



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΚΛΑΣΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΧΙΟΝΟΔΡΟΜΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ
ΑΝΔΡΩΝ ΣΕ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ 2014

Νάστο Αλέξανδρος

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλης Γιοβάνης

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019

© Copyright
Ονοματεπώνυμο συγγραφέα
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Η ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ ΑΝΔΡΩΝ ΣΕ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ 2014

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή της τοπογραφικής ανάλυσης των δύο αγωνιστικών διαδρομών γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) σε Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο Sochi Ρωσίας (2014). Επίσης ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή του βαθμού (δείκτη) δυσκολίας της διαδρομής και εάν είναι ταχύς η πίστα για τους 3 καλύτερους αθλητές του αγώνα; Η παρούσα εργασία βασίστηκε στην πρωτότυπη έρευνα του Giovanis, (1998), όπου χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το «τοπογραφικό ταχύμετρο» (Θεοδόλιχος) σε αγωνιστικές συνθήκες στο χιόνι. Η μεθοδολογία ήταν βασισμένη στις μετρήσεις της αγωνιστικής διαδρομής του γιγαντιαίου σλάλομ μέσω καταγραφής των δεδομένων των πρωτοκόλλων με τα αποτελέσματα της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (FIS). Η διαδικασία της έρευνας περιλάμβανε τα εξής: Αρχικά καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά του καιρού και το είδος χιονιού, έπειτα καταγράφηκε η «ομολογαρισμένη» (πιστοποιημένη) γεωμετρία της διαδρομής. Δημιουργήθηκε ο προτεινόμενος δείκτης γεωμετρίας της πίστας (V.gs) ο οποίος ερμηνεύει τον βαθμό δυσκολίας της διαδρομής σε σχέση με τον χρόνο και την ταχύτητα των τερματισθέντων (3 καλύτερων αθλητών) και των άκυρων αθλητών. Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης γεωμετρίας της πίστας (V.gs), τόσο ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται, ενώ η ταχύτητα μειώνεται. Ο τελικός χρόνος και η ταχύτητα της 1^{ης} διαδρομής στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο Sochi (2014) ήταν καλύτεροι από την 2^η διαδρομή. Οι τιμές της μέσης ταχύτητας των καλύτερων 3 πρώτων αθλητών στην 1η διαδρομή του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) ήταν $71 \pm 0,73$ km/h με 30 άκυρους αθλητές και στη 2η διαδρομή $70,5 \pm 0,44$ km/h με κανένα άκυρο, ενώ ο δείκτης γεωμετρίας (V.gs) ή δυσκολίας των διαδρομών είχε 2017 και 1950 μονάδες αντίστοιχα. Προτείνεται να γίνονται έρευνες σε αγωνιστικές διαδρομές περισσότερων χιονοδρομικών κέντρων με σκοπό τη διάγνωση, τη σύγκριση, τη βέλτιστη στρατηγική πριν τον αγώνα και αποτελεσματική τακτική κατά των αγώνα.

Λέξεις κλειδιά: Αλπικό σκι, γιγαντιαίο σλάλομ, τοπογραφική καταγραφή, δείκτης γεωμετρίας ή δυσκολίας της διαδρομής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
I.1. Ορισμός της τοπογραφικής καταγραφής της αγωνιστικής διαδρομής του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS)	5
I.2. Οι κανονισμοί της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας «FIS» σχετικά με τη διαδρομή του αγωνίσματος Γιγαντιαίου Σλάλομ	5
I.3. Σκοπός της έρευνας.....	6
I.4. Ερευνητικά ερωτήματα	7
I.5. Οι μεταβλητές	7
I.6. Οριοθετήσεις, περιορισμοί και προϋποθέσεις.....	7
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	7
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	10
3.1. Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων.....	10
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	11
4.1. Τα χαρακτηριστικά των αθλητών του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS).....	11
4.2. Τα χαρακτηριστικά του καιρού, είδους χιονιού, γεωμετρίας της πίστας και των αθλητών στην 1η και 2η διαδρομή του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS).....	11
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	13
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	13

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός της τοπογραφικής καταγραφής της αγωνιστικής διαδρομής του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS)

Αρχικά υπήρχαν δύο αγωνίσματα αλπικού σκι, το αλπικό σύνθετο της ελεύθερης κατάβασης και του σλάλομ. Η κατάταξη των αθλητών ήταν το αποτέλεσμα του συνολικού χρόνου. Έπειτα, η κατάταξη των αθλητών γινόταν ξεχωριστά στην ελεύθερη κατάβαση, στο σλάλομ και στο αλπικό σύνθετο (Ελεύθερη κατάβαση με μία διαδρομή και σλάλομ, το οποίο διεξαγόταν την επόμενη ημέρα με δύο διαδρομές). Στη συνέχεια, για να καλυφθεί η απόσταση μεταξύ της ελεύθερης κατάβασης και του σλάλομ, εισήχθηκε το γιγαντιαίο σλάλομ, το οποίο διακρίνεται από το μεγαλύτερο μήκος της διαδρομής, τις μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ των πορτών και του πλάτους τους σε σχέση με το σλάλομ. Τη δεκαετία του 2010 εισήχθηκε το αγώνισμα αλπικό υπερ - σύνθετο της ελεύθερης κατάβασης και του σλάλομ: Ελεύθερη κατάβαση με μία διαδρομή το πρωί και σλάλομ, το οποίο διεξαγόταν την ίδια ημέρα απόγευμα ή το βράδυ σε δύο διαδρομές (Γιοβάνης, 2006).

Το γιγαντιαίο σλάλομ ανδρών προστέθηκε στα παγκόσμια πρωταθλήματα το 1950 στο Άσπεν, στο Κολοράντο (ΗΠΑ), ενώ στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες το 1952 στο Όσλο της Νορβηγίας. Στους διεθνείς αγώνες χιονοδρομίας έχουμε διάφορα και σύνθετα προβλήματα από τα οποία εξαρτάται η απόδοση, η επίδοση και η θέση του χιονοδρόμου στον αγώνα.

Τα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας της αγωνιστικής διαδρομής του γιγαντιαίου σλάλομ (GS):

Άνδρες

Υψομετρική Διαφορά = 250-450m

Πλάτος Πίστας = 30m

Αριθμός Πορτών=max. 15% Υ.Δ. min 12% Υ.Δ

Γυναίκες

Υψομετρική Διαφορά = 250-400m

Πλάτος Πίστας = 30m

Αριθμός Πορτών = max. 15% Υ.Δ. min 12% Υ.Δ (Γιοβάνης, 2006, 2008).

1.2. Οι κανονισμοί της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας «FIS» σχετικά με τη διαδρομή του αγωνίσματος Γιγαντιαίου Σλάλομ

Τα βασικά χαρακτηριστικά του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ (GS) είναι τα εξής (Γιοβάνης, 2006):

Αριθμός των διαδρομών: 2, κάθε διαδρομή είναι με διαφορετικής χάραξης από διαφορετικό χαρακτήρα (προπονητή).

Αναγνώριση της πίστας: με πλαγιολίσθηση (Derapage) από την εκκίνηση μέχρι τον τερματισμό.

Οι πόρτες: υπάρχουν ανοιχτές, κλειστές και λόξες πόρτες οποίες αποτελούνται από δυο διπλά εύκαμπτα κοντάρια, ενωμένα με πανί κόκκινου και μπλε χρώματος εναλλάξ.

Οι διαστάσεις των πορτών: ύψος κονταριού 180cm, διάμετρος 30mm, ενώ το πανί έχει πλάτος 75cm (στις κλειστές πόρτες 30cm), ύψος 50cm και εξέρχει από το χιόνι 1m.

Πλάτος των πορτών: 4-8m, εάν ο αθλητής βρεθεί έξω από το πλάτος αυτό, έστω και με το ένα σκι είναι άκυρος.

Αριθμός πορτών: άνδρες και γυναίκες min 12% υψομετρικής διαφοράς, ενώ max 15% υψομετρικής διαφοράς (π.χ. εάν έχουμε ΥΔ 300m, τότε ο αριθμός των πορτών είναι 36-45 αντίστοιχα).

Απόσταση μεταξύ των πορτών: min 10m

Η σειρά της εκκίνησης: οι πρώτοι 15 ή 30 αθλητές ξεκινάνε με βάση την κλήρωση, ενώ οι επόμενοι με βάση τη βαθμολογία FIS (EOX). Οι αθλητές οι οποίοι δεν έχουν βαθμούς ξεκινάνε τελευταίοι με βάση την κλήρωση. Στη δεύτερη διαδρομή η σειρά εκκίνησης είναι αντίστροφη δηλ. πρώτος ξεκινάει αυτός, που τερμάτισε στην πρώτη διαδρομή 30^{ος}, 29^{ος} κτλ., ενώ στη συνέχεια ακολουθούν οι επόμενοι αριθμοί 31^{ος} κτλ.

Αριθμός ανοιχτηριών της διαδρομής πριν την εκκίνηση του πρώτου αθλητή: μέχρι 3

Ο χρόνος της εκκίνησης: 10 δευτερόλεπτα (± 5 s πριν το χρόνο εκκίνησης «0»).

Εκκίνηση: ο αθλητής ξεκινάει τότε, όταν τερματίζει ο προηγούμενος αθλητής.

Το πλάτος του τερματισμού: 15 μέτρα με φωτοκύτταρο (fotofinish)

Η χρονομέτρηση: είναι ηλεκτρονική με ακρίβεια 0.001 s και χειρός με ακρίβεια 0.01 s

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Το κράνος: Υποχρεωτικό

Μήκος της διαδρομής: μέχρι 1500 μέτρα

Χρόνος διαδρομής: περίπου 70 δευτερόλεπτα

Μέση ταχύτητα: περίπου 80 km/h

1.3. Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή της τοπογραφικής ανάλυσης των δύο αγωνιστικών διαδρομών γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) σε Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο Σότσι (2014). Επίσης ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή του βαθμού (δείκτη) δυσκολίας της διαδρομής και εάν είναι ταχύς η πίστα για τους 3 καλύτερους αθλητές του αγώνα;

1.4. Ερευνητικά ερωτήματα

Τη διατύπωση των υποθέσεων μπορούμε να ερμηνεύσουμε με τις εξής ερευνητικές ερωτήσεις:

- α. Η καταγραφή και ανάλυση των γεωμετρικών παραμέτρων της διαδρομής του αγώνα εξυπηρετεί τους προπονητές και τους αθλητές;
- β. Η γνώση των γεωμετρικών παραμέτρων της αγωνιστικής διαδρομής του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) βοηθάει τους αθλητές χιονοδρόμους στην καλύτερη απόδοση και επίδοση της κατάβασης;

1.5. Οι μεταβλητές

Στην παρούσα έρευνα υπήρχαν οι εξής μεταβλητές: οι ανεξάρτητες μεταβλητές όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο των αθλητών, γεωμετρία της διαδρομής και οι εξαρτημένες μεταβλητές όπως: οι επιδόσεις των 3 καλύτερων αθλητών στις δύο διαδρομές γιγαντιαίου σλάλομ και ο βαθμός (δείκτης) δυσκολίας της αγωνιστικής διαδρομής.

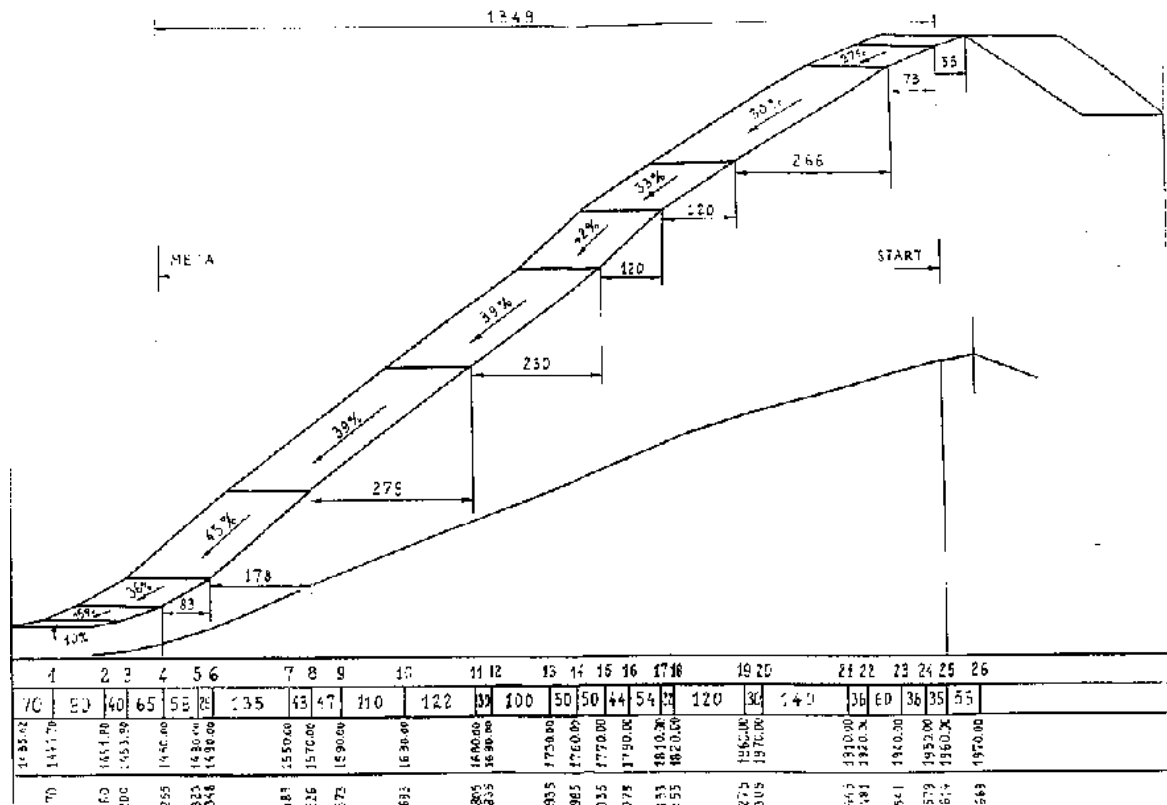
1.6. Οριοθετήσεις, περιορισμοί και προϋποθέσεις

Οι μετρήσεις και οι περιορισμοί που περιλάμβανε η έρευνα πραγματοποιήθηκαν με τον εξής τρόπο: α) στην ίδια γεωγραφική περιοχή, στις ίδιες περίπου καιρικές συνθήκες και την ίδια αγωνιστική ώρα της ημέρας, β) σε δείγμα ατόμων με τα ίδια χαρακτηριστικά, όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο, γ) φυσική κατάσταση υψηλού επιπέδου, δ) καταγραφή των δεδομένων των πρωτοκόλλων με τα αποτελέσματα της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (FIS).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στις μέρες μας οι συνεχείς πιέσεις για αύξηση της ποιότητας των αγώνων και του θεάματος στον αθλητισμό έχουν οδηγήσει στην προσπάθεια ανεύρεσης νέων μέσων για την βελτιστοποίηση της διεξαγωγής των αθλημάτων. Έτσι και στην αλπική χιονοδρομία είναι απαραίτητες η βέλτιστες συνθήκες διεξαγωγής ενός σλάλομ για να έχουμε όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα αλλά και καλύτερο θέαμα. Αυτό μπορεί να γίνει με το σχεδιασμό και τη χάραξη μιας πίστας του σλάλομ, δηλαδή όσο πιο νωρίς γίνεται πριν την έναρξη ενός αγώνα. Η παραπάνω προετοιμασία γίνεται για να αποφευχθεί οποιαδήποτε κλιματική αλλαγή, που μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα και ασφάλεια της πίστας, με συνέπια την ποιότητα της κατάβασης του αθλητή. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα καταλληλότερα όργανα για την χάραξη της πίστας, όπως το τοπογραφικό ταχύμετρο (θεοδόλιχος) σε αγωνιστικές συνθήκες του σλάλομ στο χιόνι. Οι παράμετροι γεωμετρίας είναι το θεμέλιο για την επίτευξη των μελλοντικών παραμέτρων της κινηματικής ανάλυσης του αγωνιστικού Αλπικού σκι.

Είναι γνωστό ότι η Διεθνή Ομοσπονδία Χιονοδρομίας ((FIS) εφαρμόζει το «τοπογραφικό ταχύμετρο» (θεοδόλιχο) για την τοπογραφική καταγραφή της αγωνιστικής διαδρομής στο ξηρό έδαφος χωρίς χιόνωση και χωρίς τις πόρτες, με σκοπό την πιστοποίηση (homologation) της πίστας για την χιονοδρομική περίοδο. Η πιστοποιημένη πίστα παρουσιάζεται στους αγώνες και περιλαμβάνει τις εξής γενικούς παραμέτρους γεωμετρίας: το μήκος και το πλάτος της διαδρομής, την υψομετρική διαφορά και την κλίση του εδάφους περίπου ανά 100 -200 μέτρα από την εκκίνηση μέχρι τον τερματισμό σε μια ευθεία (Σχήμα 2.1).

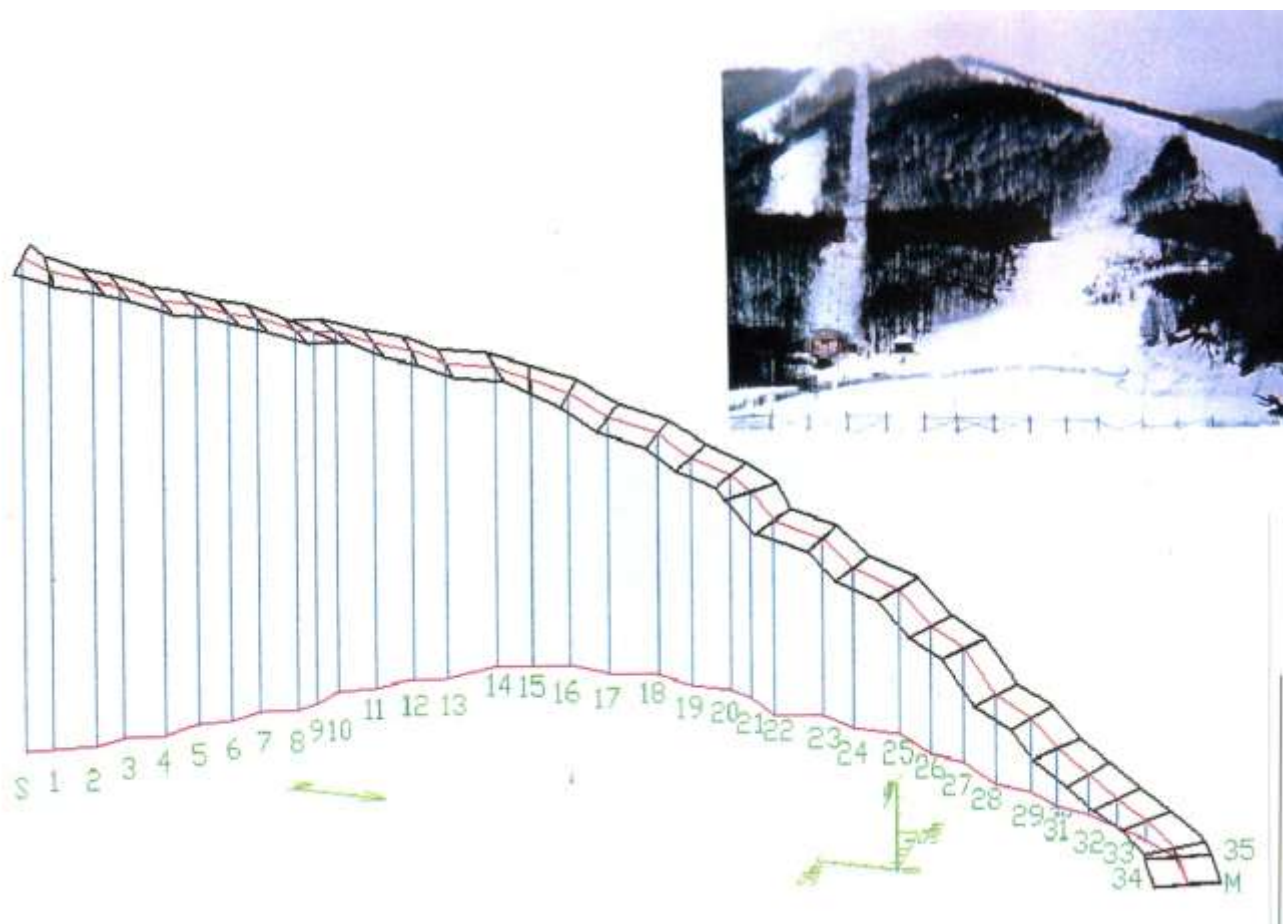


Σχήμα 2.1. Τοπογραφικό σχήμα επί του ξηρού εδάφους της αγωνιστικής διαδρομής των σλάλομ «Αριστοτέλης» στη Νάουσα, (Ε.Ο.Σ. Νάουσα 1990) οι αποστάσεις σε μέτρα (η διαδρομή πιστοποιημένη από τη FIS το 1990 (Giovanis, 1998).

Τη δεκαετία του 1980 οι ερευνητές εφαρμόζαν την ανάλυση περάσματος των αθλητών μόνο σε μερικές πόρτες της διαδρομής του Αλπικού σκι (Cotelli, F., & Cotelli, M. 1981; Nachbauer, 1985, 1987). Την δεκαετία του 1990 ερευνήθηκε για πρώτη φορά η διαδικασία ανάλυσης περάσματος των αθλητών σε όλη τη διαδρομή του γιγαντιαίου σλάλομ με μέθοδο του τοπογραφικού ταχύμετρου – θεοδόλιχου (Erdmann, & Giovanis 1995; Giovanis, 1998). Ο στόχος της μελέτης ήταν να μετρηθούν οι αποστάσεις, η υψομετρική διαφορά και η κλίση του εδάφους μεταξύ των πορτών, καθώς και οι γωνιακή απόκλιση (παρέκκλιση) της διαδρομής μεταξύ των πορτών (δεξιά-αριστερά).



Εικόνα 2.1. Το τοπογραφικό ταχύμετρο (Θεοδόλιχος).



Σχήμα 2.2. Τοπογραφικό σχήμα επί του χιονισμένου εδάφους της αγωνιστικής διαδρομής του Γιγαντιαίου σλάλομ στη Νάουσα (εφαρμόστηκε μέσω του θεοδόλιχου και υπολογιστή με το πρόγραμμα “Autocad” - Giovanis, 1998).

Μετά το 2000 συνεχίστηκαν οι έρευνες στα αγωνίσματα Αλπικού σκι εκτός του σλάλομ με διάφορους μεθόδους π.χ. με μέθοδο της τριγωνομετρίας (Aschenbrenner, 2002; Erdmann et al., 2001; Erdmann & Aschenbrenner, 2002), με μέθοδο του GPS (Brodie et al., 2008; Hasler et al., 2007; Henning et al., 2001), με μέθοδο του ειδικού δορυφορικού συστήματος

(Skaloud & Limpach, 2003; Skaloud et al., 2011), με μέθοδο της τρισδιάστατης ανάλυσης (Supej, 2006, 2010, 2013). Με τα μοντέλα της γεωμετρίας αγωνιστικής διαδρομής ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Aschenbrenner, (2002); Giovanis & Erdmann, (1996); Giovanis, (1998, 1999); Twardokens, (1990); ενώ τη διαχρονική εξέλιξη της τοπογραφικής ανάλυσης μελέτησαν οι Giovanis et al., (2010, 2013); Erdmann et al., (2017); Γιοβάνης, (2003); Γιοβάνης & Κυριάκης, (2007, 2007α).

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ο αγώνας της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) των ανδρών έγινε κατά τη διεξαγωγή των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων στο Σότσι Ρωσίας (2014). Η παρούσα εργασία βασίστηκε στην πρωτότυπη έρευνα του Giovanis, (1998), όπου χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της τοπογραφικής ανάλυσης των διαδρομών αλπικού σκι χρησιμοποιώντας για πρώτη φορά το «τοπογραφικό ταχύμετρο» (Θεοδόλιχο). Η μεθοδολογία ήταν βασισμένη στο πρακτικό παράδειγμα εφαρμογής της θεωρητικής βάσης με μετρήσεις της αγωνιστικής διαδρομής του γιγαντιαίου σλάλομ μέσω καταγραφής των δεδομένων των πρωτοκόλλων με τα αποτελέσματα της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (FIS).

3.1. Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων

Η διαδικασία της έρευνας περιλάμβανε τα εξής: Αρχικά καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά του καιρού και το είδος χιονιού, έπειτα καταγράφηκε η «ομολογαρισμένη» (πιστοποιημένη) γεωμετρία της διαδρομής όπως: Μήκος πίστας (m), Υψόμετρο εκκίνησης, Υψόμετρο τερματισμού, Υψομετρική διαφορά, Αριθμός πορτών, Αριθμός τμημάτων, Αριθμός στροφών (κύκλων) και γωνία κλίσης της πίστας = θ % (°). Δημιουργήθηκε ο προτεινόμενος δείκτης γεωμετρίας της πίστας ($V_{gs} = \bar{s} / \bar{\theta} * 1000$), ο οποίος ερμηνεύει τον βαθμό δυσκολίας της διαδρομής σε σχέση με τον χρόνο και την ταχύτητα των τερματισθέντων (3 καλύτερων αθλητών) και των άκυρων αθλητών.

Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης γεωμετρίας της πίστας (V_{gs}), τόσο ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται, ενώ η ταχύτητα μειώνεται. Τέλος η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε μέσω του προγράμματος Excel 2007 και μετρήθηκαν: η μέση τιμή (M), η τυπική απόκλιση (SD) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV%). Η μέση ταχύτητα των 3 καλύτερων αθλητών έχει συσχετισθεί με την απόσταση της διαδρομής και τον δείκτη δυσκολίας (γεωμετρίας) της πίστας.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Τα χαρακτηριστικά των αθλητών του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS)

Ο πίνακας 4.1. παρουσιάζει τα ατομικά χαρακτηριστικά των 3 καλύτερων αθλητών στο αγώνισμα του γιγαντιαίου σλάλομ κατά τη διεξαγωγή των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων στο Σότσι (2014).

Έλαβαν μέρος στους αγώνες 109 άνδρες, από τους οποίους τερμάτισαν 79, ενώ οι 30 χιονοδρόμοι ακυρώθηκαν. Στην παρούσα έρευνα έγινε ανάλυση των καλύτερων 3 αθλητών της 1^{ης} διαδρομής και της 2^{ης} διαδρομής ηλικίας 23 έως 30 ετών ($28,33 \pm 3,84$) με μέση τιμή αναστήματος $1,82 \pm 0,04$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Τα ατομικά χαρακτηριστικά των 3 καλύτερων αθλητών μετά την 1η και 2η διαδρομή (GS).

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ (GS)				
ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ	Ονοματεπώνυμο	Χώρα	Ηλικία	Ύψος
	LIGETY Ted	USA	30	1,80
SOCHI	MISSILIER Steve	FRA	30	1,86
	PINTURALT Alexis	FRA	23	1,80
M3			27,67	1,82
SD			0,03	0,03
CV%			0,13	1,90

4.2. Τα χαρακτηριστικά του καιρού, είδους χιονιού, γεωμετρίας της πίστας και των αθλητών στην 1η και 2η διαδρομή του Γιγαντιαίου σλάλομ (GS)

Ο πίνακας 4.2. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του καιρού, γεωμετρίας της πίστας και των αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) με βάση το πρωτόκολλο της FIS.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Τα χαρακτηριστικά του καιρού και είδους του χιονιού στην 1η και 2η διαδρομή (GS) με βάση το πρωτόκολλο της FIS.

SOCHI (RUS) 2014		
ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	1st Run	2nd Run
Καιρός	Sunny	Partly Cloudy
Θερμοκρασία εκκίνησης	0,4	0,2
Θερμοκρασία τερματισμού	0,3	3,1
Κατάσταση χιονιού	Hard	Hard

Ο πίνακας 4.3. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας της πίστας στην 1η και 2η διαδρομή (GS), ενώ ο πίνακας 4.4. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον βαθμό δυσκολίας της πίστας (Giovanis, 1998), σε σχέση με την ταχύτητα (km/h) των 3 πρώτων καλύτερων αθλητών στην 1η και 2η διαδρομή (GS).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. Τα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας της 1ης και 2ης διαδρομής (GS) με βάση το πρωτόκολλο της FIS.

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	SOCHI (RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run
Γεωμετρία της Πίστας	"GS Men"	
Απόσταση της διαδρομής (m)	1638m	1638m
Υψόμετρο εκκίνησης	1970m	1370m
Υψόμετρο τερματισμού	960m	960m
Υψομετρική διαφορά	410m	410m
Αριθμός πορτών	57	59
Αριθμός τμημάτων	58	60
Αριθμός στροφών (κύκλων)	57	55
Γωνία κλίσης της πίστας – θ % (°)	25% (14°)	25% (14°)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. Τα χαρακτηριστικά των 3 πρώτων αθλητών στην 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον βαθμό δυσκολίας της πίστας και της ταχύτητας σε αντίστοιχους αγώνες (Giovanis, 1998).

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	SOCHI (RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run
Γεωμετρία της Πίστας	"GS Men"	
Απόσταση της διαδρομής (m)	1638m	1638m
Γωνία κλίσης της πίστας – θ % (°)	25% (14°)	25% (14°)
Βαθμός δυσκολίας της πίστας		
$(V_{gs}) = \sqrt{s / \theta * 1000}$	2017	1950
Συμμετοχή των αθλητών		
Αριθμός αθλητών στην εκκίνηση	109	79
Αριθμός τερματισθέντων αθλητών	79	79
Αριθμός άκυρων αθλητών	30	0
Ταχύτητα (km/h)		
M3 των 3 καλύτερων αθλητών	71,89	70,51
SD	0,73	0,44

Ο τελικός χρόνος και η ταχύτητα της 1^{ης} διαδρομής στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο SOCHI (2014) ήταν καλύτεροι από την 2^η διαδρομή. Οι τιμές της μέσης ταχύτητας των καλύτερων 3 πρώτων αθλητών στην 1η διαδρομή του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) ήταν $71 \pm 0,73$ km/h με 30 άκυρους αθλητές και στη 2η διαδρομή $70,5 \pm 0,44$ km/h με κανένα άκυρο, ενώ ο δείκτης γεωμετρίας (V.gs) ή δυσκολίας των διαδρομών είχε 2017 και 1950 μονάδες αντίστοιχα.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 1) Για να προσδιορίσουμε τις παραμέτρους κινηματικής όπως την ταχύτητα ενός αγώνα του σλάλομ, πρέπει να διαθέτουμε τα γεωμετρικά στοιχεία της διαδρομής, τα αναλυτικά αποτελέσματα του αγώνα ή τη βιντεοσκοπημένη χρονομέτρηση.
- 2) Την δυσκολία και την ασφάλεια της διαδρομής του αγωνίσματος του σλάλομ, μπορούμε να τον προσδιορίσουμε με βάση τον δείκτη γεωμετρίας (V.gs), ο οποίος προσδιορίζει τον βαθμό δυσκολίας της αγωνιστικής διαδρομής.
- 3) Στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο SOCHI (2014) ο τελικός χρόνος και η ταχύτητα της 1^{ης} διαδρομής ήταν καλύτεροι από την 2^η διαδρομή.
- 4) Η πρώτη διαδρομή του αγώνα Γιγαντιαίου σλάλομ ήταν πιο εύκολη με δείκτη γεωμετρίας (V.gs) ή δυσκολίας 2017 μονάδες με συνέπια ταχύτερη και με 30 άκυρους αθλητές, ενώ στη 2η διαδρομή με δείκτη 1950 μονάδες ήταν πιο δύσκολη, πιο αργή και με κανένα άκυρο αθλητή, λόγω συντηρητικής στρατηγικής ρυθμού των αθλητών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία

- Aschenbrenner, P. (2002). *Kinematics of competitors' running on the course of alpine skiing giant slalom and its geometric parameters* (in Polish). Dissertation, 2002, J. Sniadecki University of Physical Education, Gdansk.
- Aschenbrenner, P., Giovanis, V. (2010). Influence of chosen environmental factors on average speed gained in downhill race during the FIS alpine world cup. *Journal "Science and Sports"*, Nr 2, pp. 106-121.
- Brodie, M.A., Walmsley, A., & Page, W. (2008). Fusion motion capture: a prototype system using inertial measurement units and GPS for the biomechanical analysis of ski racing. *Journal of Sports Technology*, 1(1), 17-28.
- Cotelli, F., Cotelli, M. (1981). *Sci competizione. La tecnica delle tre discipline: slalom, gigante e discesa*. W: Longanesi R.C., Milano.
- Erdmann, W.S., Giovanis, V. Aschenbrenner, P., Suchanowski, A. (2001). Geometry and Running of the Alpine Ski FIS World Cup Giant Slalom, Part two – Velocity. *Blackwell J.R. – eds. XIX International Symposium on Biomechanics in Sports*. University of San Francisco, June 20-26, p. 5.
- Erdmann, W. S., Aschenbrenner, P. (2002). Geometry and running of the alpine ski FIS World Cup giant slalom. Part 3: Velocity as a function of geometry. *Proceedings of the Exit International Symposium on Biomechanics in Sports*, Cancers, Spain, (red.) K. E. Gianikellis. Cáceres, Univ. de Extremadura. Servicio de Publ., 2002, p. 101.
- Giovanis, V., Erdmann, W.S. (1996). *Problem of outer slalom poles in alpine skiing (in Polish)*. Technical Report 1996-01. Departament of Biomechanics, J. Sniadecki University, School of Physical Education, 1996, Gdansk (in Polish).
- Giovanis, V. *Kinematics of slalom courses' runs in alpine skiing and problem of injuries*. Dissertation, B. Czech University of Physical Education, 1998, Cracow (in Polish).
- Giovanis, V. (1999). Αξιολόγηση της ασφάλειας της διαδρομής ενός Σλάλομ. *Sport Wyczynowy*, Volume 3-4, pp. 19-30 (in Polish).
- Giovanis, V., Aschenbrenner, P., Erdmann, W.S. (2013). Sport fight during alpine skiing course running – martial arts can increase the efficiency of skiers training. *Archives of Budo journal 2013; Vol.9 (3): 189–194*.

- Hasler, M., Abwerzger, G., Hofmann-Wellenhof, B., Nachbauer, W. (2007). A kinematic carrier phase GPS for biomechanical analyses. In: Schena F (ed) *Book of Abstracts of the 2nd International Congress "Mountain, Sport & Health"*. Centro interuniversitario di ricerca in Bioingegneria e Scienze Motorie. Rovereto (TN), 2007, p 41.
- Henning, E. (2001). Improvement of GPS accuracy for the tracking of human motion by the elimination of "Selective Availability" restrictions. In: Gerber H, Müller R (eds) *International Society of Biomechanics XVIIIth Congress*. Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, 2001, p. S10.
- Nachbauer, W. (1985). Lienienführung und Druckverlauf bei Torlauf und Riesentorlauf. [Leading line and course of pressure in slalom and giant slalom]. W: *AUSTRIA SKI* nr 4/85, pp.34-35.
- Nachbauer, W. (1987). Fahrline in Torlauf und Reisentorlauf. [Course line in slalom and giant slalom]. W: *Leistungs sport*, vol.17, nr 6, pp.17-21.
- Supej M., Cernigoj, M. (2006). Relations between different Technical and tactical approaches And overall time at men's world Cup giant slalom races. *Kinesiologia Slovenica*, 12, 2, 59–68.
- Supej, M. (2010). 3D measurements of alpine skiing with an inertial sensor motion capture suit and GNSS RTK system. *Journal of Sports Sciences*, May 2010; 28(7): 759–769.
- Supej, M., Sætran, L., Oggiano, L., Ettema, G., Šarabon, N., Nemec, B., Holmberg, H.C. (2013). Aerodynamic drag is not the major determinant of performance during giant slalom skiing at the elite level. *Scand J Med Sci Sports*: 23: e38–e47.
- Skaloud, J., & Limpach, P. (2003). Synergy of CP-DGPS, Accelerometry and Magnetic Sensors for Precise Trajectory in Ski Racing. *ION Press GPS/GNSS, TimeNav/03*, Portland, Oregon, 2003, Sep. 9-12.
- Skaloud, J., Gontran, H., Merminod, B. (2011). GSM- Distributed RTK for precise analysis of speed skiing. *8th European Navigation Conference GNSS 2004*. Rotterdam: TimeNav/04. <http://infoscience.epfl.ch>. Accessed 28 January, 2011.
- Twardokens, G.R. (1990). Brachistochrone (i.e. shortest time) in skiing descents. In: Nosek M, Sojka D, Morrison WE, Susanka P (eds) *Proceedings of the VIIIth International Symposium of the Society of Biomechanics in Sports*, Conex Company, Praha, 1990, pp. 205-209.

Ελληνική βιβλιογραφία

- Γιοβάνης, Β. (2003). Πρακτική εφαρμογή της τοπογραφικής και κινηματικής ανάλυσης των σλάλομ στο Αλπικό σκι. *7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πτυχιούχων Φυσικής Αγωγής*, Αθήνα, 9-11 Μαΐου 2003, σελ. 26.
- Γιοβάνης, Β. (2006). *Τεχνική της χιονοδρομίας*. Εκδόσεις ΕΛΒΕΚΑΛΤ, Αθήνα.
- Γιοβάνης, Β. (2008). *Προπονητική στη χιονοδρομία καταβάσεων*. Εκδόσεις ΕΛΒΕΚΑΛΤ, Δ' έκδοση ανανεωμένη, Αθήνα.
- Γιοβάνης, Β, Κυριάκης, Β. (2007). Καταγραφή των οργάνων τοπογραφίας και δυνατότητες εφαρμογής τους στο αλπικό σκι. *Φυσική Αγωγή & Αθλητισμός*, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Τεύχος 63, σελ. 52 (Ο20), Θεσσαλονίκη.
- Γιοβάνης, Β, Κυριάκης, Β. (2007α). Καταγραφή των μεθόδων κινηματικής ανάλυσης στο αλπικό σκι και δυνατότητες εφαρμογής τους στην πράξη. *10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πτυχιούχων Φυσικής Αγωγής*, Αθήνα, 27-29 Απριλίου 2007.

Διαδύκτιο

www.eoxa.gr

www.fis-ski.com

www.lib.uoa.gr