Williams Technical

## **Μέρος 7: «Η Μάχη με την Τριβή – Φρένα, Ελαστικά και Κατανομή Βάρους στη FW47»**

*Διαχείριση πέδησης, συμπεριφορά ελαστικών και ισορροπία μονοθεσίου*

Τα φρένα και τα ελαστικά στη Formula 1 είναι τα μόνα συστήματα που έρχονται **σε άμεση επαφή με τον δρόμο**. Δεν υπάρχει “απόδοση” χωρίς πρόσφυση, και δεν υπάρχει πρόσφυση χωρίς **σωστή ισορροπία βάρους** και **σωστή θερμική διαχείριση**. Η **FW47** έχει κάνει σημαντικά βήματα προόδου και σε αυτόν τον τομέα.

### **🛞 Pirelli 18" – Νέα προσέγγιση στην εργονομία των ελαστικών**

Η Williams αντιμετώπισε πρόβλημα τα προηγούμενα χρόνια με την υπερθέρμανση και τη φθορά των ελαστικών. Στην FW47:

* Η γεωμετρία της ανάρτησης και η κατανομή βάρους **συνεργάζονται** ώστε να διατηρούν **συμμετρικές θερμοκρασίες** ανά άξονα.
* Το τιμόνι διαθέτει **on-the-fly ελέγχους για tyre energy mapping**, επιτρέποντας στον οδηγό να αλλάζει τη “βία” με την οποία στρίβει ή φρενάρει.
* Οι νέες **καμπύλες απόκρισης στις αλλαγές camber/toe** επιτρέπουν στα ελαστικά να “δουλεύουν” σε μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών χωρίς απώλεια πρόσφυσης.

Ειδικά σε αγώνες με υψηλή φθορά (π.χ. Βαρκελώνη, Μόντρεαλ), η FW47 μπορεί να διατηρεί τα ελαστικά **εντός λειτουργικού παραθύρου (working window)** για περισσότερους γύρους.

### **🛑 Πέδηση – Πλήρης ενσωμάτωση και αξιοπιστία**

Το σύστημα φρένων της FW47 είναι πλήρως προσαρμοσμένο στις **ιδιαιτερότητες των 18” τροχών** και των carbon-κεραμικών δίσκων:

* **Carbon-carbon δίσκοι Brembo 6-piston** με μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής
* Βελτιωμένο **ducting για αεροδυναμική ψύξη χωρίς drag penalty**
* Δυνατότητα αλλαγής **brake balance** κατά τον γύρο, ανάλογα με τις φάσεις φόρτισης/εκφόρτισης της MGU-K

Η σταθερότητα του φρεναρίσματος είναι κρίσιμη για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των εμπρός ελαστικών — κάτι στο οποίο η Williams υστερούσε τα προηγούμενα χρόνια. Η FW47 πλέον **δεν υπερθερμαίνει τα εμπρός ελαστικά μετά από συνεχόμενα βαριά φρεναρίσματα**.

### **⚖️ Κατανομή βάρους – Εργαλείο στρατηγικής**

Η Williams κατάφερε φέτος **να πιάσει το ελάχιστο επιτρεπόμενο βάρος** (796 kg), κάτι που της επιτρέπει να χρησιμοποιήσει **έως και 7-9 kg ballast** για προσαρμογή:

* Η θέση του έρματος επηρεάζει το **yaw και pitch balance**
* Η μεταφορά βάρους εμπρός/πίσω επηρεάζει τη διαχείριση των ελαστικών σε stint
* Η θέση του έρματος μπορεί να μεταβληθεί μεταξύ αγώνων, προσφέροντας μοναδική προσαρμοστικότητα

Η FW47 είναι πλέον **ενεργό εργαλείο στρατηγικής** – και όχι μονοθέσιο με σταθερή, μη ελεγχόμενη κατανομή μάζας όπως παλαιότερα.

### **🔍 Σύνοψη τεχνικής προσέγγισης**

* **Φρένα + ERS + MGU-K** συνεργάζονται σε κάθε φάση πέδησης
* **Θερμική διαχείριση των ελαστικών** παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο και επηρεάζεται από το στήσιμο
* **Κατανομή βάρους** χρησιμοποιείται πλέον ως μέσο fine-tuning για κάθε πίστα

### **🏁 Συμπέρασμα**

Η FW47 δεν φθείρει, δεν υπερθερμαίνει, δεν υποφέρει — και όλα αυτά ξεκινούν από τη **διαχείριση της επαφής με την άσφαλτο**. Φρένα, ελαστικά και βάρος δεν είναι πλέον “παθητικές μεταβλητές” — είναι **ενεργά εργαλεία ελέγχου και ρύθμισης**.

Η Williams έχει πλέον ένα μονοθέσιο που μπορεί **να ανταποκριθεί δυναμικά** σε κάθε σενάριο αγώνα — και όχι απλώς να επιβιώσει σε αυτό.

Κλείνουμε τη σειρά με το **Μέρος 8: Συγκρίσεις, Καινοτομίες & Συμπεράσματα**