



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

**Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ ΑΝΔΡΩΝ ΣΕ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ 2006-2010-2014**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ: Α.Μ. 201000007
ΜΑΧΑΙΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ: Α.Μ. 201000087

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΒΑΣΙΛΗΣ ΓΙΟΒΑΝΗΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ.....	4
1.2. ΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ «FIS» ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ	6
1.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ, ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ, ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΑΓΩΝΙΣΜΑ ΤΟΥ GS.....	7
1.4. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	9
1.5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	9
1.6. ΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	9
1.7. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	10
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	10
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	11
3.1. ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ GS.....	11
3.2. ΤΑ ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	12
3.3. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	12
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	13
4.1. Η ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΙΡΟ, ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ ΤΗΣ ΠΙΣΤΑΣ, ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ 1η ΚΑΙ 2η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ GS.....	13
4.2. ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ΔΕΙΚΤΩΝ) ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ.....	17
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	18
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	19

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή των 3 και των 15 καλύτερων αγωνιζόμενων χιονοδρόμων σε σχέση με: την ηλικία τους, την καταγωγή τους, την κατάταξη, το επίπεδό τους, τον εξοπλισμό τους, τη γεωμετρία της διαδρομής, την δυσκολία της πίστας, τις κινηματικές παραμέτρους, την ασφάλεια της κατάβασης, την αντοχή και την τακτική στη διαδρομή του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ σε τρεις διαδοχικούς Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες το 2006, 2010 και 2014. Ο αγώνας της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) των ανδρών έγινε κατά τη διεξαγωγή των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων στο Τορίνο (2006), στο Βανκούβερ (2010) και στο Σότσι (2014). Έλαβαν μέρος στους αγώνες 294 άνδρες, από τους οποίους τερμάτισαν 202, ενώ οι 92 χιονοδρόμοι ακυρώθηκαν. Στην παρούσα έρευνα έγινε ανάλυση των καλύτερων 3 και 15 αθλητών της 1^{ης} διαδρομής και της 2^{ης} διαδρομής ηλικίας 20 έως 37 ετών. Για τη συγκέντρωση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό αρχείο της Διεθνής Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (www.FIS-ski.com). Αξιοσημείωτο ήταν ότι η παραπάνω Ομοσπονδία για πρώτη φορά σε Παγκόσμιο Πρωτάθλημα ή σε Ολυμπιακούς Αγώνες χρησιμοποίησε στα πρακτικά των αποτελεσμάτων του Αλπικού σκι 5 ενδιάμεσους χρόνους (μέχρι τότε υπήρχε μόνο ένας ή δύο το πολύ ενδιάμεσοι χρόνοι καθώς και στην τηλεοπτική μετάδοση). Επίσης αξιοσημείωτο ήταν το γεγονός του αγώνα, όπου ο αθλητής με μη ευνοϊκό αριθμό εκκίνησης 20, είχε καταταγεί στην 2^η θέση στην 1^η διαδρομή και 2^η θέση στην 2^η διαδρομή με τελική κατάταξη στην 2^η θέση. Αυτό σημαίνει ότι όσο οι πίστες είναι καλά προετοιμασμένες, τόσο σε ευνοϊκή θέση είναι και οι αθλητές με μεγάλους αριθμούς εκκίνησης. Ο τελικός χρόνος και η «ταχύτητα» των διαδρομών ήταν καλύτεροι στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο SOCHI, στο VANCOUVER και τέλος στο TORINO, διότι η αντίστοιχες διαδρομές είχαν διαδοχικά από μικρό μέχρι μεγάλο βαθμό (δείκτη) δυσκολίας (V.gs).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στους διεθνείς αγώνες χιονοδρομίας έχουμε διάφορα και σύνθετα προβλήματα από τα οποία εξαρτάται η απόδοση, η επίδοση και η θέση του χιονοδρόμου στον αγώνα. Το θέμα της εργασίας ήταν η καταγραφή της τοπογραφικής και κινηματικής ανάλυσης της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) των ανδρών χιονοδρόμων σε διαδοχικούς Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο Τορίνο (2006), στο Βανκούβερ (2010) και στο Σότσι (2014). Η παρούσα εργασία βασίστηκε στην έρευνα του Giovanis (1998), όπου χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της τοπογραφικής και κινηματικής ανάλυσης των χιονοδρόμων αλπικού σκι.

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία έχουν ληφθεί τα εξής κίνητρα:

1. Παρουσίαση του χαρακτήρα του γιγαντιαίου σλάλομ (GS)
2. Απόκτηση πληροφοριών για την τοπογραφική και την κινηματική ανάλυση του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ (GS)
3. Απόκτηση πληροφοριών για την αντοχή των χιονοδρόμων
4. Απόκτηση πληροφοριών για την τακτική του αγωνίσματος GS ,

1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ

Είναι γνωστό ότι οι αλλαγές στον εξοπλισμό του σκι άλλαξαν και τον τρόπο με τον οποίο κάνουμε σκι. Ο εξοπλισμός και η τεχνική είναι αλληλένδετα μεταξύ τους. Η τεχνική του σκι έπρεπε να εξελιχθεί ώστε να συμβαδίζει με τα νέα σκι, με σκοπό το καλύτερο «κράτημα» στη στροφή.

Η δημιουργία των σύγχρονων, πολύ παραβολικών σκι Carving (με βαθιά χάραξη των πλαϊνών) έγινε από μια εταιρεία της Σλοβενίας «Elan» την πενταετία του 1995-2000. Τα παραβολικά σκι (Carving) από τη φύση της γεωμετρίας τους είναι πιο κοντά από τα συμβατικά σκι, με συνέπεια να τρέμουν και να δονούνται. Τα παραβολικά σκι (Carving) είναι πιο κοντά και χρησιμοποιούνται στα τεχνικά αγωνίσματα των σλάλομ (Τεχνικό Σλάλομ και Γιγαντιαίο Σλάλομ), ενώ τα συμβατικά σκι είναι πιο μεγάλα και χρησιμοποιούνται στα αγωνίσματα της ταχύτητας (Ελεύθερη κατάβαση και Σούπερ Γιγαντιαίο Σλάλομ).

Στις Άλπεις δημιουργήθηκαν αρχικά δύο σχολές:

- A) Αυστριακή σχολή, όπου οι χιονοδρόμοι έστριβαν τον κορμό τους προς μία κατεύθυνση ενώ ωθούσαν τα πόδια τους προς την αντίθετη κατεύθυνση (θέση Angulation).
- B) Γαλλική σχολή, όπου οι χιονοδρόμοι έκαναν ακριβώς το αντίθετο, περιστρέφαν το σώμα τους προς την κατεύθυνση που ήθελαν να στρίψουν και ακολουθούσαν τα σκι (θέση Anticipation).

Το πρώτο γιγαντιαίο σλάλομ ορίστηκε στο Mottarone στην Ιταλία, πάνω από τη λίμνη Maggiore, κοντά στο Stresa, στις 20 Ιανουαρίου, 1935. Μετά από ένα μήνα, το δεύτερο γιγαντιαίο σλάλομ ορίστηκε στην Marmolada, στην οροσειρά των Δολομιτών της Ιταλίας, από τον Guenther Langes. Το γιγαντιαίο σλάλομ προστέθηκε στα παγκόσμια πρωταθλήματα το 1950 στο Άσπεν, στο Κολοράντο, και έκανε το ντεμπούτο του στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες του 1952 στο Όσλο (Norefjell) της Νορβηγίας. Αρχικά υπήρχε μόνο μία διαδρομή, η δεύτερη διαδρομή προστέθηκε για τους άνδρες στο παγκόσμιο πρωτάθλημα το 1966 σε δύο συνεχόμενες ημέρες στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 1968. Η δεύτερη διαδρομή για τις γυναίκες προστέθηκε στο παγκόσμιο πρωτάθλημα το 1978 και έκανε ντεμπούτο στους Ολυμπιακούς Αγώνες το 1980.

Τα παγκόσμια πρωταθλήματα γιγαντιαίου σλάλομ είχαν μορφή αγώνα μιας ημέρας από το 1974, ενώ οι Ολυμπιακοί Αγώνες συνέχισαν το γιγαντιαίο σλάλομ ως διήμερη εκδήλωση ως το 1980. Λόγω των επαναλαμβανόμενων αναβολών των downhill's, το 1984 προγραμματίστηκε η εφαρμογή και των δύο διαδρομών γιγαντιαίου σλάλομ την ίδια ημέρα. Το 1988 προστέθηκε στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών Αγώνων ένα νέο αγώνισμα το υπερ-γιγαντιαίο σλάλομ με μια μόνο διαδρομή της ίδιας ημέρας.

Μετά την εισαγωγή του, το γιγαντιαίο σλάλομ εν ολίγοις εκτόπισε τη συνδυασμένη εκδήλωση στα παγκόσμια πρωταθλήματα, που ήταν απύσχα, το 1950 και το 1952. Η συνδυασμένη επέστρεψε το 1954 στο Åre στη Σουηδία, αλλά ως μια «paper race» χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα από τις τρεις εκδηλώσεις (downhill, γιγαντιαίο σλάλομ, σλάλομ), μια μορφή που χρησιμοποιείται από το 1980. Η συνδυασμένη επέστρεψε ως μεμονωμένο γεγονός στο παγκόσμιο πρωτάθλημα το 1982 στο Schladming, στην Αυστρία, και στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 1988 στο Nakiska, δυτικά του Calgary, στην Alberta. Αυτό άλλαξε με την υπερ-συνδυασμένη μορφή (μια διαδρομή slalom την ίδια ημέρα με το downhill) στο παγκόσμιο πρωτάθλημα το 2007 και τους Ολυμπιακούς Αγώνες το 2010.

1.2. ΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ «FIS» ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟΥ ΣΛΑΛΟΜ

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 χαρακτή (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 εξέχει 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 15^{ος}, 14^{ος} ή 30^{ος}, 29^{ος} κτλ. Ενώ στη συνέχεια ακολουθούν οι επόμενοι αριθμοί 16^{ος} ή 31^{ος} κτλ.

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

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

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

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

Η χρονομέτρηση: είναι ηλεκτρονική με ακρίβεια 0.001 sec και χειρός

Μήκος της διαδρομής: μέχρι 1500 μέτρα

Χρόνος διαδρομής: περίπου 70 δευτερόλεπτα

Μέση ταχύτητα: περίπου 80 km/h

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Το κράνος: είναι υποχρεωτικό.

1.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ, ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ, ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΑΓΩΝΙΣΜΑ ΤΟΥ GS.

Τα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας της αγωνιστικής διαδρομής:

Ανδρες

Υψομετρική Διαφορά = 250-450μ.

Πλάτος Πίστας = 30μ.

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

Γυναίκες

Υψομετρική Διαφορά = 250-400μ.

Πλάτος Πίστας = 30μ.

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

Τεχνική της Γιγαντιαίας Τεχνικής Κατάβασης (Γιοβάνης, 2006):

Σκοπός: εκτέλεση πορείας της διαδρομής με μεσαία και μεγάλη ταχύτητα

Οδηγίες: εκτελούμε τη στροφή σε μεσαία και ψηλή θέση και με γωνίασμα των σκι (X-A-X).

Περιγραφή: μεθοδικά τα στοιχεία της τεχνικής είναι:

- Μεσαία θέση

α. στην ευθεία πορεία

β. στην τραβέρσα

γ. στη στροφή

- Στροφή με παράλληλο βηματισμό στις πόρτες.

- Στροφή με πατινάρισμα στις πόρτες.

- Ρυθμικές στροφές στις πόρτες.

- Άρρυθμες στροφές στις πόρτες.

- Γιγαντιαία τεχνική κατάβαση σε χαραγμένη διαδρομή.

Τα μέσα προπόνησης:

1. τρυπάνι 2. κώνοι 3. κοντά κοντάρια (30cm,50cm,80cm,100cm) 4.υψηλά κοντάρια (κόκκινα και μπλε) 5. ειδικό κλειδί για τις πόρτες.

Φάσεις και Σημεία στροφής

1 - φάση προετοιμασίας (εισόδου) με πορεία στις ακμές των σκι,

X-το σημείο, όπου έχουμε την αλλαγή της στροφής με ελάχιστο ελάφρωμα (X-A για μαθητευόμενους η A-X για προχωρημένους) και αλλαγή των ακμών,

2 - αρχική φάση (στρέψης) όπου έχουμε την ελεγχόμενη πίεση των σκι στις ακμές χωρίς πλαγιολίσθηση,

+ -το σημείο όπου έχουμε τέντωμα του έξω ποδιού με γωνιώδη θέση προς μέσα, όπου

αντιμετωπίζεται και η φυγόκεντρη δύναμη,

3 - φάση οδήγησης (εξόδου) όπου συνεχίζεται η προσπάθεια γωνιάσματος στις ακμές των σκι μέχρι και τη φάση προετοιμασίας της επόμενης στροφής.

ΠΡΟΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1.Εξάσκηση της μεσαίας θέσης στην ευθεία πορεία, τραβέρσα και στροφή.
- 2.Ελεύθερο σκι με στροφές από εκτίναξη.
- 3.Ελεύθερο σκι με στροφές από παράλληλο βηματισμό.
- 4.Ελεύθερο σκι με στροφές από πατινάρισμα
- 5.Εξάσκηση της μεγάλης και μικρής στροφής σε μεσαία θέση.
- 6.Η ίδια προάσκηση με αλλαγή ρυθμού σε διάφορες μορφολογίες του εδάφους και διαφορετικά είδη χιονιού.
- 7.Πορεία πίσω από τον “δείκτη”.
- 8.Στροφές με παράλληλο βηματισμό στις πόρτες.
- 9.Στροφές με πατινάρισμα στις πόρτες.
- 10.Πορεία με τεχνική σε διαδρομή γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης

ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ

Τα μέσα προπόνησης στη γιγαντιαία τεχνική προπόνηση

- 1.Ελεύθερο σκι.
- 2.Τεχνική του άλματος.
 - α.προπόνηση απορρόφησης των “μπαμψ”
 - β. προπόνηση σωστής θέσης στο άλμα
 - γ.προπόνηση του άλματος με στροφή στον αέρα
- 3.Νοερή προπόνηση στο ελεύθερο σκι.
- 4.Πορεία πίσω από το δείκτη.
- 5.Προπόνηση της εκκίνησης.
- 6.Προπόνηση του τερματισμού.
- 7.Ρυθμική πορεία σε τμήμα χαραγμένης πίστας.
- 8.Άρρυθμη πορεία.
- 9.Πορεία με χρονομέτρηση.

ΑΝΤΟΧΗ

Η ικανότητα του οργανισμού να εκτελεί προσπάθειες μεγάλης διάρκειας με την απαιτούμενη ένταση, διατηρώντας την ικανότητα αντίδρασης στη σωματική και ψυχική κόπωση και την αποδοτικότητα αυτής της προσπάθειας (Γιοβάνης, 2008).

ΤΑΚΤΙΚΗ

Η Τακτική του χιονοδρόμου καταβάσεων είναι προγραμματισμένος και προετοιμασμένος τρόπος εκτέλεσης του αγώνα. Η τακτική και η ανάπτυξη της εξαρτώνται από το επίπεδο της τεχνικής, τη φυσική κατάσταση και τις ψυχικές ικανότητες του χιονοδρόμου. Η εκμάθηση της τακτικής είναι από τα σημαντικότερα στοιχεία του πρωταθλητισμού, το οποίο συμβάλει σημαντικά στην απόδοση και επίδοση του αθλητή. Την τακτική μπορούμε να χωρίσουμε σε: α) Γενική τακτική, β) Ειδική τακτική, γ) Ατομική τακτική, δ) Ομαδική τακτική.

1.4. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ο σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή των 3 και των 15 καλύτερων αγωνιζόμενων χιονοδρόμων σε σχέση με: την ηλικία τους, την καταγωγή τους, την κατάταξη, το επίπεδό τους, τον εξοπλισμό τους, τη γεωμετρία της διαδρομής, την δυσκολία της πίστας, τις κινηματικές παραμέτρους, την ασφάλεια της κατάβασης, την αντοχή και την τακτική στη διαδρομή του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ σε τρεις διαδοχικούς Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες το 2006, 2010 και 2014.

1.5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

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

- α. Η γνώση των γεωμετρικών παραμέτρων της διαδρομής του GS βοηθάει τους αθλητές χιονοδρόμους στην καλύτερη απόδοση και επίδοση της κατάβασης;
- β. Η ανάλυση των κινηματικών παραμέτρων και των δεικτών βιομηχανικής του αγώνα εξυπηρετεί τους προπονητές και τους αθλητές;

1.6. ΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Στην παρούσα έρευνα υπήρχαν οι εξής μεταβλητές: οι ανεξάρτητες μεταβλητές όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο των αθλητών και οι εξαρτημένες μεταβλητές όπως οι επιδόσεις τους στις εξής δοκιμασίες: δύο διαδρομές γιγαντιαίου σλάλομ. Επίσης υπήρχαν οι εξαρτημένες μεταβλητές όπως απόδοση της ταχύτητας, του δείκτη δυσκολίας της αγωνιστικής διαδρομής, του δείκτη αντοχής και τακτικής του χιονοδρόμου.

1.7. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΕΙΣ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Οι μετρήσεις και οι περιορισμοί που περιλάμβανε η έρευνα πραγματοποιήθηκαν με τον εξής τρόπο: α) στις τρεις διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, στις ίδιες περίπου καιρικές συνθήκες και την ίδια ώρα της ημέρας, β) σε δείγμα ατόμων με τα ίδια χαρακτηριστικά, όπως: ιδιότητα, ηλικία και φύλο, γ) φυσική κατάσταση υψηλού επιπέδου, δ) κατανοητές οδηγίες που δόθηκαν στους φοιτητές για να καταγράψουν τα δεδομένα των πρωτοκόλλων της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (FIS).

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Με την γεωμετρία και την τοπογραφική ανάλυση της αγωνιστικής διαδρομής του Αλπικού σκι έχουν ασχοληθεί οι εξής ερευνητές: Giovanis, 1998; Erdmann et al. 2001; Nachbauer, 1985, 1987; Supej, 2010.

Με την τεχνική των αγωνισμάτων Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Cotelli F. & Cotelli M., 1981; Casolo Nemeč et al., 1997; Federolf et al., 2004; Supej et al., 2013; Γιοβάνης, 2006.

Με την προπονητική των αγωνισμάτων Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Giovanis et al., 2013; Γιοβάνης, 2008; Nanni & Stefoni, 2010. Ο Γιοβάνης, (2008) ασχολήθηκε με την προπονητική (στο ξηρό έδαφος και στο χιόνι) των αγωνισμάτων Αλπικού σκι και με τις φυσικές ικανότητες του χιονοδρόμου (αντοχή, δύναμη, ταχύτητα, αλτικότητα-πλειομετρικές ασκήσεις, ευκινησία και ισορροπία).

Με την αντοχή στα αγωνίσματα Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Aschenbrenner & Giovanis, 2010; Roi et al., 2010; Saibene et al., 1985.

Με την τακτική των αγωνισμάτων Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Aschenbrenner et al., 2006; Erdmann & Giovanis, 1997; Supej & Cernigoj, 2006.

Με την κινηματική ανάλυση των αγωνισμάτων Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Γιοβάνης, 2006; Γιοβάνης και Κυριάκης, 2007, 2007^α; Erdmann et al., 2007; Klous et al., 2010; Lešnik & Žvan, 2007; Με την βιομηχανική ανάλυση των αγωνισμάτων Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής ερευνητές: Brodie et al., 2008; Γιοβάνης, 2006; Casolo et al., 2009; Matthew & Dalhousie, 2009; Müller & Schwameder, 2003;

Με την ασφάλεια και τους τραυματισμούς Αλπικού σκι ασχολήθηκαν οι εξής: Giovanis, 1999; Giovanis & Gompakis, 2011. Με την προσομοίωση στη χιονοδρομία ασχολήθηκαν: Harb & Rodgers, 2004; Giovanis et al., 2018.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ο αγώνας της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (GS) των ανδρών έγινε κατά τη διεξαγωγή των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων στο Τορίνο (2006), στο Βανκούβερ (2010) και στο Σότσι (2014). Έλαβαν μέρος στους αγώνες 294 άνδρες, από τους οποίους τερμάτισαν 202, ενώ οι 92 χιονοδρόμοι ακυρώθηκαν. Στην παρούσα έρευνα έγινε ανάλυση των καλύτερων 3 και 15 αθλητών της 1^{ης} διαδρομής και της 2^{ης} διαδρομής ηλικίας 20 έως 37 ετών. Για τη συγκέντρωση των δεδομένων όπως: της ηλικίας, της κατάταξης των αθλητών, του εξοπλισμού τους, της γεωμετρίας της διαδρομής, των ενδιάμεσων χρόνων και των τελικών χρόνων της 1^{ης} και 2^{ης} διαδρομής χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό αρχείο της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (www.FIS-ski.com).

3.1. ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ GS

Ο πίνακας 3.1. παρουσιάζει τα ατομικά χαρακτηριστικά των 3 καλύτερων αθλητών στο αγώνισμα του γιγαντιαίου σλάλομ κατά τη διεξαγωγή των Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων στο Τορίνο (2006), στο Βανκούβερ (2010) και στο Σότσι (2014).

Έλαβαν μέρος στους αγώνες 294 άνδρες, από τους οποίους τερμάτισαν 202, ενώ οι 92 χιονοδρόμοι ακυρώθηκαν. Στην παρούσα έρευνα έγινε ανάλυση των καλύτερων 3 και 15 αθλητών της 1^{ης} διαδρομής και της 2^{ης} διαδρομής ηλικίας 20 έως 37 ετών (πίνακας 3.2.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Τα ατομικά χαρακτηριστικά των 3 καλύτερων αθλητών (GS).

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ (GS)					
ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ	Όνοματεπώνυμο	Χώρα	Ηλικία	Ύψος	Ski
	RAICH Benjamin	AUT	28	1,81	Atomic
TORINO	CHENAL Joel	FRA	33	1,77	Fischer
	MAIER Hermann	AUT	34	1,81	Head
	JANKA Carlo	SUI	24	1,86	Rossignol
VANCOUVER	JANSRUD Kjetil	NOR	25	1,81	Head
	SVINDAL Aksel Lund	NOR	28	1,89	Head
	LIGETY Ted	USA	30	1,80	Head
SOCHI	MISSILIER Steve	FRA	30	1,86	Fischer
	PINTURAUULT Alexis	FRA	23	1,80	Head

3.2. ΤΑ ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη συγκέντρωση των δεδομένων όπως: της ηλικίας, της κατάταξης των αθλητριών, του εξοπλισμού τους, της γεωμετρίας της διαδρομής, των ενδιάμεσων χρόνων και των τελικών χρόνων της 1^{ης} και 2^{ης} διαδρομής χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό αρχείο της Διεθνούς Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας (www.FIS-ski.com).

Αξιοσημείωτο είναι ότι η παραπάνω Ομοσπονδία για πρώτη φορά σε Παγκόσμιο Πρωτάθλημα ή σε Ολυμπιακούς Αγώνες χρησιμοποίησε στα πρακτικά των αποτελεσμάτων του Αλπικού σκι 5 ενδιάμεσους χρόνους (μέχρι τότε υπήρχε μόνο ένας ή δύο το πολύ ενδιάμεσοι χρόνοι καθώς και στην τηλεοπτική μετάδοση).

3.3. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η έρευνα της βιομηχανικής ανάλυσης του αγωνίσματος γιγαντιαίου σλάλομ περιλάμβανε τα εξής:

1) Αρχικά καταγράφηκε η «ομολογαρισμένη» γεωμετρία της διαδρομής με τον συντελεστή, ο οποίος καθορίζει τον βαθμό δυσκολίας της πίστας (V.gs) χωρισμένη σε 3 τμήματα, οι προκαθορισμένοι ενδιάμεσοι χρόνοι των αντίστοιχων τμημάτων και ο τελικός χρόνος όλης της διαδρομής.

2) Έπειτα καταγράφηκαν οι κινηματικές παράμετροι (ταχύτητα, επιτάχυνση και συχνότητα), οι δείκτες βιομηχανικής (τακτική, απόλυτη και σχετικής αντοχή) ως εξής (Giovanis 1998):

α) βαθμός δυσκολίας της πίστας: $V.gs = \bar{s} / \bar{\theta} * 1000$

Σημείωση: όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής γεωμετρίας της πίστας (V.gs), τόσο ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται.β) ταχύτητα του αθλητή: $\bar{v} = s / t$

γ) δείκτης απόλυτης αντοχής: $W.ae = t3 / t1+t2$

δ) δείκτης σχετικής αντοχής: $W.re = W.ae / \bar{v}$

ε) δείκτης τακτικής (απόκλισης της ταχύτητας από την μέση ταχύτητα): $W.t = |a| / v$

3) Τέλος η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με βάση την έρευνα - μοντέλο για τις παραπάνω μετρήσεις (Giovanis, 1998). Για όλα τα χαρακτηριστικά των παραπάνω αθλητριών μετρήθηκαν: η μέση τιμή (M), η τυπική απόκλιση (SD) και ο συντελεστής μεταβλητότητας (V). Η μέση ταχύτητα των αθλητριών έχει συσχετισθεί με τις παραμέτρους γεωμετρίας, της κινηματικής, με τους συντελεστές και τους δείκτες βιομηχανικής. Οι στατιστικές μετρήσεις έγιναν στον υπολογιστή μέσω του προγράμματος Excel 2007.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Η ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΙΡΟ, ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ ΤΗΣ ΠΙΣΤΑΣ, ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ 1η ΚΑΙ 2η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ GS

Ο πίνακας 3.2. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του καιρού, γεωμετρίας της πίστας και των αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) με βάση το πρωτόκολλο της FIS.

Ο πίνακας 3.3. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του καιρού, γεωμετρίας της πίστας στην 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον βαθμό δυσκολίας της πίστας, ενώ ο πίνακας 3.4. σε σχέση με την ταχύτητα των αθλητών. Ο τελικός χρόνος και η ταχύτητα της 1^{ης} διαδρομής ήταν καλύτεροι στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο TORINO και στο SOCHI, ενώ στη 2^η διαδρομή τα καλύτερα αποτελέσματα ήταν στο VANCOUVER.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2. Τα χαρακτηριστικά του καιρού, γεωμετρίας της πίστας και των αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) με βάση το πρωτόκολλο της FIS.

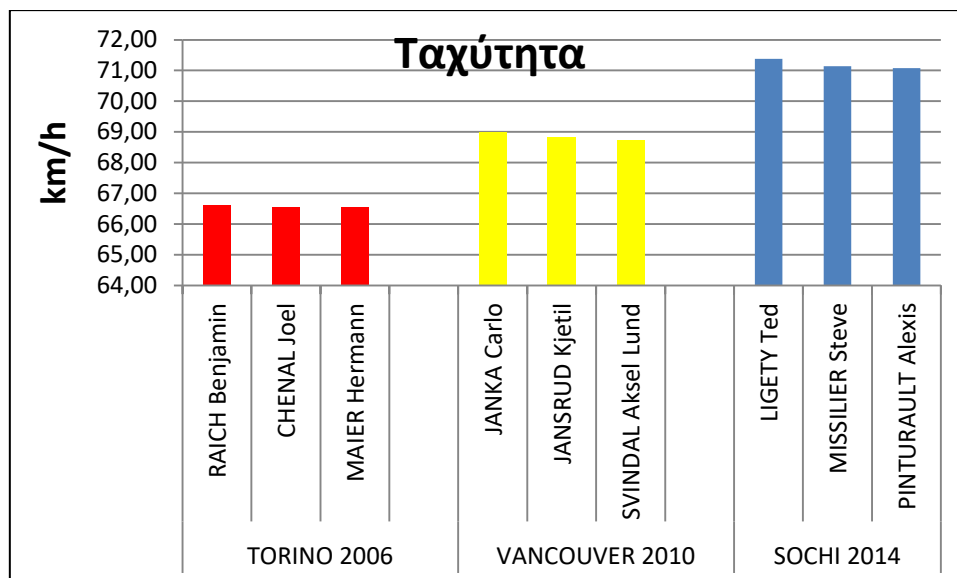
ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ					
	TORINO (ITA) 2006		VANCOUVER (CAN) 2010		SOCHI (RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run
Καιρός	Sunny	Sunny	Cloudy	Light snow	Sunny	Partly Cloudy
Θερμοκρασία εκκίνησης	-7,7	6	0,9	-0,9	0,4	0,2
Θερμοκρασία τερματισμού	-3	0.1	3	2,6	0,3	3,1
Κατάσταση χιονιού	Hard	Hard	Compact	Compact	Hard	Hard
Γεωμετρία της Πίστας	"Sises"		"Dave Murray"		"GS Men"	
Μήκος πίστας – s (m)	1434m	1434m	1512m	1512m	1638m	1638m
Υψόμετρο εκκίνησης	2480m	2480m	1210m	1210m	1970m	1370m
Υψόμετρο τερματισμού	2030m	2030m	850m	850	960m	960m
Υψομετρική διαφορά	450m	450m	405m	405	410m	410m
Αριθμός πορτών	52	54	52	55	57	59
Αριθμός τμημάτων	53	55	53	56	58	60
Αριθμός στροφών (κύκλων)	52	53	51	53	57	55
Γωνία κλίσης της πίστας – θ % (°)	31% (18°)	31% (18°)	27% (15°)	27% (15°)	25% (14°)	25% (14°)
Συμμετοχή των αθλητών	Αριθμός					
Αριθμός αθλητών στην εκκίνηση	82	48	103	89	109	79
Αριθμός τερματισθέντων αθλητών	48	42	89	81	79	79
Αριθμός άκυρων αθλητών	34	6	14	8	30	0

Ο πίνακας 3.5. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά των αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με την κατάταξη των 3 καλύτερων αθλητών.

Το σχήμα 3.1. απεικονίζει τα τελικά αποτελέσματα των καλύτερων αθλητών Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων μετά την 1η και 2η διαδρομή του γιγαντιαίου σλάλομ (GS) σε σχέση με την ταχύτητα και τον βαθμό δυσκολίας της πίστας, ενώ το σχήμα 3.2. απεικονίζει την τελική κατάταξη των 3 καλύτερων αθλητών μετά την 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον αριθμό στην εκκίνηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3. Τα χαρακτηριστικά του καιρού, γεωμετρίας της πίστας στην 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον καιρό και βαθμό δυσκολίας της πίστας.

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ					
	TORINO (ITA) 2006		VANCOUVER (CAN) 2010		SOCHI (RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run
Καιρός	Sunny	Sunny	Cloudy	Light snow	Sunny	Partly Cloudy
Θερμοκρασία εκκίνησης	-7,7	6	0,9	-0,9	0,4	0,2
Θερμοκρασία τερματισμού	-3	0.1	3	2,6	0,3	3,1
Κατάσταση χιονιού	Hard	Hard	Compact	Compact	Hard	Hard
Γεωμετρία της Πίστας	"Sises"		"Dave Murray"	"GS Men"		
Μήκος πίστας – s (m)	1434m	1434m	1512m	1512m	1638m	1638m
Υψόμετρο εκκίνησης	2480m	2480m	1210m	1210m	1970m	1370m
Υψόμετρο τερματισμού	2030m	2030m	850m	850	960m	960m
Υψομετρική διαφορά	450m	450m	405m	405	410m	410m
Αριθμός πορτών	52	54	52	55	57	59
Αριθμός τμημάτων	53	55	53	56	58	60
Αριθμός στροφών (κύκλων)	52	53	51	53	57	55
Γωνία κλίσης της πίστας – θ % (°)	31% (18°)	31% (18°)	27% (15°)	27% (15°)	25% (14°)	25% (14°)
Βαθμός δυσκολίας της πίστας (V.gs) = `s / θ*1000 (Giovannis 1998)	1503	1448	1902	1800	2017	1950



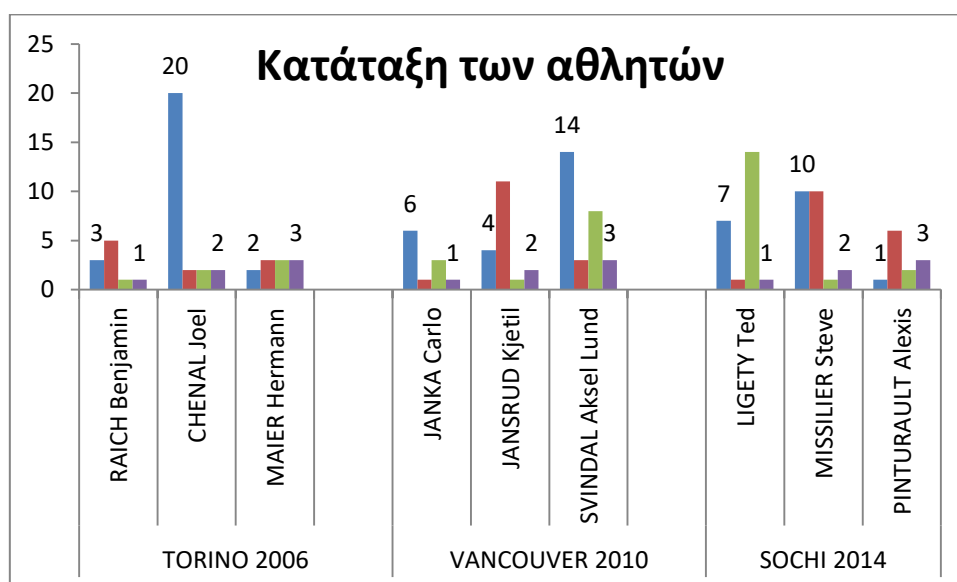
Σχήμα 3.1. Τα τελικά αποτελέσματα των καλύτερων 3 αθλητών ΧΟΑ μετά την 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με την ταχύτητα και τον βαθμό δυσκολίας της πίστας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4. Τα χαρακτηριστικά γεωμετρίας της πίστας στην 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον βαθμό δυσκολίας της πίστας, την κατάταξη των αθλητών και την ταχύτητα.

ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΓΩΝΑ GS (FIS)	ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ					
	TORINO (ITA) 2006		VANCOUVER (CAN) 2010		SOCHI (RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run
Γεωμετρία της Πίστας	"Sises"		"Dave Murray"		"GS Men"	
Μήκος πίστας – s (m)	1434m	1434m	1512m	1512m	1638m	1638m
Γωνία κλίσης της πίστας – θ % (°)	31% (18°)	31% (18°)	27% (15°)	27% (15°)	25% (14°)	25% (14°)
Βαθμός δυσκολίας της πίστας ($V_{gs} = \frac{s}{\theta} \cdot 1000$ (Giovanis 1998))	1503	1448	1902	1800	2017	1950
Συμμετοχή των αθλητών	Αριθμός					
Αριθμός αθλητών στην εκκίνηση	82	48	103	89	109	79
Αριθμός τερματισθέντων αθλητών	48	42	89	81	79	79
Αριθμός άκυρων αθλητών	34	6	14	8	30	0
Ταχύτητα (km/h)						
M3 των 3 καλύτερων αθλητών	67,17	65,97	67,56	70,15	71,89	70,51
SD	0,07	0,15	0,36	0,38	0,73	0,44
M15 των 15 καλύτερων αθλητών	66,67	65,32	66,67	67,17	71,47	70,22
SD	0,52	0,45	0,52	0,34	0,44	0,30

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5. Τα χαρακτηριστικά των αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με την κατάταξη των 3 καλύτερων αθλητών.

ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ	Όνοματεπώνυμο	Χώρα	Σειρά	Θέση	Θέση	Θέση
			Εκκίνησης	1ης Δ	2ης Δ	1ης+2ης Δ
TORINO	RAICH Benjamin	AUT	3	5	1	1
	CHENAL Joel	FRA	20	2	2	2
	MAIER Hermann	AUT	2	3	3	3
VANCOUVER	JANKA Carlo	SUI	6	1	3	1
	JANSRUD Kjetil	NOR	4	11	1	2
	SVINDAL Aksel Lund	NOR	14	3	8	3
SOCHI	LIGETY Ted	USA	7	1	14	1
	MISSILIER Steve	FRA	10	10	1	2
	PINTURAUULT Alexis	FRA	1	6	2	3



Σχήμα 3.2. Η τελική κατάταξη των 3 καλύτερων αθλητών μετά την 1η και 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με τον αριθμό στην εκκίνηση.

4.2. ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ΔΕΙΚΤΩΝ) ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ

Ο πίνακας 3.6. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά των 15 καλύτερων αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με την ταχύτητα, αντοχή και τακτική, ενώ ο πίνακας 3.7. παρουσιάζει την συσχέτιση μεταξύ τους. Η συσχέτιση ήταν πολύ σημαντική μεταξύ της ταχύτητας και του δείκτη απόλυτης και σχετικής αντοχής μόνο στην 1^η διαδρομή στο TORINO, ενώ η συσχέτιση της ταχύτητας σε σχέση με την τακτική (απόκλιση της ταχύτητας από την μέση ταχύτητα) ήταν πολύ σημαντική σε όλες της πίστες των τριών Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0,05$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6. Τα χαρακτηριστικά των 15 καλύτερων αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) σε σχέση με την ταχύτητα, αντοχή και την τακτική (με βάση τον Giovanis, 1998).

	ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ					
	TORINO		VANCOUVER		SOCHI	
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	(ITA) 2006		(CAN) 2010		(RUS) 2014	
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run
Βαθμός δυσκολίας						
$V_{gs} = s / \theta * 1000$	1503	1448	1902	1800	2017	1950
Ταχύτητα (km/h)						
$v = s / t$	66,67	65,32	66,67	67,17	71,47	70,22
Απόλυτη αντοχή						
$W_{ae} = t3 / t1+t2$	0,392	0,383	0,392	0,364	0,443	0,420
Σχετική αντοχή						
$W_{re} = W_{ae} / \bar{v}$	0,021	0,021	0,020	0,020	0,022	0,022
Τακτική						
$W.T = a / v$	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.7. Τα χαρακτηριστικά των 15 καλύτερων αθλητών στην 1η και στην 2η διαδρομή (GS) και η συσχέτιση μεταξύ τους (με βάση τον Giovanis, 1998).

	ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ					
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	TORINO		VANCOUVER		SOCHI	
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ	(ITA) 2006		(CAN) 2010		(RUS) 2014	
	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run	1st Run	2nd Run
Βαθμός δυσκολίας						
$V_{gs} = s / \theta * 1000$	1503	1448	1902	1800	2017	1950
Ταχύτητα (km/h)						
$v = s / t$	66,67	65,32	66,67	67,17	71,47	70,22
ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ (r) $p < 0,05$						
$\bar{v} - W_{ae}$	-0,74	0,22	-0,04	0,38	0,19	0,25
$\bar{v} - W_{re}$	-0,85	-0,16	-0,10	0,05	0,16	0,22
$\bar{v} - W_T$	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00

5. 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 συντελεστή γεωμετρίας (V_{gs}).

3) Αξιοσημείωτο ήταν το γεγονός του αγώνα, όπου ο αθλητής με μη ευνοϊκό αριθμό εκκίνησης 20, είχε καταταγεί στην 2^η θέση στην 1^η διαδρομή και 2^η θέση στην 2^η διαδρομή με τελική κατάταξη στην 2^η θέση. Αυτό σημαίνει ότι όσο οι πίστες είναι καλά προετοιμασμένες, τόσο σε ευνοϊκή θέση είναι και οι αθλητές με μεγάλους αριθμούς εκκίνησης.

4) Ο τελικός χρόνος και η «ταχύτητα» των διαδρομών ήταν καλύτεροι στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες στο SOCHI, στο VANCOUVER και τέλος στο TORINO, διότι η αντίστοιχες διαδρομές είχαν διαδοχικά από μικρό μέχρι μεγάλο βαθμό δυσκολίας.

5) Η τακτική (απόκλιση της ταχύτητας από την μέση ταχύτητα) και η αντοχή των χιονοδρόμων μπορούν να προσδιοριστούν με βάση τις προτεινόμενες παραμέτρους βιομηχανικής (της γεωμετρίας και της κινηματικής).

6) Η συσχέτιση ήταν πολύ σημαντική μεταξύ της ταχύτητας και του δείκτη απόλυτης και σχετικής αντοχής μόνο στην 1^η διαδρομή στο TORINO, ενώ η συσχέτιση της ταχύτητας σε σχέση με την τακτική ήταν πολύ σημαντική σε όλες τις πίστες των τριών Χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0,05$ ($n=15$).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 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. (2008a). 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.
- Casolo, v., Lorenzi, v., Vallatta, A. and Zappa, B. (1997). Simulation techniques applied to skiing mechanics. In Muller, E. et al. (eds), *Science and Skiing*. London: F&N Spon, 116-130.
- Cotelli, F., Cotelli, M. (1981). *Sci competizione. La tecnica delle tre discipline: slalom, gigante e discesa*. W: Longanesi R.C., Milano.
- Erdmann, W. S., Aschenbrenner, P., Giovanis, V. (2007). Mechanical investigations of Alpine ski tactics based on the distribution of velocity of running of the whole course. *Muller E. et al. (eds.), Book of Abstracts of the 4th International Congress on Science and Skiing*. St. Christoph am Arlberg – Austria, University of Salzburg, December 14-20, 2007, p. 153.
- Erdmann, W.S., Giovanis, V. (1997). Investigations on kinematics of tactics of giant slalom in alpine skiing. XVI Międzynarodowy Kongres Biomechaniki, 25 -29 sierpnia 1997, Tokio, Japonia.
- Erdmann, W.S., Giovanis, V. (2001). 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.
- Federolf, P, Fauve, M., Luthi, A., Rhyner, H., Ammann, W, Dual, J. (2004). Finite element simulation of a carving alpine ski. In Bacharach, D., Seilert, J. (eds). *Abstract book of the 3rd ICSS, Aspen, USA*, 11-12.
- Giovanis V. (1998). Κινηματική ανάλυση των αθλητών στις διαδρομές των σλάλομ της αλπικής χιονοδρομίας και τα προβλήματα τραυματισμών. Διδακτορική διατριβή, Ακαδημία Φυσικής Αγωγής, Κρακοβία, Πολωνία.
- Giovanis, V. (1999). Ocena bezpieczeństwa przejazdu trasy slalomowej (Αξιολόγηση της ασφάλειας της διαδρομής ενός Σλάλομ). *Sport Wyczynowy*, Volume 3-4, pp. 19-30.
- 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.
- Giovanis, V., Aschenbrenner, P., Giovani, Ch. (2018). Intensification of the process of alpine skiing teaching through training on inline skates. *International Journal of Current Advanced Research*, September 2018. Volume 7; Issue 9(A); Page No. 15256-15259
- Giovanis, V., Gompakis, Th. (2011). The characteristics of Switzerland's alpine skier's related to the frequency of accidents. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. Scientific journal*, 2011, No 11, pp. 146-151.
- Harb. H., Rodgers, D. (2004). Harb carvers: skiing substitute. In Bacharach, D., Seifert, J. (eds). *Abstract book of the 3rd ICSS, Aspen, USA*, 57-58.

- Klous Miriam, Müller Erich & Hermann Schwameder (2010). Collecting kinematic data on a ski/snowboard track with panning, tilting, and zooming cameras: Is there sufficient accuracy for a biomechanical analysis?, *Journal of Sports Sciences*, 28:12, 1345-1353.
- Lešnik, B. and Žvan, M. (2007). The best slalom competitors - kinematic
- Matej Supej, (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.
- Matthew Andrew, Dalhousie Brodie, (2009). «Εμβιομηχανική ανάλυση του αλπικού σκι μέσα από ένα πλήρες αγώνα». *Journal of Applied Embiomechanics*, 2010, 26, 516-521© 2010 Human Kinetics, Inc.
- Müller, Erich & Schwameder Hermann (2003). Biomechanical aspects of new techniques in alpine skiing and ski-jumping, *Journal of Sports Sciences*, 21:9, 679-692.
- 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). Fahrlinie in Torlauf und Reisentorlauf. [Course line in slalom and giant slalom]. W: Leistungs sport, vol.17, nr 6, pp.17-21.
- Nanni Costa A., and Stefoni S. (2010). Alpine Skiing and Anaerobic Performance in Solid Organ. *Transplant Recipients Transplantation Proceedings*, 42, 1029–1031.
- Nemec, B., Petrič T., Babič, J. and Supej, M. (2014). Estimation of Alpine Skier Posture Using Machine Learning Techniques. *Published by MDPI AG, Basel, Switzerland 14(10)*, 18898-18914;
- Roi, G.S., G. Capelli, M., I. Cuna, V., Persici, E., Parigino, M., Pisoni, D., Todeschini, P., Saibene, F., Cortili, G., Gavazzi, P., and Magistri, P. (1985). Energy sources in alpine skiing (giant slalom). *Eur J Appl Physiol* (1985) 53:312—316.
- Spörri, J., Kröll, J., Schwameder, H., and Müller, E. (2012). Turn Characteristics of a Top World Class Athlete in Giant Slalom: A Case Study Assessing Current Performance Prediction Concepts. *International Journal of Sports Science & Coaching*, Volume 7, Number 4, 647-659.
- 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., 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.
- 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.
- Γιοβάνης, Β. (2006). *Τεχνική της χιονοδρομίας*. Εκδόσεις ΕΛΒΕΚΑΛΤ, Αθήνα.
- Γιοβάνης, Β. (2008). *Προπονητική στη χιονοδρομία καταβάσεων*. Εκδόσεις ΕΛΒΕΚΑΛΤ, Δ' έκδοση ανανεωμένη, Αθήνα.

- ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

www.eox.gr

www.fis-ski.com

www.lib.uoa.gr