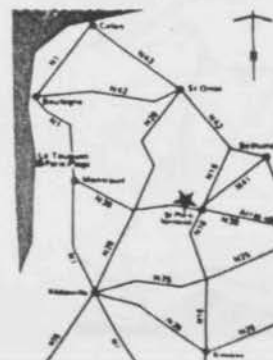
Circuit Auto-Moto de Croix-en-Ternois
BP N° 24
62130 St Pol s/Ternoise
Tél. : (33) 21 03 30 13
Fax : (33) 21 03 27 20

- Le Touquet
- 45 km → Le Touquet 30 km ← Arras
- St Pol s/Ternoise
- N39



© 1995 FIA

1,900 km/1.18 miles
minimum 10 m/33 feet
Record : Michel Trolle
F3
51.00 sec.
1986

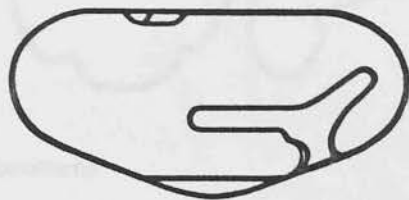


Daytona (USA)

Daytona International Speedway
1801 International Speedway Boulevard,
Daytona Beach, Florida 32114
Tél. : (1) 904 254.2700 (office & circuit)
Fax : (1) 904 254.6791

✈ Miami, Orlando

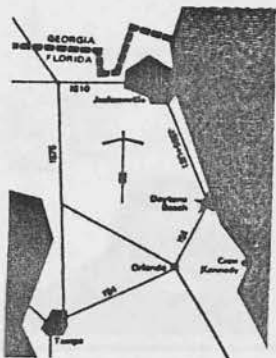
- ✈ Jacksonville, Orlando, Daytona Beach
- 90 miles Jacksonville, 45 miles Orlando
- Jacksonville, Orlando, Cap Kennedy, Tampa
- US1, IS4, IS95



© 1995 FIA

3,56 miles/5,73 km :
International Road Circuit.
2,5 miles/4,023 km : Tri-Oval.
minimum 40 feet/12 m

Record : P. J. Jones
IMSA Toyota Eagle III
136.521 mph/219.708 kmh
1 min. 33.875 sec.
1993



Dijon-Prenois (F)

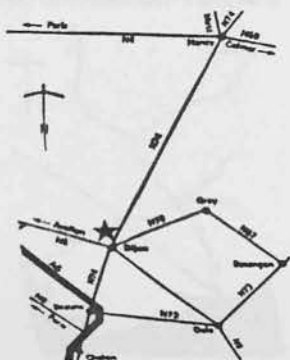
Circuit de Dijon-Prenois,
C/o Christophe Chambelland, BP N° 33
21121 Fontains-les-Dijon
Tél. : (33) 80 35 32 22 + 80 35 60 57
Fax : (33) 80 35 32 22 + 80 35 61 66

- 15 km ↑ Dijon, 200 km ← Bassel,
200 km ✓ Nancy, 300 km ← Paris
- Dijon, Besançon, Beaune
- E2, RN71, RN5



© 1995 FIA

2,360 miles/3.800 km
Record : J.L. Schlesser
Gr. C Sauber-Mercedes
203.344 km/h
1 min. 07.275 sec.
1990

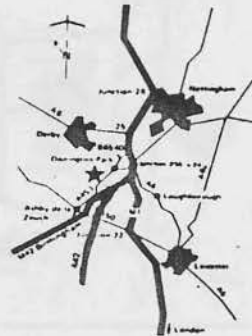


Donington Park (GB)

Two Four Sports Ltd. Donington Park,
Castle Donington,
Derby, DE7 2RP
Tél. : (44) 33 281 0048 (office & circuit)
Fax : (44) 33 285 0422

✈ ✈ East Midlands
Airport, Castle Donington

- Central England, 8 miles ↘ Derby,
12 miles ✓ Nottingham, 20 miles ↖ Leicester,
35 miles ↗ Birmingham
- Derby, Loughborough, Nottingham
- A453, A42



© 1995 FIA

2,5 miles/4,023 km (GP circuit)
1,9573 miles/3,15 km (club circuit)
minimum 35 feet/10,67 m

Record (GP circuit) : Ayrton Senna
F1 Mc Laren Ford
1 min. 18,029 sec.
185,61 kmh/115,331 mph
1993

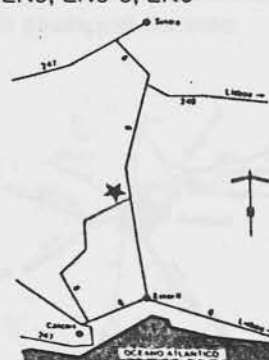


Estoril (P)

Autodromo do Estoril, Estrada Nacional N° 9
Km6 Alcabichede, 2765 Estoril
Tél. : (351-1) 269 1462 - (351-1) 269 1412
(351-1) 269 1362

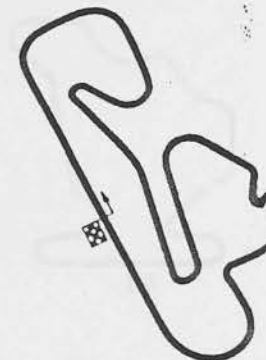
✈ ✈ Lisboa-Portela de Sacavem

- ✈ Tires
- 6,5 km ↗ Cascais, 6,5 km ↑ Estoril,
8,5 km ↓ Sintra, 31,5 km ← Lisboa
- Cascais, Estoril, Sintra
- EN9, EN6-8, EN6



© 1995 FIA

4,360 km/2,709 miles
minimum 9,5 m/31 feet
Record : D. Coulthard
Williams Renault
1,22,446 sec.
190,379 kmh/118,295 mph
1994



Fuji (J)

Fuji International Speedway, Oyama-cho,
Sunto-gun, Shizuoka, 410-13
Tél. : (81) 550-78 1234 (circuit)
Fax : (81) 550-78 0205
Fuji International Speedway,
2-4-1 Marunouchi Chiyodaku. Tokyo
Tél. : (81) 3 32165611 (office)

✈️ 🚗 🏠 Tokyo

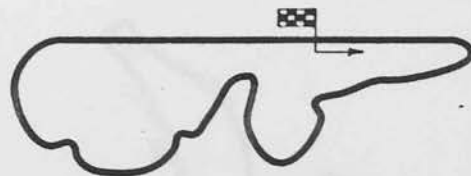
- 100 km ← Tokyo, 250 km → Nagoya, 70 km ← Yokohama
- Gotemba City, Matsuda City, Oyama-cho
- Tomei Exoressway, Chuo Expressway, Route 246



© 1995 FIA

4.470 km/2.777 miles
minimum 12m/39 feet

Record : Kazuyoshi Hoshino
Gr. C-1 Nissan R92 CP
217.201 kmh/134.962 mph
1 min. 14.088 sec.
1992

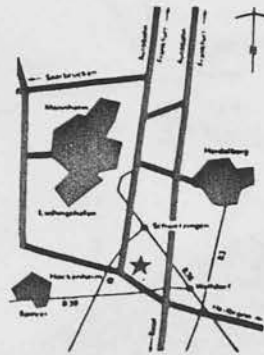


Hockenheim (D)

Hockenheim-Ring GmbH,
D-68766 Hockenheim (Motodrom)
Tél. : (49) 6205 9500

✈️ 🚗 🏠 Frankfurt/Main

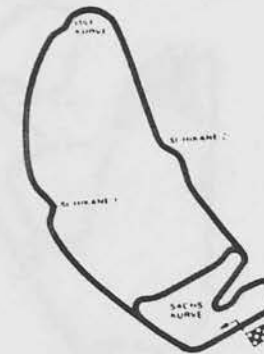
- 85 km ↓ Frankfurt, 140 km ↖ Stuttgart
- 25 km ✓ Heideberg
- E12 (BAB), E4 (BAB), B36



© 1995 FIA

6,815 Total
2.63854 Special
minimum 8,5 m/28 feet

Record : R. Patrese
FI Williams-Renault
241.498 kmh/150.060 mph
1 min. 41.591 sec.
1992

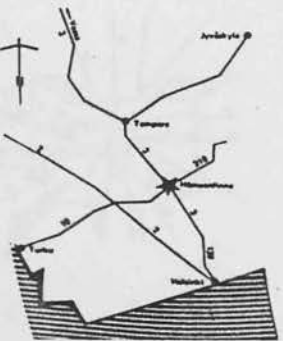


Hameenlinna (FIN)

Hameenlinnan Moottorirata.
13130 Hameenlinnan
Tél. : (358) 17 6212218 (office)
(358) 17 6532305 (race office)
(358) 17 949840137 (circuit)
Fax : (358) 176212208 (circuit)
Télégr. : Moottorirata, Hameenlinnan

✈️ 🚗 🏠 Helsinki Vantaa

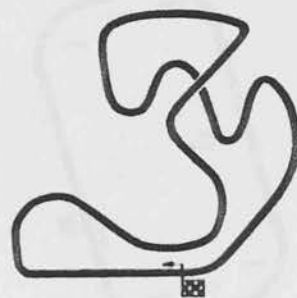
- 98 km ↑ Helsinki, 78 km ↘ Tampere,
- Riihimaki, Lahti, Tampere
- No S Helsinki-Tampere



© 1995FIA

3.040 km/1.889 miles
minimum 9m/30 feet

Record : Jari Koiranen
F3 Ralt VW F4
142.407 kmh/88.487 mph
1 min. 16,74 sec.
1990

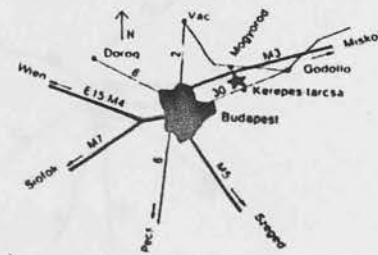


Hungaroring (H)

2146 Mogyorod
Pf : 10 (circuit)
Formula One Kft
2146 Mogyorod (office)
Tél. : (36) 28 300040
Fax. : (36) 28 300080

✈️ 🚗 🏠 Budapest-Ferihegy

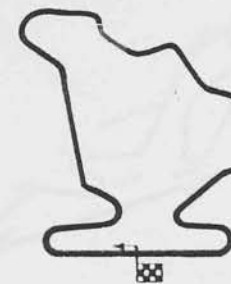
- 20 km Budapest
- 160 km Miskolc
- 250 km Wien
- Mogyorod, Kerepestarcsa, Budapest
- M3 (Budapest-Miskolc)



© 1995 FIA

3.968 km/2,465 miles
minimum 10m/feet

Record : Nigel Mansell
FI Williams-Renault
1 min. 18.308 sec.
182.418 kmh/113.349 mph
1992



Imola (I)

Sagis SpA
Circuit "Enzo e Dino Ferrari"
Viale Dante
40026 Imola
Tél. : (39) 542.31444
Fax : (39) 542.30420

✈️ 📍 Bologna - Borgo Panigale

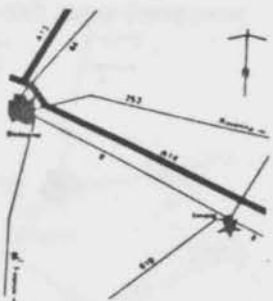
- 33 km ↘ Bologna
- Imola
- Autoroute A 14 SS9



© 1995 FIA

5.04 km/3,132 miles
minimum 9m 30 feet

Record : Damon Hill
F1 Williams Renault
1 min. 24.335 sec.
215.100 kmh/133.657 mph
1994



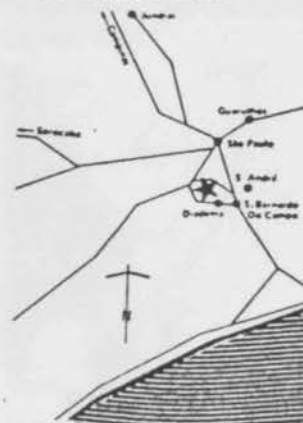
Interlagos (BR)

Autodromo José Carlos Pace,
Av. Senador Teotônio Vilela, 261, Sao Paulo
Tél. : (55) 21 521 9911
Fax : (55) 21 242 4494

✈️ 📍 Cumbica/Guarulhos

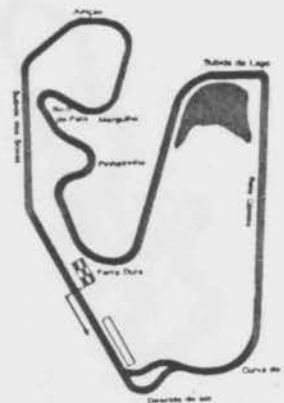
📍 Congonhas/São Paulo

- 16 km ↓ São Paulo, 435 km ↗ Rio de Janeiro
- São Paulo, Campinas, Santos
- São Paulo-Santos



© 1995 FIA

4,325 km/2.687 miles
minimum 12 m/39 feet
M. Schumacher
Benetton Ford
1 min. 18.455 sec.
198.4 kmh/123.28 mph
1994



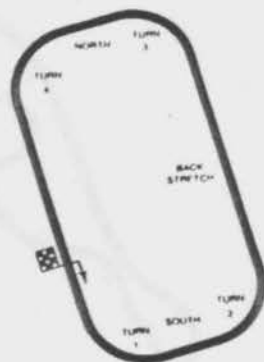
Indianapolis (USA)

Indianapolis Motor Speedway, Corp.
4790 West, 16 th Street,
Indianapolis IN 46222
Tél. : (1) 317 481 8500 (office & circuit)
Fax : (1) 317 484 6759

✈️ 📍 Chicago - O'Hare

📍 Indianapolis

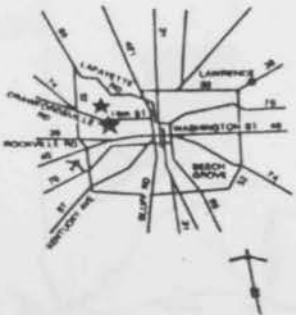
- 6 miles Central Indianapolis
- Indianapolis
- 4790 West 16 th St, US136, 1-465



© 1995 FIA

Record (Qualifying) : Roberto Guerrero
Lola/Buick
232.618 mph/374.36 kmh
38.690 sec
1992

Record (Race) : Michael Andretti
Lola/Ford Cosworth XB
229.118 mph/368.73 kmh
39.218 sec
1992

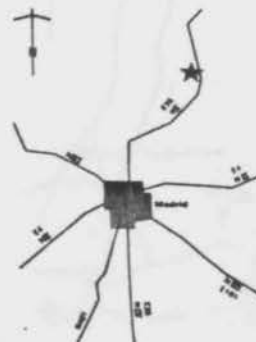


Járama (E)

Circuito Permanente del Jarama
Real Automovil Club de España,
Ctra. N.-I. Km 27,800
78700 San Sebastian de Los Reyes (Madrid)
Tél. : (34) 1657 0875
Fax : (34) 1652 2744

✈️ 📍 Madrid-Barajas

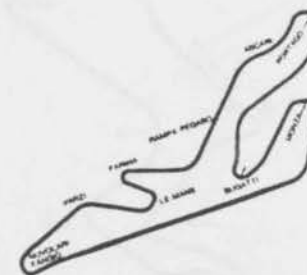
- 28 km Madrid, 240 km ↓ Burgos,
- 60 km ↗ Guadalajara
- Madrid, Burgos, Guadalajara
- Carretera (Madrid-Irun) N-1



© 1995 FIA

3.850 km/2.392 miles
min. 12 m/39 feet

Record : Oscar Larrauri
Joest Porsche IMSA
164,950 kmh/102.5 mph
1 min. 24.200 sec.
1994

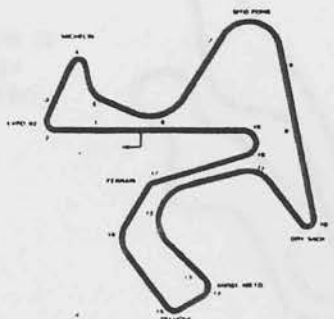


Jerez (E)

Circuito Permanente de Jerez
 Ctra. de Arcos, km 10,
 Apdo de Correos 1709
 Tél. : (34) 56 15 11 07
 Telex : (34) 56 15 11 00
 Fax : (34) 56 15 11 05

⊕ Jerez : 10 km
 Sevilla : 100 hm
 Malaga : 250 km

- 10 km ↗ Jerez, 22 km ↗ Puerto de Santa Maria, 20 km ↖ Arcos de la Frontera, 35 km ↗ Cadiz, 100 km ↓ Sevilla, 250 km ↖ Malaga
- N-IV Madrid-Cadiz, A-4 Sevilla-Cadiz, N-342 Jerez-Cartagena



© 1995 FIA

4,428 km/2.751 miles
 minimum 11 m/36 feet

Record : Michael Schumacher
 F1 Benetton Ford
 1 min. 25,04 sec.
 187,45 kmh/116.476 mph
 1994

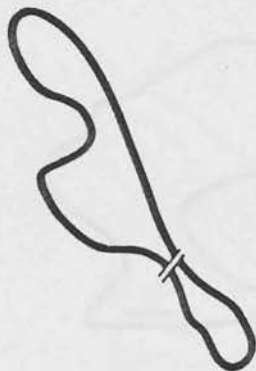


Kinneulle Ring (S)

Kinneulle Ring,
 Box 79 - 53321 Göteborg
 Tél : (46) 511/580 60 (office)

⊕ Madrid-Barajas ⊕ Jönköping

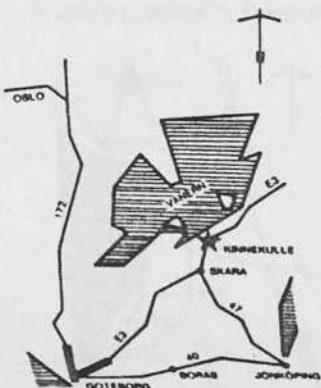
- Göteborg
- 30 km Lidköping, 30 km ✓ Mariestad, 45 km ↖ Skövde
- Göteborg, Stockholm, Örebro
- E20, ee, 44



© 1995 FIA

2,070 km/1.286 miles
 minimum 10 m/33 feet

Record : Niclas Jönsson
 F3 Reynard/Honda Mugen
 157,17 kmh/97,66 mph
 47,41 sec.
 1993

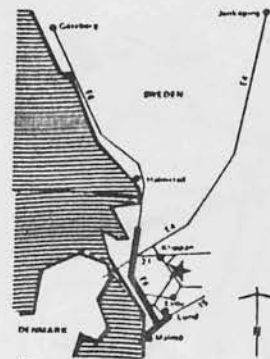


Knutstorp (S)

Ring Knutstorp, Box 112, S-260 23 Kageröd
 Tél : (46) 418 80044 (circuit & office)
 Fax : (46) 418 80055
 Ring Knutstorp - Hyllinge MS
 Box 112 - S-260 23 Kageröd
 Tél : (46) 418 80388 (circuit Race day)

⊕ Sturup

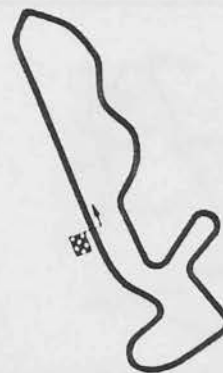
- 37 km ↘ Helsingborg, 28 km ↗ Landskrona, 72 km Malmaö
- Helsingborg, Malmaö, Lund
- E6, E4, 109



© 1995 FIA

2,079 km/1.292 miles
 minimum 10 m/33 feet

Record : Niclas Jönsson
 F3 Reynard/Honda Mugen
 133,999 kmh/83,262 mph
 55.854 sec.
 1990

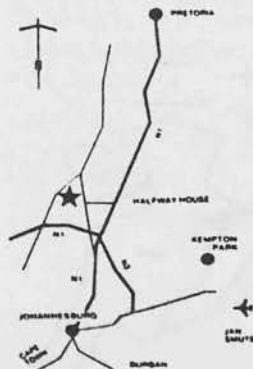


Kyalami (ZA)

Kyalami Grand Prix Circuit,
 PO Box 1603
 Sandton 2146,
 Tél : (27) 11 702 2305 to (27) 11 466 2800
 Fax : (27) 11 702 2372 to (27) 11 466 2628

⊕ Johannesburg

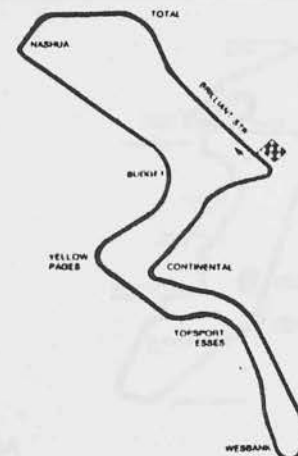
- 22 km ↑ Johannesburg, 28 km ↓ Pretoria,
- Johannesburg, Pretoria
- Off Main Highway, Johannesburg, Pretoria



© 1995 FIA

4,257 km/2.645 miles
 minimum 36 feet/13m

Record : N. Mansell
 F1 Williams Renault
 197.731 kmh/122.865 mph
 1 min. 17.578 sec.
 1992



La Châtre (F)

Circuit Régional Automobile, Mairie de la Châtre,
36400 La Châtre

Tél : Mairie : (33) 54 48 03 53 - Location : (33) 54 48 38 32

Ecole F3 : (33) 54 06 05 24 - Fax : (33) 54 06 02 24

Tél. ASA : (33) 54 48 01 49 - Fax : ASA : (33) 54 48 40 60

✈ Paris-Orly

⊕ Bourges-Chateauroux

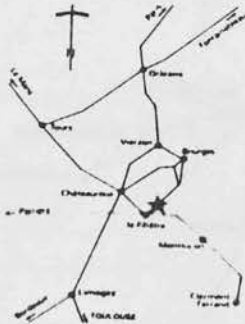
• 288 km ↓ Paris, 70 km ↓ Chateauroux,

36 km ↘ Chateauroux

• Bourges, Montluçon, Gueret, Chateauroux

• D 943 Chateauroux-La Châtre-Montluçon

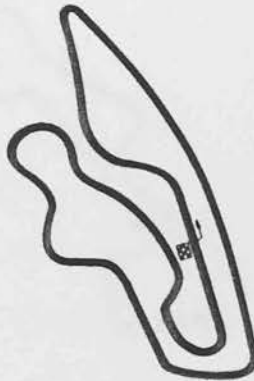
• D 940 Bourges-La Châtre-Gueret



© 1995 FIA

2,325 km/1,445 miles
(Grand Prix)
1,099 km/0,683 miles (Ecole)

Record : Ivan Capelli
F3 Martini - Alfa Mk 42
132,143 kmh/82, 11mph
1 min. 3,34 sec.
1984



Laguna Seca (USA)

Laguna Seca Raceway, PO Box 2078,
Monterey, California 93940

Tél : (1) 408 648-5111

Fax : (1) 408 373-0533

✈ San Francisco, Los Angeles, Oakland

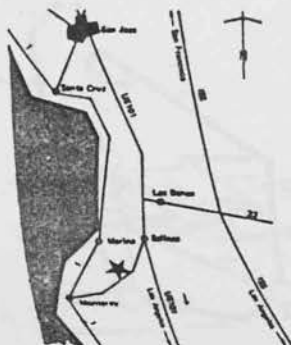
⊕ Monterey

• 120 miles ↓ San Francisco 10 miles ↗ Monterey,

8 miles ✓ Salinas

San Francisco, Monterey, Salinas

• US101, State 1, State 88



© 1994 FIA

3,563 km/2.214 miles
minimum 40 feet/12m

Record : P.J. Jones
IMSA Toyota Eagle MK III
111.796 mph/179.917 kmh
1 min. 11.294 sec.
1992



Le Mans (F)

Circuit des "24 Heures du Mans"

c/o AC de l'Ouest, Cedex 19x, 72040 Le Mans

Tél : (33) 43.40.24.24

Telex : ACOUEST 720637

Fax : (33) 43.40.24.25

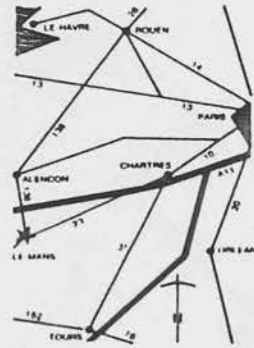
✈ Paris-Orly

⊕ Le Mans

• 210 km ✓ Paris 5 km ↓ Le Mans,

• Le Mans, Tours, Alençon, Chartres

• RN23, RN138, A11 (Autoroute)



© 1995 FIA

Circuit des "24 heures du Mans"
13,600 km/8,450 miles
Circuit Bugatti
4,430 km/2,752 miles
minimum 9 m/30 feet
Record : ("24 heures du Mans")
Eddie Irvine
Toyota TS 010
235,986 kmh/146.634 mph
3 min. 27.295 sec.
1993
Record : Bugatti
Christian Fittipaldi
F3000 Reynard T91/Mugen
175,929 kmh/109.317 mph
1 min. 30.65 sec.
1991



Macau (P)

Circuito Da Guia

Largo do Senado,

Edifício Ritz n° 9

Tél. : 556235

Fax : (351-1) 853 590986

(351-1) 853 342454

✈ Kai Tak - Hong Kong

• 74 km ↖ Hong Kong



© 1995 FIA

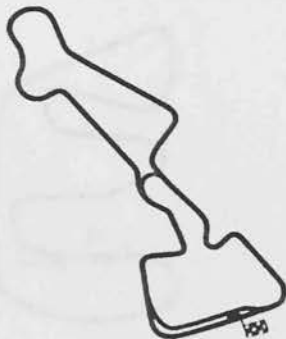
3,8 miles/6,12 km
minimum 9 m/30 feet

Record : Rickard Rydell
F3 TOM'S 033F Toyota
160,23 kmh/99,562 mph
2 min. 17.40 sec
1993

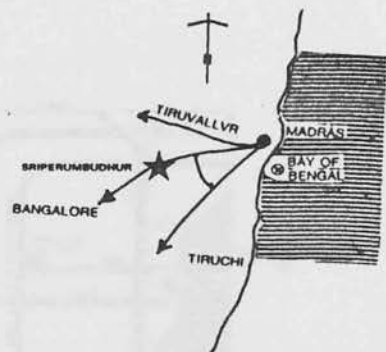


Madras (IND)

Madras Motor Sport Club
113, Mount Road
Madras - 600 002
Tél : (91) 44 840078
Fax : (91) 44 832042 (Prefix MMSC)
✈️ 📍 Madras, Meenambakkam Airport
• 34 km from circuit



© 1995 FIA

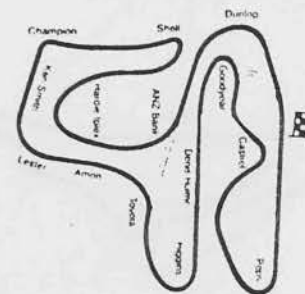


3.717 km Main Circuit
2.010 km Club Circuit
minimum 11 m

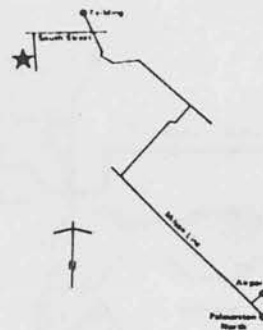
Record : Jamie Spence
Formula 3
1 min. 34.94 sec
140.94 kmh/87.575 mph
1994

Manfeild (NZ)

Manfeild Autocourse Promotions,
PO Box 1959
Palmerston North
Tél : NZ (64) 6 357 7459
Fax : NZ (64) 6 357 7244
✈️ 📍 Palmerston North
• 9 miles ↖ Palmerston North
• Feilding, Palmerston North



© 1995 FIA

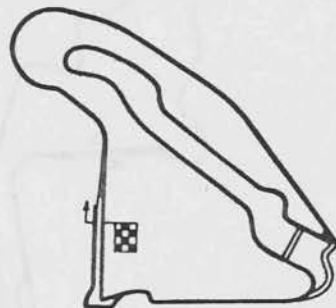


4.51 miles/2.80 km
minimum 40 feet/12.19 m

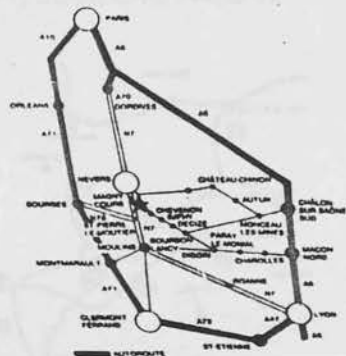
Record : Paul Stokell
Reynard 90D F. Bralsham
1 min. 36.56 sec.
168 kmh/104.39 mph
1994

Magny-Cours (F)

Circuit de Nevers Magny Cours
ASA de Nevers Magny Cours
58470 Magny Cours
Tél. : (33) 86.21.20.74 (circuit)
(33) 86.58.17.33 (office)
Telex : 801 276 F
Fax : (33) 86212028



© 1995 FIA



Circuit Total : 4,271 km
Circuit Ecole : 1,727 km
Circuit Extérieur : 2,621 km

Record : N. Mansell
F1 Williams Renault
1 min. 17.070 sec
198.521 kmh/123.355 mph
1992

Mantorp Park (S)

Mantorp Park Holding AB
Box 60015
S-21610 Malmö
Tél. : (46) 142-21740
(circuit & office)
Fax : (46) 142-21195
✈️ Stockholm - Arlanda
✈️ Saab-Linköping
• 18 km ← Linköping, 13 km →
Mjölby, 35 km ↘ Motala
• Norrköping, Örebro, Stockholm
• E4, 32, 36



© 1995 FIA



2,0 km/1,243 miles
Circuit N° 1 and n° 4
3,125 km/1,943 miles
Circuit N° 2
4,092 km/2,543 miles
Circuit N° 3
minimum 10 m/33 feet

Record : (circuit N°2) : Johnny Cecotto
F2 March-BMW 812
156,926 kmh/97,509 mph
1 min. 11.69 sec
1991

Miami Downtown Circuit (USA)

Miami Motorsports, Inc
 P.O. Box 55-8090
 Miami,
 Florida 33255-8090
 Tél : (1) 305 662-5660
 Fax : (1) 305 665-8802



© 1995 FIA

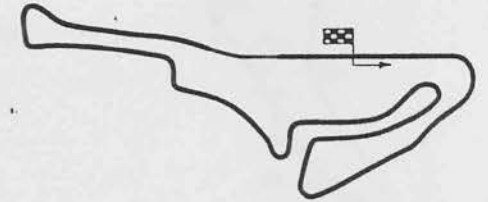
3.014 km/1.873 miles
 minimum 40 feet/12.2 m

Record : Davy Jones
 IMSA - Jaguar XJR-14
 103.097 mph/165.918 kmh
 1 min. 5.402 sec.
 1992



Mine Circuit (J)

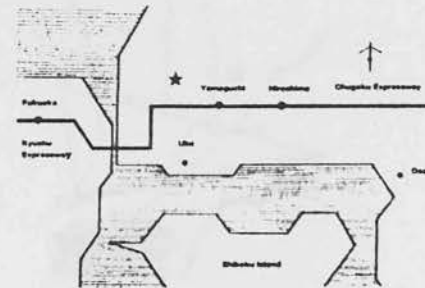
Nagao, Nishiatsu-cho, Mine, Yamaguchi 759-21
 Tél : (81) 8375 8 0321
 Fax : (81) 8375 8 0323
 ✈ Fukuoka, Osaka
 📍 Ube
 📍 Fukuoka, Osaka
 • Chugoku Expressway
 • Kyushu Expressway
 40 km Yamaguchi
 160 km Hiroshima
 120 km Fukuoka



© 1995 FIA

3,238 miles/2.012 miles
 minimum 10 m

Record : Marco Apicella
 F3000 Dome F104 Mugen
 1 min. 15.337 sec.
 152.35 kmh/94.66 mph
 1994

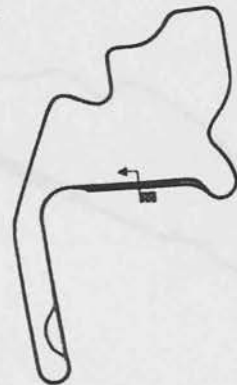


Mid-Ohio (USA)

Mid-Ohio Sports Car Course
 P.O. Box 3108, Steam Corners Rd.
 Lexington, OH 44904
 Tél. : (1) 419 884 0042

✈ Cleveland Hopkins
 📍 Columbus

- 80 miles ✓ Cleveland 50 miles
- ↑ Columbus, 175 miles ↘ Detroit
- Columbus, Mansfield, Lexington
- IS71, US42, Ohio Route 97



© 1995 FIA

2,25 miles/3.621 km
 minimum 40 feet/12 m

Record : Nigel Mansell
 Indylac - Lola Ford
 118.372 mph/190.501 kmh
 1 min. 8.428 sec
 1993

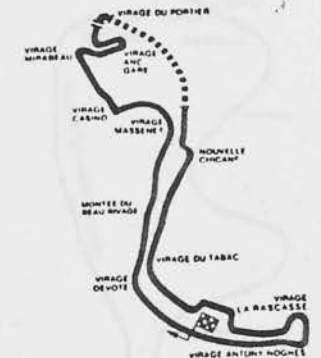


Monaco (MC)

Circuit de Monaco, c/o AC de Monaco
 23 Bvd Albert 1^{er}, 98000 Monaco
 Tél. : 93 15 26 00 (office)
 Telex : 469003 ACM
 Fax : 93 25 80 08
 Fax Média : 93 15 26 20

✈ Nice - Côte d'Azur

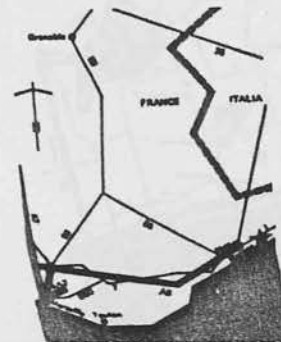
- 18 km Nice, 198 km Torino
- Monte-Carlo, Nice, San Remo
- RN7, Autoroute du Soleil A8
 Autoroute Genova - Monaco



© 1995 FIA

3.328 km/2.060 miles

Record : Michael Schumacher
 F1 Benetton Ford
 147.772 kmh/88.73 mph
 1 min. 21.598 sec
 1994

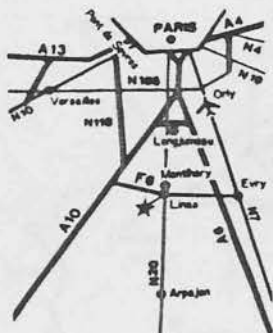


Montlhéry (F)

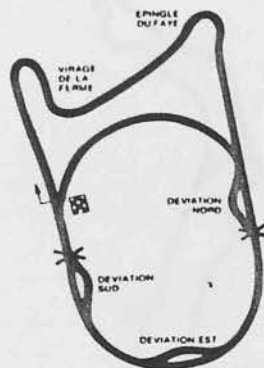
UTAC Autodrome de Linas-Montlhéry
91310 Montlhéry
Tél : (33) 69 80 17 00 (office & circuit)
Fax : (33) 69 80 17 04

✈️ 📍 Paris-Orly

- 25 km ↓ Paris, 5 km ↑ Arpagon
- Paris, Montlhéry
- N20, A10, A6, F6, N118



© 1995 FIA



3,405 km/116 miles (2 ponts)
minimum 10 m/33 feet

Montréal (CDN)

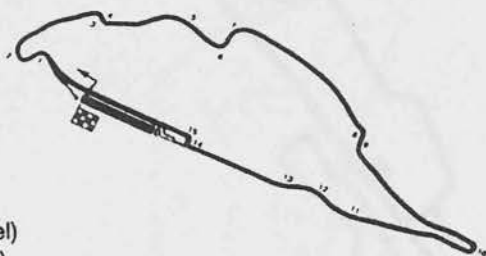
Grand Prix du Canada
Circuit Gilles Villeneuve
Bassin Olympique, Ile Notre-Dame,
C.P. 248 succ. Place d'Armes
Montréal, Québec H2Y 3G7
Tél. : (1) 514 392 4731
Telex : 055 62216
Fax : (1) 514 392 0007

✈️ 📍 Aéroport international de Montréal (Mirabel)
✈️ 📍 Aéroport international de Montréal (Dorval)
📍 Dorval, Mirabel

- 257 km ← Québec, 556 km → Toronto
- 600 km ↑ New York
- Montréal



© 1995 FIA



4,39 km/2.72 miles
minimum 10 m/33 feet

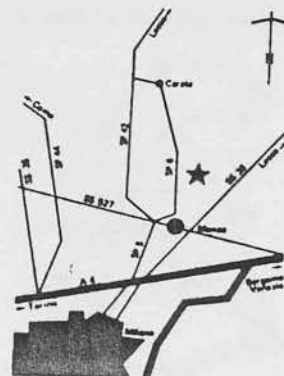
Record : A. Senna
F1 Mc Laren-Honda
199.912 kmh/124.220 mph
1 min. 19.775 sec
1992

Monza (I)

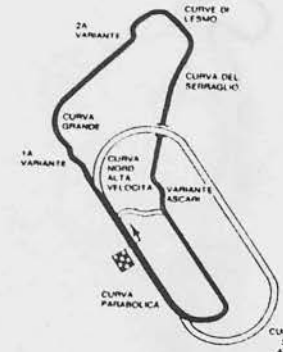
Autodromo Nazionale di Monza
20052 Monza Parco
Tél : (39) 24.821 (circuit)
Fax : (39) 32.03.24

✈️ 📍 Milano - Linate, Milano - Malpensa

- 15 km ↗ Milano
- Monza, Milano
- Autoroute A4, SS36, SS527, N5, N6



© 1995 FIA



5,8 km/3.604 miles Grand Prix Course
4,25 km/2.641 miles Speed Oval
10,05 km/6.245 miles Combined Course
2,405 km/1.494 miles Junior Course
minimum 9m/30 feet

Record (GP Course) : Damon Hill
F1 Williams FW 15C - Renault
249.835 kmh/155.241 mph
1 min. 23.575 sec
1993

Mosport (CDN)

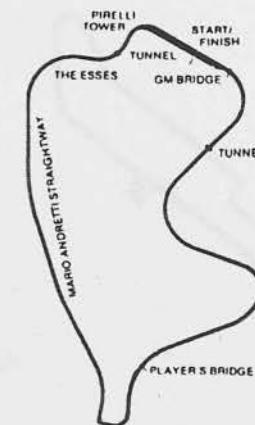
Mosport Park Ltd, "Unit 6A"
Downsview, Ontario, M3J 2H2
Tél. : (1) 416 513 0550 (office)
(1) 416 983 9141 (circuit)

✈️ 📍 Toronto international

- 60 miles → Toronto, 8 miles ↑ Bowmanville, 17 miles ↓ Lindsay
- Peterborough, Lindsay, Oshawa
- Highway 401, 115, 2, 7A, 35



© 1995 FIA



2.459 miles/3.957 km
minimum 30 feet/9.14 m

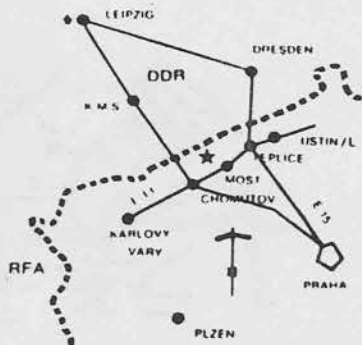
Record : Hans Stuck
Gr C1 Porsche 962
126.87 mph/204,16 kmh
1 min. 9.775 sec
1985

Most (CZ)

International Race Most, Autodrom Most Ltd
Tvrzova ul
43400 Most
Tél : (42) 35 37551/41764 (office)
Fax : (42) 35 37197 (office)

✈ Praha, Dresden

- Praha ↘ 90 km, Plzen ✓ 110 km
- Dresden ↗ 90 km
- Most
- E13, E15



© 1995 FIA

4,148 km/2.577 miles
minimum 12 m/40 feet

Record : Giovanni Lavaggi
Gr C Kremer Porsche CK7
197.297 kmh/122.594 mph
1 min. 15.687 sec



Nogaro (F)

Circuit Automobile Paul Armagnac Nogaro
BP 24, 32110 Nogaro
Tél : (33) 62 09.02.49 (office)
(33) 62 09.02.08 (circuit)

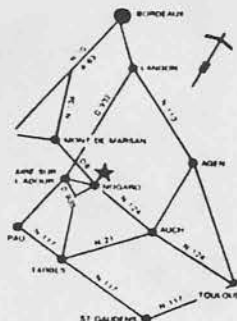
Telex : 530 890

Fax : (33) 62 69 05 44

✈ Bordeaux, Pau, Tarbes-Ossun-Lourdes, Toulouse

✈ Toulouse

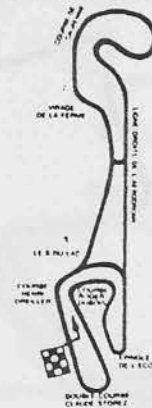
- 65 km ↖ Pau, 145 km ↘ Bordeaux
- 117 km ← Toulouse
- Agen, Auch, Pau, Mont de Marsan
- RN124 Aire Sur Adour-Nogaro



© 1995 FIA

3.636 km/2.259 miles
minimum 11 m/36 feet

Record : Jean-Christophe Bouillion
F3000 Reynard/Cosworth
1 min. 20.25 sec
163.110 kmh/101.352 mph
1993



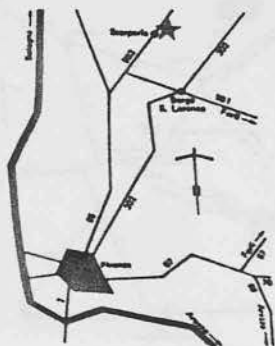
Mugello (I)

SAIM S.p.A
Autodromo Internazionale del Mugello,
Office : Scarperia (Firenze) - Via Senni
Tél. : (39) 55 84 95 800
Télex : 57 1203 SAIM I
Telefax : (39) 55 84 95 808

✈ Milano - Linate

✈ Firenze Pisa

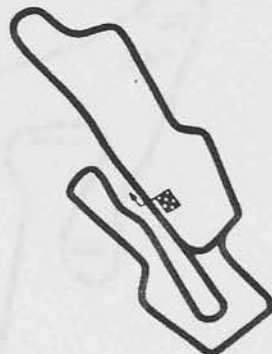
- 300 km ↘ Milano, 130 km ↗ Pisa,
- 80 ↓ Bologna, 30 km ↑ Firenze
- Autostrada del Sofo, A1, SS65, SS477



© 1995 FIA

5,245 km/3.259 miles (Pista normale)
2,568 km/1.596 miles (Pista Piccola)
minimum 9.60 feet

Record : Alessandro Zanardi
F.3000 Reynard 91D Mugen
191.954 kmh/119.274 mph
1'38"367
1991



Norising (D)

Motor Sport Club Nuernberg - ADAC
Äusser Sulzbacher Str. 98
90491 Nuernberg
Tél. : (49) 911 597051
Fax : (49) 911 597052

✈ Nürnberg

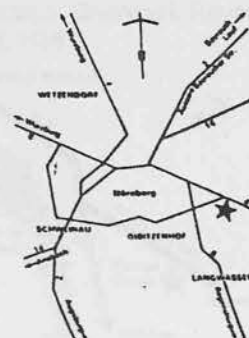
• 237 km ↘ Frankfurt, 167 km ↑ Munchen

158 km → Heilbronn

• Nürnberg Stadion

• Nürnberg

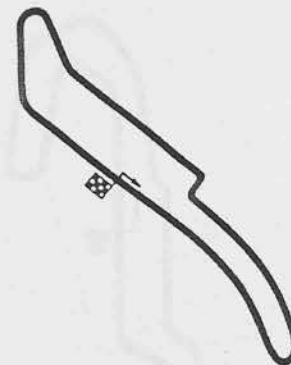
• BAB/Autoroute E5, E6, E12 - Exit Nürnberg-Fischbach



© 1995 FIA

2,300 km/1.429 miles
minimum 10 m/33 feet

Record : Jean-Louis Schlesler
Gr. C1 Sauber Mercedes C9
47.79 sec 173,258 kmh
1988



Nürburgring (D)

Nürburgring GmbH, 53520 Nurburg/Eifel

Tél : (49) 2691 3020 (circuit)

(49) 2691 3020 (office)

Telex : 086-3919

Fax: (49) 26 91 302 155

☒ ☑ ☛ In-Wahn & Bonn

• 100 km ↑ Trier, 70 km ↓ Köln,

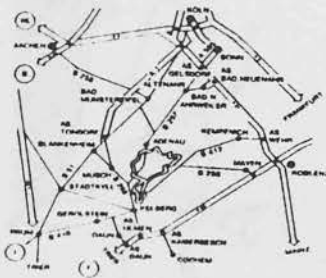
60 km • Koblenz

• Cochem, Wehr

BAB, A61 Venlo-Ludwigshafen, B412,

BAB A1 Hamburg-Tondorf, B 258

BAB A 48 Koblenz-Trier-B 257



© 1995 FIA

"Grand Prix Circuit" 4,542 km/2.822 miles
minimum 10 m/33 feet

Record : T. Fabi

Gr.C Silk Cut Jaguar

200.498 kmh/124.583 mph

1 min. 21.553 sec

1991

"Nordschleife"

20,832 km/12.944 miles

minimum 8 m/26 feet

Record : Stephan Bellof

Gr.C Porsche 956

194.33 kmh/120.750 mph

6 min. 25.91 sec

1983

Oulton Park (GB)

Oulton Park Circuit Ltd, Little Budworth

Cheshire, CW6, 9BW

Tél : (44) 829 760301 (office & circuit)

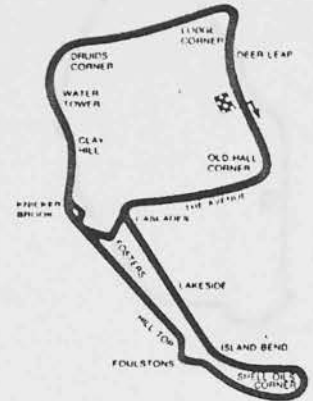
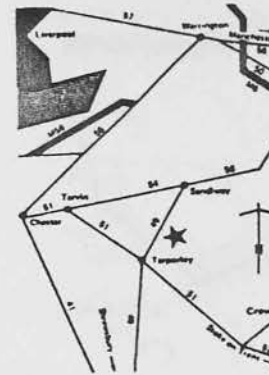
Fax: (44) 829 760378

☒ ☑ ☛ Manchester

• 35 miles Liverpool, 50 miles Manchester

• Chester

• M6, A5, Crewe-Oulton Park-Chester



© 1995 FIA

Fosters Circuit

1.654 miles/2.66 km

International Circuit

2.776 miles/4.468 km

Record : Peter Kox

Reynard 91 D

1 min. 25.53 sec

116.80 mph/187.97 kmh

1992

Osterreichring (A)

Osterreichring, c/o Osterreichring GmbH

Osterreichringstrasse 2,

A-8720 Knittelfeld

Tél. : (43) 3577-22928

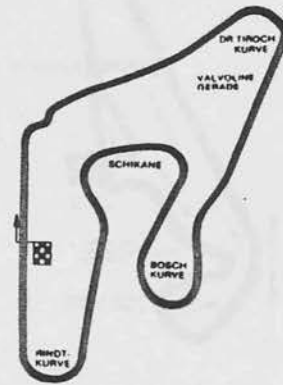
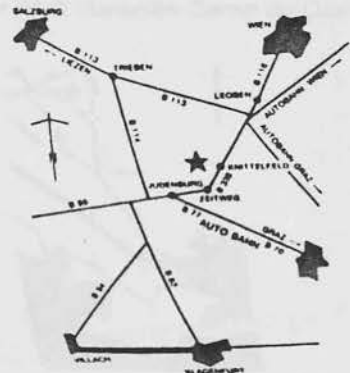
Fax : (43) 3577 22928-13

☒ ☑ ☛ Graz

• 200 km ↘ Salzburg, 70 km ↖ Grazn

• Knittelfeld, Zeltweg, Judenburg, Graz

• B336, Wien-Graz, 200 km



© 1995 FIA

5,852 km/3.634 miles
minimum 10 m/33 feet

Record : Nigel Mansell

F1 Williams Honda FW11B

242.207 kmh/150.500 mph

1 min. 28.318 sec.

1987

Pattaya (TH)

Bira International Circuit (Pattaya)

111 Moo 5 Pong, Banglamung 20260

Cholburi

Tél. : (66) 21 1 323 1616 - (66) 21 1 487 7998

International Speedway C° Ltd

4/299 Moo 2,

Soi Senachantira, Watladplakao Road,

Bangkok 10220

Tél. : (66) 22 522 - 1731-8

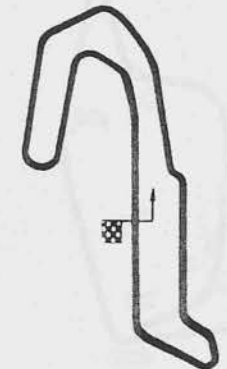
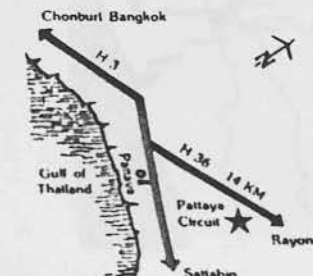
Fax : (66) 22 522 1730

☒ ☑ ☛ Bangkok-Utapau

• 22 km ↖ Pattaya, 150 km ↖ Bangkok

• Pattaya, Chonburi, Rayong

• H3, H36



© 1995 FIA

2,41 km/1.5 miles
minimum 12 m/40 feet

Record : Mongkol Satientirakul

March BMW 822

143.412 kmh/89.112 mph

1 min. 00.41 sec.

1988

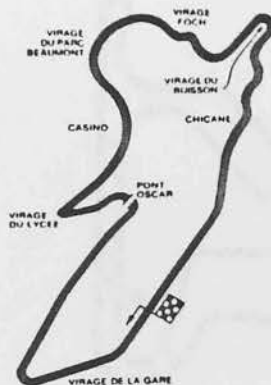
Pau (F)

Circuit de Pau,
ASAC Basco-Bearnais,
Palais d'Aragon, Bd d'Aragon, 64000 Pau
Tél : (33) 59 27 01 94 - ligne directe : (33) 59 27 31 89
Fax: (33) 59 27 61 69

✈ Toulouse

⊕ Pau

- 200 km ↓ Bordeaux, 200 km ← Toulouse
- Pau, Toulouse, Tarbes
- Bordeaux, Bayonne, Lourdes
- RN117, RN134



© 1995 FIA

2,76 km/1.715 miles

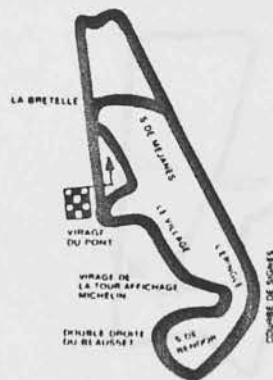
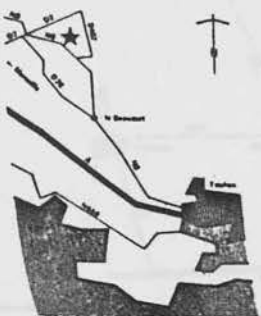
Record : E. Naspetti
F3000 Reynard/Cosworth
142.308 kmh/88.425 mph
1 min. 09.82 sec
1992

Paul Ricard (F)

ASA Paul Ricard,
Route Nationale 8
83330 Le Beausset
Tél. : (33) 94 90 74 90
(33) 94 90 74 27 (office & circuit)
Fax : (33) 94 90 72 75

✈ Marseille - Marignane

- 34 km → Marseille, 27 km ↖ Toulon
- 200 km ← Nice, 20 km ↑ Bandol
- Marseille, Aix-en-Provence
- Brignoles, Toulon, Bandol
- RN8 Marseille-Camp du Castellet



© 1995 FIA

3,813 km/2.369 miles

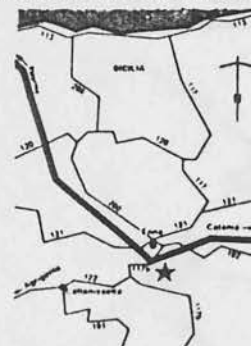
Record : (3,813) Nigel Mansell
F1 Ferrari 642
213,142 kmh/132.44 mph
1 min. 04.402 sec.
1990

Pergusa (I)

Ente Autodromo Pergusa,
Pergusa Enna, Sicilia
Tél : (39) 25660 (office)
(39) 36069 (circuit)
Fax : (39) 25825 (office)
(39) 36344 (circuit)
Telex : AUTOPEI 97 1442

✈ Palermo-Punta-Raisi Catania
Fontanarossa

- Lago di Pergusa
- Enna, Caltanissetta Agrigento
- Autostrada Palermo-Catania



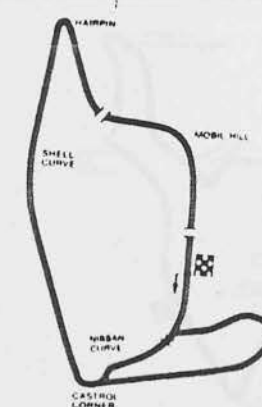
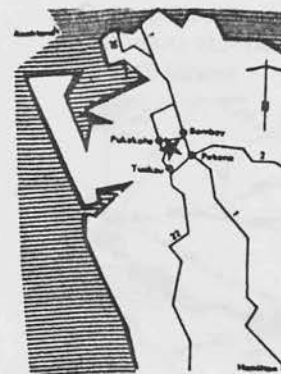
© 1995 FIA

4,95 km/3.076 miles
minimum 14 m/46 feet

Record : David Coulthard
F3000 Reynard Cosworth F.3000
1 min. 25.703
207.927 kmh/129.199 mph
1993

Pukekohe (NZ)

Pukekohe Grand Prix Circuit New Zealand
International Grand Prix (Auck) Inc
PO Box 11-129, Ellerslie
Auckland (office).
Tél : Auckland (64) 95793-108 (office)
Pukekohe (64) 92380553 (circuit)
Fax : Auckland (64) 95793106



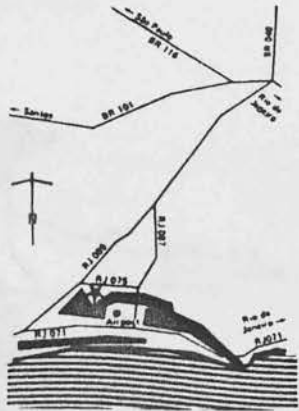
© 1995 FIA

2,175 miles/3,50 km Long Circuit
1.752 miles/2,82 km
International Circuit
0.75 mile/1,207 km Club Circuit
minimum 10 m

Record : Greg Murphy
F. Brabham/Reynard D/F
115.22 mph/185.45 kmh
54.74 sec.
1993

Rio de Janeiro (BR)

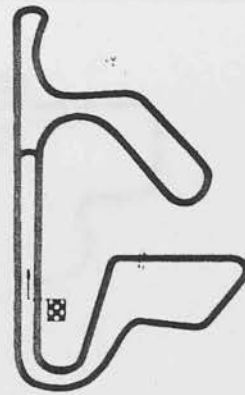
Autodromo Nelson Piquet
Av. Embaixador Abelardo Bueno,
Barra 22600
Tél : (55) 342-127 & (55) 342-1903 (office)
✈ Galeão ✈ Jacarepaguá
• 30 km ← Rio de Janeiro centre



© 1995 FIA

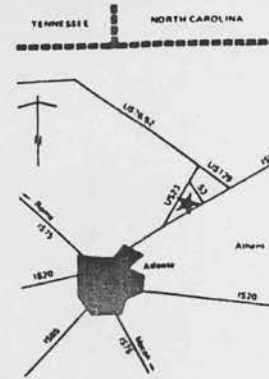
5,031 km/3.126 miles
minimum 12 m/39 feet

Record : Gerhard Berger
Ferrari F 1/87
194,868 kmh/121.085 mph
1 min. 32.943 sec.
1988



Road Atlanta (USA)

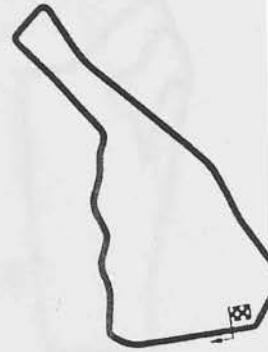
Road Atlanta,
5300 Winder Highway, Braselton GA 30517
Tél : (1) 404 881-8233 (in Atlanta)
(1) 404 967-6143 (Long-distance)
Fax : (1) 404 967-2668
✈ Atlanta International Airport
✈ Gainesville
• 50 miles ↘ Atlanta, 10 miles ↖ Gainesville
• Atlanta, Gainesville
• I-85, I-985



© 1995 FIA

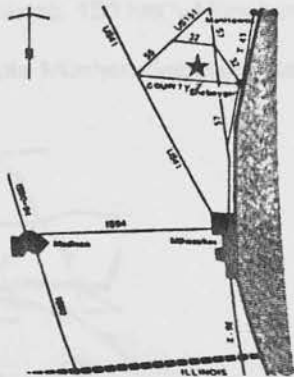
2,52 miles/4,055 km

Record : Davy Jones
IMSA Jaguar XJR-14
134.563 mph/216.557 kmh
1 min. 7.418 sec.
1992



Road America (USA)

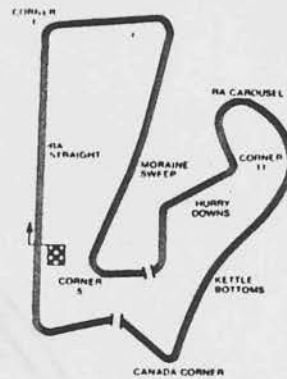
Elkhart Lake's Road America Inc.
Elkart Lake, Wisconsin 53020
Tél : (1) 414 892 4576
✈ Chicago - O'Hare
✈ Milwaukee
• 1.5 miles ↘ Elkart Lake, 14 miles ← Sheboygan,
50 miles ↑ Milwaukee
• Fond du Lac, Manitowoc Sheboygan
• Highways, 43, 57, J, 67



© 1995 FIA

4,0 miles/6,437 km
minimum 31 feet/9,45 m

Record : Bobby Rahal
STP Galle/Kraco Indy Car
134.466 mph/216.401 kmh
1.47.090 sec.
1991



Rouen (F)

Circuit Rouen les Essarts,
ASAC Normand,
46 rue Général Giraud, 76000 Rouen
Tél : (33) 35 71 49 83 (office)
(33) 35 71 95 20 (circuit)
Fax : (33) 35 15 20 52
✈ Paris-Orly
✈ Rouen-Boos
✈ Paris-Le Bourget
• 12 km ↙ Rouen, 5 km ↑ Elbeuf ↖ Paris
• Rouen, Elbeuf
• Autoroute Normandie A13, RN13 Mantes-Rouen,
RN313 Elbeuf



© 1995 FIA

5,543 km/3.444 miles
minimum 9 m/30 feet

Record : Ingo Hoffman
F2 March-BMW 782
187,706 kmh/116.635 mph
1 min. 46.31 sec.
1978



Rudskogen (N)

Rudskogen Motorsenter

N-1890 Rakkestad

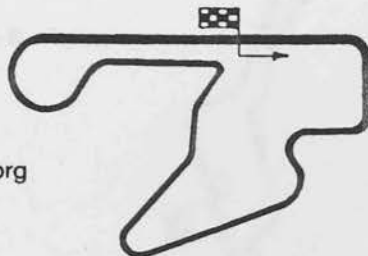
Tél : (47) 69 22 52 01 (circuit and office)

(47) 69 22 52 40

Fax : (47) 69 22 52 04 (circuit)

✈ Fornebu, Oslo 110 km

• 90 km ↓ Oslo, 250 km ↑ Goteborg, 15 km ↗ Sarpsborg



© 1995 FIA

1,901 km
minimum 10 m

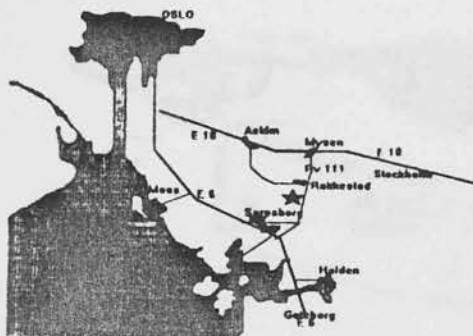
Record : Johan Rajamaki

F. Opel Lotus

123,55 kmh/76.77 mph

55,39 sec.

1990



Salzburgring (A)

IGM Salzburgring

Mölkhofgasse 3

A-5020 Salzburg

Tél : (43) 662 84 87 34 (office)

(43) 662 84 87 35

Fax : (43) 662 84 87 344

Tél : (43) 6621 7301 (circuit)

Fax : (43) 6221 7303

✈ Salzburg

• 15 km → Salzburg, 150 km ↘ München

• Salzburg,

• BAD Autoroute München-Salzburg-Wallersee-Thalgau



© 1995 FIA

4,241 km/2.35 miles
minimum 10 m/33 feet

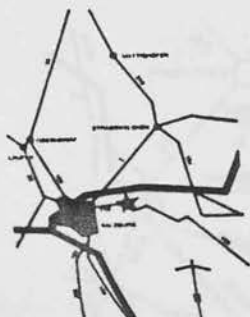
Record : Vittorio Brambilla

G6 Alfa Romeo 32SC12

210,708 kmh/130.928 mph

1 min. 12.45 sec.

1977



Sandown (AUS)

Sandown International Motor Raceway

C/P.O. Box 123

Kew - 3101 - Melbourne,

Victoria - Australia

Tél : (61) 3 853 7266 (office)

(61) 3 546 1785 (circuit)

Fax : (61) 3 853 7697 (office)

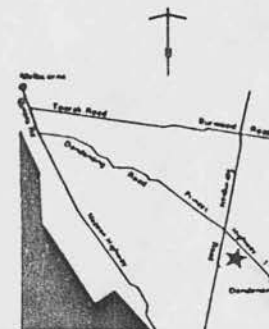
(61) 3 562 3384 (circuit)

✈ Melbourne - Tullamarine

• 25 km ↘ Melbourne

• Melbourne, Dandenong

• Princes Highway N° 1



© 1995 FIA

• National Events
3,1 km/2 miles
minimum 10 m

Record : Simon Kane

Ralt Perkins

1.09.26 sec

1990

• International

3,890 km/2.410 miles

minimum 10 m/33 feet

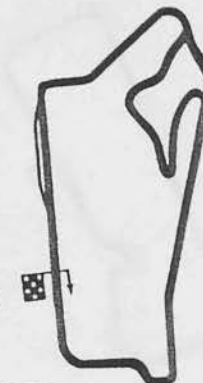
Record : J.-Louis Schlesser

Gr C1 Mercedes C-9

142-37 km/88 mph

1.33.58 sec.

1988



Santamonica (I)

Autodromo Santamonica,

Via del Carro 27 A,

I-47046 Misano Adriatico (FO)

Tél : (39) 541/615159

Fax : (39) 541/615463

✈ Miramare di Rimini

• 18 km ↓ Rimini, 3 km ↑ Cattolica, 35 km → Rep S Marino

• Forli, Pesaro, Ancona

• SS Nr 116, A14



© 1995 FIA

4,060 km/2.522 miles
minimum 12 m/39 feet

Record : Roberto Moreno

F2 Ralt Honda RH6 84

183, kmh/113,77 mph

1 min. 8,50 sec.

1984



Sentul Circuit (RI)

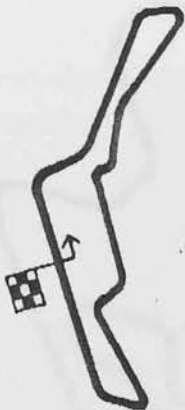
Desa Sentul - Citeureup Bogor,
West of Java

Tél : (91) 21 8751078, 8754629, 8754630 (circuit & office)

Fax : (91) 21 8751142 (circuit & office)

- ✈ Jakarta, Cengkareng
Soekarno Hatta int' Airport
- ✈ Halim Perdanakusumah

- 42 km ↓ Jakarta
- 149 ↖ Bandung
- 11 km ↑ Bogor



© 1995 FIA

3.960 km/2460,65 miles
minimum 15 m/49 feet

Record : Mark Larkham
Formula Brabham
168.008 kmh/104.395 mph
1 min. 24.853 sec.
1993



Silverstone (GB)

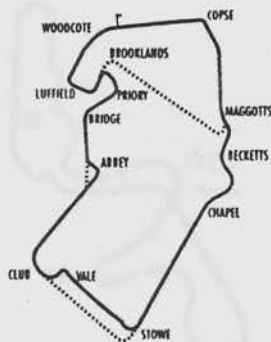
Silverstone Circuit Ltd,
Nr Towcester,
Northants, NN12 8TN

Tél : (44) 1327.857271 (office & circuit)

Fax : (44) 1327.857663

- ✈ Luton
- ✈ Birmingham

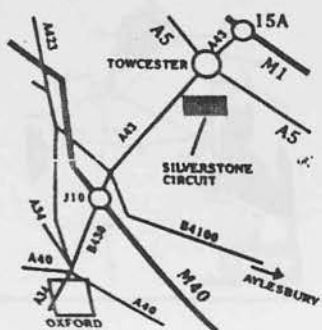
- Central England, 15 miles ↗ Northampton,
- 30 miles ↗ Oxford,
- 35 miles ↘ Stratford-Upon-Avon



© 1995 FIA

3.142 miles/5.057km
(Grand Prix Circuit)
3.102 miles/4.992 km
(Historic Grand Prix Circuit)
1.642 miles/2.642 km
(National Circuit)

Record : Damon Hill
F1 Williams Renault
1 min. 27.100 sec.
209.04 kmh/129.798 mph
1994



Snetterton (GB)

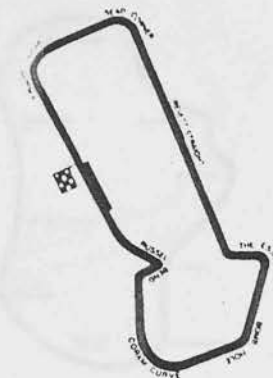
Snetterton Circuit,
Norwich,
Norfolk NR 16 2JU

Tél : (44) 953 887 303 (circuit office)

Fax : (44) 953 887 303

- ✈ London - Heathrow
- ✈ Norwich
- ✈ Luton

- 10 miles ↓ Thetford
- Thetford, Attleborough, Norwich, Cambridge, Newmarket
- M11 - A11 London-Norwich



© 1995 FIA

1.952 miles/3,141 km
minimum 29.85 feet/9.1 m

Record : Mikke Van Hool
F3000 Reynard 92D
116.28 mph/187.13 kmh
1 min. 00.43 sec.
1993



Spa-Francorchamps (B)

Circuit de Spa-Francorchamps,
Route du Circuit 55,
4970 Francorchamps

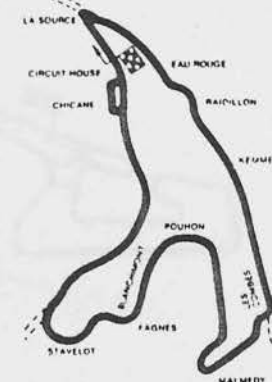
Tél : (32) 87 27 52 58, 27 51 38

Telex : 49271 Cispfr B

Fax : (32) 87 27 52 96 (circuit)

- ✈ Bruxelles
- ✈ Liège, Spa

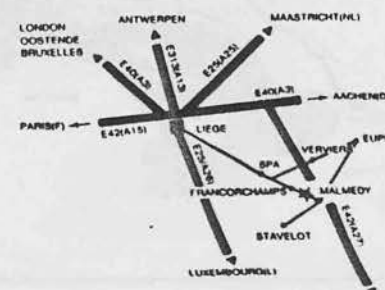
- 50 km ← Aachen, 50 ↘ Liège, 50 km ↓ Maastricht
- Spa, Francorchamps, Malmédy, Verviers
- Liège (Autoroute) Aachen-Liège, Verviers-Spa-Francorchamps-Malmédy-Stavelot



© 1995 FIA

7,001 km/4.350 miles
minimum 10 m/33 feet

Record : Alain Prost
F1 Williams Renault
225.990 kmh/140.424 mph
1 min. 51.095 sec.
1993



Sugo (J)

Sugo Circuit
6-1 Sugo Muratamachi
Shibatagun
Miyagi
Tél : (81) 224-83-3111 (office & circuit)
Fax : (81) 224 83 3697



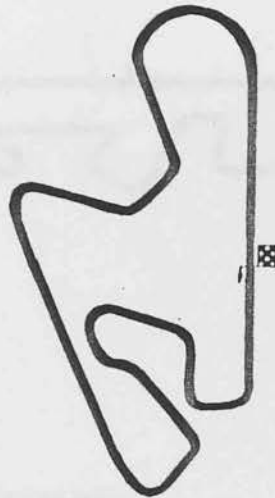
- 300 km Tokyo
- Tohoku Expressway
- Route 4



© 1995 FIA

3,737 km/2.32 miles
minimum 10/32 feet

Record : Ross Cheever
F3000 Honda
210 kmh/130,5 mph
1991



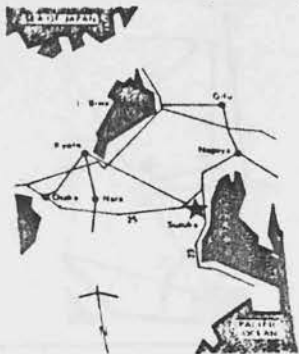
Suzuka (J)

Suzuka International Racing Course
7992 Ino-Cho
Suzuka-City
Mie-Ken

Tél : (81) 593 70 1465 (circuit & office)
Fax : (81) 593 70 1818 (circuit & office)
Tél : (81) 3 3582 3221 (Tokyo office)

✈ Osaka, Tokyo ✈ Osaka, Nagoya ✈ Osaka

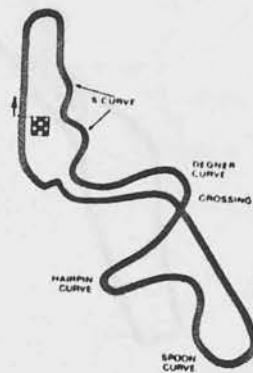
- 93 miles → Osaka, 31 miles ↙ Nagoya
- Osaka, Nagoya, Kyoto
- Tomei-Meishim Expressway, Highway 1, 23,25



© 1995 FIA

5,864 km/3.644 miles
minimum 19m/30 feet

Record : G. Berger
Mc Laren - Honda
1 min. 34.750 sec
1991



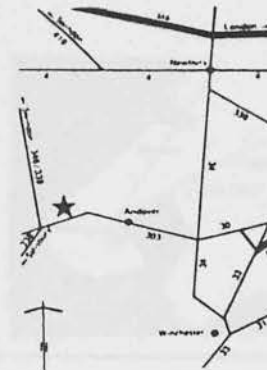
Thruxton (GB)

BARC Ltd, Thruxton Circuit,
Andover, Hampshire, SP 11 8 PN
Tél : (44) 264 772607/772696 (circuit & office)
Fax : (44) 2164773794

✈ London-Heathrow

✈ Southampton-Eastleigh, Bournemouth-Hurn

- 5 miles ← Andover, 16 miles ↗ Salisbury,
9 miles → Amesbury
- Amesbury, Andover, Salisbury
- (London-Thruxton) M3, A303, (Amesbury-Thruxton)
A303, (Salisbury-Thruxton) A338, A303



© 1995 FIA

2.356 miles/3,792 km
minimum 148 feet/14,63 m

Record : Philippe Adams
British F2 Reynard 91 D
135.16 mph/217.52 kmh
1 min. 02.75 sec.
1993



TI Circuit Aida (J)

TI Aida 1210, Takimiya, Aida-cho, Aida-gun,
Okayama-pref., 701-26

Tél : (81) 8687.43311

Fax : (81) 8687-4-2600

Tél : (81) 3 3404 1223 (head office : Tokyo)

Fax : (81) 3-3404-7156 (head office : Tokyo)

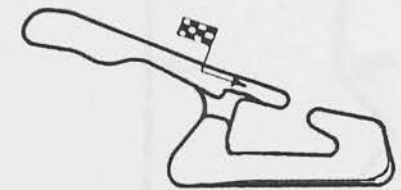
✈ Osaka

- 93 miles → Osaka-city
- 37 miles ↙ Okayama-city
- 28 miles ↖ Tsuyama-city
- Tsuyama-city, Okayama-city, Osaka-city



© 1995 FIA

Record : Ayrton Senna
F1 Williams Renault
1 min. 10.218 sec.
189,797 kmh/118.623 mph
1994



Tokachi (J)

Tokachi International Speedway
477, Kowa, Sarabetsu-Mura, Kasai-Gun
Hokkaido

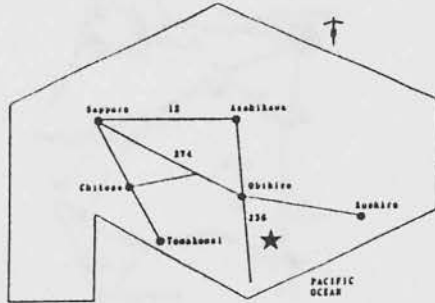
Tél : (81) 155 52 3910 (circuit & office)
Fax : (81) 155 53 3333 (circuit & office)
Tél : (81) 3 3409 2391 (Tokyo office)
Tél : (81) 3 3409 2704 (Tokyo office)

✈ Chitose, Tokyo

⊕ Chitose, Obihiro

↘ Chitose, Tokyo

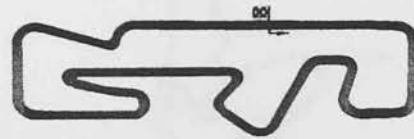
- 230 km ↘ Sapporo, route 274,
- 40 km ↓ Obihiro, route 236



© 1995 FIA

5,100 km/3.169 miles
minimum 13.5m/50 feet

Record : Kazuyoshi Hoshino
Gr.A Nissan Skyline GTR
2 min. 8.042 sec.
143.390 kmh/89.099 mph
1993



Vallelunga (I)

Autodromo Vallelunga,
ACI Sport

Via Cassia, Bivio km 34,5

00063 Campagnano di Roma

Tél : (39) 6 9041009, (39) 6 9041027
(office & circuit)

Fax : (39) 6 90 42 197

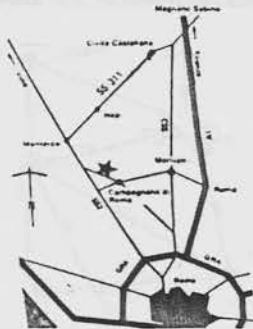
✈ ⊕ ↘ Roma - Fiumicino

• 35 km ↑ Roma, 46 km ↓ Viterbo,

24 km ↙ Civita, Viterbo

• Roma, Viterbo

• SS2-Cassia, SS311-Civita Castellana



© 1995 FIA

3,2 km/1.998 miles
minimum 10,97 m/36 feet

Record : Alessandro Zanardi
F3000 Reynard 91 D
Mugen Smith
1 min. 04.939 sec.
177.397 kmh/110.229 mph
1991



Wellington (NZ)

N.Z. International Grand Prix Inc.

PO Box 11-129

Ellerslie Auckland

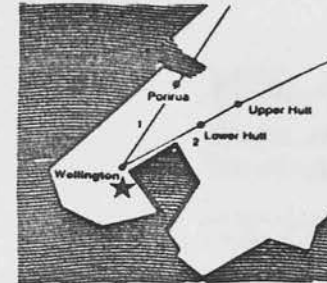
Tél : (64) 9 5793108

Fax : (64) 9 5793106

✈ ⊕ ↘ Wellington

• Wellington City

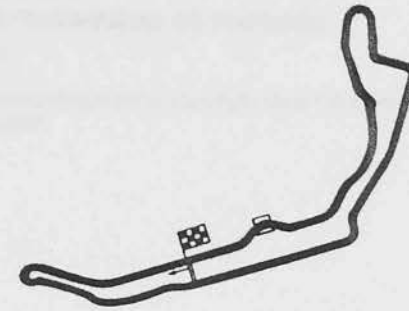
• State Highway 1 and 2



© 1995 FIA

3,1 km
minimum 11 m

Record : New Circuit



Wigram (NZ)

Wigram Circuit,

c/o The Motor Racing Club,

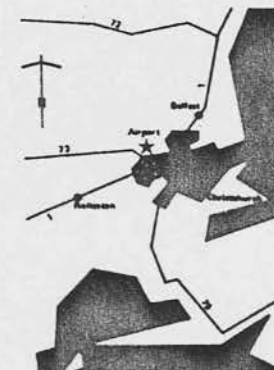
PO Box 13684,

Christchurch

✈ ⊕ ↘ Christchurch

• Christchurch

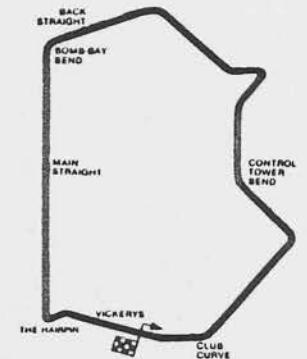
• RNZAF Station, Christchurch (Airfield)



© 1995 FIA

2.2 miles/3,541 km

Record : Graham Mc Rae
F5000 Mc Rae-Chevrolet GM2
188,410 kmh/117.073 mph
1 min. 07.65 sec.
1975

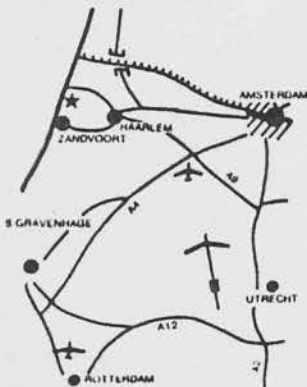


Zandvoort (NL)

Circuit Park Zandvoort,
P.O. Box 132, 2040 AC Zandvoort
Tél : (31) 2507-19214
Fax : (31) 2507-13734

Amsterdam

- 12 km ← Haarlem, 25 km ← Amsterdam
- Haarlem, Amsterdam, Den Haag
- Rijksweg (Autoroute) A9 Utrecht-
Amsterdam-Haarlem



© 1995 FIA

2.519 km/1.565 miles
minimum 9 m/30 feet

Record : Kelyin Burt
F3 Reynard 923 Mugen
1 min. 01.043 sec.
148.557 kmh/92.308 mph
1992



Courses de côte

Cartes, descriptions, localisation et records
absolus d'une montée.

Toutes les cartes de cette section sont strictement le copyright de la FIA et ne peuvent être reproduites sans autorisation écrite préalable.

Hill-Climb courses

Maps, descriptions, locations and outright records
for single runs.

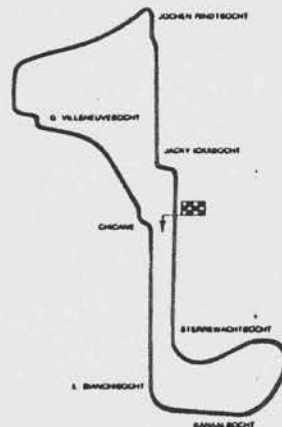
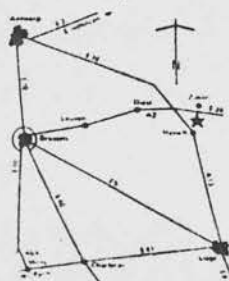
All the maps in this section are strictly the copyright of the FIA and may not be reproduced without prior permission in writing.

Zolder (B)

Circuit de Zolder - Kontroleton - 3550 Zolder
Tél : (32) 11 42 39 43 Fax : (32) 11 43 40 58
Secrétariat : Circuit de Zolder
Begonialaan 21
3550 Zolder

Tél : (32) 11 25 05 69 Fax : (32) 11 25 21 44

- Bruxelles, Antwerpen, Beek (NL). Liège
Hasselt-Kiewit, Gen-Zwartberg, Liège, Antwerpen
- 60 km → Bruxelles, 60 km ↘ Antwerpen,
50 km ↑ Liège, 10 km ↑ Hasselt, 40 km ↙ Eindhoven,
70 km ← Aachen
 - Antwerpen, Hasselt, Liège A13
 - Aachen, Antwerpen E39



© 1995 FIA

4,184 km/2.600 miles
minimum 10 m/33 feet

Record : John Watson
F1 Mc Laren-Ford MP 4B
191,278 kmh/118.854 mph
1 min. 20.214 sec.
1982