

**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική»**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
με τίτλο:

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΕ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΙΣΤΕΣ ΤΗΣ
SUPER LEAGUE 1 ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ**

ΤΟΥ
Λούλου Λουκά (ΑΕΜ 13043)

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Επιβλέπων Καθηγητής :	Χατζηνικολάου Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τ.Ε.Φ.Α.Α.- Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.
2 ^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:	Ισχυρλίδης Ιωάννης, Αναπληρωτή Καθηγητής, Τ.Ε.Φ.Α.Α.- Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.
3 ^ο Μέλος Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:	Αυλωνίτη Αλεξάνδρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τ.Ε.Φ.Α.Α.- Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή, 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση της παρούσης Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας δεν θα είχε καταστεί δυνατή χωρίς την καθοριστική αρωγή σημαντικών ατόμων, τα οποία θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά. Πρώτον από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή της εργασίας μου, κ.Χατζηνικολάου Αθανάσιο, Αναπληρωτή Καθηγητή, Τ.Ε.Φ.Α.Α.- Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ , ο οποίος στάθηκε ιδιαίτερα υποστηρικτικός και ενθαρρυντικός καθοδηγητής, παρέχοντας μου άμεσες, απλές και ουσιαστικές συμβουλές.

Αμέσως μετά, θα στρέψω τις ευχαριστίες μου στα δυο μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, τον κ.Ισπυρλίδη Ιωάννη, Αναπληρωτή Καθηγητή Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ. και την κ.Αυλωνίτη Αλεξάνδρα, Ανπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α.-Σ.Ε.Φ.Α.Α.-Δ.Π.Θ., πάνω από όλα για την διακριτική καθοδήγηση και υποστήριξή τους, την καλοπροαίρετη διάθεση και την θερμή τους προσέγγιση . Θα ήταν παράλειψή μου αν δεν ανέφερα στο σημείο αυτό την καθοριστικής σημασίας για εμένα παραίνεση και παρώθηση του κ. Ισπυρλίδη Ιωάννη, χωρίς την οποία δε θα είχα ακόμη αποφασίσει να ξεκινήσω την ιδιαίτερη εμπειρία του μεταπτυχιακού μου ταξιδιού.

Από τις ευχαριστίες μου δεν θα εξαιρέσω την Π.Α.Ε. για την άδεια που μου παρείχε για την χρησιμοποίηση των δεδομένων της από παιχνίδια του πρωταθλήματος της super league 1 2021-2022, ώστε να μπορέσει να υλοποιηθεί η εκπόνηση της παρούσας εργασίας, καθώς επίσης και τους επαγγελματίες ποδοσφαιριστές της ομάδας, οι οποίοι συνεργάστηκαν άψογα μαζί μου.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω να αποδώσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου για την υπομονή, την ανοχή και την στήριξή της όλο αυτό το διάστημα που απαιτήθηκε να αφιερώσω χρόνο και κόπο. Η σύζυγός μου, Ζωή, και τα παιδιά μου, Κωνσταντίνος και Νικόλας με την απόλυτη κατανόησή τους με ενίσχυσαν τόσο ψυχολογικά, ηθικά, σωματικά ώστε να καταφέρω να ανταπεξέρθω στις απαιτήσεις της παρούσης Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λούλος Λουκάς : Μελέτη παραμέτρων φυσικής απόδοσης σε ποδοσφαιριστές της super league 1 σε συνάρτηση με το αποτέλεσμα του αγώνα

(Με την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή Χατζηνικολάου Αθανάσιου)

Το ποδόσφαιρο είναι μια δραστηριότητα διαλειμματικής μορφής, με μεγάλο αριθμό ενεργειών υψηλής έντασης όπως άλματα, σπριντ αλλαγές κατεύθυνσης. Η απόδοση των αθλητών εξαρτάται από την ικανότητα εκτέλεσης αυτών των ενεργειών. στις Έχει πραγματοποιηθεί μεγάλος αριθμός μελετών σχετικά με την ποσοτικοποίηση της εξωτερικής επιβάρυνσης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα σε ότι αφορά την εξωτερική επιβάρυνση στις νίκες, ήττες και ισοπαλίες των ομάδων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογήσει την εξωτερική επιβάρυνση που δέχτηκαν οι αθλητές ποδοσφαίρου σε αγώνες με διαφορετικό τελικό αποτέλεσμα. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν δεδομένα από 18 αγώνες (έξι νίκες, έξι ισοπαλίες και έξι ήττες) ομάδας που πρώτης εθνικής κατηγορίας ποδοσφαίρου. Για την καταγραφή της εξωτερικής επιβάρυνσης αξιολογήθηκαν δείκτες όπως συνολική επιβάρυνση, συνολική απόσταση, απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης, επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα. Από τα αποτελέσματα της μελέτης δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ωστόσο, στις νίκες παρατηρήθηκε πως οι ποδοσφαιριστές κάλυψαν μεγαλύτερη συνολική απόσταση (1-2,6%), διένυσαν μεγαλύτερη απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης (4,4-10,6%), πραγματοποίησαν περισσότερες επιβραδύνσεις (3,6-5,1%) και περισσότερες εκρηκτικές κινήσεις (14-16%), καθώς και υψηλότερη συνολική επιβάρυνση κατά 1,3-2,9% συγκριτικά με τις ισοπαλίες και τις ήττες. Συμπερασματικά, διαπιστώνεται η τάση για περισσότερες ενέργειες υψηλής έντασης στις νίκες ενδεχομένως να είναι κριτήριο για το αποτέλεσμα του αγώνα. Η ανάλυση περισσότερων αγώνων και από πολλές ομάδες της super league θα οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα.

Λέξεις κλειδιά: ποδόσφαιρο, φυσικές ικανότητες, προπονητική επιβάρυνση

ABSTRACT

Loulos Loukas: Study of physical performance parameters in super league 1 soccer players in relation to result of the match

(Under the supervision of Associate Professor Chatzinikolaou Athanasios)

Football is an intermittent sport, characterized by high intensity actions, long duration, and since athletes must cover a significant distance from one penalty box to the other, both aerobic and anaerobic demands exist. Athletic performance in football is closely related to the athletes' ability to perform actions such as vertical jumps, sprints, and course redirections during the match. Over the last few years, scientific research has been made regarding external load quantification and evaluation using Global Positioning Systems. However, no or limited data exists on the correlation between external load and the outcome of the game. The aim of the present study was to evaluate the external load that the athletes were subjected to in games with a different outcome. 18 matches from a national division team were selected and thoroughly analyzed. Specifically, 6 wins, 6 draws and 6 losses were analyzed. Tactics remained the same in each of the 18 matches. A Global Positioning System was used to record the match data and indices such as total load, total distance, high intensity actions, accelerations and decelerations were evaluated. Statistical analysis was carried out using the one-way repeated measures Anova test. Our data showed no statistically significant differences between the 3 conditions. However, in winning games, footballers covered a larger total distance (1-2,6%), covered a larger distance with high intensity (4,4-10,6%), performed more deceleration (3,6-5,1%) and more explosive actions και περισσότερες εκρηκτικές κινήσεις (14-16%). Total external load was higher as well καθώς και υψηλότερη συνολική επιβάρυνση κατά (1,3-2,9%) and was evaluated using all the aforementioned factors. It can be concluded that the extra amount of high intensity actions performed during a win, could be the deciding factor of the outcome. Further investigation using data coming from the top national division (superleague) could help us solidify our findings.

Key words: soccer, physical performance, external load

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1. Ενεργειακές ανάγκες στο ποδόσφαιρο.....	8
1.2. Εξωτερική επιβάρυνση στο ποδόσφαιρο.....	9
1.3. Διαφορές εξωτερικής επιβάρυνσης ανά αγωνιστική θέση.....	10
1.4. Διαφορές στην εξωτερική επιβάρυνση σε σχέση με τα πρωταθλήματα.....	11
1.5. Εξωτερική επιβάρυνση και τακτική.....	12
1.6. Σκοπός της έρευνας.....	13
1.7. Ερευνητικές υποθέσεις.....	13
1.8. Οριοθετήσεις και περιορισμοί.....	13
1.9. Ορισμοί και συντομογραφίες.....	13
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	15
2.1. Δείγμα.....	15
2.2. Πειραματικός σχεδιασμός.....	15
2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης.....	16
2.3.1. Αξιολόγηση παραμέτρων φυσικής απόδοσης ποδοσφαιριστών ανά θέση.....	16
2.3.1.1. Αξιολόγηση συνολικής απόστασης (total distance).....	16
2.3.1.2. Αξιολόγηση απόστασης με τρέξιμο υψηλής έντασης ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h (high speed running).....	17
2.3.1.3. Αξιολόγηση απόστασης με ταχύτητα > 25,2km/h (Sprint distance).....	17
2.3.1.4. Αξιολόγηση επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts > 3m/s).....	18
2.3.1.5. Αξιολόγηση επιβραδύνσεων (Decelerations Total Efforts > 3m/s).....	18
2.3.1.6. Αξιολόγηση εκρηκτικών κινήσεων (Explosive Efforts).....	18

2.3.1.7. Αξιολόγηση τριών συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων ή επαφών (RHIE Total Bouts).....	19
2.3.1.8. Αξιολόγηση δείκτη συνολικού προπονητικό επιβάρυνση αθλητή (Total Player Load).....	19
2.4. Στατιστική ανάλυση.....	20
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
3.1. Συνολική διανυθείσα απόσταση στις νίκες, ισοπαλίες και ήττες της ομάδας.....	22
3.2. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης.....	23
3.3. Συνολική διανυθείσα απόσταση με πολύ υψηλή ένταση (σπριντ).....	24
3.4. Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων (>3 m/sec ²).....	25
3.5. Συνολικός αριθμός επιβραδύνσεων (<-3 m/sec ²).....	26
3.6. Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και σπριντ.....	27
3.7. Αριθμός επαναλαμβανόμενων προσπαθειών (3) υψηλής έντασης χωρίς διάλειμμα.....	28
3.8. Συνολική προπονητική επιβάρυνση	29
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	30
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	33
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.	Συνολική διανυθείσα απόσταση στις νίκες, ισοπαλίες και ήττες της ομάδας	22
Σχήμα 2.	Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης	23
Σχήμα 3.	Συνολική διανυθείσα απόσταση με πολύ υψηλή ένταση (σπριντ).....	24
Σχήμα 4.	Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων ($>3 \text{ m/sec}^2$).....	25
Σχήμα 5.	Συνολικός αριθμός επιβραδύνσεων ($<-3 \text{ m/sec}^2$).....	26
Σχήμα 6.	Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και σπριντ	27
Σχήμα 7.	Αριθμός επαναλαμβανόμενων προσπαθειών (3) υψηλής έντασης χωρίς διάλειμμα.....	28
Σχήμα 8.	Συνολική προπονητική επιβάρυνση.....	29

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο είναι ένα άθλημα διαλειμματικής φύσης με πολλές ενέργειες υψηλής έντασης και διαστήματα όπου η ένταση του παιχνιδιού είναι χαμηλή και υπάρχει συμμετοχή τόσο του αερόβιου όσο και του αναερόβιου μεταβολισμού. Για αυτό το λόγο οι φυσιολογικές ανάγκες των αθλητών κατά τη διάρκεια των αγώνων και των προπονήσεων αποτέλεσαν αντικείμενο έρευνας για πολλά χρόνια. Για τον καθορισμό των αναγκών του ποδοσφαίρου έχουν μελετηθεί διάφοροι δείκτες εσωτερικής και εξωτερικής επιβάρυνσης μέσω των οποίων πραγματοποιείται προσπάθεια να εξαχθούν συμπεράσματα και σχετικά με το μεταβολικό προφίλ του αθλήματος. Δείκτες όπως ο μεταβολικός δείκτης που παρουσιάζουν ορισμένες εταιρείες παρακολούθησης της επιβάρυνσης, η καρδιακή συχνότητα και η ποσοτικοποίηση του εξωτερικού φορτίου χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο.

1.1. Ενεργειακές ανάγκες στο ποδόσφαιρο

Αναφορικά με τη μελέτη των ενεργειακών αναγκών του ποδοσφαίρου ως δείκτες, έχει χρησιμοποιηθεί ο μεταβολικός δείκτης και πρώιμες εκτιμήσεις έδειξαν ότι ο μέσος όρος του μεταβολικού φορτίου ενός ποδοσφαιριστή είναι κοντά στο 70% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) (Dellal et al., 2011). Πιο πρόσφατα, αξιολογήθηκε η ενεργειακή δαπάνη χρησιμοποιώντας συνεχή καταγραφή καρδιακής συχνότητας, επιτρέποντας έτσι μια έμμεση ανάλυση της ενεργειακής δαπάνης (Atkinson & Batterham, 2012). Αν και η πρόσληψη οξυγόνου και η καρδιακή συχνότητα δεν είναι οι κατάλληλες παράμετροι για την παροχή δεδομένων σχετικά με την άσκηση υψηλής έντασης και τη χρήση του κατά τη διάρκεια προπονήσεων (Bradley et al., 2013) δείχνουν ότι η συνολική εκτιμώμενη ενεργειακή δαπάνη κατά τη διάρκεια ενός αγώνα κυμαίνεται από 1200 έως 1500 kcal (Atkinson & Batterham, 2012).

Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν μέχρι στιγμής σχετικά με την αναερόβια ενέργεια δείχνουν ότι οι δαπάνες είναι μάλλον περιορισμένες. Ένα παράδειγμα αυτής της προσέγγισης είναι η μελέτη η οποία μετρούσε τη συγκέντρωση φωσφοκρεατίνης σε βιοψίες που λαμβάνονταν από μυϊκό ιστό αθλητών αμέσως μετά από περιόδους άσκησης υψηλής έντασης κατά τη διάρκεια αγώνα ποδοσφαίρου (Buchheit et al., 2015). Επίσης έχει εξεταστεί από πολλούς επιστήμονες η συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα (LA) ως δείκτης

χρησιμοποίησης της γαλακτικής γλυκόλυσης, τα αποτελέσματα αυτών των μελετών δείχνουν ότι το επίπεδο κατά τη διάρκεια των αγώνων κυμαίνεται από 2 έως 10 mmol/L (Buchheit et al., 2015).

1.2. Εξωτερική επιβάρυνση στο ποδόσφαιρο

Το ποδόσφαιρο είναι ένα άθλημα που απαιτεί διαρκή κίνηση. Στο 2,3% του συνολικού χρόνου ενός παιχνιδιού ο ποδοσφαιριστής στέκεται, ενώ 46,4% περπατάει γρήγορα, στο 38% τρέχει χαλαρά και στο 11,3 κάνει γρήγορο τρέξιμο, το υπόλοιπο 2% το αφιερώνει σε άλλες κινήσεις (Helgerud et al., 2001). Σε έρευνες έχει αποδειχθεί ότι οι ποδοσφαιριστές παρουσιάζουν ομοιότητες με αθλητές μεγάλων αποστάσεων. Φυσικά, τα ανωτέρω δεδομένα αλλάζουν ανάλογα με το επίπεδο του εκάστοτε ποδοσφαιριστή (Comfort et al., 2013). Σε ότι αφορά τις παραμέτρους της εξωτερικής επιβάρυνσης διαπιστώνεται πως η συνολική απόσταση που καλύπτεται σε έναν αγώνα (TD) κυμαίνεται από 10 έως 13 χλμ., αν και υπάρχουν διαφορές που σχετίζονται με τη θέση και τον ρόλο των παικτών. Η απόσταση που καλύπτεται στο πρώτο ημίχρονο του αγώνα είναι συνήθως 5%–10% μεγαλύτερη από αυτή που καλύπτεται στο δεύτερο ημίχρονο. Κατά μέσο όρο, οι παίκτες ξοδεύουν το 70% της διάρκειας του αγώνα εκτελώντας δραστηριότητες χαμηλής έντασης όπως γρήγορο περπάτημα και τζόκινγκ, ενώ στο υπόλοιπο 30%, εκτελούν περίπου 150-250 ενέργειες υψηλής έντασης, απόστασης 15-20 m (Sprinting), το οποίο, σε αρκετές μελέτες, ορίζεται ως ταχύτητα κίνησης πάνω από ένα κατώτερο όριο που κυμαίνεται από 19 έως 25 χλμ ανά ώρα και ανέρχεται στο 5%–10% της συνολικής απόστασης που καλύπτεται κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, αντιστοιχώντας έτσι στο 1% - 3% του καθαρού χρόνου. Η μέση διάρκεια σπριντ είναι 2–4 sec, και η μέση εμφάνιση σπριντ είναι 1 στα 90 δευτερόλεπτα (Buchheit et al., 2015). Οι μέγιστες ταχύτητες τρεξίματος είναι 25,2 km/h και τρεξίματος υψηλής έντασης 19,8 με 25,2 km/h. Επίσης σε κάθε αγώνα υπάρχουν διάφορες άλλες κινήσεις οι οποίες μπορεί να είναι διάφορες προβολές, κεφαλιές, διάφορες ενέργειες με την μπάλα κ.ο.κ. (Reilly et al., 2000). Στην πραγματικότητα, ένα τεράστιο μεταβολικό φορτίο επιβάλλεται στους παίκτες όχι μόνο κατά τη διάρκεια του αγώνα (προορίζονται για υψηλό τρέξιμο ταχύτητα) αλλά κάθε φορά που η επιτάχυνση αυξάνεται, ακόμα και όταν η ταχύτητα είναι χαμηλή (Buchheit et al., 2015). Ακόμη ένα στοιχείο που προκύπτει από τη διαχρονική μελέτη της εξωτερικής επιβάρυνσης στο ποδόσφαιρο είναι πως το ποσοστό της χαμηλής έντασης της παθητικής αποκατάστασης

στον αγώνα με τα χρόνια ελαττώνεται σημαντικά, ενώ οι απαιτήσεις για μεγαλύτερη ταχύτητα αυξάνονται (Stolen,2005).

Οι επαγγελματίες ποδοσφαιριστές όπως είναι φυσικό διαθέτουν καλύτερη αερόβια ικανότητα σε σχέση με τους ποδοσφαιριστές χαμηλού επιπέδου. Τα ανωτέρω επίπεδα επίσης διαφοροποιούνται ανάλογα με την προπόνηση που λαμβάνει ο κάθε αθλητής καθώς και το στόχο της κάθε ομάδας (Helgerud et al., 2001). Πέραν όμως του καλού επιπέδου στην αερόβια ικανότητα οι αθλητές απαιτείται να είναι καλοί και στην αναερόβια καθότι απαιτείται γρήγορο τρέξιμο, απότομες πλαγιές κατευθύνσεις και αριθμοί εκκίνησης και επιτάχυνσης. Αυτές οι κινήσεις πρέπει να γίνονται με τη μέγιστη ένταση και είναι αυτές στις οποίες πολλές φορές κρίνεται η ποιότητα του παιχνιδιού. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει η ταχύτητα και οι αποστάσεις. Σύμφωνα με τις έρευνες ο μέσος όρος ταχύτητας είναι 1,65 και 3,98 για τα 10 και 30 μέτρα αντίστοιχα (Comfort et al., 2013).

1.3. Διαφορές εξωτερικής επιβάρυνσης ανά αγωνιστική θέση.

Οι παράμετροι της φυσικής απόδοσης επηρεάζονται κατά μεγάλο βαθμό από την αγωνιστική θέση. Μεγαλύτερη απόσταση με μέγιστες ταχύτητες καλύπτουν οι πλάγιοι επιθετικοί, κεντρικοί επιθετικοί και πλάγιοι αμυντικοί σε σύγκριση με τους κεντρικούς αμυντικούς και τους κεντρικούς μέσους. Αυτοί που εκτελούν περισσότερες ταχύτητες με μέγιστη ένταση (>25,2 χιλιόμετρα την ώρα) είναι οι πλάγιοι επιθετικοί και ακολουθούν κεντρικοί επιθετικοί και οι πλάγιοι αμυντικοί (Di Saïno et al., 2007; 2010). Από τις μελέτες αυτές διαπιστώνεται πως οι μέσοι και οι πλάγιοι καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις σε σύγκριση με τους κεντρικούς αμυντικούς και επιθετικούς, με εξαίρεση πάντα τους τερματοφύλακες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ενός Αυστραλού μέσου ο οποίος κατά το παγκόσμιο κύπελλο του 2014 κάλυψε απόσταση 13,5 km (Clemente et al., 2013).

Όσον αφορά τους κεντρικούς αυτοί σε ένα μεγάλο ποσοστό κάνουν κινήσεις οι οποίες χαρακτηρίζονται από τρέξιμο χαμηλής και μέτριας έντασης με συχνές πλάγιες μετατοπίσεις και φυσικά μικρότερο αριθμό μεγίστων ταχυτήτων και τρεξίματος υψηλής έντασης. Η διαφορά των παικτών υψηλού επιπέδου με αυτούς του χαμηλότερου επιπέδου είναι ότι οι πρώτοι καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις εντός του αγώνα έχοντας πιο υψηλή ένταση η οποία κυμαίνεται στην τάξη του 35% (Clemente et al., 2013).

Σύμφωνα με τις έρευνες οι παίκτες οι οποίοι κατέχουν ένα πολύ υψηλό επίπεδο τρέχουν 28% περισσότερο σε ενέργειες υψηλής έντασης και 58% σε εντάσεις μέγιστης ταχύτητας σε σύγκριση πάντοτε με παίκτες χαμηλότερου επιπέδου όπου το 10% της συνολικής απόστασης καλύπτεται με τρέξιμο υψηλής έντασης (Bangsbo 1994). Οι πλάγιοι επιθετικοί, οι κεντρικοί επιθετικοί και οι πλάγιοι αμυντικοί είναι αυτοί οι οποίοι καλύπτουν με μέγιστες ταχύτητες περισσότερη απόσταση από ότι οι κεντρικοί αμυντικοί και οι κεντρικοί μέσοι. Ενώ οι πλάγιοι επιθετικοί είναι αυτοί οι οποίοι κάνουν τις περισσότερες ταχύτητες με μέγιστη ένταση, ακολουθούν οι επιθετικοί και οι πλάγιοι αμυντικοί (Stølen et al., 1998).

Σύμφωνα με τον Akenhead ένα ποσοστό της τάξης του 18% της συνολικής απόστασης καλύπτεται με επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις. Ο αριθμός είναι μεγαλύτερος από ένα μέτρο ανά δευτερόλεπτο επίσης το ποσοστό 7,5-4,3 και 3,3% της συνολικής απόστασης που διανύεται καλύπτεται με ταχύτητα 1 έως 3 και με μικρότερη των τριών μέτρων/δευτερόλεπτο (Akenhead et al., 2013). Σύμφωνα με τον ερευνητή είναι αναγκαία η εκτέλεση προγραμμάτων τα οποία θα συμπεριλαμβάνουν τα κάτω άκρα των ποδοσφαιριστών. Επίσης τονίζει ότι μετά από περιόδους έντονης προσπάθειας κατά την διάρκεια του παιχνιδιού και όσο πλησιάζει το τέλος του αγώνα η ικανότητα της επιτάχυνσης και της επιβράδυνσης φθίνει (Akenhead et al., 2013).

1.4. Διαφορές στην εξωτερική επιβάρυνση σε σχέση με τα πρωταθλήματα.

Ακόμη μία παράμετρος που μπορεί να επηρεάσει τις παραμέτρους εξωτερικής επιβάρυνσης των ποδοσφαιριστών είναι η κατηγορία και το πρωτάθλημα στο οποίο αγωνίζονται. Οι ποδοσφαιριστές της εθνικής Γερμανίας, που έκαναν τις περισσότερες νίκες και κατέκτησαν το παγκόσμιο κύπελλο που διεξήχθη στη Βραζιλία το 2014 έτρεξαν ανά θέση περισσότερη απόσταση από τους αντιπάλους τους περίπου 340 μέτρα σε όλα τα παιχνίδια τους και εκτέλεσαν κατά μέσο όρο 32 μέγιστες ταχύτητες σε κάθε παιχνίδι τους. Το ποσοστό της απόστασης που κάλυψαν οι Γερμανοί παίκτες, με υψηλή ένταση (19,9 - 25,2 χιλιόμετρα / ώρα) ήταν 10,04% σε σχέση με τη συνολική απόσταση ενώ οι αντίπαλοί τους έφτασαν στο 8,76% (Chmura et al., 2017). Σε άλλη μελέτη διαπιστώθηκε πως οι ποδοσφαιριστές που συμμετέχουν στο πρωτάθλημα της English Premier League καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις με υψηλή ένταση από τους ποδοσφαιριστές που συμμετέχουν στα πρωταθλήματα Championship και της league 1 (Brandley et al., 2013).

Σε έρευνα που αντικείμενο αποτέλεσε η συνολική διανυθείσα απόσταση σε ποδοσφαιριστές που αγωνίζονται στην English premier league και την ισπανική La Liga δεν έδειξε να υπάρχουν σημαντικές διαφορές. Όμως οι ποδοσφαιριστές της Premier League έτρεξαν μεγαλύτερες αποστάσεις με υψηλή ταχύτητα (sprint distance) (δηλαδή με ταχύτητα > 24.1 km/h), ενώ οι ποδοσφαιριστές της La Liga, όταν η μπάλα ήταν στην κατοχή τους, κάλυψαν μεγαλύτερο ποσοστό με ταχύτητες από τη συνολική απόσταση με μέγιστη ταχύτητα (Dellal et al., 2011).

1.5. Εξωτερική επιβάρυνση και τακτική.

Στο σύγχρονο ποδόσφαιρο οι εξελισσόμενες τακτικές έχουν επηρεάσει τις φυσικές απαιτήσεις των ποδοσφαιριστών και τις απαιτήσεις στην τεχνική (Bush et al., 2015). Η τακτική και ο σχηματισμός που επιλέγει η ομάδα να αντιμετωπίσει τον αντίπαλό της σε ένα παιχνίδι είναι σε επηρεάζει αισθητά την απόδοση των ποδοσφαιριστών μέσω του προφίλ των κινητικών δραστηριοτήτων τους. Νέα δεδομένα υποστηρίζουν ότι δεν βρέθηκαν μεγάλες διαφορές στην συνολική απόσταση που κάλυψαν οι παίκτες είτε όταν αγωνίστηκαν με σχηματισμό 4-4-2 (αναλύθηκαν 7 παιχνίδια), 4-3-3 (αναλύθηκαν 7 παιχνίδια), και 4-5-1(αναλύθηκαν 6 παιχνίδια) όμως, σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν στο τρέξιμο πολύ υψηλής έντασης με την ομάδα να έχει την κατοχή της μπάλας. Σε σχηματισμούς πιο επιθετικούς το ποσοστό του τρεξίματος πολύ υψηλής έντασης (> 19,8 χιλιόμετρα / ώρα) ήταν κατά 30 - 40% υψηλότερο σε σύγκριση με αυτόν σε σχηματισμούς που κρίνονταν πιο αμυντικογενής το 4-3-3 και το 4-4-2 σε σχέση με το 4-5-1. Αντίθετα, με μία τέτοια αμυντικογενή διάταξη το τρέξιμο πολύ υψηλής έντασης χωρίς την κατοχή της μπάλας ήταν κατά 20% περισσότερο σε σχέση με αυτό των διατάξεων 4-3-3 και 4-4-2. Σε σχηματισμό 4-3-3, οι επιθετικοί παίκτες καλύπτουν μεγαλύτερη απόσταση με υψηλή και πολύ υψηλή ένταση τρεξίματος, σε σχέση με τους σχηματισμούς 4-4-2 και 4-5-1. Οι αμυντικογενείς σχηματισμοί έχουν φυσικά και πολύ μικρότερο ποσοστό κατοχής της μπάλας, από αυτό των πιο επιθετικών σχηματισμών και αυτό μπορεί να είναι χαμηλότερο του 40-44%. Η ποσοστιαία κατοχή μπάλας εκτός από μερικά τεχνικά στοιχεία απόδοσης επηρεάζει επίσης τις προσπάθειες τρεξίματος υψηλής έντασης (με και χωρίς μπάλα) (Brandley et al., 2011).

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές πως η εξωτερική επιβάρυνση κατά τη διάρκεια των αγώνων ποδοσφαίρου μπορεί να επηρεάσει η διοργάνωση στην οποία

συμμετέχει η ομάδα, ο σχηματισμός της ομάδας και η αγωνιστική θέση. Είναι ξεκάθαρο πως στην έως τώρα βιβλιογραφία δεν έχουν παρουσιαστεί μελέτες από την Ελληνική Super League και δεν έχει προσδιοριστεί ως παράμετρος αξιολόγησης της εξωτερικής επιβάρυνσης το αποτέλεσμα των αγώνων.

1.6. Σκοπός της έρευνας

Πρωταρχικός σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσει τη διακύμανση των παραμέτρων εξωτερικής επιβάρυνσης σε σχέση με το αποτέλεσμα του αγώνα σε ομάδα της Ελληνικής Super League 1 κατηγορίας. Δευτερεύων σκοπός είναι η εύρεση διαφορών ανά αγωνιστική θέση των παικτών.

1.7. Ερευνητικές υποθέσεις

Το αποτέλεσμα του αγώνα θα επηρεάσει τις παραμέτρους φυσικής απόδοσης των ποδοσφαιριστών.

1.8. Οριοθετήσεις και Περιορισμοί

Η παρούσα μελέτη που πραγματοποιήθηκε είναι συγχρονική καθώς το επίπεδο των ποδοσφαιριστών είναι υψηλού επιπέδου και θα μπορεί να συγκριθεί με αποτελέσματα ποδοσφαιριστών που ανήκουν επίσης σε υψηλό επίπεδο αλλά μπορεί να αγωνίζονται σε ξένα πρωταθλήματα που θεωρούνται πιο ανταγωνιστικά.

1.9. Ορισμοί και Συντομογραφίες

Αντοχή: η ικανότητα διατήρησης μιας συγκεκριμένης απόδοσης για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα.

Δύναμη: η ικανότητα του νευρομυϊκού συστήματος να υπερνικά ή να αντιστέκεται σε εξωτερικές δυνάμεις.

Ευκινησία: είναι η ικανότητα κάποιου να σταματά, να ξεκινά και να αλλάζει κατεύθυνση όλου ή μερών του σώματος με μεγάλη ταχύτητα και ελεγχόμενη κίνηση. Η ευκινησία αποτελεί την ικανότητα επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης με ταυτόχρονη αλλαγή κατεύθυνσης.

Ισχύς: το έργο που παράγεται από έναν μύ ή μία ομάδα μυών στην μονάδα του χρόνου.

Ποσοστό σωματικού λίπους: είναι το σύνολο των λιπιδίων στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος.

Ταχύτητα: είναι μία από τις ικανότητες φυσικής κατάστασης στον αθλητισμό, η οποία μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα ενός ατόμου να διανύει μια συγκεκριμένη απόσταση σε όσο το δυνατόν συντομότερο χρόνο.

Μέγιστη δύναμη: ικανότητα του ατόμου να κάνει μια μέγιστη προσπάθεια σε ένα ορισμένο βάρος.

Γαλακτικό οξύ: τριανθρακικό μόριο της αναερόβιας γλυκολυτικής οδού, διίσταται και σχηματίζει ιόντα υδρογόνου και ανιόντα γαλακτικού

Καρδιακή συχνότητα (heart rate): ρυθμός με τον οποίο συσπάται η καρδιά.

ΜΚΣ: Μέγιστη καρδιακή συχνότητα, μέγιστη συχνότητα καρδιακών παλμών που επιτυγχάνει η καρδιά.

Μέγιστη επανάληψη: το βάρος που μπορεί να σηκώσει ασκούμενος σε μια μέγιστη προσπάθεια.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1. Δείγμα

Στην έρευνα αναλύθηκαν δεδομένα από 12 αγώνες της Α' κατηγορίας (Super League 1). Στους αγώνες αυτούς αναλύθηκαν αγώνες μια ομάδας η οποία χρησιμοποιούσε πάντοτε το ίδιο σύστημα τακτικής και οι αγώνες που αναλύθηκαν ήταν από όλη την αγωνιστική περίοδο. Για το σκοπό της μελέτης αναλύθηκαν αγώνες με τελικό αποτέλεσμα την ήττα (4), τη νίκη (4) και την ισοπαλία (4). Για τη συγκέντρωση των δεδομένων ενημερώθηκε εγγράφως η ομάδα και η οποία παραχώρησε εγγράφως την άδεια χρήσης των δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς και για την εκπόνηση της ΜΔΕ από το συγγραφέα αυτής.

2.2. Πειραματικός σχεδιασμός

Για τις ανάγκες της καταγραφής των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε σύστημα εντοπισμού θέσης Global Positioning System (GPS) Catapult Vector της εταιρείας Catapult Sports. Οι ποδοσφαιριστές πριν την έναρξη του κάθε αγώνα τοποθετούσαν στο σώμα τους το ειδικό γιλέκο της εταιρείας. Οι πομποί μετέδιδαν τα δεδομένα στον ειδικό δέκτη της εταιρείας με τεχνολογία Ultra-Wideband. Στην ειδική υποδοχή στο σημείο της πλάτης τοποθετούταν ο πομπός για την καταγραφή των δεδομένων. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για κάθε παίκτη που έμπαινε ως αναπληρωματικός στην αντικατάσταση του βασικού παίκτη. Η καταγραφή των δεδομένων γινόταν με παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο. Ο κάθε πομπός ήταν προσωπικός και είχε αποθηκευμένα τα προσωπικά στοιχεία και δεδομένα του καθενός. Μετά το τέλος του κάθε παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δεδομένων από το λογισμικό της Catapult Sports για τον κάθε παίκτη ξεχωριστά. Τα δεδομένα που αναλύθηκαν είναι η συνολική απόσταση (Total Distance), η απόσταση με τρέξιμο υψηλής έντασης ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h (high speed running), η απόσταση με ταχύτητα > 25,2km/h (Sprint distance), ο αριθμός των επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts > 3m/s), ο αριθμός των επιβραδύνσεων (Decelerations Total Efforts > 3m/s), ο αριθμός των εκρηκτικών κινήσεων (Explosive Efforts), ο αριθμός τριών συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων και επαφών (RHIE Total Bouts) και ο δείκτης συνολικής κόπωσης (total player load).

2.3. Περιγραφή μετρήσεων και όργανα μέτρησης

Για τις ανάγκες της καταγραφής των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Το σύστημα αποτελείται από ατομικές μονάδες καταγραφής, οι οποίες συλλέγουν τα δεδομένα των αθλητών χρησιμοποιώντας σύστημα εντοπισμού θέσης με δορυφόρους (GPS, GLONASS & SBASS) με συχνότητα 10 Hz, 4 επιταχυνσιόμετρα τριών διαστάσεων, 3 γυροσκόπια τριών διαστάσεων, 1 μαγνητόμετρο τριών διαστάσεων και 1 βαρόμετρο με συχνότητα 100 Hz. Οι πομποί μετέδιδαν τα δεδομένα στον ειδικό δέκτη της εταιρίας με τεχνολογία Ultra-Wideband. Μετά το τέλος του κάθε παιχνιδιού, πραγματοποιούνταν ανάλυση των δεδομένων από το λογισμικό της Catapult για τον κάθε παίκτη ξεχωριστά. Τα δεδομένα που αναλυθήκαν ήταν η συνολική απόσταση, η απόσταση με τρέξιμο υψηλής έντασης (ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h), η απόσταση με ταχύτητα > 25,2km/h, ο αριθμός των επιταχύνσεων (> 3m/s²), ο αριθμός των επιβραδύνσεων (> 3m/s²), ο αριθμός των εκρηκτικών κινήσεων (ο αριθμός τριών συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων και επαφών και ο δείκτης συνολικής επιβάρυνσης

2.3.1. Αξιολόγηση παραμέτρων φυσικής απόδοσης ποδοσφαιριστών ανά θέση.

Για την αξιολόγηση των φυσικών παραμέτρων κάθε ποδοσφαιριστή ανά θέση σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα) οι παίκτες χωρίστηκαν σε αμυντικούς, μέσους και επιθετικούς. Ο σχηματισμός της ομάδας ήταν σταθερός σε όλους τους αγώνες που αναλύθηκαν.

2.3.1.1. Αξιολόγηση συνολικής απόστασης (total distance).

Πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση της συνολικής διανυόμενης απόστασης των ποδοσφαιριστών σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα). Για την καταμέτρηση της συνολικής διανυόμενης απόστασης χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Global Positioning System (GPS) Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των

δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει η συνολική απόσταση ανά θέση, αφού ο σχηματισμός της ομάδας (4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.2. Αξιολόγηση απόστασης με τρέξιμο υψηλής έντασης ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h (high speed running)

Πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση της απόστασης η οποία διανύθηκε με τρέξιμο υψηλής έντασης (high speed running). Ως τρέξιμο υψηλής έντασης ορίστηκε το τρέξιμο με ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h. Η καταγραφή έγινε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει η συνολική απόσταση υψηλής έντασης ταχύτητα από 19,8 km/h-25,1 km/h (high speed running) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (1-4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.3. Αξιολόγηση απόστασης με ταχύτητα > 25,2km/h (Sprint distance)

Πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση της απόστασης η οποία διανύθηκε με τρέξιμο μέγιστης έντασης (Sprinting). Ως τρέξιμο μέγιστης έντασης ορίστηκε το τρέξιμο με ταχύτητα μεγαλύτερη από 25,2 km/h. Η καταγραφή έγινε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει η συνολική απόσταση με ταχύτητα > 25,2km/h (Sprint distance) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (1-4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.4. Αξιολόγηση επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts > 3m/s²)

Πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση του αριθμού των επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts). Για την αξιολόγηση του αριθμού των επιταχύνσεων που εκτελούσε κάθε ποδοσφαιριστής, καταμετρήθηκαν οι επιταχύνσεις με ταχύτητα μεγαλύτερη από 3m/s. Η καταμέτρηση πραγματοποιήθηκε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει ο συνολικός αριθμός των επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts > 3m/s²) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.5. Αξιολόγηση επιβραδύνσεων (Decelerations Total Efforts > 3m/s²)

Πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση του αριθμού των επιβραδύνσεων (Decelerations Total Efforts). Για την αξιολόγηση του αριθμού των επιβραδύνσεων που εκτελούσε κάθε ποδοσφαιριστής, καταμετρήθηκαν οι επιβραδύνσεις με ταχύτητα μεγαλύτερη από 3m/s. Η καταμέτρηση πραγματοποιήθηκε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει ο συνολικός αριθμός των επιταχύνσεων (Acceleration Total Efforts > 3m/s) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (1-4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.6. Αξιολόγηση εκρηκτικών κινήσεων (Explosive Efforts)

Για την αξιολόγηση του αριθμού των εκρηκτικών κινήσεων (Explosive Efforts), καταμετρήθηκαν οι συνολικές εκρηκτικές κινήσεις που εκτελούσε κάθε ποδοσφαιριστής. Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε

εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει ο συνολικός αριθμός των εκρηκτικών κινήσεων (Explosive Efforts) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.7. Αξιολόγηση τριών συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων ή επαφών (RHIE Total Bouts)

Για την καταμέτρηση του αριθμού συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων ή επαφών χρησιμοποιήθηκε η καταγραφή ενεργειών υψηλής έντασης και ταχύτητας χωρίς επαρκή χρόνο αποκατάστασης. Οι επαναλαμβανόμενες ενέργειες υψηλής έντασης σε μη προκαθορισμένο χρόνο και χωρίς επαρκή χρόνο αποκατάστασης ομαδοποιήθηκαν ως (RHIE Total Bouts) Ως ελάχιστη ποσότητα επιτυχημένων ενεργειών υψηλής έντασης (RHIE Effort Count) ορίστηκαν οι τρεις. Η μεταβλητή αυτή μετρήθηκε σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει ο συνολικός αριθμός των τριών συνεχόμενων εκρηκτικών κινήσεων και επαφών (RHIE Total Bouts)ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (1-4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.3.1.8. Αξιολόγηση δείκτη συνολικού προπονητικό επιβάρυνση αθλητή (Total Player Load)

Η συνολική προπονητική επιβάρυνση (**Total Player Load**) είναι το άθροισμα των επιταχύνσεων που πραγματοποιούνται από τον κάθε αθλητή και στα τρία επίπεδα κίνησης. Συμπεριλαμβάνει τον στιγμιαίο ρυθμό αλλαγής κατά τη διάρκεια των επιταχύνσεων, ο οποίος διαιρείται με το 100.Για την αξιολόγηση του δείκτη συνολικού

φορτίου του αθλητή (total player load), μετρήθηκε κάθε ποδοσφαιριστής σε κάθε παιχνίδι πρωταθλήματος είτε εντός έδρας είτε εκτός έδρας (παιχνίδια με αποτέλεσμα την νίκη, παιχνίδια με αποτέλεσμα την ισοπαλία και παιχνίδια με αποτέλεσμα την ήττα), χρησιμοποιήθηκε το σύστημα εντοπισμού θέσης Catapult Vector (Catapult Innovations, Scoresby, VIC, Australia). Στις περιπτώσεις που γινόταν αντικατάσταση κάποιου βασικού παίκτη με κάποιον αναπληρωματικό τα δεδομένα των δύο παικτών αθροίζονταν για να προκύψει ο συνολικός αριθμός δείκτης συνολικής κόπωσης (total player load) ανά θέση , αφού ο σχηματισμός της ομάδας (4-2-3-1) παρέμενε ίδιος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού άσχετα με την έκβαση του αποτελέσματος του αγώνα.

2.4. Στατιστική ανάλυση

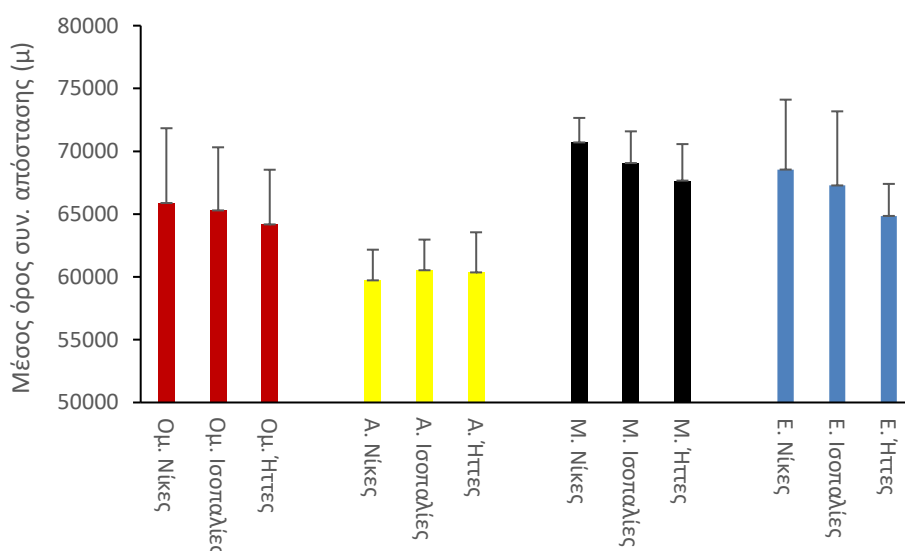
Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει την επίδραση του αποτελέσματος σε ένα αγώνα ποδοσφαίρου σε παραμέτρους εξωτερικής επιβάρυνσης. Δευτερεύων σκοπός ήταν να εξεταστούν πιθανές διαφορές μεταξύ των αγωνιστικών θέσεων. Για τον πρώτο σκοπό της ΜΔΕ και για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης ως προς ένα παράγοντα (αποτέλεσμα αγώνα) με τρία επίπεδα (νίκη, ισοπαλία, ήττα). για την εύρεση των επιμέρους διαφορών πραγματοποιήθηκε η ανάλυση πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni. Το επίπεδο σημαντικότητας σε όλες τις αναλύσεις ορίστηκε σε 0,05. Σε ότι αφορά στο δευτερεύοντα σκοπό τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέσοι όροι \pm τυπικές αποκλίσεις.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την εξής σειρά: συνολική απόσταση, ενέργειες υψηλής έντασης, απόσταση που καλύφθηκε με τρέξιμο πολύ υψηλής έντασης (σπριντ), αριθμός επιταχύνσεων, αριθμός επιβραδύνσεων, συνολικός αριθμός επιταχύνσεων – επιβραδύνσεων – σπριντ, αριθμός τριών επαναλαμβανόμενων προσπαθειών υψηλής έντασης (τρεις συνεχόμενες ενέργειες χωρίς διάλειμμα μεταξύ τους) και συνολική εξωτερική επιβάρυνση. Στα αποτελέσματα παρουσιάζονται τα δεδομένα από στατιστικές αναλύσεις και οι μέσοι όροι \pm τυπική απόκλιση ανά θέσεις (αμυντικοί, μέσοι, επιθετικοί) σε συνάρτηση με το αποτέλεσμα των αγώνων.

3.1. Συνολική διανυθείσα απόσταση στις νίκες, ισοπαλίες και ήττες της ομάδας.

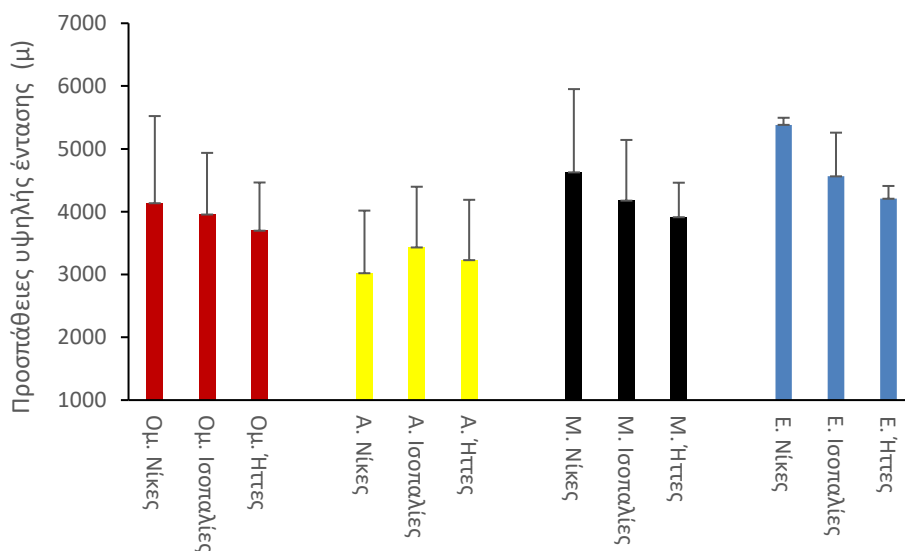
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνολική διανυόμενη απόσταση στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [F(2, 18)= 3,55; $p = 0,05$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως οι μέσοι διένυσαν μεγαλύτερη απόσταση από τους αμυντικούς και τους επιθετικούς και οι επιθετικοί από τους αμυντικούς. Ακόμη διαπιστώνεται πως οι αμυντικοί διένυσαν σχεδόν την ίδια απόσταση ανεξαρτήτως έκβασης του αγώνα ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί σχετικά λιγότερα μέτρα στις ήττες της ομάδας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Συνολική διανυθείσα απόσταση. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.2. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης.

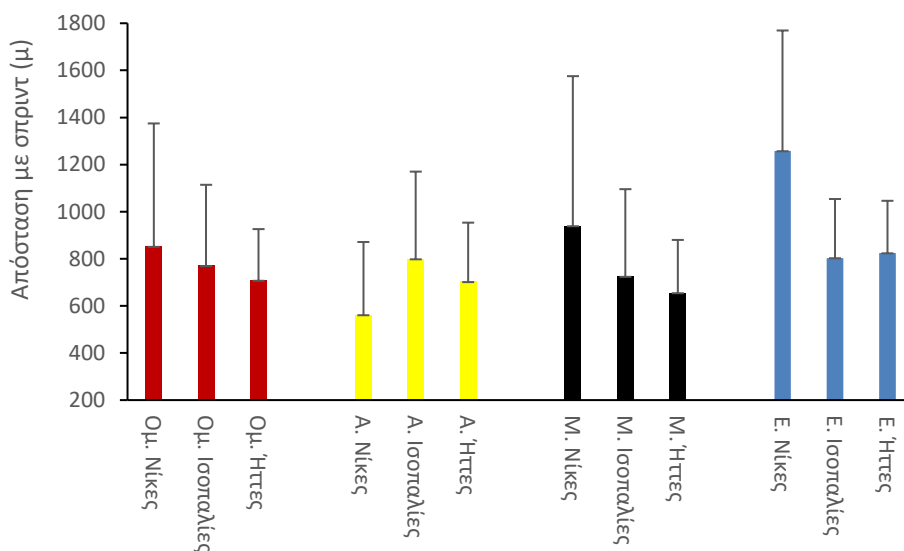
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνολική διανυόμενη απόσταση στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [$F(2, 18) = 1,75; p = 0,2$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως οι επιθετικοί διένυσαν μεγαλύτερη απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης από τους αμυντικούς και τους μέσους και οι μέσοι από τους αμυντικούς. Ακόμη διαπιστώνεται πως οι αμυντικοί διένυσαν σχεδόν την ίδια απόσταση ανεξαρτήτως έκβασης του αγώνα ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί σχετικά λιγότερα μέτρα στις ήττες της ομάδας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.3. Συνολική διανυθείσα απόσταση με πολύ υψηλή ένταση (σπριντ).

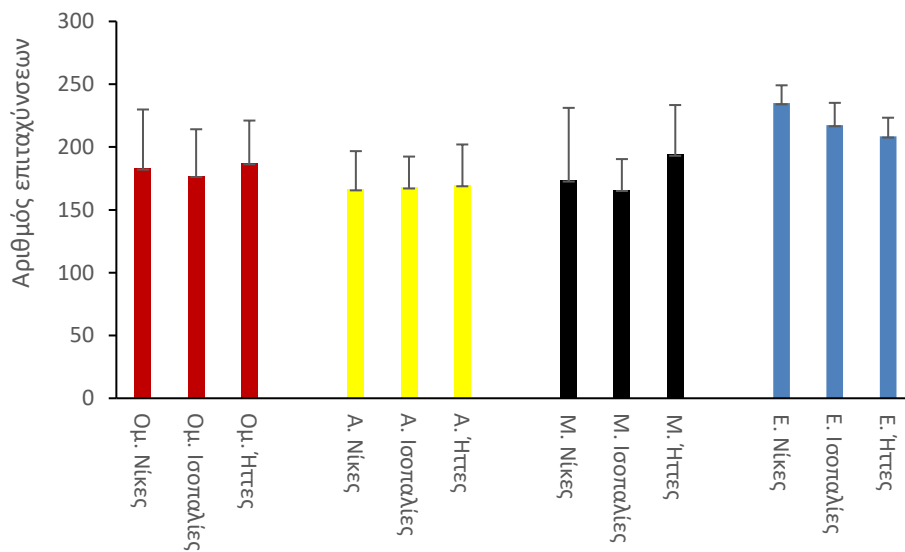
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνολική διανυθείσα απόσταση με σπριντ στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [$F(2, 18) = 1,04$; $p = 0,37$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως οι επιθετικοί διένυσαν μεγαλύτερη απόστασης με ενέργειες πολύ υψηλής έντασης από τους αμυντικούς και τους μέσους και οι μέσοι από τους αμυντικούς. Ακόμη διαπιστώνεται πως οι αμυντικοί διένυσαν σχεδόν την ίδια απόσταση ανεξαρτήτως έκβασης του αγώνα ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί σχετικά λιγότερα μέτρα στις ισοπαλίες και στις ήττες της ομάδας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.4. Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων (>3 m/sec²).

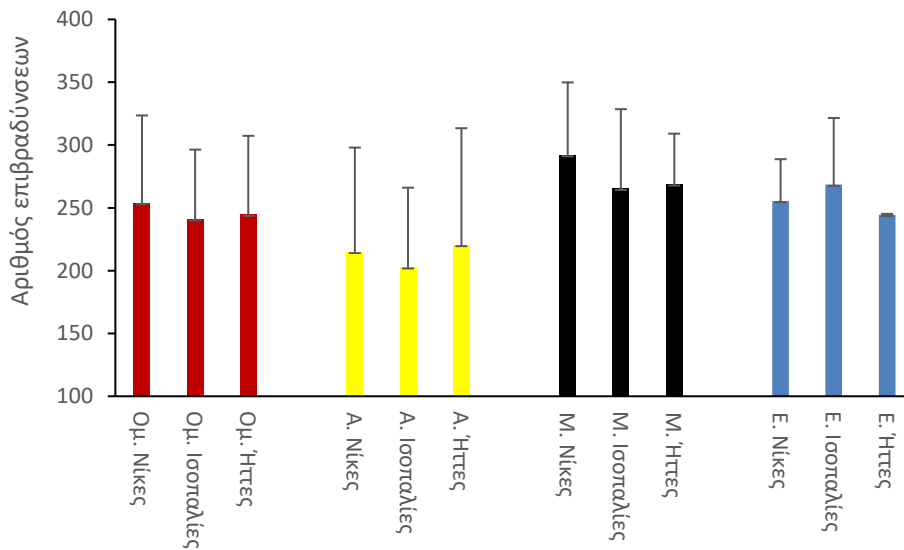
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τον αριθμό των επιταχύνσεων στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [$F(2, 18) = 0,7$; $p = 0,51$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως όλοι οι ποδοσφαιριστές πραγματοποίησαν 170-250 επιταχύνσεις και δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες διαφορές σε σχέση με το αποτέλεσμα του αγώνα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 4. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.5. Συνολικός αριθμός επιβραδύνσεων (-3 m/sec^2).

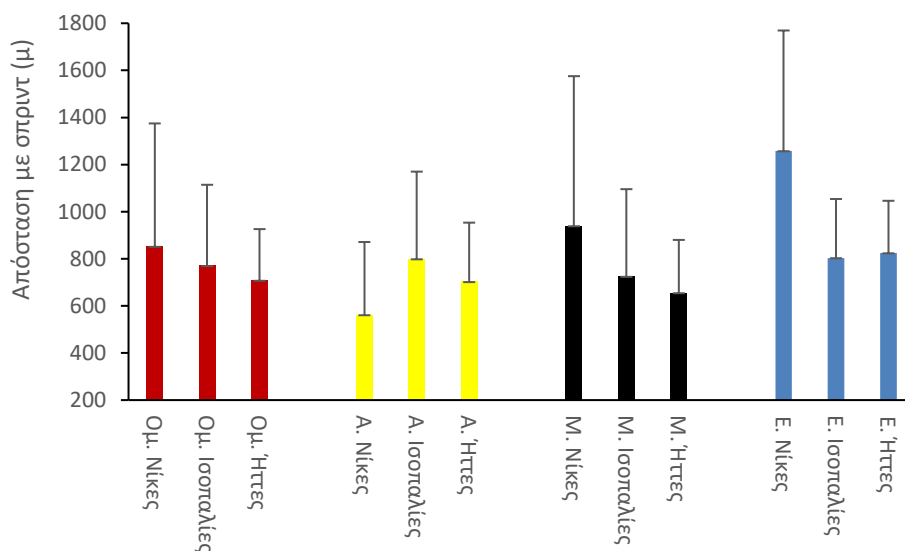
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τον αριθμό των επιβραδύνσεων στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [$F(2, 18) = 0,74$; $p = 0,49$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως όλοι οι ποδοσφαιριστές πραγματοποίησαν 200-250 επιταχύνσεις και δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες διαφορές σε σχέση με το αποτέλεσμα του αγώνα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.6. Συνολικός αριθμός επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και σπριντ

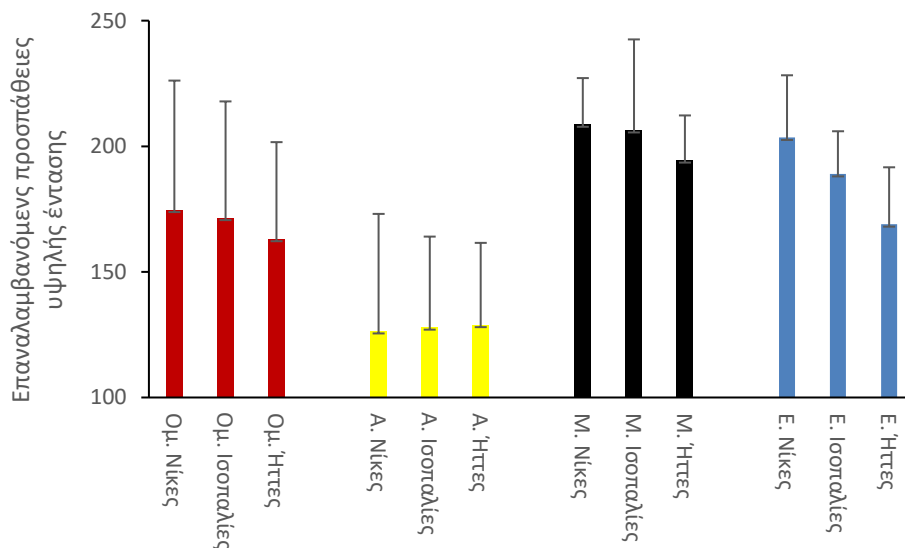
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το συνολικό αριθμό επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και σπριντ στις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες της ομάδας [$F(2, 18) = 0,75; p = 0,49$]. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως οι επιθετικοί πραγματοποίησαν περισσότερες συνολικές ενέργειες επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και σπριντ από τους αμυντικούς και τους μέσους και οι μέσοι από τους αμυντικούς. Ακόμη διαπιστώνεται πως οι αμυντικοί πραγματοποίησαν περισσότερες ενέργειες στις ισοπαλίες και στις ήττες ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί στις νίκες. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.7. Αριθμός επαναλαμβανόμενων προσπαθειών (3) υψηλής έντασης χωρίς διάλειμμα

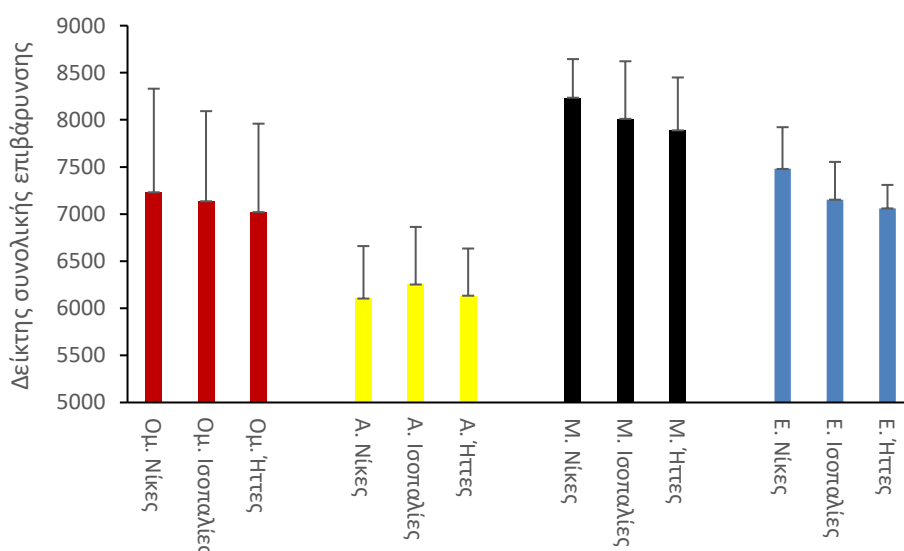
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης, $[F(2, 18) = 2,38; p = 0,12]$. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως οι αμυντικοί πραγματοποίησαν τις λιγότερες επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης χωρίς διάλειμμα. Οι αμυντικοί παρουσίασαν σταθερό αριθμό στα τρία διαφορετικά αποτελέσματα, ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί παρουσίασαν λιγότερες επαναλαμβανόμενες προσπάθειες στις ήττες. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 7. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Ομ.: Ομάδα, Α.: Αμυντικοί, Μ.: Μέσοι, Ε.: Επιθετικοί.

3.8. Συνολική προπονητική επιβάρυνση

Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν επαναλαμβανόμενο παράγοντα (ομάδα με 3 επίπεδα) δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνολική εξωτερική επιβάρυνση, $[F(2, 18)= 3,26; p = 0,06]$. Στα περιγραφικά στατιστικά διαπιστώνεται πως την λιγότερη εξωτερική επιβάρυνση δέχθηκαν οι αμυντικοί, ακολούθησαν οι επιθετικοί και την μεγαλύτερη επιβάρυνση δέχθηκαν οι μέσοι. Οι αμυντικοί παρουσίασαν σταθερό αριθμό στα τρία διαφορετικά αποτελέσματα, ενώ οι μέσοι και οι επιθετικοί παρουσίασαν σχετικά μικρότερη εξωτερική επιβάρυνση στις ήττες της ομάδας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 8. Συνολική διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης. Oμ.: Ομάδα, A.: Αμυντικοί, M.: Μέσοι, E.: Επιθετικοί.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας ήταν να εξετάσει τη διακύμανση δεικτών φυσικής απόδοσης όπως η διανυθείσα απόσταση, οι ενέργειες υψηλής έντασης, οι επιταχύνσεις, οι επιβραδύνσεις και ομαδοποιημένοι δείκτες που χρησιμοποιεί, για τον καθορισμό της εξωτερικής επιβάρυνσης, το λογισμικό της εταιρείας catapult. Στα βασικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε πως οι ποδοσφαιριστές της ομάδας που μελετήθηκαν παρουσίασαν παρόμοιες τιμές με αυτές των προηγμένων πρωταθλημάτων όπως αυτών της Αγγλίας και της Ισπανίας τουλάχιστον σε παραμέτρους απόστασης και απόστασης με ενέργειες χαμηλής έντασης (Reilly, Bangsbo, Franks, 2000; Stolen, 2005). Η Ακόμη διαπιστώθηκε διαφορετική επιβάρυνση των παικτών ανά θέση στην οποία αγωνίζονται και διαφορετική, ως προς κάποιες μεταβλητές εξωτερική επιβάρυνσης ανά αποτέλεσμα αγώνα (νίκη, ισοπαλία, ήττα). Η μελέτη όλων αυτών των παραμέτρων είναι σημαντική καθώς οι ενέργειες υψηλής έντασης και σπριντ συνδέονται με τραυματισμούς των μαλακών μορίων κατά τη διάρκεια των αγώνων, τη στιγμή που ο αριθμός των επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων συνδέεται άρρηκτα με τον ασκησιογενή μυϊκό τραυματισμό και την ικανότητα αποκατάστασης των αθλητών από τη συμμετοχή τους σε έναν αγώνα ποδοσφαίρου (de Hoyo et al., 2016; Gastin, 2019; Nobari et al., 2021; Mohr et al., 2016) Προϋποθέσεις για τη χρησιμοποίηση των δεδομένων ήταν οι αγώνες να προέρχονται από την ίδια χρονιά και η ομάδα να είχε αγωνιστεί σε όλα τα παιχνίδια με την ίδια αγωνιστική διάταξη.

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε πως μόνο μία μελέτη εξέτασε την επίδραση του αποτελέσματος των αγώνων σε μεταβλητές εξωτερικής επιβάρυνσης (Nobari et al., 2019). Στη μελέτη των Nobari et al. (2019), εξετάστηκαν ως παράμετροι οι επιταχύνσεις, οι επιβραδύνσεις και η μέση μεταβολική ισχύς. Στη μελέτη αυτή διαπιστώθηκε πως ο μικρότερος καθαρός χρόνος παιχνιδιού ήταν στις ισοπαλίες γεγονός που αποδόθηκε στη διακύμανση του σκορ και από το γεγονός ότι στις ισοπαλίες συνήθως δεν υπήρχε ανάγκη για εξέταση φάσεων από το VAR ή καθυστερήσεις, ιδιαίτερα στο πρώτο ημίχρονο του αγώνα.

Σε ότι αφορά τη συνολική απόσταση που κάλυψαν οι παίκτες διαπιστώθηκε πως οι αμυντικοί κάλυψαν μικρότερη απόσταση από τους μέσους και τους επιθετικούς, οι οποίοι δεν διέφεραν αισθητά μεταξύ τους. Σε ότι αφορά με το αποτέλεσμα του αγώνα διαπιστώθηκε πως οι μέσοι και οι επιθετικοί έτρεχαν λιγότερα μέτρα στις ισοπαλίες και

στις ήττες σε σύγκριση με τις νίκες. Γενικότερα δεν υπάρχει μελέτη που να έχει εξετάσει την επίδραση του αποτελέσματος στη συνολικά διανυθείσα απόσταση στους αγώνες ποδοσφαίρου. Ως εκ τούτου δεν μπορούν να συγκριθούν τα αποτελέσματα της ΜΔΕ με τη βιβλιογραφία. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται πως η διανυθείσα απόσταση με ενέργειες υψηλής έντασης μειώνεται στο δεύτερο ημίχρονο των αγώνων ενώ κάτι τέτοιο δε συμβαίνει με τη διανυθείσα απόσταση με ενέργειες χαμηλής και μέσης έντασης (Bradley & Noakes, 2013). Ωστόσο, η σύγκριση σε παραμέτρους εξωτερικής επιβάρυνσης μεταξύ των δύο ημιχρόνων ήταν πέρα από τους σκοπούς της ΜΔΕ και δεν αναλύθηκαν τα δεδομένα.

Ως ενέργειες υψηλής έντασης κατατάσσονται το τρέξιμο υψηλής έντασης, τα σπριντ οι επιταχύνσεις, οι επιβραδύνσεις, ενώ η *catapult* χρησιμοποιεί και έναν δείκτη τριών συνεχόμενων ενεργειών με χαρακτηριστικό την ισχύ. Στα αποτελέσματα της μελέτης διαπιστώθηκε πως οι αμυντικοί σε όλες τις παραμέτρους παρουσίαζαν χαμηλότερες τιμές από τους μέσους και τους επιθετικούς. Οι αμυντικοί φαίνεται πως είχαν περισσότερες ενέργειες υψηλής έντασης στις ήττες της ομάδας και περισσότερα σπριντ στις ισοπαλίες. Οι επιθετικοί και οι μέσοι παρουσίαζαν περισσότερες ενέργειες υψηλής έντασης και σπριντ στις νίκες της ομάδας. Σε ότι αφορά στις επιταχύνσεις και τις επιβραδύνσεις ήταν παρόμοιες ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα των αγώνων. Στη μοναδική μελέτη (Nobari et al., 2019) στην οποία εξετάζεται η εξωτερική επιβάρυνση ως παράμετρος που επηρεάζεται από το αποτέλεσμα του αγώνα δεν διαπιστώθηκε σημαντική μεταβολή στις επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις και στο μεταβολικό κόστος των αθλητών, αν και υπήρξε τάση για μείωσή τους όταν το αποτέλεσμα του αγώνα ήταν αρνητικό. Ωστόσο, στην προαναφερθείσα μελέτη υπήρξε έντονη διακύμανση των τιμών ανάμεσα στα δύο ημίχρονα. Μάλιστα διαπιστώθηκε πως οι επιταχύνσεις στη ζώνη 2, οι επιβραδύνσεις στη ζώνη 2 και το μέσο μεταβολικό προφίλ ήταν υψηλότερα στο πρώτο ημίχρονο των αγώνων σε σύγκριση με το δεύτερο όταν το αποτέλεσμα του αγώνα ήταν η νίκη, στις ισοπαλίες στο πρώτο ημίχρονο υπερτερούσαν οι επιταχύνσεις στις ζώνες 1 και 2 και οι επιβραδύνσεις στη ζώνη 2. Στις ήττες διαπιστώθηκε υψηλότερος αριθμός επιταχύνσεων στις ζώνες 1 και 3 και στο μέσο μεταβολικό προφίλ κατά τη διάρκεια του δευτέρου ημιχρόνου (Nobari et al., 2019).

Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της ΜΔΕ με τη βιβλιογραφία διαπιστώνεται πως δεν υπάρχουν μελέτες οι οποίες να εξετάζουν την εξωτερική επιβάρυνση ως παράμετρο που επηρεάζεται από το αποτέλεσμα των αγώνων ανά θέση παικτών. Στη

μοναδική μελέτη που εξέτασε τις διαφορές μεταξύ των ημιχρόνων σύμφωνα με το αποτέλεσμα του αγώνα διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των ημιχρόνων αλλά όχι μεταξύ των αγώνων στους οποίους, ωστόσο, η διακύμανση έμοιαζε με αυτή της ΜΔΕ.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει παραμέτρους εξωτερικής επιβάρυνσης με βάση το αποτέλεσμα των αγώνων ποδοσφαίρου σε ομάδα της Ελληνικής Super League κατηγορίας. Στα αποτελέσματα της μελέτης διαπιστώθηκε πως ενδεχομένως η εξωτερική επιβάρυνση μεταβάλλεται με βάση το αποτέλεσμα των αγώνων και μάλιστα ανάλογα με το αποτέλεσμα διαφοροποιούνται τα αποτελέσματα ανά θέση παικτών. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων δεν ήταν απολύτως εφικτή καθώς δεν υπήρξαν μελέτες με παρόμοιο σχεδιασμό. Στη μοναδική μελέτη με παρόμοιο σχεδιασμό (Nobari et al., 2019) διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των ημιχρόνων και τάση για διαφορές στη συνολική διάρκεια των αγώνων που προσιδίαζε σε αυτά της ΜΔΕ

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Akenhead, R, Hayes, P, Thompson, K and French D., Dumination of acceleration and deceleration outpot during professional football match play. *Journal of science and Medicine Australia* 2013, 16(6),556-561
2. Atkinson G, Batterham A M. The use of ratios and percentage changes in sports medicine: time for a rethink?, *J Sports Med* 2012; 33: 505 – 506.
3. Bangsbo J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Journal Acta Physiol Scand Suppl.* 1994;619:1-155
4. Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., ... & Krustup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 29(8), 821-830.
5. Bradley PS, Carling C, Gomez Diaz A, Hood P, Barnes C, Ade J, Mohr M., Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Hum Movement Sci* 2013; 32: 808-821.
6. Bradley, P. S., Carling, C., Diaz, A. G., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., ... & Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human movement science*, 32(4), 808-821.
7. Buchheit M, Manouvrier C, Cassirame J, Morin JB. Monitoring locomotor load in soccer: is metabolic power, powerful? *Int J Sports Med* 2015; 36: 1149-1155.
8. Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human movement science*, 39, 1-11.
9. Chmura, P., Andrzejewski, M., Konefał, M., Mroczek, D., Rokita, A., & Chmura, J. (2017). Analysis of motor activities of professional soccer players during the 2014 World Cup in Brazil. *Journal of human kinetics*, 56(1), 187-195.
10. Clemente, F,M, Couceiro,M,S,Martins, F,M,L, Ivanova,M snd Mendes, R, Activity Profiles of soccer players during the 2020 world cup. *Journal of human Kinetiks*, 2013b, 38, 201-211.
11. Comfort P, Stewart A, Bloom L, Clarkson B., Relationships between strength, sprint and jump performance in well trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2013
12. de Hoyo, M., Cohen, D. D., Sañudo, B., Carrasco, L., Álvarez-Mesa, A., del Ojo, J. J., Domínguez-Cobo, S., Mañas, V., & Otero-Esquina, C. (2016). Influence of football match

time–motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1363–1370.

13. Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., ... & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European journal of sport science*, 11(1), 51-59.
14. Dellal A, Hill-Haas S, Lago-Penas C, Chamari K. Small-Sided Games in Soccer: Amateur vs. Professional Players' Physiological Responses, Physical, and Technical Activities. *J Strength Cond Res* 2011; 25: 2371 – 2381.
15. Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of sports sciences*, 28(14), 1489-1494.
16. Gaudino P, Iaia FM, Alberti G, Hawkins RD, Strudwick AJ, Gregson W. Systematic bias between running speed and metabolic power data in elite soccer players: influence of drill type. *J Sports Med* 2014; 35: 489-493.
17. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Journal Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1925–31.
18. Malliou P, Gioftsidou A, Pafis G, et al. Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players. *Journal Back Musculoskeletal Rehabil.* 2004; 17:101–104.
19. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br Journal Sports Med.* 2005 May;39(5):273-7.
20. Mohr, M., Draganidis, D., Chatzinikolaou, A., Barbero-Álvarez, J. C., Castagna, C., Douroudos, I., Avloniti, A., Margeli, A., Papassotiriou, I., Flouris, A. D., Jamurtas, A. Z., Krstrup, P., & Fatouros, I. G. (2016). Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive male players. *European Journal of Applied Physiology*, 116(1), 179–193.
21. Nobari, H., Banoocy, N. K., Oliveira, R., & Pérez-Gómez, J. (2021). Win, Draw, or Lose? Global Positioning System-Based Variables' Effect on the Match Outcome: A Full-Season Study on an Iranian Professional Soccer Team. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(17).
22. Polman R, Walsh D, Bloomfield J, Nesti M., Effective conditioning of female soccer players., *Journal Sports Sci.* 2004 Feb;22(2):191-203.
23. Reilly, T, Bangsbo J, Franks A Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer, *Journal Sports Sci*, 2000 Sep;18(9):669-83
24. Stolen T., *Physiology of Soccer*, *Journal Sports Med*, 2005;35(6):501-36