

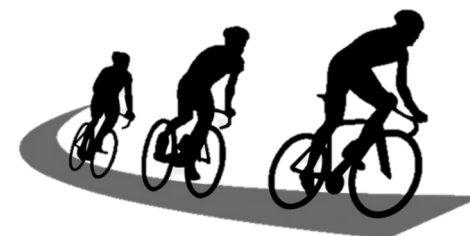


Εθνικό και Καποδιστριακό
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

«ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΘΛΗΤΗ ΥΨΗΛΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ»

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΠΟΔΗΛΑΣΙΑ

Μπάρδης Κωνσταντίνος, Ph.D



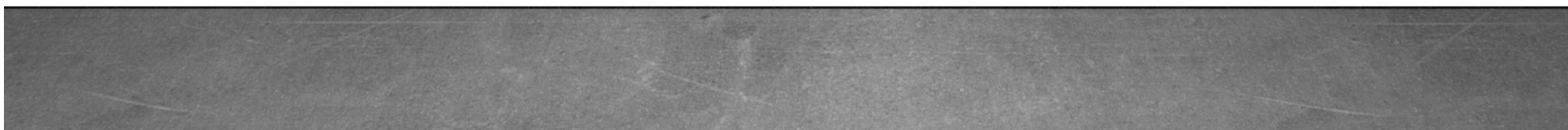
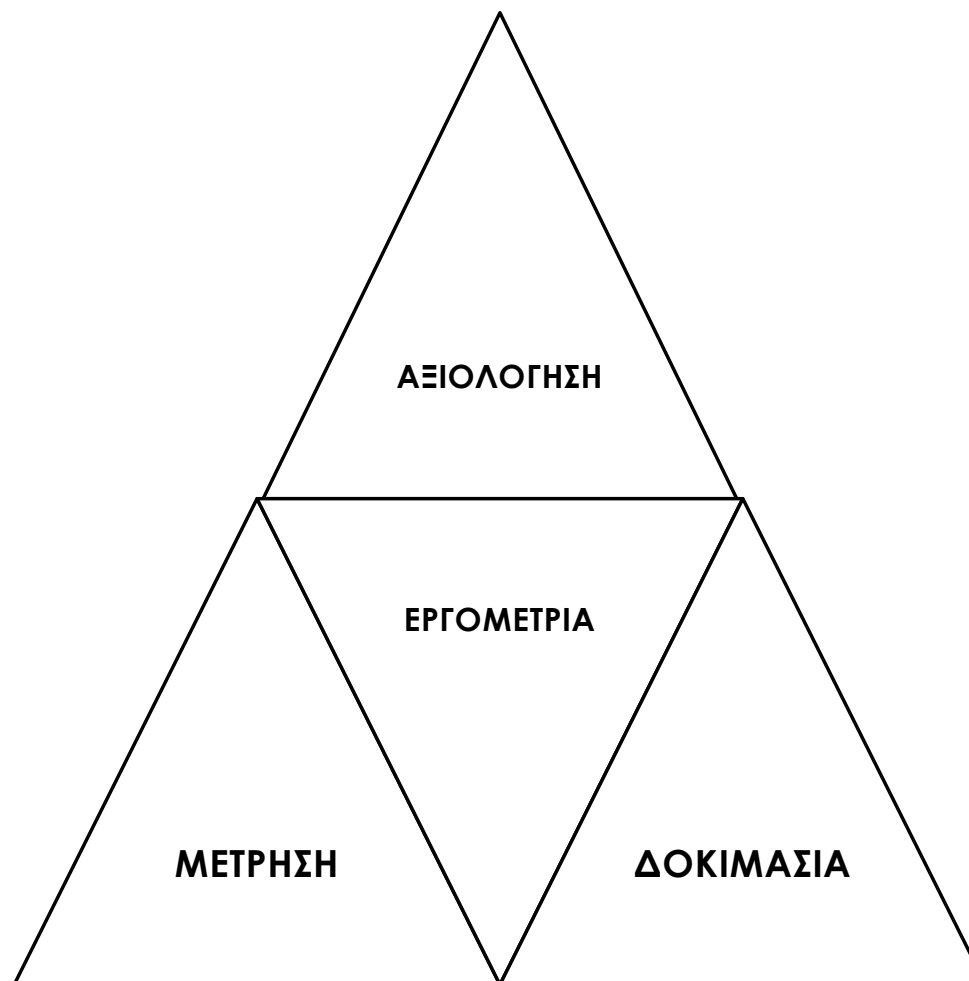
ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΑ;

- **Εργομετρία** είναι η **επιστήμη που ασχολείται με τη μέτρηση της μυϊκής προσπάθειας** - του έργου, χρησιμοποιώντας διάφορες δοκιμασίες (απλές ή πιο σύνθετες), **με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης**.
- **Μετριοούνται και αξιολογούνται δείκτες της φυσικής κατάστασης** (π.χ. αερόβια ικανότητα, μυϊκή δύναμη και αντοχή, ισχύς, κινητικότητα, ταχύτητα, συντονιστικές ικανότητες) καθώς και **δείκτες** (π.χ. σύσταση μάζας σώματος, αρτηριακή πίεση κ.α.) που σχετίζονται τόσο με την απόδοση όσο και την **υγεία**.
- Η **εργομετρία έχει εφαρμογές σε αθλητές, σε μαζικά ασκούμενα άτομα** διαφόρων ηλικιών καθώς και σε **άτομα με διάφορες χρόνιες παθήσεις**.





ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ

- Είναι η **διαδικασία συλλογής δεδομένων**.

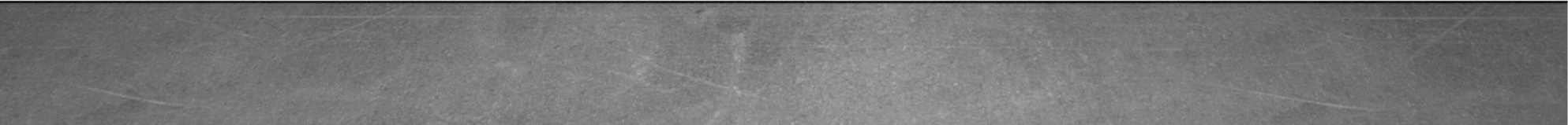
Για την πραγματοποίηση της μιας μέτρησης πρέπει να προηγηθούν τα εξής:

- ✓ **Καθορισμός της παραμέτρου** που πρόκειται να μετρηθεί.
- ✓ **Επιλογή του μεγέθους που θα εκφράζει** την επιθυμητή προς μέτρηση **παραμέτρο**.
- ✓ **Επιλογή της κατάλληλης δοκιμασίας και οργάνου** για την πραγματοποίηση της μέτρησης.
- ✓ **Τυποποίηση** της διαδικασίας.
- ✓ **Έλεγχος των συνθηκών** μέτρησης.

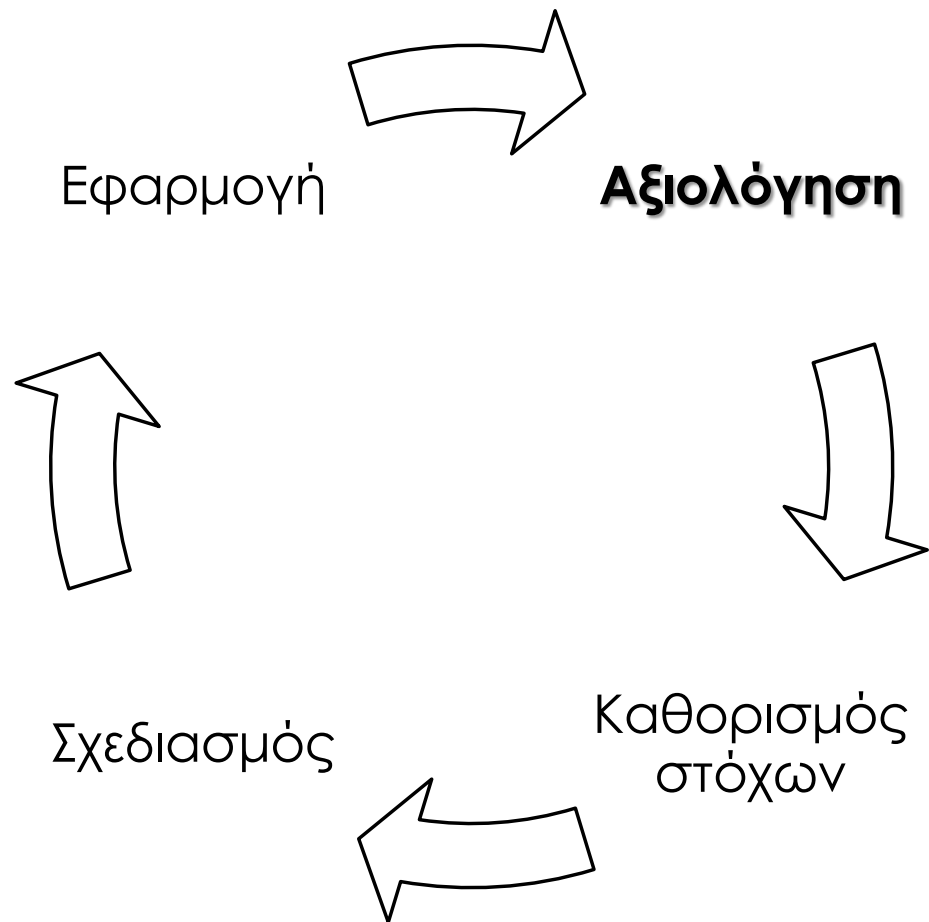




ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Είναι η **διαδικασία ερμηνείας των δεδομένων**.
 - Για να αποκτήσει νόημα η μέτρηση πρέπει να συνοδεύεται από την αξιολόγηση.
 - Η αξιολόγηση των δοκιμαζόμενων μπορεί να περιλαμβάνει:
 - ✓ Τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα ατόμων ίδιας ηλικιακής κατηγορίας και φύλου ή αγωνιστικού επιπέδου.
 - ✓ Τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με προηγούμενες μετρήσεις του ίδιου του ατόμου.
 - ✓ Μια συνολική βαθμολογία (σκορ) σε μια δοκιμασία ή σειρά δοκιμασιών.
- 

Η αξιολόγηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της προπονητικής διαδικασίας



ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

- Είναι διαδικασία - μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται τυποποιημένα για τον έλεγχο - μέτρηση ενός γνωρίσματος, ιδιότητας ή ικανότητας του ατόμου.
- Ο αντίστοιχος αγγλικός όρος που χρησιμοποιείται διεθνώς είναι το test.
- Υπάρχουν δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται για:
 - ✓ Τον έλεγχο της αερόβιας ικανότητας.
 - ✓ Τον έλεγχο της μυϊκής δύναμης.
 - ✓ Τον έλεγχο της ισχύος.
 - ✓ Τον έλεγχο της σύστασης του σώματος.



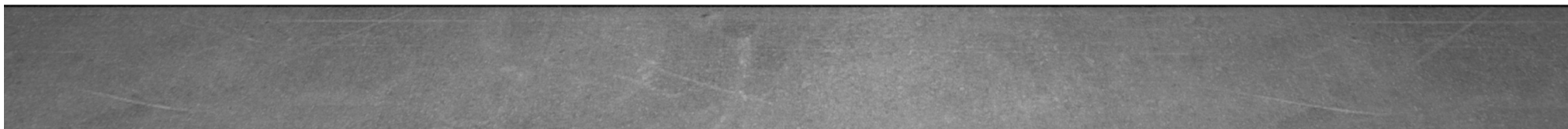


ΕΙΔΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ

ΠΕΔΙΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ



ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ

- Διεξάγονται στο χώρο της προπόνησης και είναι πολύ σημαντικές για τον προπονητή.
- Πολλές από αυτές τις μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο με μια μετροταινία και ένα χρονόμετρο.
- Δίνουν άμεση πληροφορία στον προπονητή, ελέγχουν άμεσα την αποτελεσματικότητα της προπόνησης και έχουν μεγαλύτερη πρακτική σημασία όταν χρησιμοποιούνται ως δείκτες για τη βελτίωση των ίδιων αθλητών σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

- Απαιτούν τεχνογνωσία, ειδικό επιστημονικό προσωπικό, ειδικά διαμορφωμένο - πιστοποιημένο εργαστήριο και τα αποτελέσματά τους πολλές φορές δεν είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμα από τον προπονητή.
- Οι πληροφορίες που προσφέρουν όμως είναι **αξιόπιστες**, πολύ περισσότερες από τις αντίστοιχες των μετρήσεων πεδίου και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση δυσλειτουργιών και την αποφυγή τραυματισμών των αθλητών.



////////////////////////////////////

Πολλές μετρήσεις όμως μπορούν να γίνουν στο χώρο της προπόνησης με τη χρησιμοποίηση εργαστηριακού εξοπλισμού.

Αυτές θεωρούνται και οι πιο σημαντικές για τον προπονητή γιατί διεξάγονται σε πραγματικές συνθήκες προπόνησης ή αγώνα και προσφέρουν έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

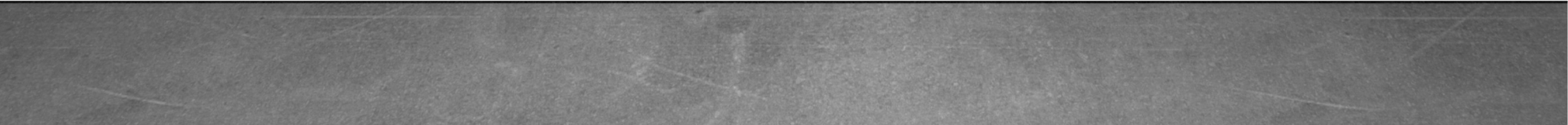
Είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη και να τηρούνται αυστηρά (από τους εξεταστές όσο και τους εξεταζόμενους) κάποιες βασικές οδηγίες με στόχο:

- ✓ Την ασφαλή συμμετοχή των εξεταζόμενων στις δοκιμασίες αξιολόγησης,
- ✓ Την πιο αποτελεσματική αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης.





ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

- Ιατρική εξέταση πριν τη συμμετοχή σε δοκιμασίες αξιολόγησης.
 - Αποφυγή κατανάλωσης τροφής, αλκοόλ και καφεΐνης, για περίπου 3 ώρες πριν την έναρξη της δοκιμασίας.
 - Επαρκής ανάπαυση πριν τη δοκιμασία.
 - Αποφυγή έντονης φυσικής δραστηριότητας ή άσκησης για περίπου 48 ώρες πριν την έναρξη της δοκιμασίας).
 - Προμήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε δοκιμασίας.
 - Ιδιαίτερη σημασία στην ενυδάτωση του οργανισμού για αποφυγή φαινομένων αφυδάτωσης.
- 

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΕΣ

- Έλεγχος τήρησης των οδηγιών από τους εξεταζόμενους.
- Χρήση ερωτηματολογίων για τον έλεγχο της κατάστασης της υγείας του εξεταζόμενου.
- Ενημέρωση και συμπλήρωση εντύπου από τους δοκιμαζόμενους για τη συμμετοχή τους στην εργομετρική αξιολόγηση.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΕΣ

- Βαθμονόμηση και συντήρηση των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμασίες.
- Κατάλληλο περιβάλλον για την πραγματοποίηση των δοκιμασιών:
- Άνετο και ήσυχο περιβάλλον,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 20-22°C.
- Υγρασία χαμηλότερη από 60%.
- Χρήση ανεμιστήρα με σκοπό: την διευκόλυνση αποβολής θερμότητας και μείωση της θερμικής επιβάρυνσης



ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

- Οι δοκιμασίες πρέπει να εκτελούνται με μεγάλη προσοχή και με τη μέγιστη συμμετοχή του εξεταζόμενου.
- **Παρακίνηση και ενθάρρυνση του δοκιμαζόμενου** τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η παρακίνηση πρέπει να είναι τυποποιημένη (ένταση, φωνή, ίδιες λέξεις κλειδιά κ.α.).
- Πριν την εκτέλεση της δοκιμασίας πρέπει να προηγείται καλή προθέρμανση (χαμηλής έως μέτριας έντασης αερόβια δραστηριότητα και διατακτικές ασκήσεις).



ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Βαριές μορφές καρδιοπάθειας
- Οξείες λοιμώξεις
- Ψυχώσεις Και επιπλέον
- Διαταραχή ηλεκτρολυτών
- Χρόνια λοιμώδους νόσος
- Κοιλιακό ανεύρυσμα
- Εγκυμοσύνη σε προχωρημένο στάδιο ή με επιπλοκές
- Νευρομυϊκή - μυοσκελετική ανωμαλία





ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ – ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- BMI
- BMR
- Ποσοστό % λίπους
- Μυϊκή μάζα
- Άλιπη μάζα
- Συνολικά υγρά σώματος



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ – ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ

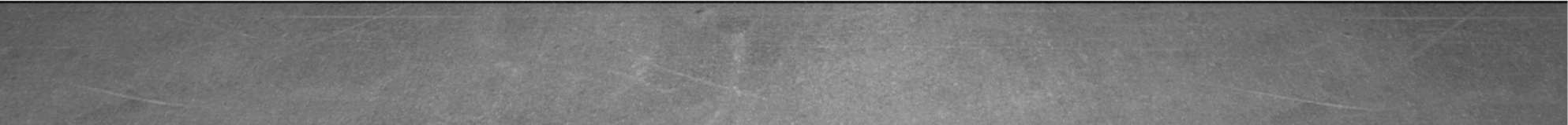
- Μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας
- Ενεργειακό ισοζύγιο

«Οι θερμίδες που καταναλώνουμε σε συνθήκες ηρεμίας».





ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΒΑΣΙΚΟ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΡΥΘΜΟ

- **Φύλο**
 - **Ηλικία** (μετά την ενηλικίωση, με την πάροδο των ετών μειώνεται)
 - **Φυλή**
 - **Σύσταση σώματος** (η λιπώδης μάζα λιγότερο μεταβολική ενεργή σε σχέση με τη μυϊκή)
 - **Γενετικοί παράγοντες** (εξηγεί ένα μέρος της διακύμανσης του BMR)
 - **Ορμόνες του θυρεοειδούς αδένος** (όταν εκκρίνονται σε υψηλά επίπεδα αυξάνεται ο μεταβολισμός)
 - **Κύηση** (αύξηση του μεταβολικού ρυθμού)
 - **Διατροφική κατάσταση του ατόμου** (σε νηστεία, υποσιτισμό ο μεταβολισμός μειώνεται)
 - **Αυστηρές δίαιτες** (παρατηρείται μείωση του μεταβολισμού)
 - **Κάπνισμα** (παρατηρείται αύξηση του μεταβολισμού κατά 3-7%)
- 

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- Μέγιστη καρδιακή συχνότητα & ένταση προπόνησης.
- Μέγιστη αερόβια ικανότητα VO_{2max} .
- Καθορισμός αναερόβιου κατωφλίου.
- Συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα.



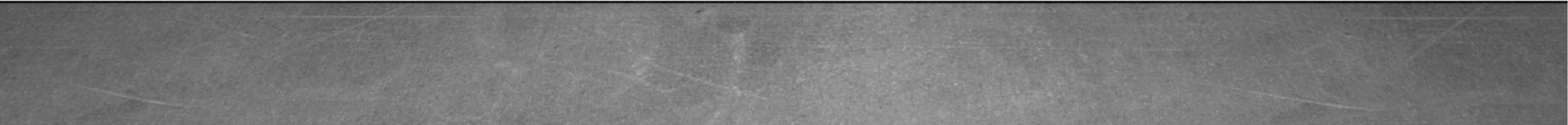


ΚΥΚΛΟΕΡΓΟΜΕΤΡΑ

- Αποτελούν την **καλύτερη επιλογή για τους ποδηλάτες** διότι το πρωτόκολλο άσκησης που τα συνοδεύει **ταυτίζεται με την ποδηλατική διαδικασία.**
- Μπορούν να αξιοποιηθούν στην **άμεση εκτίμηση της VO_2max , της αναερόβιας ισχύος και σε άλλες καταστάσεις όπως το ζέσταμα πριν τον αγώνα.**
- Φορητά και οικονομικά.
- Δύο είδη:

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ
ΚΥΚΛΟΕΡΓΟΜΕΤΡΑ**

**ΜΗΧΑΝΙΚΑ
ΚΥΚΛΟΕΡΓΟΜΕΤΡΑ**



ΚΥΚΛΟΕΡΓΟΜΕΤΡΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

- Είναι τα πιο δημοφιλή.
- Λειτουργούν με τροχοπεδικό σύστημα, όπου υπάρχει ένας ιμάντας από ανθεκτικό υλικό επάνω στον μπροστινό τροχό.
- Το ένα άκρο του ιμάντα είναι προσδεμένο σε ένα σταθερό σημείο με ένα ζυγό ελατηρίου
- Στα νεότερης γενιάς κυκλοεργόμετρα Monark υπάρχει ένα αντίβαρο μέσω του οποίου ρυθμίζεται η εργομετρική επιβάρυνση.



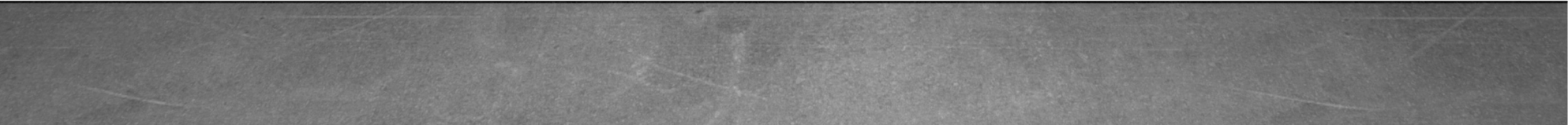
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΟΕΡΓΟΜΕΤΡΑ

- **Ακριβής καθορισμός έργου**
- Χρησιμοποιούνται και στην εργομέτρηση ασθενών
- Δυσκολία βαθμονόμησης
- Μεγάλο κόστος
- Προηγμένη μορφή των ηλεκτρονικών κυκλοεργομέτρων αποτελούν τα “WattBikes”





WATTBIKE - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΔΟΜΗ

- Διαθέτει δύο συστήματα λειτουργίας ως προς τη ρύθμιση της αντίστασης: air-resistance και μαγνητικό.
 - Air-resistance: η ρύθμιση της αντίστασης γίνεται μέσω εγκλωβισμού ποσότητας αέρα που περνά μέσα από μια έλικα.
 - Μαγνητικό: φρενάρισμα του βαρύ δίσκου αντίστασης.
 - Το «αερόφρενο» με διαβάθμιση από το 1 έως το 10 προσομοιώνει τον τρόπο οδικής ποδηλάτισης και τις αλλαγές ταχύτητας.
 - Η μαγνητική αντίσταση, από την άλλη, προσφέρει την ικανότητα επιλογής ανηφορικής κλίσης.
- 

WattBikes



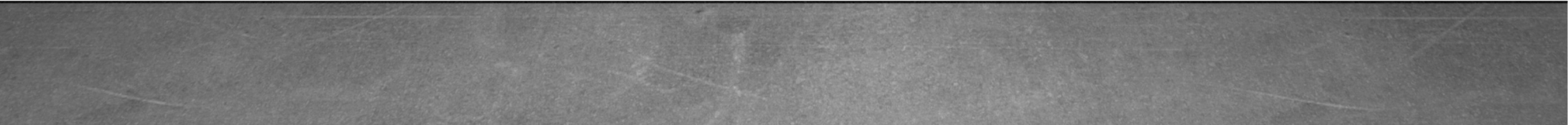
Wattbike σε εργαστήριο εργομετρικής αξιολόγησης. Ο εικονιζόμενος αθλητής: Άγγελος Βασιλείου.



Wattbike σε εργαστήριο εργομετρικής αξιολόγησης. Ο εικονιζόμενος: Παπαγγελής Νίκος, Πρωταθλητής Ελλάδος ποδηλασίας δρόμου ΑΜΕΑ και 3^{ος} Παγκόσμιος Κυπελλούχος.



WattBikes

- Διαθέτει δυνατότητα λεπτομερούς καταγραφής όλων των δεδομένων γι την ισχύ χάρη στα **ενσωματωμένο στροφόμετρο και βατόμετρο**.
 - Μπορεί να απεικονίσει στον ποδηλάτη, ακριβώς, την πεταλιά του γεγονός που το καθιστά το απόλυτο εργαλείο εργομετρικής αξιολόγησης.
 - Διαθέτη οθόνη απεικόνισης ενός εξατομικευμένου προφίλ για τον αναβάτη: **τεχνική πεταλαρίσματος, καταγραφή της κατανομής ισχύος το δεξί και αριστερό πόδι, αξιολόγηση στροφορμής**.
- 

WattBikes

Το WattBike δίνει τη δυνατότητα στον ποδηλάτη να ολοκληρώσει τα ακόλουθα εργομετρικά τεστ:

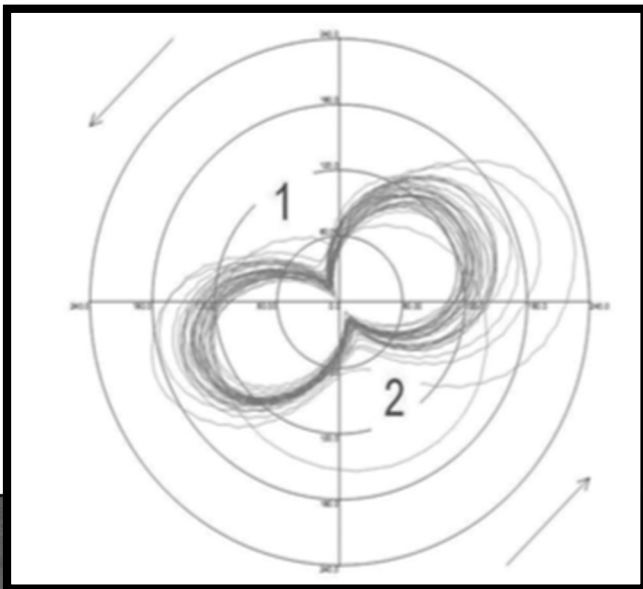
- ✓ 6 second peak power test
- ✓ Submaximal ramp test
- ✓ 3 minute aerobic test
- ✓ 10 minute progress test
- ✓ 20 minute threshold test
- ✓ 30 second test
- ✓ Maximal ramp test



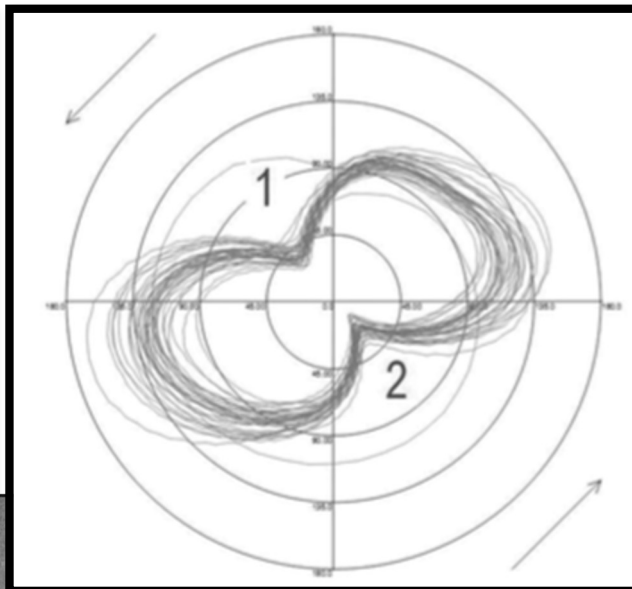
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΤΑΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ (pedaling technique)

- Αφορά στον τρόπο εφαρμογής της δύναμης στα πεντάλ και προκύπτει από την ακριβή καταγραφή της κυκλικής τους κίνησης.
- Διακρίνουμε 3 βασικά είδη:

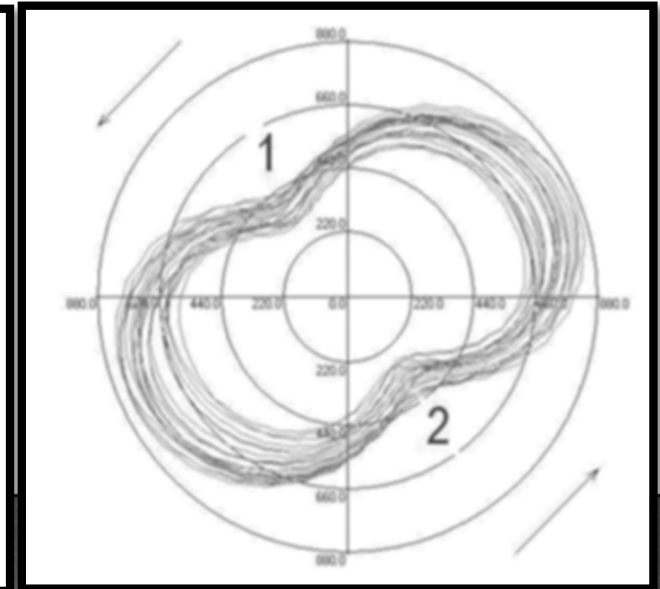
Αρχάριος



Ενδιάμεσος

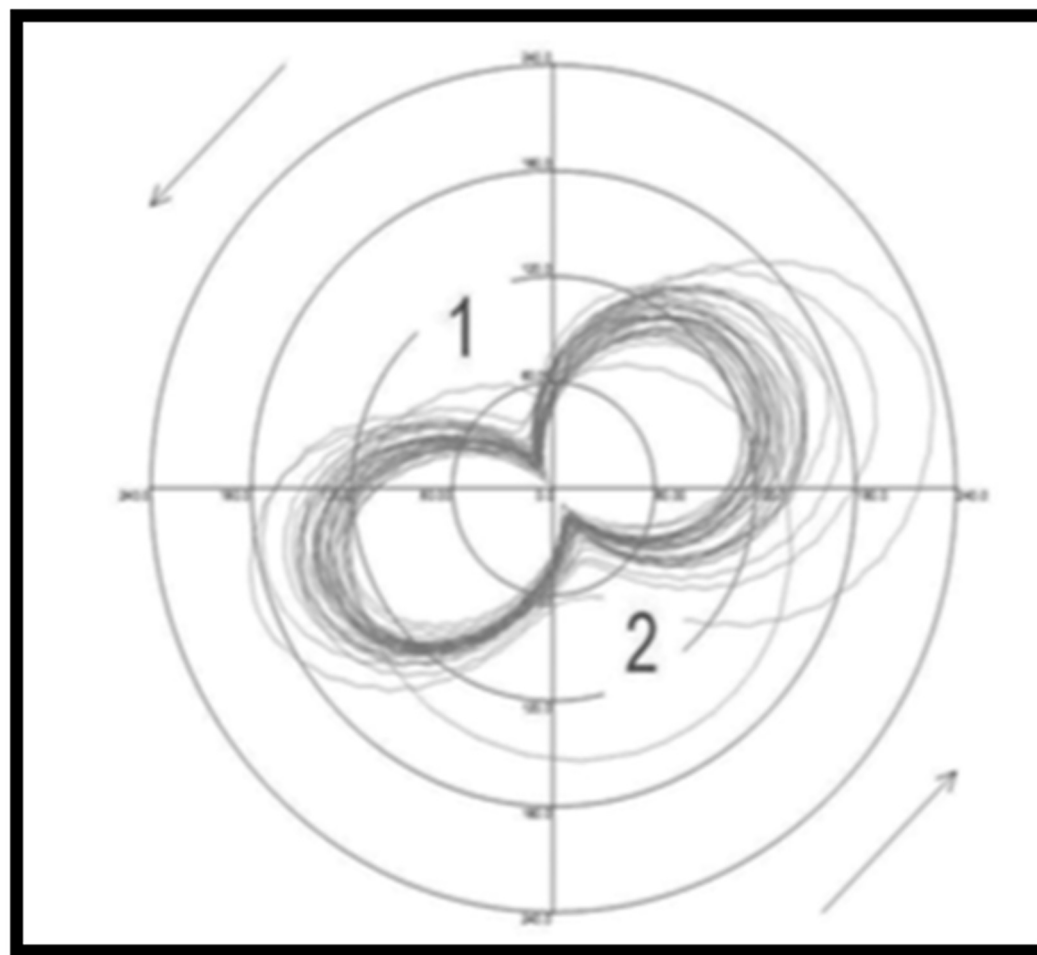


Επαγγελματίας



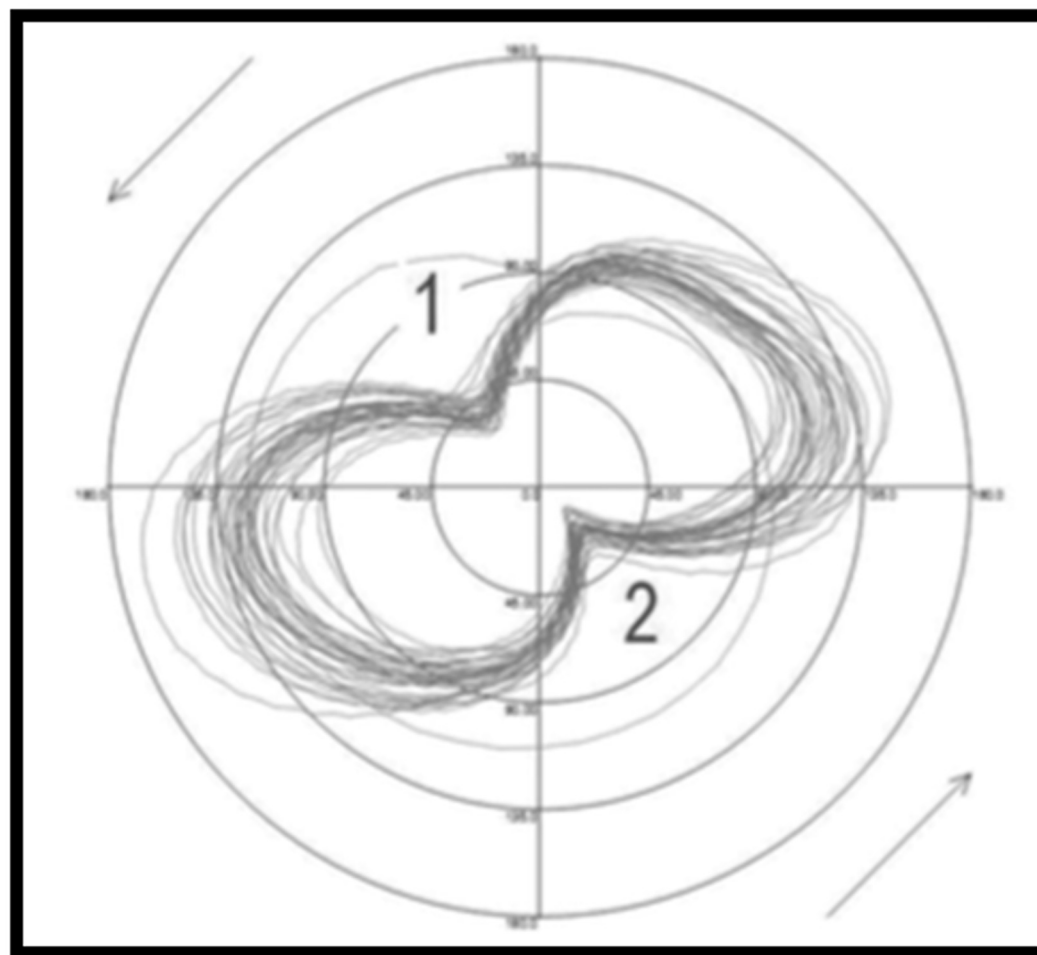


ΣΧΗΜΑ 8αρι - ΑΡΧΑΡΙΟΣ



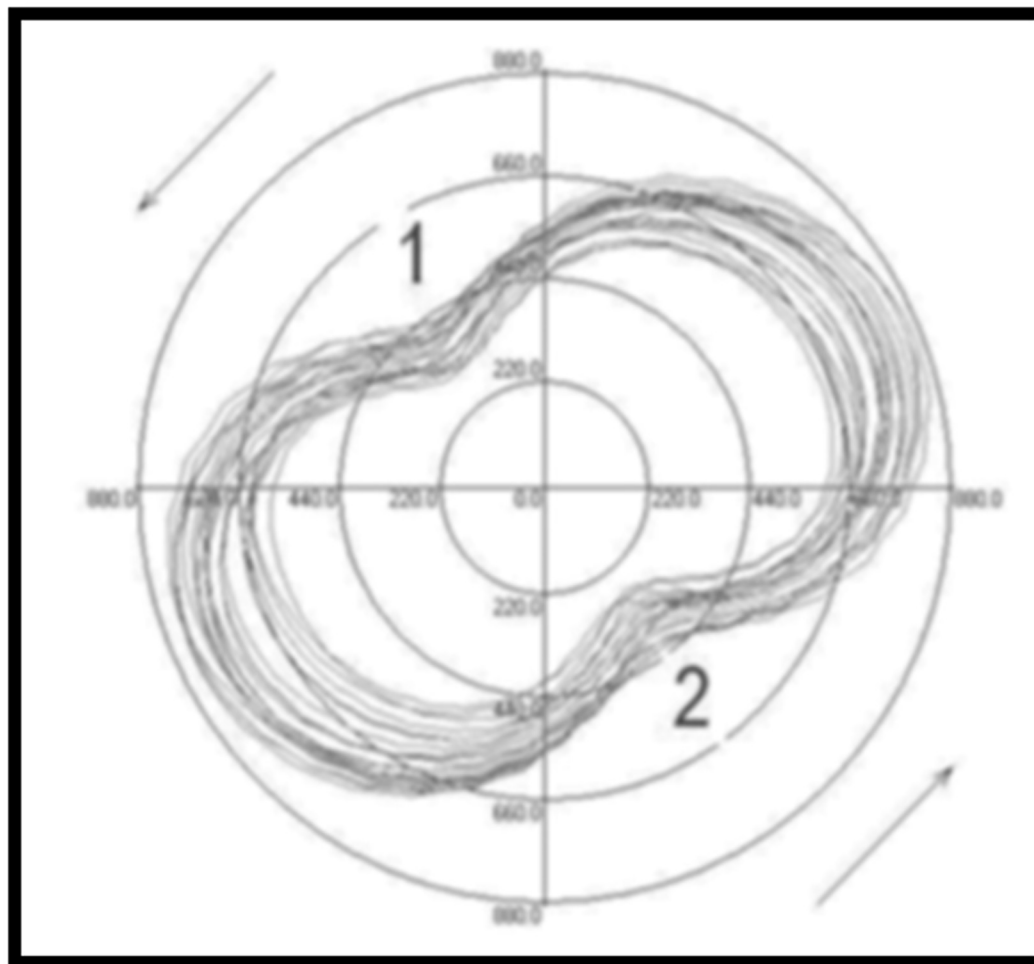


ΣΧΗΜΑ ΦΥΣΤΙΚΙ - ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΣ





ΣΧΗΜΑ ΛΟΥΚΑΝΙΚΟ - ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ



ΑΡΧΕΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗΣ

- Αρχική επιβάρυνση σε αρκετά χαμηλότερο επίπεδο από το προσδοκώμενο
- Ομαλή και σταδιακή κλιμάκωση της έντασης της προσπάθειας με μετρήσεις σε κάθε στάδιο
- Τήρηση αντενδείξεων εργομέτρησης και ενδείξεων πρόωρου τερματισμού
- Τακτικός έλεγχος καρδιακής συχνότητας, αρτηριακής πίεσης, υποκειμενικής αντίληψης κόπωσης και συμπτωμάτων
- Μετρήσεις κατά την αποκατάσταση για 7-10 λεπτά
- Προσδιορισμός της ενεργειακής απαίτησης
- Συνθήκες εργαστηρίου: θερμοκρασία : 22OC, υγρασία :60% ή <

principles



ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ VO2max;

- **Αντανακλά την αναπνευστική, καρδιαγγειακή και μυϊκή ικανότητα του οργανισμού**, να προσλαμβάνει, να μεταφέρει και να καταναλώνει αντίστοιχα τη μέγιστη δυνατή ποσότητα O₂ στη μονάδα του χρόνου.
- **Αποτελεί έναν ιδιαίτερα σημαντικό δείκτη για τη φυσική κατάσταση του ατόμου**



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ VO2max

- **Ηλικία** (Αυξάνεται μέχρι την εφηβεία, διατήρηση 20-30 με κάποια προπονητικά ερεθίσματα και μείωση 1% κάθε χρόνο μετά την ηλικία των 25).
- **Φύλο** (άνδρες μεγαλύτερη VO2max απ' ότι γυναίκες) πριν την ήβη καμία διαφορά ενώ στην ηλικία των 20 η διαφορά φθάνει 30%
- **Κληρονομικότητα**
- **Σωματικό μέγεθος και σύσταση**



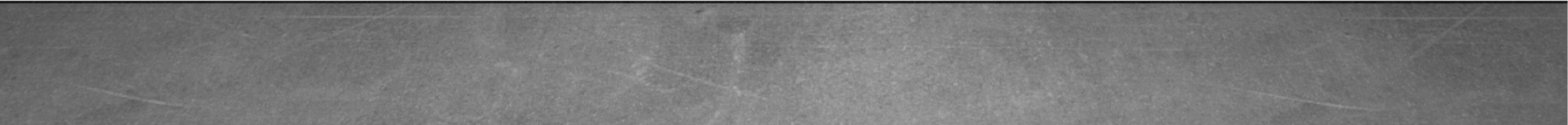
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ VO2max

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος (υγρασία)
- Υψόμετρο (αντιστρόφως ανάλογη)
- Ατμοσφαιρική ρύπανση
- Άσκηση





ΦΟΡΗΤΟ ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ – ΑΜΕΣΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ VO₂max

- Ελάχιστοι αθλητές στον κόσμο έχουν φορητό εργοσπιρόμετρο.
 - Το φορητό εργοσπιρόμετρο επιτρέπει τον υπολογισμό της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας σε πραγματικές συνθήκες και χρόνο.
 - Πρόκειται για συσκευή 3 περίπου κιλών που φοριέται ως σακίδιο.
 - Διαθέτει ενσωματωμένο αναλυτή αερίων και ως εκ τούτου μπορεί να μετρηθεί η κατανάλωση οξυγόνου και κατ' επέκταση το αναπνευστικό πηλίκο (RQ).
- 



ΦΟΡΗΤΟ ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ



ΦΟΡΗΤΟ ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΟ - ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Ένας αθλητής έχοντας στην κατοχή του αυτή τη συσκευή μπορεί να:

- ✓ Ελέγχει τη φυσική του κατάσταση.
- ✓ Ελέγχει την αποτελεσματικότητα της προπόνησης σε καθημερινή βάση.
- ✓ Καθορίζει τις ζώνες προπόνησής του βάσει παραγόμενης ισχύος και καρδιακών παλμών.
- ✓ Εντοπίζει τις κατωφλιακές τιμές.
- ✓ Εντοπίζει και ελέγχει τα περιθώρια βελτίωσης.
- ✓ Καθορίζει το προπονητικό πρόγραμμα.
- ✓ Μετρά τον Βασικό Μεταβολικό Ρυθμό.



ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΟΞΥ

- Το γαλακτικό οξύ είναι η συχνότερα προσδιοριζόμενη βιοχημική παράμετρος στην αθλητική επιστήμη.
- Το γαλακτικό οξύ που παράγεται στους μυς κατά τη διάρκεια της άσκησης, διαπερνά την κυτταρική μεμβράνη και διαχέεται στο αίμα.
- Παράγεται από τη γλυκόζη και το γλυκογόνο (μετατροπή σε πυροσταφυλικό) με αναερόβια γλυκόλυση και αποτελεί δείκτη αναερόβιας και αερόβιας ικανότητας.
- Η παραγωγή του εξαρτάται από:
 - τον τύπο της άσκησης ,
 - τη διάρκεια ,
 - τη φυσική ικανότητα ,
 - την ηλικία



FUNCTIONAL THRESHOLD POWER (FTP) TEST

- Πρόκειται για έναν τρόπο αδρής προσέγγισης του λειτουργικού κατωφλιού ισχύος (FTP).
- Το FTP ορίζεται ως η ως η μέγιστη μέση ισχύς που μπορούμε να παράγουμε - διατηρήσουμε, τη δεδομένη χρονική περίοδο, επί μία ώρα ή η μέγιστη ανεκτή απόδοση (σε watt) για 60'.
- Το FTP προσδιορίζεται μετά από αφαίρεση του 5% της μέσης παραγόμενης ισχύος (ΜΠΙ) για την 20' δοκιμασία του ΤΕΣΤ.

Έστω ΜΠΙ στο 20λεπτο = 300 Watt.

$$300 * 0.05 = 15$$

$$300 - 15 = 285 \text{ Watt (FTP)}$$

FUNCTIONAL THRESHOLD POWER (FTP) TEST

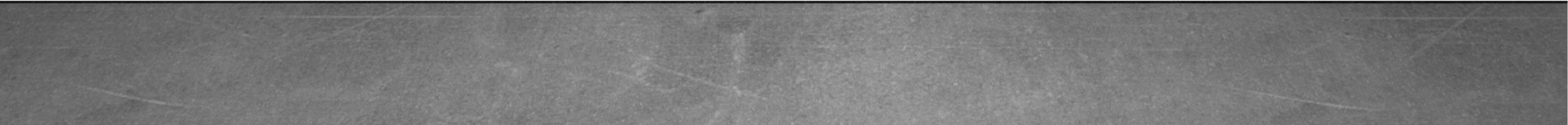
- Ο προσδιορισμός του FTP συντελεί στην εξαγωγή των προπονητικών ζωνών οι οποίες βοηθούν στην προσέγγιση του όγκου προπόνησης.
- Προπονητική διαδικασία πέρα από το FTP ενδέχεται να μειώσουν σημαντικά τη χρονική διάρκεια αντοχής του αθλητή.
- Να σημειωθεί ότι, μέχρι στιγμής, δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα ώστε να πιστοποιείται η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του συγκεκριμένου τεστ. Ωστόσο, το συγκεκριμένο τεστ αποτελεί μία καλή πρώτη ένδειξη του επιπέδου αθλητικής απόδοσης.





FUNCTIONAL THRESHOLD POWER (FTP) TEST

Αναφορικά με το τηρούμενο πρωτόκολλο διεξαγωγής του FTP τεστ, το άτομο:

- ✓ Αρχικά, κάνει 20 λεπτά ζέσταμα.
 - ✓ Έπειτα, ολοκληρώνει 3 ανοίγματα με ελαφρύ γρανάζι σε μέτρια ένταση (περίπου στις 100 RPM) διάρκειας ενός λεπτού. Παράλληλα, το άτομο κάνει διάλειμμα ενός λεπτού μεταξύ των επαναλήψεων.
 - ✓ Ακολούθως, γίνεται διάλειμμα 5' με ήπιο ρυθμό ποδηλάτησης.
 - ✓ Στη συνέχεια, κάνει 10 λεπτά αποκατάστασης.
 - ✓ Έπειτα, ποδηλατεί για 20 λεπτά αυξάνοντας σταδιακά την ένταση της άσκησης και διατηρώντας τη μέγιστη τιμή της.
 - ✓ Τέλος, ολοκληρώνει το τεστ με 15 λεπτά αποθεραπείας.
- 

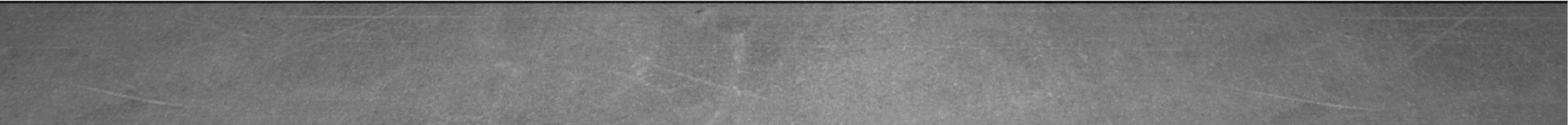
Πίνακας 2.5. FTP-Προπονητικές ζώνες

Ένταση	Ζώνη	Μέση Παραγόμενη Ισχύς (% του FTP)	Μέσος όρος Κ.Σ. (% των Κ.Σ. στο κατώφλι)	Αίσθηση	Προπόνηση	Φυσιολογικές προσαρμογές του οργανισμού	Τρόπος ενίσχυσης της αθλητικής απόδοσης
Χαμηλή	1	<55%	<68%	Πολύ χαλαρός ρυθμός	Ήπια αντοχή	Ενίσχυση της αιματικής ροής στους μύες προς αύξηση της προσφοράς θρεπτικών συστατικών	Ενίσχυση της αποκατάστασης και της απόκρισης στην προπόνηση
	2	56-75%	69-83%	Χαλαρός ρυθμός	Βασική αντοχή	Ενίσχυση μεταβολισμού λιπών και ικανότητας χρήσης του οξυγόνου	Ενίσχυση της παραγόμενης ισχύος.
Μεσαία	3	76-90%	84-94%	Ήπιος ρυθμός εμφάνισης μυϊκού άλγους	Τέμπο	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και μυϊκής συστατικότητας	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης ισχύος. Χρόνος εξάντλησης 2.5-8 ώρες
	4	91-105%	95-105%	Προοδευτική αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Έντονος ρυθμός, γαλακτικό κατώφλι	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και γαλακτικού κατωφλίου	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης του ρυθμού ποδηλασίας/ Ιδανική για τη φάση κορύφωσης ή την προ- αγωνιστική περίοδο. Χρόνος εξάντλησης 10-60 λεπτά
Υψηλή	5	106-120%	>105%	Γρήγορη αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Ταχύτητες πάνω από το κατώφλι ($\dot{V}O_{2max}$)	Ενίσχυση λείου ργίας καρδιαγγειακού συστήματος και αναερόβιας παραγόμενης ενέργειας	Βελτίωση ικανότητας ολοκλήρωσης αγώνων ατομικής χρονομέτρησης και αντοχής έναντι της βραχυπρόθεσμης εμφάνισης κόπωσης. Χρόνος εξάντλησης 3-8 λεπτά
	6	121-150%	N/A	Εξάντληση	Προπόνηση μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου: Αναερόβια σπριντ	Αύξηση μέγιστης μυϊκής ισχύος και μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου προς αύξηση του κατωφλίου	Βελτίωση του σπριντ και της ικανότητας επιτάχυνσης / ενίσχυση αντοχής (π.χ. ανάβαση). Χρόνος εξάντλησης 30 δευτ.-2 λεπτά

Πηγή: Allen H. and Coggan A, 2010, Training and racing with a power meter, 2nd edition.



ΚΕΚΛΙΜΕΝΟ ΤΕΣΤ ΙΣΧΥΟΣ – RAMP TEST

- Για να πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη αξιοπιστία, το άτομο πρέπει να χρησιμοποιήσει ποδήλατο (κανονικό ή στατικό) το οποίο φέρει βατόμετρο και στο οποίο υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής της ισχύος.
 - Αρχικά, συστήνεται προθέρμανση για 20 λεπτά.
 - Στη συνέχεια, προτείνεται αύξηση της αντίστασης κατά 20 watt κάθε 1 λεπτό ενώ το άτομο ποδηλατεί έως ότου δεν έχει αντοχή για περαιτέρω ποδηλασία.
 - Σημειώνεται η μέγιστη παραγόμενη ισχύς που καταγράφηκε από το βατόμετρο.
 - Συστήνεται ποδηλασία για 10 λεπτά με παράλληλη κατανάλωση ενεργειακών ποτών για μέγιστη αποκατάσταση.
- 

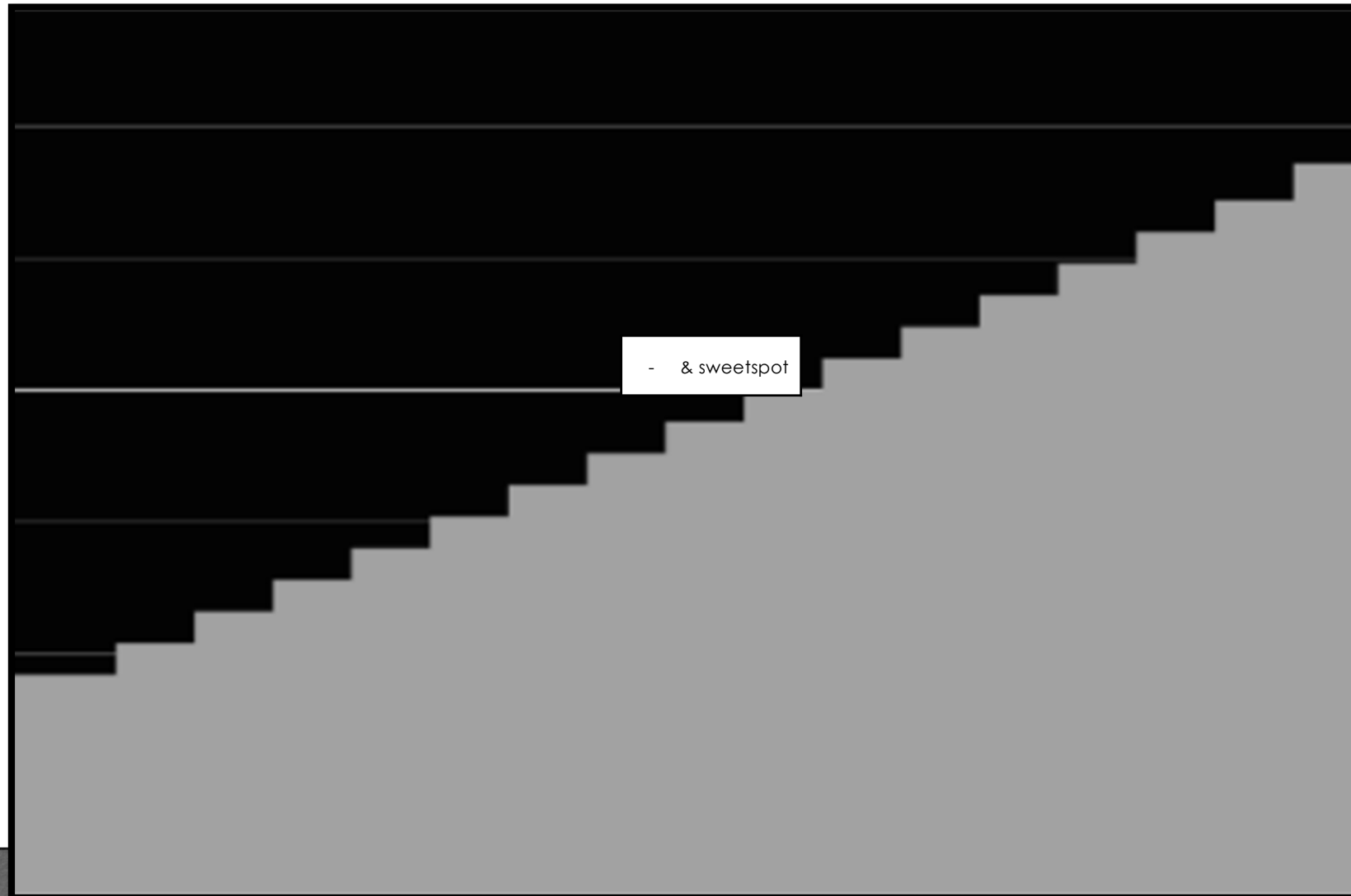
ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ – RAMP TEST

Πίνακας 2.4. Ramp test-Προπονητικές ζώνες

Ένταση	Ζώνη	Μέγιστη Παραγόμενη Ισχύς	Αίσθηση	Προπόνηση	Φυσιολογικές προσαρμογές του οργανισμού	Τρόπος ενίσχυσης της αθλητικής απόδοσης
Χαμηλή	1	35-45%	Πολύ χαλαρός ρυθμός	Ήπια αντοχή	Ενίσχυση της αιματικής ροής στους μυες προς αύξηση της προσφοράς θρεπτικών συστατικών	Ενίσχυση της αποκατάστασης και της απόκρισης στην προπόνηση
	2	45-54%	Χαλαρός ρυθμός	Βασική αντοχή	Ενίσχυση μεταβολισμού λιπών και ικανότητας χρήσης του οξυγόνου	Ενίσχυση της παραγόμενης ισχύος
Μεσαία	3	54-63%	Ήπιος ρυθμός εμφάνισης μυϊκού άλγους	Τέμπο	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και μυϊκής συστατικότητας	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης ισχύος
	4	63-71%	Προοδευτική αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Έντονος ρυθμός	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και του γαλακτικού κατωφλίου	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης του ρυθμού ποδηλάσιας/ Ιδανική για τη φάση κορύφωσης ή την προ-αγωνιστική περίοδο
Υψηλή	5	71-80%	Γρήγορη αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Ταχύτητες πάνω από το κατώφλι	Ενίσχυση λειτουργίας καρδιαγγειακού συστήματος και αναερόβιας παραγόμενης ενέργειας	Βελτίωση ικανότητας ολοκλήρωσης αγώνων ατομικής χρονομέτρησης και αντοχής έναντι της βραχυπρόθεσμης εμφάνισης κόπωσης
	6	80-115%	Εξάντληση	Προπόνηση μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου: Αναερόβια σπριντ	Αύξηση μέγιστης μυϊκής ισχύος και μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου προς αύξηση του κατωφλίου	Βελτίωση του σπριντ και της ικανότητας επιτάχυνσης / ενίσχυση αντοχής (π.χ. ανάβαση)



RAMP TEST - Κάθε 1 λεπτό αυξάνουμε 20watt



- & sweetspot



ΠΟΔΗΛΑΤΟ

Όνομα :

Βάρος:

Ημερομηνία:

Ύψος:

Κοιλιά	
Λαγώνιος	
Τρικέφαλος	
Τετρακέφαλος	
Δικέφαλος	
Γαστροκνήμιο	
Υποπλάτιος	

Lower back	
Μασχαλιαία	
Στήθος	
Περιφέρεια Μέσης	
Περιφέρεια Ισχίων	
Water %	

Ξεκινάει με 80 WATT κάθε 1 λεπτό αυξάνει 20 WATT

Λεπτά	WATT	Παλμοί στα 30 δευτερόλεπτα	Παλμοί στο 1 λεπτό
0-1			
1-2			
2-3			
3-4			
4-5			
5-6			
6-7			
7-8			
8-9			
9-10			
10-11			
11-12			
12-13			
13-14			
14-15			
15-16			
16-17			
17-18			
18-19			
19-20			
20-21			

Κατώφλι:

Γαλακτικό:

ΠΟΔΗΛΑΤΟ

Όνομα :

Βάρος: 64,2

Ημερομηνία: 10/03/2025

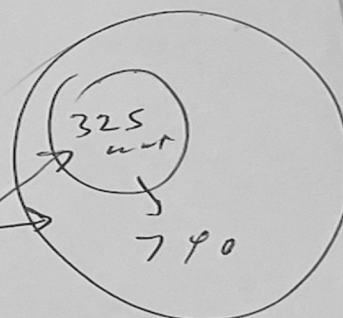
Υψος: 173cm

Κοιλιά	20mm
Λαγώνιος	18mm
Τρικέφαλος	10mm
Τετρακέφαλος	11mm
Δικέφαλος	
Γαστροκνήμιο	
Υποπλάτιος	

Lower back	
Μασχαλιαία	
Στήθος	
Περιφέρεια Μέσης	76cm
Περιφέρεια Ισχίων	30cm
Water %	

Ξεκινάει με 60 WATT κάθε 1 λεπτό αυξάνει 20 WATT

Λεπτά	WATT	Παλμοί στα 30 δευτερόλεπτα	Παλμοί στο 1 λεπτό
0-1	60 watt	106	112
1-2	80 watt	112	115
2-3	100 watt	118	120
3-4	120 watt	123	123
4-5	140 watt	131	138
5-6	160 watt	140	137
6-7	180 watt	148	147
7-8	200 watt	151	156
8-9	220 watt	162	160
9-10	240 watt	164	167
10-11	260 watt	173	175
11-12	280 watt	178	179
12-13	300 watt	185	186
13-14	320 watt	187	188
14-15	340 watt	191	193
15-16	360 watt	195	196
16-17	380 watt	196	198
17-18	400 watt	199	200
18-19			
19-20			
20-21			



Κατώφλι: 340 Watt

Γαλακτικό: 12,8 mmol

VO2max: 72,6 ml/kg/min

Αναπνοές: br/min

Καρδιακοί παλμοί στο κατώφλι:

RQ: Από Έως

Αντιστοιχία: %

Εργομετρικό και Διαιτολογικό Κέντρο Nutrilab

Αποτελέσματα: Για τον κ. Καρούσο Αλέξανδρο

Training Zones

Examination date: 09/02/2022

www.nutrilab.gr

Training Zone		Purpose	HR (bpm)	Power (W)
Zone 1		Active Recovery	<135	<120
Zone 2		Endurance	136-159	121-189
Zone 3		Tempo	160-179 (sweetspot: 173-179)	190-254 (sweetspot: 220-254)
Zone 4		Lactate Threshold	180-189	255-280
Zone 5		VO2max	190-195	281-320
Zone 6 SupraMaximal		Supramaximal	>199	>340

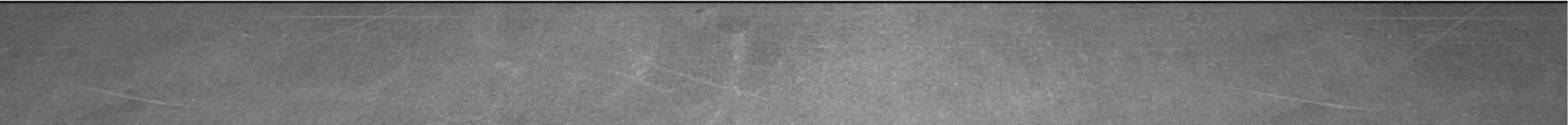
Πίνακας 2.5. FTP-Προπονητικές ζώνες

Ένταση	Ζώνη	Μέγεθος	Μέγεθος	Αίσθηση	Προπόνηση	Φυσιολογικές προσαρμογές του οργανισμού	Τρόπος ενίσχυσης της αθλητικής απόδοσης
Χαμηλή	1	<55%		Πολύ χαλαρός ρυθμός	Ήπια αντοχή	Ενίσχυση της αιματικής ροής στους μύες προς αύξηση της προσφοράς θρεπτικών συστατικών	Ενίσχυση της αποκατάστασης και της απόκρισης στην προπόνηση
	2	56-75%		Χαλαρός ρυθμός	Βασική αντοχή	Ενίσχυση μεταβολισμού λιπών και ικανότητας χρήσης του οξυγόνου	Ενίσχυση της παραγόμενης ισχύος.
Μεσαία	3	76-90%		Ήπιος ρυθμός εμφάνισης μυϊκού άλγους	Τέμπο	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και μυϊκής συστατικότητας	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης ισχύος. Χρόνος εξάντλησης 2.5-8 ώρες
	4	91-105%		Προοδευτική αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Έντονος ρυθμός, γαλακτικό κατώφλι	Ενίσχυση μεταβολισμού υδατανθράκων και γαλακτικού κατωφλίου	Βελτίωση της δυνατότητας τήρησης του ρυθμού ποδηλασίας/ Ιδανική για τη φάση κορύφωσης ή την προ- αγωνιστική περίοδο. Χρόνος εξάντλησης 10-60 λεπτά
Υψηλή	5	106-120%		Γρήγορη αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Ταχύτητες πάνω από το κατώφλι (VO_{2max})	Ενίσχυση λείου ργίας καρδιαγγειακού συστήματος και αναερόβιας παραγόμενης ενέργειας	Βελτίωση ικανότητας ολοκλήρωσης αγώνων ατομικής χρονομέτρησης και αντοχής έναντι της βραχυπρόθεσμης εμφάνισης κόπωσης. Χρόνος εξάντλησης 3-8 λεπτά
	6	121-150%		Εξάντληση	Προπόνηση μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου: Αναερόβια σπριντ	Αύξηση μέγιστης μυϊκής ισχύος και μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου προς αύξηση του κατωφλίου	Βελτίωση του σπριντ και της ικανότητας επιτάχυνσης / ενίσχυση αντοχής (π.χ. ανάβαση). Χρόνος εξάντλησης 30 δευτ.-2 λεπτά

Πηγή: Allen H. and Coggan A, 2010, Training and racing with a power meter, 2nd edition.



ΚΕΚΛΙΜΕΝΟ ΤΕΣΤ ΙΣΧΥΟΣ – RAMP TEST ΧΩΡΙΣ ΒΑΤΟΜΕΤΡΟ

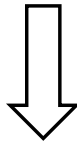
- Το **Ramp Test** μπορεί να εφαρμοστεί σε **ερασιτέχνες αθλητές**.
 - Είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί η δοκιμασία με τον υπάρχοντα **εξοπλισμό**, χωρίς να είναι απαραίτητος ειδικός εργαστηριακός εξοπλισμός.
 - Για παράδειγμα, σε περίπτωση που **δεν έχουμε βατόμετρο** μπορούμε να κάνουμε **αντιστοίχιση των επιβαρύνσεων στο ποδήλατο σε προπονητικές ζώνες χρησιμοποιώντας την αίσθηση του αναβάτη** (πώς νιώθει ως προς την εμφάνιση άλγους κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας).
 - Για τον **προσδιορισμό της καρδιακής συχνότητας** χρησιμοποιείται **παλμογράφος**.
- 

ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ	ΖΩΝΗ	ΑΙΣΘΗΣΗ	ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ	ΤΡΟΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
1 - 3	1	Πολύ χαλαρός ρυθμός	Ήπια αντοχή	Ενίσχυση απόκρισης & αποκατάστασης στην προπόνηση
	2	Χαλαρός ρυθμός	Βασική αντοχή	Ενίσχυση παραγόμενης ισχύος
4 - 7	3	Ήπιος ρυθμός εμφάνισης μυϊκού άλγους	Τέμπο	Βελτίωση δυνατότητας τήρησης ισχύος
	4	Προοδευτική αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Έντονος ρυθμός	Βελτίωση δυνατότητας τήρησης του ρυθμού ποδηλασίας
8 - 10	5	Γρήγορη αύξηση του ρυθμού εμφάνισης μυϊκού άλγους	Ταχύτητες πάνω από το κατώφλι	Βελτίωση ικανότητας ολοκλήρωσης αγώνων ατομικής χρονομέτρησης & αντοχής έναντι της εμφάνισης βραχυπρόθεσμης κόπωσης
	6	Εξάντληση	Προπόνηση μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου Αναερόβια σπριντ	Βελτίωση του σπριντ & της ικανότητας επιτάχυνσης/βελτίωση αντοχής

Έστω ότι δύο ποδηλάτες πραγματοποιούν εργομετρική δοκιμασία...

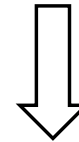
Τα αποτελέσματα ως προς κάποιες εργομετρικές μεταβλητές είναι τα εξής:

- $W_{\max} = 300 \text{ watt}$
- $VO_{2\max} = 67 \text{ mL/Kg/min}$



*Βάσει του πίνακα,
κατηγοριοποιείται ως
ποδηλάτης ερασιτεχνικού
επιπέδου.*

- $W_{\max} = 450 \text{ watt}$
- $VO_{2\max} = 80 \text{ mL/Kg/min}$



*Βάσει του πίνακα,
κατηγοριοποιείται ως
ποδηλάτης κατηγορίας elite .*

Πίνακας 3.1. Κριτήρια κατηγοριοποίησης των ποδηλατών προς αποφυγή υπερπροπόνησης

Παράμετροι διαμόρφωσης ενός προπονητικού πλάνου	Κατηγορία Ποδηλατών			
	Ερασιτέχνες ποδηλάτες συστηματικής προπόνησης	Ποδηλάτες υψηλού προπονητικού επιπέδου	Ποδηλάτες κατηγορίας elite	Ποδηλάτες κατηγορίας World Class
Προπονητικός όγκος				
Συχνότητα προπόνησης	4-6 φορές/εβδ	6-8 φορές/εβδ	6-10 φορές/εβδ	8-12 φορές/εβδ
Διάρκεια προπόνησης	30-60 λεπτά	60-240 λεπτά	60-360 λεπτά	60-360 λεπτά
Προπονητικό ιστορικό	1 έτος	3-5 έτη	5-15 έτη	5-30 έτη
Ημέρες αγώνα ανά έτος	0-10	0-20	50-100	90-110
Βαθμοποίηση βάσει της διεθνούς ένωσης ποδηλατών (UCI ranking)	-	-	first 2000	first 200
Εργομετρικές μεταβλητές				
Wmax (W)	250-400	300-450	350-500	400-600
Wmax (W/kg)	4,0-5,0	5,0-6,0	6,0-7,0	6,5-8,0
VO ₂ max (L/min)	4,5-5,0	5,0-5,3	5,2-6,0	5,4-7,0
VO ₂ max (ml/kg/min)	64-70	70-75	72-80	75-90
Εξοικονόμηση έργου (W/L/min)	72-74	74-75	76-77	>78

Προσαρμογή από: Jeukendrup et al. 2000



Ευχαριστώ για την
προσοχή σας.

