

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για
Στελέχη - Executive MBA

Στατιστική Ανάλυση Γεγονότων Ποδοσφαίρου

Διπλωματική Εργασία

ΤΟΥ

Νικήτα Σ. Σταθεία

Εξεταστική Επιτροπή:
Μαραβελάκης Π., Αναπληρωτής Καθηγητής (Επιβλέπων)
Κουρεμένος Α., Καθηγητής
Χυτήρης Λ., Καθηγητής

Απρίλιος 2021

Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη : E-MBA» με τίτλο

..... Στατιστική Ανάλυση Γεγονότων Ροδρακείων

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/ τριας..... 

Όνοματεπώνυμο..... Νικόλαος Σταθίας

Ημερομηνία..... 05/4/21

Περίληψη

Η εργασία έχει ως σκοπό την ανάλυση/πρόβλεψη βασικών γεγονότων που συμβαίνουν σε κάθε αγώνα ποδοσφαίρου όπως είναι τα κόρνερ και οι κίτρινες κάρτες. Χρησιμοποιώντας την τεχνική της ανάλυσης απλής γραμμικής παλινδρόμησης και έχοντας συγκεντρώσει δεδομένα από διάφορες άλλες μεταβλητές-γεγονότα που συμβαίνουν επίσης κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, ερευνάται κατά πόσο θα μπορούσε να βρεθεί ισχυρή σύνδεση μεταξύ αυτών. Έτσι μελετάται κατά πόσο μπορεί να δημιουργηθεί ένα μοντέλο στατιστικά σημαντικό που να μπορεί να εκτιμήσει και να δώσει αποτέλεσμα για τα κόρνερ και τις κίτρινες κάρτες σε μελλοντικούς αγώνες. Όσον αφορά τα κόρνερ, ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν ο μέσος όρος των σουτ που κάνει η κάθε ομάδα καθώς και η κατοχή μπάλας, ενώ για τις κίτρινες κάρτες, ως ανεξάρτητη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος τάκλιν που πραγματοποιεί η κάθε ομάδα. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναφέρονται στις ομάδες της πρώτης κατηγορίας της Αγγλίας (Premier League) και η έρευνα για δημιουργία εκτιμώμενων μοντέλων πραγματοποιήθηκε για τις ομάδες που βρίσκονταν στην κατηγορία την σεζόν 2019-20, ξεχωριστά για κάθε μια.

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Αναπληρωτή Καθηγητή Π. Μαραβελάκη, για την επιλογή του θέματος, τη συστηματική κι επικοινωνιακή παρακολούθηση, τη συνεχή στήριξη σε επιστημονικό και προσωπικό επίπεδο.

Από τις ευχαριστίες δεν θα μπορούσα να παραλείψω τα άτομα του φιλικού μου περιβάλλοντος καθώς και την οικογένειά μου.

Τέλος, η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είναι αφιερωμένη στη μνήμη του Γεώργιου Β. Μηλιώνη.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Ευχαριστίες	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.v
Κατάλογος Πινάκων	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κατάλογος Εικόνων	viii
Πίνακας Παραρτημάτων	ix
Κεφάλαιο 1 : Βιομηχανία Στοιχήματος και Ποδόσφαιρο	1
Βιομηχανία Στοιχήματος	1
ODDS- Αποδόσεις	2
Στοιχηματική ορολογία	3
Γκανιότα	4
Σύντομη Ιστορία Ποδοσφαίρου	5
Ιστορία Ποδοσφαίρου στην Αγγλία	6
Premier League.....	7
Ερμηνεία των κόρνερ	8
Ερμηνεία της κίτρινης κάρτας	8
Επιλογές Στοιχηματισμού σε Κόρνερ και Κίτρινες Κάρτες	9
Βιβλιογραφία	10
Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση μοντέλων πρόβλεψης	12
Εισαγωγή.....	12
Αντικείμενο πρόβλεψης.....	13
Πηγές Δεδομένων	14
Ποιότητα Πρόβλεψης	15
Μοντέλα πρόβλεψης στο ποδόσφαιρο	16
Βιβλιογραφία	17
Κεφάλαιο 3: Γραμμική Παλινδρόμηση.....	21
Εισαγωγή.....	21
Γραμμική παλινδρόμηση.....	22
Σφάλματα ή αποκλίσεις.....	23
Έλεγχος Υπόθεσης στην Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	25
Μεθοδολογία Απλής Γραμμικής Παλινδρόμησης στο SPSS.....	25
Βιβλιογραφία	27
Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή μοντέλου απλής γραμμικής παλινδρόμησης στις ομάδες της Premier League 2019-2020	28
Εισαγωγή.....	28
Corner/Κόρνερ.....	29
Arsenal/Άρσεναλ	29

Crystal Palace/ Κρίσταλ Πάλας.....	30
Tottenham/Τότεναμ	31
Everton/ Έβερτον.....	32
Κίτρινες Κάρτες.....	34
Liverpool/Λίβερπουλ.....	34
Manchester City/ Μάντσεστερ Σίτυ	35
Burnley/ Μπέρνλι.....	35
Κεφάλαιο 5: Εφαρμογή των μοντέλων απλής γραμμικής παλινδρόμησης στη Στοιχηματική Βιομηχανία	38
Εισαγωγή.....	38
Κόρνερ.....	38
Arsenal /Άρσεναλ	38
Crystal Palace /Κρίσταλ Πάλας.....	40
Tottenham/Τότεναμ	42
Everton /Έβερτον	43
Κίτρινες Κάρτες.....	44
Liverpool / Λίβερπουλ.....	44
Manchester City /Μάντσεστερ Σίτυ	46
Μπέρνλι / Burnley.....	47
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα	49
Προτάσεις για περαιτέρω επιστημονική έρευνα.....	50
Βιβλιογραφία	52

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Model Summary-Arsenal	29
Πίνακας 2: ANOVA-Arsenal.....	29
Πίνακας 3: Coefficients-Arsenal.....	29
Πίνακας 4: Model Summary-Crystal Palace.....	30
Πίνακας 5: ANOVA-Crystal Palace.....	30
Πίνακας 6: Coefficients-Crystal Palace.....	31
Πίνακας 7: Model Summary-Tottenham.....	31
Πίνακας 8: ANOVA-Tottenham.....	31
Πίνακας 9: Coefficients-Tottenham.....	32
Πίνακας 10: Model Summary-Everton	32
Πίνακας 11: ANOVA-Everton.....	33
Πίνακας 12: Coefficients-Everton.....	33
Πίνακας 16: Model Summary-Liverpool.	34
Πίνακας 17: ANOVA-Liverpool.....	34
Πίνακας 18: Coefficients-Liverpool.	34
Πίνακας 19: Model Summary-Manchester City.....	35
Πίνακας 20: ANOVA-Manchester City.	35
Πίνακας 21: Coefficients-Manchester City.	35
Πίνακας 22: Model Summary-Burnley.....	35
Πίνακας 23: ANOVA-Burnley.....	36
Πίνακας 24: Coefficients-Burnley.....	36

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Παράδειγμα απλής γραμμικής παλινδρόμησης με μία ανεξάρτητη μεταβλητή.....23

Πίνακας Παραρτημάτων

Παράρτημα 1: Δεδομένα κίτρινων καρτών και τάκλιν αγωνιστικών περιόδων 2011-2020.	57
Παράρτημα 2: : Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020.....	60

Κεφάλαιο 1 : Βιομηχανία Στοιχήματος και Ποδόσφαιρο

Βιομηχανία Στοιχήματος

Ο στοιχηματισμός σε αθλήματα είναι η διαδικασία πρόβλεψης αποτελεσμάτων αθλητικών γεγονότων και τοποθέτησης στοιχήματος σε αυτά. Η συχνότητα στοιχηματισμού διαφέρει ανάλογα με την εκάστοτε κουλτούρα, με την συντριπτική πλειοψηφία των στοιχημάτων να τοποθετούνται σε ποδόσφαιρο, μπάσκετ, μπίτζμπολ, χόκεϊ, αμερικάνικο ποδόσφαιρο, ποδηλασία, αγώνες αυτοκινήτων, πυγμαχίας και πολεμικών τεχνών τόσο σε επαγγελματικό αλλά και ερασιτεχνικό επίπεδο. Ο στοιχηματισμός μπορεί επίσης να επεκταθεί σε μη αθλητικά γεγονότα, όπως πολιτικές εκλογές, ιπποδρομίες, κυνοδρομίες. Συχνά οι μεγάλες στοιχηματικές εταιρίες προσφέρουν επίσης δυνατότητα στοιχηματισμού και για ψυχαγωγικές εκδηλώσεις όπως τα βραβεία Όσκαρ, Γκράμμι και Έμμι.

Όσοι ενδιαφέρονται για στοιχηματισμό σε αθλήματα, έχουν τη δυνατότητα να τοποθετήσουν τα στοιχήματα τους είτε μέσω μιας νόμιμης στοιχηματικής εταιρίας (bookmaker/sportsbook) είτε παράνομα μέσω ιδιωτών. Πολύ συχνά αναφέρεται ο όρος βιβλίο “book” που χρησιμοποιείται από τα μέλη της στοιχηματικής εταιρίας προκειμένου να μπορεί να εντοπίζει τα στοιχήματα που έχει λάβει, τα χρήματα που δίνει στους παίκτες στοιχηματισμού καθώς και στα οφειλόμενα χρέη της.

Ο αθλητικός στοιχηματισμός έχει οδηγήσει σε αρκετά σκάνδαλα που προφανώς έχουν επηρεάσει την ακεραιότητα των αθλητικών εκδηλώσεων μέσω διάφορων καταστάσεων όπως για παράδειγμα παίκτες να χάνουν σουτ επηρεάζοντας έτσι το σκορ, κακές αποφάσεις από τον προπονητή ή διαιτητή σε σημαντικό σημείο του παιχνιδιού ή ακόμα και πλήρες «στήσιμο» του αγώνα όπου το αποτέλεσμα της αναμέτρησης είναι από πριν προδιαγεγραμμένο. Παραδείγματα περιλαμβάνουν στο 1919 World Series (Lock, 2020) (Αμερικάνικο πρωτάθλημα μπίτζμπολ) όπου 8 παίκτες κατηγορήθηκαν για στήσιμο αγώνων ανάμεσα σε Σικάγο Γουάιτ Σοξ και Σινσινάτι Ρέντς αλλά και του πρώην διαιτητή Tim Donaghy (Lock, 2020) το 2002 σε αγώνα τελικών αγώνων ανάμεσα στους Λος Άντζελες Λέικερς και τους Σακραμέντο Κίνγκς του NBA.

Η συνολική αξία της παγκόσμιας αγοράς αθλητικών στοιχημάτων είναι δύσκολο να εκτιμηθεί λόγω της έλλειψης συνέπειας στον τρόπο με τον οποίο ρυθμίζεται σε ορισμένα μέρη του κόσμου. Ο στοιχηματισμός αποτελεί το 30-40% της παγκόσμιας αγοράς τυχερών παιχνιδιών, η οποία περιλαμβάνει επίσης λαχεία, καζίνο, πόκερ και άλλα τυχερά παιχνίδια. Η παγκόσμια ακαθάριστη απόδοση παιχνιδιών τυχερών και μη ανέρχεται σε 400 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο (Lock, 2020).

ODDS- Αποδόσεις

Οι αποδόσεις που προσφέρουν οι στοιχηματικές εταιρίες για τα αθλητικά γεγονότα εκφράζουν την πιθανότητα ενός αποτελέσματος σύμφωνα με την υποκειμενική κρίση των ίδιων και άλλων παραγόντων. Οι αποδόσεις υπάρχουν όσο υπάρχουν και οι στοιχηματικές εταιρίες και όπως είναι φυσικό, τα στοιχήματα είναι αδύνατα χωρίς αυτές. Στον στοιχηματικό κόσμο υπάρχουν αρκετοί και διαφορετικοί μεταξύ τους τύποι αποδόσεων, οι πιο διαδεδομένοι όμως είναι τρεις : ο **Αγγλικός τύπος**, ο **Ευρωπαϊκός τύπος** και ο **Αμερικανικός τύπος**.

- **Αγγλικές Αποδόσεις (Κλασματικές)**

Μιας και ο μεγαλύτερος όγκος στοιχημάτων καθώς και οι περισσότερες στοιχηματικές εταιρίες βρίσκονται στην Αγγλία έχει δημιουργηθεί ο Αγγλικός τύπος αποδόσεων. Ο συγκεκριμένος τρόπος είναι διαδεδομένος λόγω της χρήσης από τις Βρετανικές στοιχηματικές εταιρίες για την τήρηση της παράδοσης των προγόνων τους. Σχεδόν όλες οι αγγλικές στοιχηματικές εταιρίες προσφέρουν Αγγλικού τύπου αποδόσεις στις αγορές τους ως προεπιλογή. Οι αποδόσεις αυτές έχουν κλασματική μορφή πχ 15/2. Ο αριθμός που προηγείται της κάθετου είναι το κέρδος που θα αποκομηθεί όταν γίνει το ποντάρισμα με τον αριθμό μετά την κάθετο.

Για παράδειγμα, έστω ότι οι πιθανότητες ενός στοιχήματος είναι 6/1. Εάν τοποθετηθεί το στοίχημα με ποντάρισμα 1€ και κερδίσει, το κέρδος θα είναι 6 € και συμπεριλαμβανομένου και του πονταρίσματος, το τελικό κέρδος είναι 7€.

- **Ευρωπαϊκές Αποδόσεις (Δεκαδικές)**

Οι Ευρωπαϊκές αποδόσεις «γεννήθηκαν» όταν οι στοιχηματικές εταιρίες άρχισαν να επεκτείνονται από την Αγγλία στη Γαλλία και στη συνέχεια στη Δυτική Ευρώπη. Αρχικά, μόνο Αγγλικές στοιχηματικές εταιρίες λειτουργούσαν στην περιοχή των Δυτικοευρωπαϊκών χωρών, όμως με το πέρασμα του χρόνου, οι Γερμανικές και Γαλλικές στοιχηματικές αποδείχθηκαν σημαντικοί ανταγωνιστές των Αγγλικών. Πολλές όμως από τις νέες αυτές στοιχηματικές θεωρώντας τον υπολογισμό του Αγγλικού τύπου περίπλοκο, δημιούργησαν το συντελεστή με τη μορφή δεκαδικών ψηφίων. Σήμερα οι Ευρωπαϊκές αποδόσεις είναι υποχρεωτικές σε όλες τις στοιχηματικές.

Οι Ευρωπαϊκές αποδόσεις αναγράφονται με τη μορφή δεκαδικών ψηφίων – όπως 2.00, 4.30 κτλ. Προκειμένου κάποιος να καταλάβει ποια είναι η μαθηματική πιθανότητα «πίσω» από την απόδοση, ο τύπος είναι: Πιθανότητα = 1/ αποδόση.

- **Αμερικάνικες Αποδόσεις**

Ο πιο πολύπλοκος τύπος αποδόσεων είναι ο Αμερικάνικος, που «γεννήθηκε» στη χώρα λίγα χρόνια μετά την δήλωση της ανεξαρτησίας της. Οι Αμερικάνικες αποδόσεις πολύ γρήγορα διαδόθηκαν τοπικά και η βασική διαφορά είναι η ύπαρξη θετικών και αρνητικών προσίμων, που δείχνουν πόσα χρήματα πρέπει ο παίκτης να στοιχηματίσει για να προκύψει κέρδος \$100 από ένα γεγονός που είναι φαβορί. Μια απόδοση -150 για παράδειγμα, δείχνει πως ο παίκτης πρέπει να ποντάρει \$150, για να έχει καθαρό κέρδος \$100. Αυτό αντιστοιχεί στην Δεκαδική απόδοση 1.95. Αντίθετα, μια απόδοση με θετικό πρόσημο +110, δείχνει πως ο παίκτης πρέπει να ποντάρει \$100, για να έχει καθαρό κέρδος \$110. Σε πολλούς παίκτες είναι δυσνόητες αυτές οι αποδόσεις, αλλά ευτυχώς οι περισσότερες στοιχηματικές που χρησιμοποιούν αυτό τον τύπο αποδόσεων, προσφέρουν και εναλλακτικές αποδόσεις (Ευρωπαϊκές ή Αγγλικές). Η μετατροπή της αρνητικής αμερικανικής απόδοσης στην αντίστοιχη δεκαδική γίνεται ως εξής: Έστω ότι η πιθανότητα είναι -150. Διαιρώντας το 100 με το 150 και στη συνέχεια προσθέτοντας μία μονάδα, προκύπτει $1,67 [(100 / 150) + 1 = 1.67$

Στοιχηματική ορολογία

Παρακάτω περιγράφονται οι κυριότεροι ορισμοί στη στοιχηματική βιομηχανία.

- **Στοίχημα, «bet»:** Το συμβάν που έχει σαν πιθανές επιλογές δύο ή περισσότερα γεγονότα.
- **Στοιχηματική αγορά:** Οι πιθανές επιλογές που προσφέρει η εκάστοτε στοιχηματική εταιρεία με διάφορα πιθανά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, ένα πιθανό αποτέλεσμα μπορεί να είναι ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στο ημίχρονο ή εάν θα επιτευχθούν πάνω από 3 γκολ σε έναν αγώνα.
- **Bookmaker:** Το άτομο ή μια στοιχηματική εταιρεία που δέχεται στοιχήματα για διάφορα γεγονότα σε συγκεκριμένες αποδόσεις. Μετά την έκβαση του γεγονότος καλείται να πληρώσει τα κέρδη στους παίκτες ή να συλλέξει το κέρδος.
- **Παίκτης:** Το άτομο που ποντάρει σε στοιχήματα σε κάποιον bookmaker.
- **Odds maker:** Είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία των αποδόσεων στα γεγονότα που παρέχει για στοιχηματισμό ο bookmaker.
- **Γραμμή (line):** Η τιμή που έχει θέσει ο bookmaker ως στόχο και καλούνται οι παίκτες να ποντάρουν ενάντια σε αυτήν, για παράδειγμα αν θα μπούνε περισσότερα ή λιγότερα από 2 γκολ (το 2,5 είναι η τιμή στόχος για αυτό το στοίχημα). Το μισό που δίνεται στη γραμμή, μιας και δεν υπάρχει μισό γκολ στον αθλητισμό είναι για να βοηθήσει και να είναι ξεκάθαρο ποιος κερδίζει στην περίπτωση που ποντάρει πάνω ή κάτω από δύο γκολ.

- **«Over/Under»:** Στοιχηματίζοντας πάνω ή αντίστοιχα κάτω από το «line» που έχει θέσει ο oddsmaker.
- **Συμβολισμός 1X2 (ποδόσφαιρο):** Τα τρία πιθανά γεγονότα, ο άσος νίκη γηπεδούχου, το X ισοπαλία και το διπλό νίκη της φιλοξενούμενης ομάδας.
- **«Κουπόνι»:** Τα προς στοιχηματισμό γεγονότα του παίκτη που πρόκειται να αποδεχθεί ο bookmaker στις αποδόσεις (τιμές) που έχει θέσει.
- **Δελτίο:** Την/τις επιλογή-ες που έχει επιλέξει/στοιχηματίσει ο παίκτης. Ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να συμπεριλάβει ένα ή και περισσότερους αγώνες της αρεσκείας του σε ένα δελτίο.
- **Ποντάρισμα:** Τα χρήματα που ποντάρει ο παίκτης. Για να εξαργυρωθεί το δελτίο θα πρέπει να επαληθευτεί το πονταρισμένο γεγονός.
- **Parlay (παρολί):** Ορίζεται το στοίχημα όπου συμπεριλαμβάνονται περισσότερα του ενός γεγονότα σε ένα δελτίο. Στην περίπτωση αυτή οι αποδόσεις του κάθε γεγονότος πολλαπλασιάζονται μεταξύ τους και για να εξαργυρωθεί το δελτίο απαιτείται να επαληθευτούν όλα τα γεγονότα. Ως σύστημα σε παρολί ορίζεται το στοίχημα όπου και να χαθεί ένα γεγονός υπάρχει κάποιο κέρδος, αλλά τα κέρδη κατά την επαλήθευση όλων των γεγονότων είναι αισθητά μικρότερα από αυτά του παρολί. Για παράδειγμα σε ένα δελτίο με τέσσερα γεγονότα, μπορεί να επιλεγεί το σύστημα 3-4· αυτό σημαίνει ότι ακόμα και να χαθεί ένα μόνο παιχνίδι, θα υπάρξει κάποιο κέρδος.
- **Tipster:** Το άτομο που παρέχει προγνωστικά για τα γεγονότα προς στοιχηματισμό. Τις πληροφορίες του συνήθως τις παρέχει μέσω εφημερίδας ή ίντερνετ και είναι είτε δωρεάν είτε με κάποια χρηματική αμοιβή.
- **Handicap ή χάντικαπ:** Το «πλεονέκτημα» που δίνει ο “bookmaker” σε μία από τις δύο ομάδες ή αντίστοιχα το «μειονέκτημα» στην άλλη συνήθως λόγω της διαφοράς δυναμικότητας της μιας από την άλλη (GamblingSites.org, 2021).

Γκανιότα

Ο όρος « γκανιότα » αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς όρους στο χώρο του στοιχήματος, όμως είναι αρκετοί εκείνοι που δε γνωρίζουν τι σημαίνει. Η πιο απλή επεξήγηση που μπορεί να δοθεί για τον όρο γκανιότα είναι η προμήθεια που παίρνει ο bookmaker, προκειμένου ανεξαρτήτου αποτελέσματος στα στοιχηματικά γεγονότα και υποθέτοντας ότι τα ποσά που έχουν πονταριστεί από τους παίκτες στα σημεία αποδίδουν το ίδιο, να βγάζει κέρδος.

Η γκανιότα έχει πολύ μεγάλη σημασία, καθώς όσο μεγαλύτερη τόσο περισσότερο μειώνονται τα έσοδα του παίκτη. Αυξάνεται όταν αυξάνεται και ο αριθμός των αγώνων στους οποίους στοιχηματίζει ο παίκτης (παρολί), για αυτό το λόγο μία ενδιαφέρουσα

συμβουλή είναι να προτιμάται μικρός αριθμός αγώνων για ποντάρισμα ή και καλύτερα μονά πονταρίσματα. Η γκανιότα είναι διαφορετική από εταιρεία σε εταιρεία και από παιχνίδι σε παιχνίδι.

Με μαθηματικούς όρους, ο πιο διαδεδομένος τύπος για την γκανιότα είναι ο εξής: Γκανιότα = $(1/\text{Απόδοση του Άσσου} + 1/\text{Απόδοση της Ισοπαλίας} + 1/\text{Απόδοση του Διπλού}) - 1$. Εάν πολλαπλασιάσουμε το αποτέλεσμα επί 100 θα βρούμε το ποσοστό γκανιότας που αντιστοιχεί και στην προμήθεια του bookmaker.

Παραδείγματα εύρεσης γκανιότας

1. Με 3 πιθανά αποτελέσματα έχουμε αποδόσεις για το 1X2 τελικό αποτέλεσμα για τον αγώνα Arsenal-Everton.

1(Arsenal) 2.5, X(Draw) 3.3 ,2(Everton) 2.65

$$1 / 2,5 = 0,4$$

$$1 / 3,3 = 0,3$$

$$1 / 2,65 = 0,38$$

Το άθροισμα χωρίς γκανιότα θα έπρεπε να αθροίζει στο 1 μιας και μιλάμε για πιθανά ενδεχόμενα αλλά από την στιγμή που «μπαίνει» η γκανιότα το άθροισμα θα είναι πάντα μεγαλύτερο της μονάδας.

Έτσι το παραπάνω άθροισμα μας αθροίζει στο 1,08. Κάνοντας την αφαίρεση $1,08 - 1 = 0,08$.

Το ποσοστό λοιπόν είναι : $0,08 * 100 = 8\%$ -γκανιότα.

2. Με 2 πιθανά αποτελέσματα έχουμε αποδόσεις για τα goal στο Arsenal-Everton

Over 2,5 goals 1.60

Under 2,5 goals 2.05

$$1 / 1.60 = 0,625$$

$$1 / 2,05 = 0,488$$

Άρα έχουμε άθροισμα 1,113. Κάνοντας την αφαίρεση $1,113 - 1 = 0,113$. Το ποσοστό εδώ είναι $0,113 * 100 = 11,3\%$ -γκανιότα (Hubbard, 2020).

Σύντομη Ιστορία Ποδοσφαίρου

Το ποδόσφαιρο έχει μακρά ιστορία. Εναλλακτικές μορφές από αυτό που γνωρίζουμε τώρα προυπήρχαν πολύ νωρίτερα και είναι σαφώς ένα κομμάτι της ιστορίας του. Οι πρώτες

εναλλακτικές μορφές μια ομάδας να εμπλέκεται με μια μπάλα, που ήταν φτιαγμένη από πέτρα προέρχονται από μεσοαμερικανικούς πολιτισμούς πάνω από 3.000 χρόνια πριν. Σύμφωνα με τις πηγές η μπάλα συμβόλιζε τον ήλιο και ο αρχηγός της ηττημένης ομάδας θυσιαζόταν στους Θεούς. Το πρώτο παιχνίδι που περιελάμβανε κλοτσιές σε μπάλα υπήρξε στην Κίνα τον 3^ο και τον 2^ο αιώνα π.Χ με όνομα Cujū. Το Cujū παιζόταν με μια κυκλική μπάλα σε μια περιοχή ενός τετραγώνου. Αργότερα εξαπλώθηκε στην Ιαπωνία όπου πραγματοποιούταν υπό τελετουργικές μορφές. Άλλες παλαιότερες μορφές παιχνιδιών με μπάλα υπήρξαν και στην Αρχαία Ελλάδα, όπου αναφέρεται ότι η μπάλα ήταν φτιαγμένη από κομμάτια δέρματος γεμάτα με μαλλιά. Στην Αρχαία Ρώμη μορφές παιχνιδιών με μπάλα χρησιμοποιούταν όχι για ψυχαγωγία αλλά για στρατιωτικές ασκήσεις. Επιπλέον λέγεται ότι ήταν ο ρωμαϊκός πολιτισμός που έφερε το ποδόσφαιρο στο βρετανικό νησί (Britannica). Είναι όμως αβέβαιο σε ποιο βαθμό ο βρετανικός λαός επηρεάστηκε από αυτή τη μορφή και σε ποιο βαθμό ανέπτυξε τις δικές του παραλλαγές (History, 2020).

Ιστορία Ποδοσφαίρου στην Αγγλία

Η πιο αναγνωρισμένη άποψη αναφέρει ότι η μορφή του ποδοσφαίρου έτσι όπως την γνωρίζουμε αναπτύχθηκε στην Αγγλία τον 12ο αιώνα. Εκείνη την εποχή το ποδόσφαιρο παιζόταν σε λιβάδια και δρόμους όπου εκτός από κλωτσιές στο παιχνίδι συμπεριλήφθηκαν γροθιές στη μπάλα με τα χέρια. Πιστεύεται ότι σε αυτή τη πρώιμη μορφή του ήταν πολύ πιο βίαιη από τον τρόπο του σύγχρονου παιχνιδιού. Σύμφωνα με τη FIFA, το παγκόσμιο διοικητικό όργανο του ποδοσφαίρου, η σύγχρονη ιστορία του παιχνιδιού ξεκίνησε το 1863 στην Αγγλία, όταν το ράγκμπι και η ένωση ποδοσφαίρου απομάκρυναν τις διαφορές τους και η Αγγλική Ποδοσφαιρική Ομοσπονδία (FA) ιδρύθηκε ως το πρώτο διοικητικό όργανο του αθλήματος. Μέχρι τον 19ο αιώνα, το ποδόσφαιρο είχε παιχτεί σε διάφορες μορφές χρησιμοποιώντας διαφορετικούς κανόνες υπό τη γενική επικεφαλίδα του "λαϊκού ποδοσφαίρου". Από τη δεκαετία του 1820, έγιναν προσπάθειες σε δημόσια σχολεία και στο Πανεπιστήμιο του Cambridge για την ενοποίηση των κανόνων.

Οι παλαιότερες ποδοσφαιρικές ομάδες ιδρύθηκαν στην Αγγλία από το 1789 και τη σεζόν 1871-72 το FA Cup ιδρύθηκε ως η μεγαλύτερη πρώτη διοργάνωση του κόσμου. Το πρώτο διεθνές ματς έγινε τον Νοέμβριο του 1872 όταν η Αγγλική ομάδα ταξίδεψε στην Γλασκώβη για να αγωνιστεί εναντίον αυτής της Σκωτίας. Η ποιότητα των Σκωτσέζων ποδοσφαιριστών ήταν τέτοια που αγγλική σύλλογοι άρχισαν να προσφέρουν επαγγελματικά συμβόλαια προκειμένου να τους πείσουν να αγωνιστούν για τις ομάδες τους. Αρχικά η FA ήταν κάθετα αντίθετη για τη μετατροπή ερασιτεχνών σε επαγγελματίες και αυτό οδήγησε σε διαμάχη από το 1880 μέχρις ότου το 1885 όπου η FA υποχώρησε και έτσι νομιμοποιήθηκε ο επαγγελματισμός .

Η ανταγωνιστικότητα των αγώνων στους οποίους συμμετείχαν επαγγελματικές ομάδες προσέλκυσαν ευρύ ενδιαφέρον, ιδίως μεταξύ της εργατικής τάξης. Οι παρούσα θεατών αυξήθηκε σημαντικά κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1890 και συνεπώς οι σύλλογοι χρειάστηκε να χτίσουν νέα γήπεδα προκειμένου να μπορούν να τους φιλοξενήσουν.

Μέσω της κάλυψης από τα media, το ποδόσφαιρο έγινε το κύριο σημείο συζήτησης ξεπερνώντας το κρίκετ που θεωρούταν το εθνικό άθλημα της Αγγλίας από τις αρχές του 20ου αιώνα. Το μέγεθος της Football League αυξήθηκε από τις 12 ομάδες που ήταν το 1888 σε 92 το 1950. Οι σύλλογοι κατηγοριοποιήθηκαν σε 4 κατηγορίες με προβιβασμό και υποβιβασμό στο τέλος κάθε σεζόν.

Διεθνώς, η Αγγλία φιλοξένησε και κέρδισε το Παγκόσμιο Κύπελλο της FIFA το 1966 και βρίσκεται μεταξύ άλλων στις κορυφαίες δυνάμεις. Από το 1960 έως και τα τέλη της δεκαετίας του 1980 το άθλημα χτυπήθηκε από τον χουλιγκανισμό που σε συνδυασμό με τις επιπτώσεις της αυξανόμενης ανεργίας, προκάλεσε μείωση της παρουσίας θεατών και βύθισε σε οικονομική κρίση πολλές ομάδες. Μετά από διαδοχικές καταστροφές σε γήπεδα παρουσιάστηκε το Taylor Report που υποχρέωνε όλα τα γήπεδα να έχουν μόνο θέσεις καθήμενων στις μεγάλες κατηγορίες (FIFA, 2018).

Premier League

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, οι ομάδες της πρώτης κατηγορίας της Αγγλίας πίστευαν πως μία ριζική αναδιάρθρωση ήταν απαραίτητη εάν επιθυμούσαν το άθλημα και ομάδες να αναπτυχθούν και να εξελιχθούν. Έτσι, στις 17 Ιουλίου 1991, υπέγραψαν τη συμφωνία των ιδρυτικών μελών, η οποία θεσπίζει τις βασικές αρχές για τη δημιουργία της Premier League. Η Premier League εξασφάλισε εμπορική ανεξαρτησία από την Football League και την FA, αφήνοντάς την ελεύθερη να οργανώσει τις δικές της συμφωνίες σχετικά τη μετάδοση των αγώνων της αλλά και των χορηγιών της. Στις 20 Φεβρουαρίου 1992, οι 22 σύλλογοι της Πρώτης Κατηγορίας παραιτήθηκαν μαζικά από την Football League και τρεις μήνες αργότερα, στις 27 Μαΐου, η Premier League ιδρύθηκε ως εταιρεία περιορισμένης ευθύνης. Τα 22 εναρκτήρια μέλη της νέας Premier League ήταν η Άρσεναλ, η Άστον Βίλα, η Μπλάκμπερν Ρόβερς, η Τσέλσι, η Κόβεντρι Σίτι, η Κρίσταλ Πάλας, η Έβερτον, η Ίψσουιτς Τάουν, η Λιντς Γιουνάιτεντ, η Λίβερπουλ, η Μάντσεστερ Σίτι, η Μάντσεστερ Γιουνάιτεντ, η Μίντλεσπρον, η Νόργουιτς Σίτι, η Νότιγχαμ Φόρεστ, η Όλνταμ Αθλέτικ, η Κουίνς Παρκ Ρέιντζερς, η Σέφιλντ Γιουνάιτεντ, η Σέφιλντ Τετάρτη, η Σαουθάμπτον, η Τότεναμ και η Γουίμπλετον.

Όταν δημιουργήθηκε η Premier League υπήρξε εξ'αρχής η πρόθεση να μειωθεί ο αριθμός συλλόγων σε 20 για την προώθηση της ανάπτυξης των συλλόγων σε διεθνές επίπεδο. Αυτό

επιτεύχθηκε στο τέλος της σεζόν 1994/95, όταν 4 σύλλογοι υποβιβάστηκαν και μόλις 2 προβιβάστηκαν. Η συμφωνία για τα τηλεοπτικά άξιζε περίπου 1 δισεκατομμύριο λίρες το χρόνο στην εγχώρια αγορά τη σεζόν 2013-14, με την Sky και την BT Group να εξασφαλίζουν τα εγχώρια δικαιώματα μετάδοσης 116 και 38 αγώνων, αντίστοιχα. Το πρωτάθλημα είναι μια εταιρεία στην οποία οι σύλλογοι μέλη ενεργούν ως μέτοχοι, και παράγει € 2,2 δισεκατομμύρια ετησίως σε εγχώρια και διεθνή τηλεοπτικά δικαιώματα. Στους συλλόγους κατανεμήθηκαν έσοδα από κεντρικές πληρωμές ύψους 2,4 δισεκατομμυρίων λιρών το 2016-17, με επιπλέον 343 εκατομμύρια λίρες σε πληρωμές αλληλεγγύης σε συλλόγους της Αγγλικής Football League (EFL). Η Premier League είναι το πρωτάθλημα που παρακολούθησαν περισσότερο στον κόσμο, καθώς οι αγώνες μεταδίδονται σε 212 περιοχές, 643 εκατομμύρια σπίτια και ένα δυναμικό τηλεοπτικό κοινό των 4,7 δισεκατομμυρίων ανθρώπων. Για τη σεζόν 2018-19 μέσος όρος παρουσίας θεατών σε αγώνα Premier League ήταν σε 38.181 (League, 2020).

Ερμηνεία των κόρνερ

Τα κόρνερ είναι η μέθοδος επανεκκίνησης του παιχνιδιού, όταν η μπάλα βγαίνει από το παιχνίδι πέρα από την τελική γραμμή, χωρίς να έχει σημειωθεί γκολ και με την προϋπόθεση ότι τη μπάλα την άγγιξε τελευταία φορά ένα μέλος της αμυνόμενης εκείνη τη στιγμή ομάδας. Το κόρνερ εκτελείται από τη γωνία του γηπέδου πλησιέστερα στο σημείο που βγήκε η μπάλα. Τα κόρνερ θεωρούνται ως μία αρκετά σημαντική ευκαιρία για γκολ από την ομάδα που επιτίθεται όχι όμως όσο σημαντική σαν ένα πέναλτι ή ένα φάουλ σε σημείο κοντά της μεγάλης περιοχής του γηπέδου.

Τα κόρνερ είναι σε μεγάλο βαθμό αναποτελεσματικά ως προς το γκολ αλλά συχνά αποτελούν ένα καθοριστικό παράγοντα για την έκβαση ενός αγώνα ανάμεσα σε δύο ομάδες. Μόλις το 2.2% του ποσοστού των κόρνερ καταλήγει σε γκολ αλλά αυτά τα γκολ συμβάλλουν στη νίκη ή ισοπαλία της ομάδας στο 76% των περιπτώσεων (Association, 2020).

Ερμηνεία της κίτρινης κάρτας

Η δυνατότητα της προειδοποίησης και του αποκλεισμού παικτών που παραβιάζουν τους κανόνες αποτελεί μέρος της νομοθεσίας του ποδοσφαίρου από το 1881. Ωστόσο η χρήση καρτών (διαφορετικού χρώματος) ανάλογα με το βαθμό παραπτώματος συνέβη μετά από σχεδόν 90 χρόνια.

Η ιδέα προήλθε από τον βρετανό διαιτητή Ken Aston. Ο Aston ήταν μέλος της Επιτροπής Διαιτητών από την FIFA και ήταν υπεύθυνος διαιτητών για το Παγκόσμιο Κύπελλο του 1966. Στα προημιτελικά όπου η Αγγλία συναντήθηκε με την Αργεντινή στο στάδιο του Γουέμπλεϊ, ο διαιτητής του αγώνα Rudolf Kreitlein προειδοποίησε αρκετούς παίκτες των δύο ομάδων

χωρίς όμως να υπάρχει σαφής διευκρίνιση για τις αποφάσεις του. Το συμβάν αυτό έβαλε σε σκέψεις τον Aston όπου άρχισε να ψάχνει τρόπους όπου οι αποφάσεις του διαιτητή θα ήταν ξεκάθαρες τόσο για τους παίκτες όσο και για τους θεατές που παρακολουθούν. Συνειδητοποίησε ότι ήταν αναγκαίο να υπάρξει ένα σύστημα κωδικοποίησης με χρώματα παρόμοιο με εκείνο των φαναριών στους δρόμους (κίτρινο-προσοχή & κόκκινο-στάση) καθώς έτσι θα ξεπερνιόταν και τα όποια γλωσσικά εμπόδια και θα είναι σαφές εάν ένας παίκτης έχει προειδοποιηθεί ή αποβληθεί. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν οι κίτρινες κάρτες για να δείξουν προσοχή καθώς οι κόκκινες για αποβολή. Η χρήση καρτών έγινε για πρώτη φορά στο Παγκόσμιο Κύπελλο της FIFA το 1970 στο Μεξικό. Οι παίκτες προειδοποιούνται με κίτρινη κάρτα εάν διαπράξουν κάτι από τα παρακάτω :

- Αθλητική συμπεριφορά (φάουλ παιχνιδιού).
- Ύβρεις προς τους διαιτητές.
- Επίμονη παραβίαση των νόμων του παιχνιδιού.
- Καθυστέρηση της επανεκκίνησης του παιχνιδιού.
- Μη τήρησης της απαιτούμενης απόστασης κατά την επανεκκίνηση του παιχνιδιού με κόρνερ, πλάγιο ή ελεύθερο λάκτισμα.
- Είσοδος ή επανέναρξη στο γήπεδο χωρίς την άδεια του διαιτητή.

Δύο κίτρινες κάρτες αντιστοιχούν σε μία κόκκινη, δηλαδή αποβολή του παίκτη από τον αγωνιστικό χώρο. Έκτοτε, η χρήση καρτών ποινής έχει υιοθετηθεί και σε άλλα αθλήματα, με το κάθε άθλημα να προσαρμόζει την ιδέα στο συγκεκριμένο σύνολο κανόνων ή νόμων.

(Association, 2020)

Επιλογές Στοιχηματισμού σε Κόρνερ και Κίτρινες Κάρτες

Οι δημοφιλέστερες επιλογές για τα κόρνερ αλλά και για τις κάρτες είναι οι παρακάτω :

1. **Over/Under στοιχηματισμός:** Στο over/under ο bookmaker θα θέσει ένα line ως στόχο και οι παίκτες θα έχουν τη δυνατότητα να στοιχηματίσουν σε over (πάνω από το line) ή under (κάτω από το line)

Παράδειγμα: Αγώνας Arsenal-Everton:

Over 8.5 corners 1.85 & Under 8.5 corners 1.75

Over 3.5 cards 1.70 & Under 3.5 cards 1.90

Σε αυτό το παράδειγμα ο παίκτης αν ποντάρει σε 9 ή παραπάνω κόρνερ στον αγώνα θα πάρει το ποντάρισμα του πολλαπλασιασμένο επί την απόδοση 1.85 και εάν ποντάρει σε λιγότερες από 4 κάρτες θα πάρει το ποντάρισμα του επί την απόδοση 1.90.

2. **Handicap στοιχηματισμός:** «Πλεονέκτημα» σε μια από τις δύο ομάδες.

Παράδειγμα: Αγώνας West Ham- Manchester City

West Ham +3 corners: 1.7 Manchester City -3 corners: 1.9

West Ham -1 cards 1.70 Manchester City + 1 cards 1.9

Σε αυτό το παράδειγμα δίνεται πλεονέκτημα 3 κόρνερ στην Γουεστ Χαμ και εάν κάποιος στοιχηματίσει στο -3 Manchester City θα πρέπει στη λήξη του αγώνα η Μάντσεστερ Σίτυ να έχει 4 τουλάχιστον παραπάνω κόρνερ διαφορά προκειμένου το στοίχημα να είναι κερδισμένο. Αντίστοιχα εάν κάποιος ποντάρει στο -1 cards West ham προκειμένου να κερδίσει θα πρέπει στο τέλος του αγώνα η West Ham να έχει τουλάχιστον 2 κάρτες παραπάνω από την αντιπάλο της.

3. **Στοιχηματισμός 1X2 σε Κόρνερ/Κάρτες :** Εδώ ισχύει ό,τι αναφέρθηκε και για το στοιχηματισμό στο τελικό αποτέλεσμα του αγώνα, με την ίδια λογική ο παίκτης μπορεί να στοιχηματίσει σε κάρτες και κόρνερ

Παράδειγμα: Αγώνας Everton - Liverpool

1X2 corners

Everton 1.5 Draw 3.5 Liverpool 3.5

1X2 cards

Everton 2.5 Draw 3.35 Liverpool 3

Εάν ο παίκτης στοιχηματίσει υπέρ της Λίβερπουλ με απόδοση 3.5 θα πρέπει στο τέλος του αγώνα να έχει τουλάχιστον ένα κόρνερ παραπάνω η Λίβερπουλ, και όσον αφορά τις κάρτες εάν ο παίκτης ποντάρει στην ισοπαλία με απόδοση 3.35 θα πρέπει στο τέλος του αγώνα οι δύο ομάδες να έχουν από ισάριθμο αριθμό καρτών.

Βιβλιογραφία

Association, F., 2020. *Laws of the Game (1881)*.

[Προσεγγίστηκε την 10 Δεκεμβρίου 2020],

[https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_\(1881\)](https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_(1881))

Association, F., 2020. *The Laws of the Game (1867)*.

[Προσεγγίστηκε την 17 Δεκεμβρίου 2020],

[https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_\(1867\)](https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_(1867))

FIFA, 2018. *History of Football - Britain, the home of Football.*

[Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.fifa.com/classicfootball/history/the-game/Britain-home-of-football>

GamblingSites.org, 2021. *Glossary of Sports Betting Terms.*

[Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.gamblingsites.org/sports-betting/glossary/>

History, F., 2020. *Football history.* [Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020],

<https://www.footballhistory.org/>

Hubbard, S., 2020. *Betting Margins Explained.*

[Προσεγγίστηκε την 17 Δεκεμβρίου 2020], <https://bettinglounge.co.uk/guides/sports-betting-explained/betting-margins/>

League, P., 2020. *Premier League.*

[Προσεγγίστηκε την 10 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.premierleague.com/history/origins>

Lock, . S., 2020. *Sports Betting - Statistics & Facts.*

[Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.statista.com/topics/1740/sports-betting/>

Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση μοντέλων πρόβλεψης

Εισαγωγή

Τα αθλήματα είναι ένας συνήθης τομέας για την εφαρμογή μεθόδων πρόβλεψης που ενδιαφέρει τόσο εταιρείες όσο και ερευνητές και έτσι υπάρχει εκτεταμένη βιβλιογραφία για το συγκεκριμένο θέμα. Η παγκόσμια βιομηχανία στοιχήματος αξίζει δισεκατομμύρια δολάρια (Association, 2014) και καθώς η ακριβής πρόβλεψη είναι θεμελιώδης πτυχή των αθλητικών στοιχημάτων, κατάλληλα μοντέλα πρόβλεψης (Baker & McHale, 2013) (Goddard, 2005) (McHale & Morton, 2011) απαιτούνται τόσο από τους bookmakers ώστε να ορίσουν τις αποδόσεις στοιχήματος όσο και από φιλόδοξους στοιχηματιστές σε μια προσπάθεια να κερδίσουν χρήματα εκμεταλλευόμενοι ανακριβείς αποδόσεις. Παρόλο που οι συγγραφείς μπορεί να έχουν κίνητρο να μην αποκαλύπτουν τα μοντέλα που ξεπερνούν συστηματικά την αγορά στοιχημάτων, δημοσιεύονται τακτικά μελέτες που ισχυρίζονται θετικές αποδόσεις στοιχημάτων (Lessmann, et al., 2010) (Peeters, 2018).

Σε οικονομικό πλαίσιο, η πρόβλεψη σε σχέση με τις αποδόσεις στοιχημάτων μελετάται εκτενώς, αλλά με ελαφρώς διαφορετικό θεωρητικό υπόβαθρο. Οι κύριοι στόχοι είναι να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητα των αγορών στοιχημάτων (Goddard & Asimakopoulos, 2004) (Gray & Gray, 1997) (Štrumbelj & Šikonja, 2010) (Woodland & Woodland, 1994), να εντοπιστούν και να αναλυθούν πτυχές της αναποτελεσματικότητας, όπως το favorite-longshot bias (Ottaviani & Sørensen, 2008) (Snowberg & Wolfers, 2010) ή ανεπάρκειες/ανακριβείς με βάση τα συναισθήματα (Braun & Kvasnick, 2011) και να αναλύσουν διαφορετικές δομές της αγοράς, όπως bookmakers & bet exchanges (Franck, et al., 2010) (Smith, et al., 2006).

Επιπλέον, οι ερευνητές έχουν προσελκυσθεί συγκρίνοντας την προγνωστική ισχύ των προβλέψεων με βάση διάφορες πηγές πληροφοριών, όπως αποδόσεις στοιχημάτων, ποσοτικά μοντέλα, βαθμολογίες και κατατάξεις ή ανθρώπινες προβλέψεις (Song, et al., 2007) (Štrumbelj & Vračar, 2012) (Wunderlich & Memmert, 2016). Η έρευνα πάνω στις ανθρώπινες προβλέψεις έχει επικεντρωθεί στους ευρετικούς τρόπους που χρησιμοποιούνται κατά την πρόβλεψη (Pachur & Biele, 2007) (Scheibehenne & Bröder, 2007) και στις διαφορές μεταξύ έμπειρων και αρχαρίων (Andersson, et al., 2009).

Στην επιστήμη των αθλημάτων, η έρευνα που σχετίζεται με τις προβλέψεις μπορεί να βοηθήσει τον εμπλουτισμό γνώσεων στα αθλήματα (Štrumbelj & Vračar, 2012), την ανάλυση απόδοσης των ομάδων (Wunderlich & Memmert, 2018) ή την αποτελεσματικότητα των επίσημων ταξινομήσεων (ranking), βαθμολογήσεων (ratings) and κατατάξεων (seedings) (Boulier & Stekler, 1999) (Lasek, et al., 2013) (McHale & Davies, 2007).

Με γνώμονα την προγνωστική δύναμη των αποδόσεων στοιχήματος, οι ερευνητές έχουν αρχίσει να βασίζονται τις προβλέψεις σε περαιτέρω πηγές δεδομένων σε μια προσπάθεια να επωφεληθούν από αυτό. Αυτές οι πηγές περιλαμβάνουν αγορές προβλέψεων (Luckner, et al., 2008) (Spann & Skiera, 2009), ιστότοπους που περιέχουν εκτιμήσεις (community-based market value) (Peeters, 2018) ή δεδομένα από την πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης Twitter (Brown, et al., 2017).

Αντικείμενο πρόβλεψης

Παρατηρείται μεγάλη ποικιλία εργασιών πρόβλεψης που σχετίζονται με τα αποτελέσματα αθλητικών γεγονότων. Αρχικά, έχουν μελετηθεί διαφορετικά αθλήματα με εντελώς διαφορετικά χαρακτηριστικά. Τα αθλήματα που διερευνώνται πιο συχνά είναι τα αμερικάνικα αθλήματα, όπως το αμερικάνικο ποδόσφαιρο, το μπάσκετ και το μπίτζμπολ, οι ιπποδρομίες, το ποδόσφαιρο και το τένις (Stekler, et al., 2010). Οι επιστήμονες προτιμούν τα συγκεκριμένα αθλήματα λόγω του δημόσιου ενδιαφέροντος, του οικονομικού υπόβαθρου, τη δημοτικότητα στα αθλητικά στοιχήματα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Ακόμα, στο ίδιο άθλημα, η πρόβλεψη μπορεί να επικεντρωθεί σε διάφορες μορφές αγώνων με διαφορετικές δομές όπως τα εθνικά πρωταθλήματα (national leagues) (Goddard, 2005), διεθνείς διαγωνισμούς συλλόγων (international club competitions) (Leitner, et al., 2011) ή σε αγώνες που συμμετέχουν εθνικές ομάδες (competitions including national teams) (Dyte & Clarke, 2000).

Μια άλλη πτυχή των προβλέψεων αναφέρεται στα διαφορετικά χρονικά σημεία και στους ορίζοντες πρόβλεψης. Η πρόβλεψη μιας σειράς αγώνων ή ολόκληρης σεζόν χρησιμοποιώντας δεδομένα προηγούμενων σεζόν δημιουργεί διαφορετικές προκλήσεις όσον αφορά τη διαθεσιμότητα και την πολυπλοκότητα των δεδομένων σε σύγκριση με τις προβλέψεις ενός επακόλουθου αγώνα που χρησιμοποιούνται δεδομένα της ίδιας σεζόν. Ενώ οι βραχυπρόθεσμες προβλέψεις συνήθως αναφέρονται σε μεμονωμένους αγώνες, οι μεγαλύτεροι χρονικοί ορίζοντες περιλαμβάνουν προβλέψεις για την έκβαση σημαντικών γεγονότων όπως τα ευρωπαϊκά πρωταθλήματα (Leitner, et al., 2010) ή οι Ολυμπιακοί αγώνες (Forrest, et al., 2010). Επίσης, οι προβλέψεις μπορούν να διαφέρουν στο επίπεδο λεπτομέρειας, όπως για παράδειγμα επιλέγοντας μόνο τον πιθανό νικητή ενός αγώνα (Luckner, et al., 2008) (Wigness, et al., 2010) ή τον υπολογισμό των πιθανοτήτων για διάφορα τελικά αποτελέσματα ενός αγώνα (Baker & McHale, 2013) (Karlis & Ntzoufras, 2003) ή ενός τουρνουά (Clarke & Dyte, 2000).

Πηγές Δεδομένων

Η κατηγοριοποίηση των αθλητικών μεθόδων πρόβλεψης είναι σημαντική να σχετίζεται με την πηγή πληροφοριών που χρησιμοποιείται για τη πρόβλεψη. Οι Stekler και λοιποί (Stekler, et al., 2010) αναφέρουν τρεις πηγές πληροφοριών (αγορά στοιχημάτων, στατιστικά μοντέλα και tipsters), αν και δεν συνηθίζεται αυτός ο τρόπος ταξινόμησης. Βασικά οι προβλέψεις χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες, την ανθρώπινη κρίση (human judgement) και τα ποσοτικά μοντέλα (quantitative models), που με τη σειρά τους χωρίζονται σε τέσσερις υποκατηγορίες. Η ανθρώπινη κρίση περιλαμβάνει όλες τις προβλέψεις που βασίζονται αποκλειστικά ή κατά κύριο λόγο στις ανθρώπινες αποφάσεις. Η πρώτη υποκατηγορία περιλαμβάνει την ατομική κρίση του ανθρώπου, π.χ. προβλέψεις που πραγματοποιούνται από μεμονωμένα άτομα (όπως σε πειραματικό περιβάλλον (ειδικοί, αρχάριοι) ή δημοσιεύσεις σε μέσα ενημέρωσης (tipster)). Η δεύτερη υποκατηγορία της ανθρώπινης κρίσης καλύπτει πηγές συλλογικής ανθρώπινης κρίσης όπου η πρόβλεψη προκύπτει από αλληλεπίδραση μεταξύ διαφόρων προσώπων. Αυτό συνήθως σχετίζεται με την αγορά στοιχημάτων (betting market), αλλά περιλαμβάνει αγορές προβλέψεων (prediction markets), κοινότητες σε ιστότοπους (forum) ή κοινωνικά δίκτυα. Οι προβλέψεις που βασίζονται στην ανθρώπινη κρίση χαρακτηρίζονται συνήθως από περιορισμένη διαφάνεια, καθώς δεν είναι προφανές πως γίνεται η πρόβλεψη και σε ποια κριτήρια βασίζεται η κρίση.

Τα ποσοτικά μοντέλα περιλαμβάνουν τις προβλέψεις που βασίζονται σε μαθηματικά μοντέλα ή στατιστικές μεθόδους και χωρίζονται σε δύο υποκατηγορίες. Οι προβλέψεις που βασίζονται σε εξωτερικές κατατάξεις/βαθμολογίες (ratings/rankings) αναφέρονται σε προβλέψεις από κατατάξεις/βαθμολογίες που δεν αποτελούν μέρος του ίδιου του μοντέλου και συνεπώς δεν έχουν σχεδιαστεί για το σκοπό αυτό. Αυτές οι προβλέψεις, για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται σε FIFA world rankings & ATP rankings. Η άλλη υποκατηγορία περιλαμβάνει εσωτερικές κατατάξεις/βαθμολογίες που αποτελούν μέρος του ίδιου του μοντέλου και έτσι σχεδιάστηκαν με σκοπό την πρόβλεψη, όπως η παράμετρος της δύναμης ενός παίκτη ή μιας ολόκληρης ομάδας. Τα ποσοτικά μοντέλα χαρακτηρίζονται από πλήρη διαφάνεια, καθώς είναι γνωστή η διαδικασία της πρόβλεψης και είναι σαφές ποια κριτήρια εφαρμόζονται για την εξαγωγή της πρόβλεψης.

Το κύριο πλεονέκτημα στην (συνεργατική) ανθρώπινη κρίση αφορά την επεξεργασία όλων των διαθέσιμων πληροφοριών και των ποιοτικών παραγόντων, ενώ τα ποσοτικά μοντέλα περιορίζονται από τη διαθεσιμότητα των δεδομένων και τη χρηστικότητά τους. Από την άλλη, το πλεονέκτημα των ποσοτικών μοντέλων είναι ότι δεν υπόκεινται σε μια λανθασμένη ανθρώπινη κρίση ή προκατάληψη, παρόλο που είναι πιθανό να υπάρξει προκατάληψη κατά τη σχεδίαση του μοντέλου (Wunderlich & Memmert, 2020).

Ποιότητα Πρόβλεψης

Η χρήση κατάλληλου μέτρου της ποιότητας πρόγνωσης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της αθλητικής πρόβλεψης. Μια απλή στρατηγική είναι η μέτρηση του αριθμού των «σωστών» και «εσφαλμένων» προβλέψεων. Εάν πραγματοποιηθεί δυαδική πρόβλεψη, δηλαδή να προβλεφθεί ο νικητής ενός αγώνα, αυτό το απλοϊκό μέτρο είναι επαρκές και χρησιμοποιείται ευρέως (Song, et al., 2007) (Wigness, et al., 2010). Για την αξιολόγηση πιο λεπτομερών πιθανολογικών προβλέψεων αυτό το μέτρο δεν είναι ικανοποιητικό.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος μέτρησης της προγνωστικής ποιότητας των πιθανολογικών προβλέψεων είναι τα τετραγωνικά σφάλματα πρόβλεψης (Lasek, et al., 2013), τα οποία υποδηλώνονται με διαφορετικά ονόματα όπως Brier score (Cattelan, et al., 2013) (και quadratic loss function (Štrumbelj & Vračar, 2012) ή ελαφρώς προσαρμοσμένες εκδοχές τους όπως rank probability score (Cattelan, et al., 2013). Άλλες συναρτήσεις απώλειας όπως το information loss (Hvattum & Arntzen, 2010), ο μέσος όρος των προβλεπόμενων πιθανοτήτων (the average of forecasted probabilities) (McHale & Morton, 2011) ή η συνάρτηση πιθανότητας (likelihood-function), είναι κάποιοι επιπλέον τρόποι μέτρησης της προγνωστικής ποιότητας των προβλέψεων. Γενικά, όλα αυτά τα μέτρα είναι διαισθητικά και βασίζονται στην αρχή της σύγκρισης των προβλεπόμενων πιθανοτήτων με τα πραγματικά αποτελέσματα κατά τη δοκιμή της μεθόδου πρόβλεψης χρησιμοποιώντας πρόσφατα αποτελέσματα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η συσχέτιση Spearman μπορεί να χρησιμεύσει ως χρήσιμο μέτρο για την ποιότητα πρόβλεψης, όπως για παράδειγμα τη σύγκριση αποτελέσματος σε τουρνουά με το πραγματικό αποτέλεσμα (Leitner, et al., 2010). Μια άλλη κοινή προσέγγιση είναι η επαλήθευση της οικονομικής αξίας της μεθόδου πρόβλεψης αξιολογώντας το οικονομικό όφελος από τη χρήση της σε μια στρατηγική στοιχήματος (Dixon & Coles, 1997) (Franck, et al., 2010). Συγκεκριμένα, η πρόβλεψη χρησιμοποιείται για την δημιουργία μιας στρατηγικής στοιχήματος και στη συνέχεια η οικονομική απόδοση της στρατηγικής υπολογίζεται και χρησιμοποιείται ως μέτρο για την προγνωστική ποιότητα. Μια από τις πιο γνωστές μεθόδους για τον καθορισμό των πονταρισμάτων (stakes) σε κερδοφόρα στοιχήματα προέρχεται από τον Kelly (Kelly, 1956) και αναφέρεται ως κριτήριο Kelly ή στρατηγική Kelly, όπου συχνά χρησιμοποιείται στη διερεύνηση στρατηγικών στοιχημάτων (Baker & McHale, 2013) (Lessmann, et al., 2010). Οι στρατηγικές στοιχημάτων είναι κατάλληλες εάν επικεντρωθούν στη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των στοιχηματικών αγορών (Goddard & Asimakopoulos, 2004) (Gray & Gray, 1997) (Woodland & Woodland, 1994). Παρόλα αυτά, η τυπική προσέγγιση είναι να εξετάζονται ταυτόχρονα διάφορα μέτρα (Koopman & Lit, 2015) (McHale & Morton, 2011).

Μοντέλα πρόβλεψης στο ποδόσφαιρο

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί έντονο ενδιαφέρον σχετικά με μοντέλα πρόβλεψης σε αγώνες ποδοσφαίρου (soccer). Αυτό οφείλεται κυρίως σε δύο λόγους: Πρώτον, η αγορά που σχετίζεται με το ποδόσφαιρο έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, καθώς οι σύγχρονες ομάδες ποδοσφαίρου είναι κερδοφόρες εταιρείες συνήθως με μεγάλες επενδύσεις και μεγάλους προϋπολογισμούς, ενώ το ενδιαφέρον των φιλάθλων για το ποδόσφαιρο είναι εξαιρετικά μεγάλο. Ο δεύτερος λόγος είναι το στοίχημα. Το ποσό που δαπανάται για στοιχηματισμό στην Ευρώπη είναι πολύ υψηλό. Ως αποτέλεσμα, έχει αυξηθεί η ζήτηση μοντέλων που παρέχουν καλές προβλέψεις για τα αποτελέσματα ποδοσφαιρικών αγώνων. Καθώς τα στοιχήματα γίνονται πιο περίπλοκα, απαιτούνται πιο περίπλοκα και εκλεπτυσμένα μοντέλα πρόβλεψης (Karlis & Ntzoufras, 2009).

Η κατανομή Poisson έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως ως μια απλή προσέγγιση μοντελοποίησης για την περιγραφή του αριθμού των γκολ στο ποδόσφαιρο (Lee, 1997). Αυτή η υπόθεση μπορεί να είναι αμφισβητήσιμη σε ορισμένα πρωταθλήματα όπου έχει παρατηρηθεί υπερβολική διασπορά (η διακύμανση του δείγματος υπερβαίνει το μέσο όρο του δείγματος) στον αριθμό των γκολ. Επιπλέον, εμπειρικά στοιχεία έχουν δείξει (σχετικά χαμηλή) συσχέτιση μεταξύ των γκολ σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα. Αυτή η συσχέτιση μπορεί να ενσωματωθεί στο μοντέλο (Maher, 1982) (Dixon & Coles, 1997) (Karlis & Ntzoufras, 2003).

Δεδομένου ότι οι ικανότητες και οι επιδόσεις των ομάδων μπορούν να αλλάξουν με την πάροδο του χρόνου, ορισμένα μοντέλα έχουν γίνει δυναμικά για να αποτυπώσουν αυτές τις επιδράσεις. Οι Dixon & Coles (Dixon & Coles, 1997) ήταν από τους πρώτους που ενσωμάτωσαν δυναμικούς παράγοντες σε ένα μοντέλο. Οι Crowder και άλλοι (Crowder, et al., 2002) προέβησαν σε μια προσέγγιση του μοντέλου Dixon-Coles και έδειξαν ότι τα δύο μοντέλα έχουν παρόμοια αποτελέσματα. Ωστόσο, η αναλογία επιτυχίας που σχετίζεται με την πρόβλεψη ότι η γηπεδούχος ομάδα θα κερδίσει είναι περίπου 50%.

Το δυναμικό Bayesian μοντέλο των Rue και Salvesen (Rue & Salvesen, 2000) απέδωσε μοντέλα πιθανότητας που ήταν πολύ παρόμοια με τις αποδόσεις των bookmakers. Επιπλέον, χρησιμοποίησαν αναδρομική ανάλυση για να προβλέψουν την τελική κατάταξη των ομάδων της Αγγλικής Premier League. Η σχέση μεταξύ της πραγματικής και της προβλεπόμενης κατάταξης κατά την περίοδο 1997-98 δεν ήταν τέλεια. Το μοντέλο πρόβλεψε ότι η Manchester United είχε 43% πιθανότητα να είναι η ομάδα στην πιο ψηλή θέση της κατάταξης· στην πραγματικότητα τερμάτισε 2^η μετά την Arsenal η οποία είχε μόλις 25% πιθανότητες να είναι η υψηλότερη στην κατάταξη. Παρόλα αυτά, το μοντέλο πρόβλεψε σωστά τις τέσσερις κορυφαίες ομάδες του πρωταθλήματος.

Βιβλιογραφία

Andersson, P., Memmert, D. & Popowicz, E., 2009. Forecasting outcomes of the World Cup 2006 in football: Performance and confidence of bettors and laypeople.. *Psychology of Sport and Exercise*, Τόμος 10, p. 116–123.

Association, E. G. & B., 2014. <http://www.egba.eu/media/Sports-Betting-Report-FINAL.pdf>. [Ηλεκτρονικό].

Baker, R. D. & McHale, I. G., 2013. Forecasting exact scores in National Football League games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 29, p. 122–130.

Boulier, B. L. & Stekler, H., 1999. Are sports seedings good predictors? An evaluation. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 15, p. 83–91.

Braun, S. & Kvasnick, M., 2011. National Sentiment and Economic Behavior. *Journal of Sports Economics*, Τόμος 14, p. 45–64.

Brown, A., Rambaccussing, D., Reade, J. J. & Rossi, G., 2017. Forecasting with social media: Evidence from tweets on soccer matches. *Economic Inquiry*, Τόμος 20, p. 1363.

Cattelan, M., Varin, C. & Firth, D., 2013. Dynamic Bradley-Terry modelling of sports tournaments. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, Τόμος 62, p. 135–150.

Clarke, S. & Dyte, D., 2000. Using official ratings to simulate major tennis tournaments. *International Transactions in Operational Research*, Τόμος 7, p. 585–594.

Crowder, M., Dixon, M., Ledford, A. & Robinson, M., 2002. Dynamic modelling and prediction of English Football League matches for betting. *The Statistician*, Τόμος 51, p. 157–168.

Dixon, M. & Coles, S., 1997. Modelling association football scores and inefficiencies in football betting market. *Appl. Stat.*, Τόμος 46, p. 265–280.

Dixon, M. J. & Coles, S. G., 1997. Modelling association football scores and inefficiencies in the football betting market. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, Τόμος 46.2, p. 265–280.

Dyte, D. & Clarke, S. R., 2000. A ratings based Poisson model for World Cup soccer simulation. *Journal of the Operational Research Society*, Τόμος 51, p. 993–998.

- Forrest, D., Sanz, I. & Tena, J. D., 2010. Forecasting national team medal totals at the Summer Olympic Games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 576–588.
- Franck, E., Verbeek, E. & Nüesch, S., 2010. Prediction accuracy of different market structures — bookmakers versus a betting exchange.. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 448–459.
- Goddard, J., 2005. Regression models for forecasting goals and match results in association football. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 21, p. 331–340.
- Goddard, J. & Asimakopoulos, I., 2004. Forecasting football results and the efficiency of fixed-odds betting. *Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 51–66.
- Gray, P. K. & Gray, S. F., 1997. Testing Market Efficiency: Evidence From The NFL Sport Betting Market. *The Journal of Finance*, Τόμος 52, p. 1725–1737.
- Hvattum, L. & Arntzen, H., 2010. Using ELO ratings for match result prediction in association football. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 460–470.
- Karlis, D. & Ntzoufras, I., 2003. Analysis of sports data by using bivariate Poisson models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (the Statistician)*, Τόμος 52, p. 381–393.
- Karlis, D. & Ntzoufras, I., 2009. Bayesian modelling of football outcomes: using the Skellam's distribution for the goal difference. *IMA Journal of Management Mathematics* , Τόμος 20, p. 133–145.
- Kelly, J., 1956. A new interpretation of information rate. *IEEE Transactions on Information Theory* , Τόμος 2, p. 185–189.
- Koopman, S. J. & Lit, R., 2015. A dynamic bivariate Poisson model for analysing and forecasting match results in the English Premier League. *Journal of the Royal Statistical Society: Series a (Statistics in Society)*, Τόμος 178, p. 167–186.
- Lasek, J., Szlávik, Z. & Bhulai, S., 2013. The predictive power of ranking systems in association football. *International Journal of Applied Pattern Recognition*, Τόμος 1, p. 2.
- Lee, A., 1997. Modeling scores in the premier league: is Manchester United really the best?. *Chance*, Τόμος 10, p. 15–19.

- Leitner, C., Zeileis, A. & Hornik, K., 2010. Forecasting sports tournaments by ratings of (prob)abilities: A comparison for the EURO 2008. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 471–481.
- Leitner, C., Zeileis, A. & Hornik, K., 2011. Bookmaker consensus and agreement for the UEFA Champions League 2008/2009. *IMA Journal of Management Mathematics*, Τόμος 22, p. 183–194.
- Lessmann, S., Sung, M.-C. & Johnson, J. E., 2010. Alternative methods of predicting competitive events: An application in horserace betting markets. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 518–536.
- Luckner, S., Schröder, J. & Slamka, C., 2008. On the Forecast Accuracy of Sports Prediction Markets. Στο: *Lecture Notes in Business Information Processing: Vol. 2. Negotiation, Auctions, and Market Engineering*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg., p. 227–234.
- Maher, M., 1982. Modelling association football scores. *Stat. Neerl.*, Τόμος 36, p. 109–118.
- McHale, I. & Davies, S., 2007. Statistical analysis of the effectiveness of the FIFA world rankings. *Statistical Thinking in Sports*, p. 77–90.
- McHale, I. & Morton, A., 2011. Bradley-Terry type model for forecasting tennis match results. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 27, p. 619–630.
- Ottaviani, M. & Sørensen, P. N., 2008. The favorite-longshot bias: An overview of the main explanations. *Handbook of Sports and Lottery markets*, p. 83–101.
- Pachur, T. & Biele, G., 2007. Forecasting from ignorance: The use and usefulness of recognition in lay predictions of sports events. *Acta Psychologica*, Τόμος 125, p. 99–116.
- Peeters, T., 2018. Testing the Wisdom of Crowds in the field: Transfermarkt valuations and international soccer results. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 34, p. 17–29.
- Rue, H. & Salvesen, O., 2000. Prediction and retrospective analysis of soccer matches in a league. *The Statistician*, Τόμος 49, p. 399–418.
- Scheibehenne, B. & Bröder, A., 2007. Predicting Wimbledon 2005 tennis results by mere player name recognition. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 415–426.
- Smith, M. A., Paton, D. & Williams, L. V., 2006. Market Efficiency in Person-to-Person Betting. *Economica*, Τόμος 73, p. 673–689.

- Snowberg, E. & Wolfers, J., 2010. Explaining the Favorite–Long Shot Bias: Is it Risk-Love or Misperceptions? *Journal of Political Economy*, Τόμος 118, p. 723–746.
- Song, C., Boulier, B. L. & Stekler, H. O., 2007. The comparative accuracy of judgmental and model forecasts of American football games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 405–413.
- Spann, M. & Skiera, B., 2009. Sports forecasting: A comparison of the forecast accuracy of prediction markets, betting odds and tipsters. *Journal of Forecasting*, Τόμος 28, p. 55–72.
- Stekler, H. O., Sendor, D. & Verlander, R., 2010. Issues in sports forecasting. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 606–621.
- Štrumbelj, E. & Šikonja, M. R., 2010. Online bookmakers' odds as forecasts: The case of European soccer leagues. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 482–488.
- Štrumbelj, E. & Vračar, P., 2012. Simulating a basketball match with a homogeneous Markov model and forecasting the outcome. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 28, p. 532–542.
- Wigness, M. B., Williams, C. C. & Rowell, M. J., 2010. A New Iterative Method for Ranking College Football Teams. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, Τόμος 6.
- Woodland, L. M. & Woodland, B. M., 1994. Market Efficiency and the Favorite-Longshot Bias: The Baseball Betting Market. *The Journal of Finance*, Τόμος 49, p. 269–279.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2016. Analysis of the predictive qualities of betting odds and FIFA World Ranking: Evidence from the 2006, 2010 and 2014 Football World Cups. *Journal of Sports Sciences*, Τόμος 34, p. 2176–2184.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2018. The Betting Odds Rating System: Using soccer forecasts to forecast soccer. *PloS one*, Τόμος 13.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2020. Forecasting the outcomes of sports events: A review. *European Journal of Sport Science*.

Κεφάλαιο 3: Γραμμική Παλινδρόμηση

Εισαγωγή

Πολλές φορές εμφανίζεται η ανάγκη μελέτης δύο ή περισσότερων χαρακτηριστικών (μεταβλητών) με στόχο να βρεθεί ο βαθμός και τρόπος που αυτές σχετίζονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα, γνωρίζοντας ο διαιτολόγος ότι το βάρος του παιδιού και οι ώρες που αυτό παρακολουθεί τηλεόραση, είναι γραμμικά συσχετισμένα είναι εύλογο να επιθυμεί να ελέγξει με ποια ακριβώς σχέση συνδέονται. Στην πραγματικότητα, επιθυμεί να βρει ένα γραμμικό μοντέλο (μια γραμμική εξίσωση), το οποίο θα συνδέει το βάρος με τις ώρες παρακολούθησης και μέσω αυτού να μπορεί να προβλέψει το βάρος μέσω των ωρών παρακολούθησης (Μπερσίμης, Σαχλάς, & Σταματοπούλου, 2017).

Θα ήταν λοιπόν πολύ χρήσιμο να βρεθεί ένα μαθηματικό μοντέλο που να εκφράζει τη σχέση αυτή μέσω μιας συνάρτησης, όπου χάρις αυτή θα μπορούσαμε να προβλέψουμε τις τιμές μιας μεταβλητής από τις δεδομένα που έχουμε για τις άλλες μεταβλητές. Επομένως, είναι πολύ σημαντικό να μπορούμε να διακρίνουμε το μέγεθος της επίδρασης που ασκεί μια μεταβλητή σε κάποια άλλη μεταβλητή. Το κομμάτι της Στατιστικής που εξετάζει τη σχέση μεταξύ 2 ή περισσότερων μεταβλητών με στόχο την πρόβλεψη μιας από αυτές χάρη στη χρήση των τιμών μιας ή περισσότερων άλλων ονομάζεται ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis).

Ο όρος «regression» χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Άγγλο ανθρωπολόγο Galton (1822-1911) όπου στην εργασία του “Regression Towards Mediocrity in Hereditary Stature” όπου ερευνώντας τα ύψη των παιδιών σε σχέση με το μέσο ύψος των γονέων τους, διαπιστώθηκε ότι αυτά είχαν την τάση να παλινδρομούν (regress) προς το μέσο γονικό ύψος αντί να στρέφονται προς ακραίες τιμές. Οι θεωρητικές βάσεις ανάλυσης παλινδρόμησης τέθηκαν στις αρχές του 18^{ου} αιώνα ωστόσο οι τεχνικές της δεν ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθούν σε πρακτικά θέματα αφού θα χρειαζόνταν απαγορευτικά πολλές πράξεις που δύσκολα θα γινόταν χωρίς τη χρήση υπολογιστή. Η εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς και η δημιουργία στατιστικών πακέτων είχε ως αποτέλεσμα η ανάλυση παλινδρόμησης να χρησιμοποιηθεί στους περισσότερους επιστημονικούς κλάδους, όπου δηλαδή απαιτείται η ανάγκη για ύπαρξη ενός στατιστικού μοντέλου το οποίο να περιγράφει αποτελεσματικά τα διαθέσιμα δεδομένα (Κούτρας & Ευαγγελάρας , 2016). Το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης περιγράφεται παρακάτω.

Τύπος :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

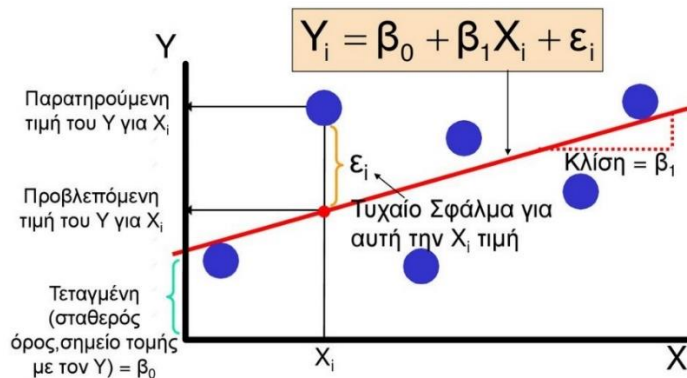
Όπου :

- Y είναι η εξαρτημένη μεταβλητή, η μεταβλητή την οποία θέλουμε να εξηγήσουμε ή να προβλέψουμε.
- X είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή που ονομάζεται και μεταβλητή πρόβλεψης.
- β_0 είναι ο σταθερός όρος του συστηματικού μέρους της γραμμικής παλινδρόμησης
- β_1 είναι η κλίση της γραμμικής παλινδρόμησης.
- ε είναι μια τυχαία μεταβλητή που περιγράφει την «απόκλιση» της Y από το γραμμικό όρο $\beta_0 + \beta_1 X$ ή αλλιώς μπορεί να λεχθεί ως ο όρος σφαλμάτων, ο μοναδικός τυχαίος παράγοντας στο μοντέλο.

Ουσιαστικά αυτό που ψάχνουμε είναι ο τρόπος με τον οποίο θα μπορέσουμε να καθορίσουμε τις άγνωστες παραμέτρους β_0 και β_1 έτσι ώστε αυτό που θα προκύψει να περιγράφει με όσο τον δυνατόν ακρίβεια τη σχέση των μεταβλητών X και Y . Η διαδικασία αυτή ονομάζεται εκτίμηση των παραμέτρων ενώ οι τιμές που προκύπτουν από την διαδικασία ονομάζονται εκτιμήτριες (Μπούτσικας, 2004).

Γραμμική παλινδρόμηση

Ο όρος "γραμμικό" για το χαρακτηρισμό του μοντέλου αναφέρεται στις παραμέτρους και όχι στις μεταβλητές. Στην γραμμική παλινδρόμηση, τα δεδομένα μοντελοποιούνται χρησιμοποιώντας γραμμικές λειτουργίες προγνωστικά και οι άγνωστες παράμετροι μοντέλου υπολογίζονται από τα δεδομένα. Η μελέτη γραμμικών μοντέλων είναι χρήσιμη και για την πρόβλεψη της τιμής της τυχαίας μεταβλητής Y για μια δοθείσα τιμή x του X , όπως ήδη αναφέραμε, όπως επίσης για τον προσδιορισμό του βαθμού εξάρτησης μεταξύ των τυχαίων μεταβλητών X και Y .



Εικόνα 1: Παράδειγμα απλής γραμμικής παλινδρόμησης με μία ανεξάρτητη μεταβλητή.

Τύπος :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Όπου :

- β_0 η εκτίμηση του σταθερού όρου β_0 της πληθυσμιακής γραμμικής παλινδρόμησης.
- β_1 εκτιμά την κλίση β_1 της πληθυσμιακής γραμμικής παλινδρόμησης.
- ε δηλώνει τα παρατηρούμενα σφάλματα, τα υπολειπόμενα δεδομένα από την προσαρμογή της γραμμής $\beta_0 + \beta_1 X$ στο σύνολο των n δεδομένων.

Υποθέσεις γραμμικού μοντέλου:

- Η σχέση που συνδέει τα X και Y είναι γραμμική.
- Οι κανονικές κατανομές σφαλμάτων είναι ίδιες και όλες κεντροποιημένες ως προς την γραμμή παλινδρόμησης.
- Οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X υποθέτουμε ότι είναι σταθερές-όχι τυχαίες. Η μοναδική τυχαιότητα όπως αναφέρθηκε στις τιμές της Y προέρχεται από τον όρο σφάλματος ε_i .
- Οι ε_i είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή $N(0, \sigma^2)$ με (σ^2 άγνωστο) και καλούνται «σφάλματα» των μετρήσεων (Μαραβελάκης, 2019).

Σφάλματα ή αποκλίσεις

Σύμφωνα με τα παραπάνω, καθορίζεται η βέλτιστη ευθεία $\hat{y} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x$ με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων $\varepsilon_i = 1, 2, \dots, n$

Ο τύπος είναι :

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i = \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i)$$

Για να μπορέσουμε να εξαλείψουμε τα πρόσχημα των αποκλίσεων ο πιο διαδεδομένος τρόπος είναι ουσιαστικά να υψώσουμε και τα δύο μέλη στο τετράγωνο. Έτσι η προς ελαχιστοποίηση ποσότητα θα είναι:

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i)^2,$$

Το κριτήριο της ελαχιστοποίησης του αθροίσματος τετραγώνων των αποκλίσεων : $\varepsilon_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i)$, $i=1, 2, \dots, n$ προτάθηκε το 1805 από το Γάλλο μαθηματικό Legendre (1752-1833) και αργότερα από το Γερμανό μαθηματικό Gauss (1777-1855) .

Αν (x_i, y_i) , $i=1, 2, \dots, n$ (n σημεία του επιπέδου), το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων : $\varepsilon_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i)$, $i=1, 2, \dots, n$.

Δηλαδή το $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i)^2 = g(\beta_0, \beta_1)$ θα λέγεται άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων (Sum of Squares of Errors, SSE). Οι ποσότητες που προκύπτουν για τις β_0, β_1 ελαχιστοποιώντας το άθροισμα $g(\beta_0, \beta_1)$ λέγονται εκτιμήτριες ελάχιστων και η διαδικασία εκτίμησης των παραμέτρων β_0 και β_1 είναι γνωστή ως μέθοδος ελάχιστων τετραγώνων.

Το άθροισμα τετραγώνων των σφαλμάτων SSE, λαμβάνει μη αρνητικές τιμές και γίνεται μηδέν αν ισχύσει ότι $\varepsilon_i=0$. Είναι προφανές ότι όταν το SSE λαμβάνει μικρές θετικές τιμές η ευθεία παλινδρόμησης περνάει «κοντά» στα σημεία, ενώ για μεγάλες τιμές η ευθεία παλινδρόμησης δεν βρίσκεται «κοντά» σε όλα τα σημεία. Με λίγα λόγια το SSE μας δείχνει κατά πόσο η βέλτιστη ευθεία $\hat{y} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x$ προσεγγίζει ικανοποιητικά τα διαθέσιμα δεδομένα.

Συνολικό άθροισμα τετραγώνων (Total Sum of Squares)

$$SSTO = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 =$$

Το SSTO ισούται με $SSR + SSE$ όπου $\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = SSR =$

Ο λόγος $SSR/SSTO$ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας δείκτης ποιότητας του μοντέλου της γραμμικής παλινδρόμησης $\hat{y} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x$ και η ποσότητα $R^2 = SSR/SSTO = 1 - SSE/SSTO$ λέγεται **συντελεστής προσδιορισμού** (coefficient of determination) του γραμμικού μοντέλου και λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1 ($0 \leq R^2 \leq 1$). Για τις ακραίες δύο τιμές ισχύουν τα εξής :

- A. Αν $R^2 = 1$ τότε $SSR = SSTO$ άρα $SSE = 0$, $\hat{\varepsilon}_i = y_i - \hat{y}_i = 0$, οπότε $y_i = \hat{y}_i$ επομένως το γραμμικό μοντέλο περιγράφει τέλεια τα διαθέσιμα δεδομένα.

B. Αν $R^2 = 0$ τότε $SSR=0$ και η ευθεία παλινδρόμησης θα είναι της $y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x = \hat{y}$, θα είναι δηλαδή μια ευθεία παράλληλη προς τον άξονα. Συνεπώς η πρόβλεψη μας για την τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y θα είναι συνεχώς η ίδια χωρίς να μεταβάλλεται από την τιμή x που πήρε η ανεξάρτητη μεταβλητή X . Καταλαβαίνουμε ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή X δε μας δίνει καμία πληροφορία σχετικά με τη τιμή που θα πάρει η εξαρτημένη μεταβλητή Y και δεν μας παρέχει καμία βοήθεια σχετικά για την πρόβλεψη της.

Έλεγχος Υπόθεσης στην Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Για να μπορέσουμε να ελέγξουμε αν πράγματι η μεταβλητή Y εξαρτάται από την X , κάνουμε τις εξής δύο υποθέσεις :

- 1) $H_0 : \beta_1 = 0$
- 2) $H_0 : \beta_1 \neq 0$

Αν απορριφθεί η υπόθεση 1, δηλαδή να ισχύσει ότι $\beta_1 \neq 0$ μπορούμε να πούμε ότι η μεταβλητή Y εξαρτάται από την X .

Διάστημα πρόβλεψης

Το διάστημα πρόβλεψης για μια πρόβλεψη μετρά τη κλίμακα των πιθανών αποτελεσμάτων για μια άγνωστη παρατήρηση για μια συγκεκριμένη πιθανότητα και για μια δεδομένη τιμή X .

$$F_{n+1} \pm t_{\alpha/2} (n-2) * SE(Y_{n+1} - F_{n+1})$$

(Πανάρετος, 1994)

Μεθοδολογία Απλής Γραμμικής Παλινδρόμησης στο SPSS

Παρακάτω περιγράφονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν στο πρόγραμμα SPSS προκειμένου να εκτιμηθεί το μοντελό απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Επιλέγονται με τη σειρά Analyse → Regression → Linear. Στην επιλογή «dependent value» επιλέγουμε την μεταβλητή που θέλουμε να προβλέψουμε, ενώ στην επιλογή «independent value» επιλέγουμε την/τις μεταβλητές των οποίων τα δεδομένα είναι γνωστά.

Όσων αφορά τα αποτελέσματα που προκύπτουν κατά την εκτέλεση της διαδικασίας, εστιάζουμε κυρίως στους 3 παρακάτω πίνακες, οι οποίοι παρουσιάζονται παρακάτω με τη μορφή παραδειγμάτων:

1) Πίνακας Model Summary

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.873 ^a	.762	.749	874.779

a. Predictors: (Constant), Income

Από τον πίνακα Model Summary προκύπτουν οι τιμές για το R και το R² (συντελεστής προσδιορισμού) που αναφέρθηκε παραπάνω. Το πρώτο μας δείχνει την συσχέτιση (στο παράδειγμα είναι 0,873 που σημαίνει ότι υπάρχει έντονη συσχέτιση) ενώ το δεύτερο κατά πόσο καλά προσαρμόζεται η γραμμή παλινδρόμησης στα δεδομένα (στο παράδειγμα 0,762 που σημαίνει πολύ καλή προσαρμογή).

2) Πίνακας ANOVA

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	44182633.37	1	44182633.37	57.737	.000 ^b
	Residual	13774291.07	18	765238.393		
	Total	57956924.44	19			

a. Dependent Variable: Price

b. Predictors: (Constant), Income

Ο εν λόγω πίνακας μας δείχνει κατά πόσο η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η τιμή που αναγράφεται στο **Sig.** Εάν το $p < 0.05$ σημαίνει ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, ενώ αντίθετα εάν το $p > 0.05$ ότι η παλινδρόμηση δεν είναι στατιστικά σημαντική ή και δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση.

3) Πίνακας Coefficients

Ο πίνακας **Coefficients** μας παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το μοντέλο, καθώς και εάν τα δεδομένα επιδρούν σημαντικά στο μοντέλο.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8286.786	1852.256		4.474	.000
	Income	.564	.074	.873	7.598	.000

a. Dependent Variable: Price

Το μοντέλο παλινδρόμησης προκύπτει από την στήλη συντελεστών (Coefficients) όπου το στο παράδειγμα μας το \hat{b}_0 είναι 8286,786 και το $\hat{b}_1 = 0,564$

Έτσι το μοντέλο που προκύπτει στο παράδειγμα μας είναι το $8286.786 + 0.564 * Income$.

Βιβλιογραφία

Κούτρας, Μ., & Ευαγγελάρας, Χ. (2016). *Ανάλυση Παλινδρόμησης, Θεωρία και Εφαρμογές*.

Μαραβελάκης, Π. (2019). *Επιχειρηματικές Προβλέψεις, Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση*. Π.Μ.Σ. «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη», Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Μπερσίμης, Σ., Σαχλάς, Α., & Σταματοπούλου, Ε. (2017). Εισαγωγή στην γραμμική παλινδρόμηση. Στο Σ. Μπερσίμης, *Επιχειρηματική Αναλυτική* (σσ. 182-193). Π.Μ.Σ. «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη», Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Μπούτσικας, Μ. (2004). *Σημειώσεις μαθήματος «Στατιστικά Προγράμματα»*. Τμήμα Στατ. & Ασφ. Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Πανάρτος, Ι. (1994). *ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ με έμφαση στις εφαρμογές*. Ανάκτηση από Τμήμα Στατιστικής, Σχολή Επιστημών και Τεχνολογίας της Πληροφορίας, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών: <http://www2.stat-athens.aueb.gr/~jpan/grammika-montela/Index.html>

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή μοντέλου απλής γραμμικής παλινδρόμησης στις ομάδες της Premier League 2019-2020

Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύονται δύο βασικά ποδοσφαιρικά γεγονότα, τα κόρνερ και οι κίτρινες κάρτες, χρησιμοποιώντας δεδομένα (Παράρτημα 1 & 2) για τα σουτ, την κατοχή μπάλας και τα τάκλιν αντίστοιχα των είκοσι ομάδων της Premier League που βρίσκονταν στη κατηγορία την σεζόν 2019-2020 συγκεντρώνοντας για κάθε χρονιά που βρίσκονταν στην Premier League τα ανωτέρω δεδομένα από το 2010 και έπειτα. Οι ομάδες είναι οι παρακάτω:

- Liverpool
- Manchester City
- Manchester United
- Chelsea
- Leicester City
- Tottenham Hotspur
- Wolverhampton Wanderers
- Arsenal
- Sheffield United
- Burnley
- Southampton
- Everton
- Newcastle United
- Crystal Palace
- Brighton and Hove Albion
- West Ham United
- Aston Villa
- Bournemouth
- Watford
- Norwich City

Αρχικά, μελετάται η σύνδεση μεταξύ των σουτ (*ανεξάρτητη μεταβλητή*) (Shot/game) που πραγματοποιεί κατά μέσο όρο μια ομάδα σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα και του μέσου όρου κατοχής μπάλας (*ανεξάρτητη μεταβλητή*) (Possession/game) με τον αριθμό των κόρνερ (*εξαρτημένη μεταβλητή*) που εκτελεί κατά μέσο όρο. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η σύνδεση μεταξύ των τάκλιν (*ανεξάρτητη μεταβλητή*) που πραγματοποιεί κατά μέσο όρο μια ομάδα σε

έναν ποδοσφαιρικό αγώνα με τον αριθμό των κίτρινων καρτών (*εξαρτημένη μεταβλητή*) που δέχεται κατά μέσο όρο.

Και στις δύο περιπτώσεις, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ομάδων για τις οποίες η ανάλυση παλινδρόμησης αποδείχτηκε στατιστικά σημαντική. Τα βήματα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης στο SPSS αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και παρακάτω αναλύονται μόνο τα αποτελέσματα.

Corner/Κόρνερ

Για την συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα των ομάδων Arsenal, Crystal Palace, Tottenham & Everton.

Arsenal/Άρσεναλ

Πίνακας 1: Model Summary-Arsenal

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,878 ^a	,772	,696	,29260766825 5075
a. Predictors: (Constant), POSSESSION /GAME, SHOT/GAME				

Πίνακας 2: ANOVA-Arsenal.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,736	2	,868	10,139	,012 ^b
	Residual	,514	6	,086		
	Total	2,250	8			
a. Dependent Variable: Average FOR per match						
b. Predictors: (Constant), POSSESSION/GAME, SHOT/GAME						

Πίνακας 3: Coefficients-Arsenal.

Coefficients ^a				
Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.

		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	17,875	3,192		5,60 0	,001
	SHOT/GAME	,163	,042	,926	3,92 5	,008
	POSSESION /GAME	-,248	,061	-,951	- 4,03 2	,007
a. Dependent Variable: Average FOR per match						

Από τον Πίνακα 1 προκύπτει $R = 0,878$ άρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R \text{ square} = 0,772$ ή 77,2% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται πολύ καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 2 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,012 < 0,05$. Ενώ από Πίνακα 3 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τα κόρνερ της ομάδας **Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0.163) * \text{Shot/game} + (-0.248) * \text{Possession/game} + 17.875$.**

Crystal Palace/ Κρίσταλ Πάλας

Πίνακας 4: Model Summary-Crystal Palace.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,885 ^a	,782	,674	,26653216258590 9
a. Predictors: (Constant), POSSESION/GAME, SHOT/GAME				

Πίνακας 5: ANOVA-Crystal Palace.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,022	2	,511	7,190	,047 ^b
	Residual	,284	4	,071		
	Total	1,306	6			
a. Dependent Variable: Average FOR per match						

b. Predictors: (Constant), POSSESION /GAME, SHOT/GAME

Πίνακας 6: Coefficients-Crystal Palace.

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,049	2,177		-,482	,655
	SHOT/GAME	,229	,064	,870	3,597	,023
	POSSESION /GAME	,099	,047	,510	2,107	,103

a. Dependent Variable: Average FOR per match

Από τον Πίνακα 4 προκύπτει $R = 0,885$ άρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R \text{ square} = 0,782$ ή 78,2% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται πολύ καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 5 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,047 < 0,05$. Από τον Πίνακα 6 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τα κόρνερ της ομάδας **Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0,229) \cdot \text{Shot/game} + (0,099) \cdot \text{Possession/game} - 1.049$** .

Tottenham/Τότεναμ

Πίνακας 7: Model Summary-Tottenham.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,849 ^a	,721	,628	,488308059002213

a. Predictors: (Constant), SHOT/GAME, POSSESION /GAME

Πίνακας 8: ANOVA-Tottenham.

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.

1	Regressi on	3,692	2	1,846	7,742	,022 ^b
	Residual	1,431	6	,238		
	Total	5,123	8			
a. Dependent Variable: Average FOR per match						
b. Predictors: (Constant), V15, POSSESION %/GAME						

Πίνακας 9: Coefficients-Tottenham

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,674	3,244		1,749	,131
	POSSESION /GAME	-,050	,063	-,191	-,791	,459
	SHOT/GAME	,224	,059	,918	3,797	,009
a. Dependent Variable: Average FOR per match						

Από τον Πίνακα 7 προκύπτει $R = 0,849$ άρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R \text{ square} = 0,721$ ή 72,1% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται πολύ καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 8 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,022 < 0,05$. Από τον Πίνακα 9 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τα κόρνερ της ομάδας **Εκτιμώμενα Κόρνερ = (-0,050)*Shot/Game + (0.224)*Possession/Game +5.674.**

Everton/ 'Εβερτον

Πίνακας 10: Model Summary-Everton

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,796 ^a	,634	,512	,613436063717523
a. Predictors: (Constant), POSSESION %/GAME, SHOT/GAME				

Πίνακας 11: ANOVA-Everton.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,909	2	1,954	5,194	,049 ^b
	Residual	2,258	6	,376		
	Total	6,167	8			
a. Dependent Variable: Average FOR per match						
b. Predictors: (Constant), POSSESION /GAME, SHOT/GAME						

Πίνακας 12: Coefficients-Everton.

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2,740	4,042		-,678	,523
	SHOT/GAME	,188	,119	,500	1,577	,166
	POSSESION /GAME	,112	,093	,380	1,198	,276
a. Dependent Variable: Average FOR per match						

Από τον Πίνακα 10 προκύπτει $R = 0,796$ άρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R \text{ square} = 0,634$ ή 63.4% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 11 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,049 < 0,05$. Από τον Πίνακα 12 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τα κόρνερ της ομάδας **Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0,188) * \text{Shot/game} + (0.112) * \text{Possession/Game} - 2.740$.**

Κίτρινες Κάρτες

Liverpool/Λίβερπουλ

Πίνακας 13: Model Summary-Liverpool.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,878 ^a	,771	,739	,1295261063

a. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME

Πίνακας 14: ANOVA-Liverpool.

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,396	1	,396	23,628	,002 ^b
	Residual	,117	7	,017		
	Total	,514	8			

a. Dependent Variable: YELLOW/GAME

b. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME

Πίνακας 15: Coefficients-Liverpool.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,113	,304		-,370	,722
	TACKLE/GAME	,076	,016	,878	4,861	,002

a. Dependent Variable: YELLOW/GAME

Από τον Πίνακας 13 προκύπτει $R = 0,878$ άρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R \text{ square} = 0,771$ ή 77,1% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται πολύ καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακας 14 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,002 < 0,05$. Από τον Πίνακας 15 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τις κίτρινες κάρτες της ομάδας **Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες** $= (0.076) * \text{tackles/game} - 0.113$.

Manchester City/ Μάντσεστερ Σίτυ

Πίνακας 16: Model Summary-Manchester City.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,743 ^a	,552	,478	,1944378088

a. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME

Πίνακας 17: ANOVA-Manchester City.

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,280	1	,280	7,399	,035 ^b
	Residual	,227	6	,038		
	Total	,507	7			

a. Dependent Variable: YELLOW/GAME

b. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME

Πίνακας 18: Coefficients-Manchester City.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,394	,472		,836	,435
	TACKLE/GAME	,075	,028	,743	2,720	,035

a. Dependent Variable: YELLOW/GAME

Από τον Πίνακα 16 προκύπτει $R = 0,743$ άρα ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών και $R^2 = 0,552$ ή 55,2% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 17 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,035 < 0,05$. Από τον Πίνακα 18 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τις κίτρινες κάρτες της ομάδας **Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες = $(0,075) \cdot \text{tackle/game} + 0.394$** .

Burnley/ Μπέρνλι

Πίνακας 19: Model Summary-Burnley.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,973 ^a	,946	,933	,188818001190106
a. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME				

Πίνακας 20: ANOVA-Burnley.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,519	1	2,519	70,667	,001 ^b
	Residual	,143	4	,036		
	Total	2,662	5			
a. Dependent Variable: YELLOW/GAME						
b. Predictors: (Constant), TACKLE/GAME						

Πίνακας 21: Coefficients-Burnley.

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,044	,187		,238	,824
	TACKLE/GAME	,112	,013	,973	8,406	,001
a. Dependent Variable: YELLOW/GAME						

Από τον Πίνακα 19 προκύπτει $R = 0,973$ άρα πάρα πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ δεδομένων και $R \text{ square} = 0,946$ ή 94,6% που σημαίνει ότι η γραμμή παλινδρόμησης προσαρμόζεται πάρα πολύ καλά στα δεδομένα. Από τον Πίνακα 20 διαπιστώσαμε ότι η παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική με $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$. Από τον Πίνακα 21 προκύπτει το μοντέλο πρόβλεψης για τις κίτρινες κάρτες της ομάδας **Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες = (0,112*)Tackles/game +0.044**.

Κεφάλαιο 5: Εφαρμογή των μοντέλων απλής γραμμικής παλινδρόμησης στη Στοιχηματική Βιομηχανία

Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψαν τα εκτιμώμενα μοντέλα απλής γραμμικής παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας στοιχεία των είκοσι ομάδων που βρίσκονταν στην Premier League την σεζόν 2019-2020. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αξιολογείται κατά πόσο είναι ικανά τα μοντέλα των κόρνερ και των κίτρινων καρτών να αποφέρουν με βάση τα αποτελέσματα των αγώνων κέρδος ή ζημία σε σταθερό ποντάρισμα με βάση την μέση τιμή των αποδόσεων των στοιχηματικών εταιριών.

Κόρνερ

Προκειμένου να διαπιστώσουμε εάν τα εκτιμώμενα μοντέλα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μπορούν να αποφέρουν κέρδος, επιλέγουμε να ποντάρουμε με βάση το αποτέλεσμα του εκάστοτε μοντέλου στη πιο κοντινή «γραμμή /line» που προσφέρουν οι στοιχηματικές εταιρίες. Το ποντάρισμα θα είναι σταθερό σε κάθε επιλογή με 1 χρηματική μονάδα.

Καθώς η σεζόν 2020-2021 είναι σε εξέλιξη, ο μέσος όρος των ανεξάρτητων μεταβλητών «Shots /game» & «possession/game» προκύπτει μετά από τους πρώτους 16 αγώνες.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας, το ποντάρισμα θα ακολουθήσει μια συγκεκριμένη επιλογή το “over”, η οποία θα είναι ποντάρισμα στην πιο κοντινή γραμμή-line με βάση το αποτέλεσμα του μοντέλου (βλ. Κεφάλαιο1). Παρόλα αυτά θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι οι αγορές που αφορούν κόρνερ μεταβάλλονται ανά αγώνα και είναι στην ευχέρεια των στοιχηματικών εταιριών πως θα οριστεί και με ποια απόδοση το line. Παρακάτω παρατίθεται ο μέσος όρος της στοιχηματικής απόδοσης που προσέφεραν διάφορες στοιχηματικές εταιρίες για τους αγώνες.

Arsenal /Άρσεναλ

Μετά από 16 παιχνίδια ο μέσος όρος σουτ είναι 11,54 και η κατοχή μπάλας 56.5.

Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0.163) * \text{Shot}/\text{game} + (-0.248) * \text{Possession}/\text{game} + 17.875 = 5.74$

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Άρσεναλ κατά μέσο όρο θα πραγματοποιήσει 5.74 κόρνερ ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “over 4.5 corners άρσεναλ” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον 5).

- **2/1/2021 εναντίον Γουέστ Μπρομ**, αριθμός κόρνερ: 5 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 2.10

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 2.10 = 2.1$ άρα **1.10 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **14/1/21 εναντίον Κρύσταλ Πάλας** , αριθμός κόρνερ : 7 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.30 = 1,30$ άρα **0.30 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **18/1/21 εναντίον Νιουκάστλ**, αριθμός κόρνερ : 7 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.28

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.28 = 1,28$ άρα **0.28 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **26/1/21 εναντίον Σαουθάμπτον**, αριθμός κόρνερ : 5 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.60

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.60 = 1,60$ άρα **0.60 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **30/1/21 εναντίον Μάντσεστερ Γιουνάιτεντ**, αριθμός κόρνερ : 4 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.65

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.65 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **2/2/21 εναντίον Γουλβς**, αριθμός κόρνερ : 6 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.72

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.72 = 1,72$ άρα **0.72 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **6/2/21 εναντίον Άστον Βίλα**, αριθμός κόρνερ : 7 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.85

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.85 = 1,85$ άρα **0.85 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **14/2/21 εναντίον Λιντς**, αριθμός κόρνερ : 4 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.35

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.30 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κόρνερ που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Άρσεναλ στις επόμενες 8 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **κέρδος 3.15 χρηματικές μονάδες** ($1,1+0,3+0,28+0,6-1+0,72+0,85-1$).

Crystal Palace /Κρίσταλ Πάλας

Μετά από 16 παιχνίδια μέσος όρος σουτ 9,54 και η κατοχή μπάλας 44.6.

Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0,229) * \text{Shot/game} + (0.099 * \text{Possession/game}) - 1,0490 = 4.415$

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Κρίσταλ Πάλας κατά μέσο όρο θα πραγματοποιήσει 4.415 κόρνερ ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “*over 3.5 corners κρίσταλ πάλας*” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον 4)

- **2/1/21 εναντίον Σέφιλντ Γιουνάιτεντ**, αριθμός κόρνερ : 3 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.35

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.35 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **14/1/21 εναντίον Άρσεναλ**, αριθμός κόρνερ : 3 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.70

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.70 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **17/1/21 εναντίον Μάντσεστερ Σίτυ**, αριθμός κόρνερ : 1 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 2.65

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 2.65 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **26/1/21 εναντίον Γουέστ Χαμ**, αριθμός κόρνερ : 3 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.40

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.40 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **30/1/21 εναντίον Γουλβς**, αριθμός κόρνερ : 1 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.36

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.36 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **2/2/21 εναντίον Νιουκάστλ**, αριθμός κόρνερ : 1 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.30 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **8/2/21 εναντίον Λίντς**, αριθμός κόρνερ : 3 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.57

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.57 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **13/2/21 εναντίον Μπέρνλι**, αριθμός κόρνερ : 7 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,20

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.20 = 1,20$ άρα **0.20 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κόρνερ που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Κρίσταλ Πάλας στις επόμενες 8 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **ζημία 7.8 χρηματικές μονάδες** (-1-1-1-1-1-1-1+0,20)

Tottenham/Τότεναμ

Μετά από 16 παιχνίδια μέσος όρος σουτ 10,45 και η κατοχή μπάλας 50.4

Εκτιμώμενα Κόρνερ = (-0,050)*Possesion/game + (0.224)*Shot/Game +5.674 = 5.49

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Τότεναμ κατά μέσο όρο θα πραγματοποιήσει 5.49 κόρνερ ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε "over 4.5 corners τότεναμ" (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον 5.

- **13/1/21 εναντίον Φούλαμ**, αριθμός κόρνερ : 6 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = 1* 1.30 = 1,30 άρα **0.30 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **17/1/21 εναντίον Σέφιλντ Γιουνάιτεντ**, αριθμός κόρνερ : 7 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.48

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = 1* 1.48 = 1,48 άρα **0.48 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **28/1/21 εναντίον Λίβερπουλ**, αριθμός κόρνερ : 2 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 2.12

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = 1* 2.12 = 2,12 άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **31/1/21 εναντίον Μπράιτον**, αριθμός κόρνερ : 2 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,70

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = 1* 1.70 = 1,70 άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **4/2/21 εναντίον Τσέλσι**, αριθμός κόρνερ : 2 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 2,15

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = 1* 2,15 = 2,15 άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **7/2/21 εναντίον Γουέστ Μπρομ**, αριθμός κόρνερ : 8 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.30 = 1,30$ άρα **0.30 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **13/2/21 εναντίον Μάντσεστερ Σίτυ**, αριθμός κόρνερ : 2 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 3.45

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 3.45 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κόρνερ που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Τότεναμ στις επόμενες 7 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **ζημία 3,92 χρηματικές μονάδες** ($0,30+0,48-1-1-1-1+0,3$)

Everton /Εβερτον

Μετά από 16 παιχνίδια μέσος όρος σουτ 10.23 και κατοχή μπάλας 49.6.

Εκτιμώμενα Κόρνερ = $(0,188) * \text{Shot/game} + (0.112) * \text{Possession/Game} - 2.740 = 4.7$

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Έβερτον κατά μέσο όρο θα πραγματοποιήσει 4.7 κόρνερ ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “*over 3.5 corners έβερτον*” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον 5).

- **12/1/21 εναντίον Γουλβς**, αριθμός κόρνερ : 5 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.53

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.5. = 1,53$ άρα **0.53 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **27/1/21 εναντίον Λέστερ**, αριθμός κόρνερ : 5 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,33

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.33 = 1,33$ άρα **0.33 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **30/1/21 εναντίον Νιουκάστλ**, αριθμός κόρνερ : 5 (Στοίχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,15

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.15 = 1,15$ άρα **0.15 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **3/2/21 εναντίον Λιντς**, αριθμός κόρνερ : 1 (Στοίχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1,36

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.36 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **6/2/21 εναντίον Μάντσεστερ Γιουνάιτεντ**, αριθμός κόρνερ : 1 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.90

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.90 = 0$ άρα **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **14/2/21 εναντίον Φούλαμ**, αριθμός κόρνερ : 5 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : 1.32

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.32 = 1,32$ άρα **0.32 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κόρνερ που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Έβερτον στις επόμενες 6 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **ζημία 0,67 χρηματικές μονάδες** ($0,53+0,33+0,15+-1-1+0,32$)

Κίτρινες Κάρτες

Προκειμένου να διαπιστώσουμε εάν τα εκτιμώμενα μοντέλα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μπορούν να αποφέρουν κέρδος επιλέγουμε να ποντάρουμε με βάση το αποτέλεσμα του εκάστοτε μοντέλου στη πιο κοντινή «γραμμή/line» που προσφέρουν οι στοιχηματικές εταιρίες. Το ποντάρισμα θα είναι σταθερό σε κάθε επιλογή με 1 χρηματική μονάδα.

Καθώς η σεζόν 2020-2021 είναι σε εξέλιξη, ο μέσος όρος της ανεξάρτητης μεταβλητής «Τάκλιν/αγώνα» προκύπτει μετά από τους πρώτους 16 αγώνες.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας, το ποντάρισμα θα ακολουθήσει μια συγκεκριμένη επιλογή το “over”, η οποία θα είναι ποντάρισμα στην πιο κοντινή γραμμή-line με βάση το αποτέλεσμα του μοντέλου“(βλ. Κεφ. 1). Παρόλα αυτά θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι οι αγορές που αφορούν κίτρινες κάρτες μεταβάλλονται ανά αγώνα και είναι στην ευχέρεια των στοιχηματικών εταιριών πως θα οριστεί και με ποια απόδοση το line. Παρακάτω παρατίθεται ο μέσος όρος της στοιχηματικής απόδοσης που προσέφεραν διάφορες στοιχηματικές εταιρίες για τους αγώνες.

Liverpool / Λίβερπουλ

Ο μέσος όρος τάκλιν της ομάδας Λίβερπουλ μετά από 16 αγώνες στο πρωτάθλημα είναι 13.

Οπότε έχουμε για το μοντέλο : Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες= $(0.076) * \text{tackles/game} - 0.113 = 0,875$

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Λίβερπουλ κατά μέσο όρο θα λάβει 0,875 κίτρινες κάρτες ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “over 0.5 cards Λίβερπουλ” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον μια)

Παρακάτω, παρατίθενται οι επόμενες αγωνιστικές στις οποίες έγινε το ποντάρισμα :

- **4/1/21 εναντίον Σαουθάμπτον**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 3 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : over 0.5 cards με απόδοση 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ = $1 * 1.30 = 1,30$ άρα **0.30 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **17/1/21 εναντίον Μάντσεστερ Γιουνάιτεντ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 2 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : over 0.5 cards με απόδοση 1.17

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1.17 = 1.17$, **0.17 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **21/1/21 εναντίον Μπέρνλι**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 2 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ : over 0.5 cards με απόδοση 1.49

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1.49 = 1.49$, **0.49 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **28/1/21 εναντίον Τότεναμ** , αποτέλεσμα κίτρινων καρτών : 2 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards με απόδοση 1.15

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1,15 = 1,15$, **0.15 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **31/1/21 εναντίον Γουέστ Χαμ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών , 0 (Στοιχήμα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards με απόδοση 1.29

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1.29 = 0$, **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **3/2/21 εναντίον Μπράιτον**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 1 (Στοιχήμα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards με απόδοση 1.40

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1,40 = 1,40$, **0,40 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **7/2/21 εναντίον Μάντσεστερ Σίτυ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 2 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards 1.11

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1,11 = 1,11$, **0,11 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κίτρινων καρτών που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Λίβερπουλ στις επόμενες 7 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **κέρδος 0.47 χρηματικές μονάδες** ($0,30 + 0,17 + 0,49 - 1 + 0,40 + 0,11$)

Manchester City /Μάντσεστερ Σίτυ

Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες = $(0,075) * \text{tackle/game} + 0.394 = 1,33$

Μέσος όρος τάλκιν Μάντσεστερ σεζόν 2020-2021 μετά από 16 αγώνες στο πρωτάθλημα 12,43

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Μάντσεστερ Σίτυ κατά μέσο όρο θα λάβει 1.33 κίτρινες κάρτες ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “over 0.5 cards Μάντσεστερ Σίτυ” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον μια)

- **17/1/21 εναντίον Κρίσταλ Πάλας**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών: 0 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1,30 = 0$, **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **20/1/21 εναντίον Άστον Βίλλα**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών : 0 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με αποδόση 1.22

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1 * 1,22 = 0$, **1 χρηματική μονάδα ζημία**

- **26/1/21 εναντίον Γουέστ Μπρομ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών , 0 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.28

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,28 = 0$, 1 χρηματική μονάδα Ζημία

- **30/1/21 εναντίον Σέφιλντ Γιουνάιτεντ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών , 0 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.52

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,52 = 0$, 1 χρηματική μονάδα Ζημία

- **3/2/21 εναντίον Μπέρνλι** ,αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards με απόδοση 1.65

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,65 = 1,65$, 0,65 χρηματικές μονάδες Κέρδος

- **7/2/21 εναντίον Λίβερπουλ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards 1.09

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,09 = 1,09$, 0,09 χρηματικές μονάδες Κέρδος

- **13/2/21 εναντίον Τότεναμ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5 cards 1.13

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,13 = 1,13$, 0,13 χρηματικές μονάδες Κέρδος

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κίτρινων καρτών που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Μάντσεστερ Σίτυ στις επόμενες 7 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι Ζημία 3,13 χρηματικές μονάδες ($0,65+0,09+0,13 -1 -1 -1 -1$).

Μπέρνλι / Burnley

Εκτιμώμενες Κίτρινες Κάρτες = $(0,112*)Tackles/game +0.044 = 1,52$

Μέσος όρος τάκλιν Μπέρνλι σεζόν 2020-2021 μετά από 16 αγώνες στο πρωτάθλημα 13,19

Θεωρούμε λοιπόν ότι η ομάδα της Μπέρνλι κατά μέσο όρο θα λάβει 1,52 κίτρινες κάρτες ανά αγώνα και στοιχηματίζουμε σε “over 0.5 cards Μπέρνλι” (δηλαδή να κάνει τουλάχιστον μια)

- **21/1/21 εναντίον Λίβερπουλ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.18

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,18 = 1,18$, 0,18 χρηματικές μονάδες Κέρδος

- **27/1/21 εναντίον Άστον Βίλα**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.12

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,12= 1,12$, **0,12 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **31/1/21 εναντίον Τσέλσι**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 1 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.17

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,17= 1,17$, **0,17 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **3/2/21 εναντίον Μάντσεστερ Σίτυ**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 2 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.30

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,30= 1,30$, **0,30 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **6/2/21 εναντίον Μπράιτον**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών , 2 (Στοιχημα κερδισμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.28

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,28= 1,28$, **0,28 χρηματικές μονάδες Κέρδος**

- **13/2/21 εναντίον Κρίσταλ Πάλας**, αποτέλεσμα κίτρινων καρτών, 0 (Στοιχημα χαμένο)

ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ over 0.5cards με απόδοση 1.19

ΠΟΝΤΑΡΙΣΜΑ 1 ΧΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ $1*1,19= 0$, **1 χρηματική μονάδα ζημία**

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι χρησιμοποιώντας το εκτιμώμενο μοντέλο κίτρινων καρτών που προέκυψε από την απλή γραμμική παλινδρόμηση για την ομάδα Μπέρνλι στις επόμενες 7 αγωνιστικές το συνολικό αποτέλεσμα είναι **κέρδος 0.05 χρηματικές μονάδες** ($0,28+0,30+0,17+0,12+0,18 -1$).

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είχε ως στόχο τη δημιουργία εκτιμώμενων μοντέλων πρόβλεψης χρησιμοποιώντας την ανάλυση απλής γραμμικής παλινδρόμησης για ποδοσφαιρικά γεγονότα, κίτρινες κάρτες και κόρνερ, σε ομάδες της Α' κατηγορίας της Αγγλίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Κεφαλαίων 4 & 5 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών (σουτ/αγώνα, κατοχή μπάλας) με την εξαρτημένη μεταβλητή (κόρνερ) δεν αποδείχθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντική για όλες τις ομάδες που ερευνήθηκαν.
- Η συσχέτιση της ανεξάρτητης μεταβλητής (τάκλιν) με την εξαρτημένη μεταβλητή (κίτρινες κάρτες) δεν αποδείχθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντική για όλες τις ομάδες που ερευνήθηκαν.
- Οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών που εφαρμόστηκαν στα εκτιμώμενα μοντέλα πρόβλεψης αφορούν το μέσο όρο των 16 πρώτων αγωνιστικών για τη σεζόν 2020-2021 και η πρόβλεψη έγινε μέχρι και τους πρόσφατους αγώνες.
- Η στοιχηματική απόδοση που επιλέχθηκε για την ανάλυση στο Κεφ. 4 αφορά το μέσο όρο της στοιχηματικής απόδοσης σε διάφορες στοιχηματικές εταιρείες και διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία. Επομένως, το αποτέλεσμα των εκτιμώμενων μοντέλων εξαρτάται από την υποκειμενικότητα του bookmaker.
- Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα (κέρδος ή ζημία) που παρουσιάζονται παρακάτω, επηρεάζονται σημαντικά από τη γκανιότα (βλ. Κεφ. 1) που ορίζεται από την εκάστοτε στοιχηματική εταιρεία. Δηλαδή, σε περιπτώσεις όπου η πρόβλεψη ήταν σωστή στην πλειοψηφία των αγώνων η στοιχηματική απόδοση μπορεί να ήταν μικρή καθώς οι στοιχηματικές εταιρείες θεωρούσαν πιο πιθανό αποτέλεσμα αυτό που επιλέχθηκε για στοιχηματισμό. Με αυτό τον τρόπο μετατοπίζεται το % της γκανιότας στην επιλογή στοιχηματισμού που θεωρείται ότι είναι η πιο πιθανή να συμβεί με αποτέλεσμα η στοιχηματική απόδοση να μικραίνει.
- Όσο αναφορά τα εκτιμώμενα μοντέλα πρόβλεψης κόρνερ για τις τέσσερις ομάδες (Arsenal, Crystal Palace, Tottenham, Everton) των οποίων η ανάλυση παλινδρόμησης αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική, προκύπτει ότι:

- **Arsenal:** 6 στους 8 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε κέρδος.
- **Crystal Palace:** 1 στους 8 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε ζημία.
- **Tottenham:** 4 στους 7 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε ζημία.
- **Everton:** 4 στους 6 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε ζημία.
- Όσο αναφορά τα εκτιμώμενα μοντέλα πρόβλεψης κόρνερ για τις τέσσερις ομάδες (Liverpool, Manchester City, Burnley) των οποίων η ανάλυση παλινδρόμησης αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική, προκύπτει ότι:
 - **Liverpool:** 5 στους 7 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε κέρδος.
 - **Manchester City:** 3 στους 7 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε ζημία.
 - **Burnley:** 5 στους 6 αγώνες η πρόβλεψη ήταν σωστή. Σύμφωνα με τον τρόπο στοιχηματισμού που εφαρμόστηκε υπήρξε κέρδος.

Προτάσεις για περαιτέρω επιστημονική έρευνα

Παρακάτω παρουσιάζονται προτάσεις για μελλοντική επιστημονική έρευνα.

- Θα μπορούσε να μελετηθεί η δυνατότητα δημιουργίας στατιστικά σημαντικών μοντέλων πρόβλεψης (απλής γραμμικής παλινδρόμησης) με τις ίδιες ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές για διαφορετικές ποδοσφαιρικές διοργανώσεις (π.χ. La Liga (Ισπανικό πρωτάθλημα), Serie A (Ιταλικό πρωτάθλημα), κλπ.)
- Επιπλέον μελέτη μπορεί να γίνει για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής-κόρνερ με άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως τα γκόλ και οι πάσες.
- Επίσης, αντικείμενο μελέτης μπορεί να αφορά την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής-κίτρινες κάρτες με άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως η κατοχή μπάλας.
- Τέλος, μπορεί να γίνει πρόβλεψη με το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης για άλλα γεγονότα που συμβαίνουν σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, όπως τα ελεύθερα λακτίσματα (goal kicks), τα πλάγια άουτ (through-ins) και οι κόκκινες κάρτες.

Βιβλιογραφία

Andersson, P., Memmert, D. & Popowicz, E., 2009. Forecasting outcomes of the World Cup 2006 in football: Performance and confidence of bettors and laypeople.. *Psychology of Sport and Exercise*, Τόμος 10, p. 116–123.

Association, E. G. & B., 2014. <http://www.egba.eu/media/Sports-Betting-Report-FINAL.pdf>. [Ηλεκτρονικό].

Association, F., 2020. *Laws of the Game (1881)*. [Προσεγγίστηκε την 10 Δεκεμβρίου 2020], [https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_\(1881\)](https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_(1881))

Association, F., 2020. *The Laws of the Game (1867)*. [Προσεγγίστηκε την 17 Δεκεμβρίου 2020], [https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_\(1867\)](https://en.wikisource.org/wiki/Laws_of_the_Game_(1867))

Baker, R. D. & McHale, I. G., 2013. Forecasting exact scores in National Football League games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 29, p. 122–130.

Boulier, B. L. & Stekler, H., 1999. Are sports seedings good predictors? An evaluation. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 15, p. 83–91.

Braun, S. & Kvasnick, M., 2011. National Sentiment and Economic Behavior. *Journal of Sports Economics*, Τόμος 14, p. 45–64.

Brown, A., Rambaccussing, D., Reade, J. J. & Rossi, G., 2017. Forecasting with social media: Evidence from tweets on soccer matches. *Economic Inquiry*, Τόμος 20, p. 1363.

Cattelan, M., Varin, C. & Firth, D., 2013. Dynamic Bradley-Terry modelling of sports tournaments. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, Τόμος 62, p. 135–150.

Clarke, S. & Dyte, D., 2000. Using official ratings to simulate major tennis tournaments. *International Transactions in Operational Research*, Τόμος 7, p. 585–594.

Crowder, M., Dixon, M., Ledford, A. & Robinson, M., 2002. Dynamic modelling and prediction of English Football League matches for betting. *The Statistician*, Τόμος 51, p. 157–168.

Dixon, M. & Coles, S., 1997. Modelling association football scores and inefficiencies in football betting market. *Appl. Stat.*, Τόμος 46, p. 265–280.

Dixon, M. J. & Coles, S. G., 1997. Modelling association football scores and inefficiencies in the football betting market. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, Τόμος 46.2, p. 265–280.

Dyte, D. & Clarke, S. R., 2000. A ratings based Poisson model for World Cup soccer simulation. *Journal of the Operational Research Society*, Τόμος 51, p. 993–998.

FIFA, 2018. *History of Football - Britain, the home of Football*. [Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.fifa.com/classicfootball/history/the-game/Britain-home-of-football>

Forrest, D., Sanz, I. & Tena, J. D., 2010. Forecasting national team medal totals at the Summer Olympic Games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 576–588.

Franck, E., Verbeek, E. & Nüesch, S., 2010. Prediction accuracy of different market structures — bookmakers versus a betting exchange.. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 448–459.

GamblingSites.org, 2021. *Glossary of Sports Betting Terms*. [Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.gamblingsites.org/sports-betting/glossary/>

Goddard, J., 2005. Regression models for forecasting goals and match results in association football. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 21, p. 331–340.

Goddard, J. & Asimakopoulos, I., 2004. Forecasting football results and the efficiency of fixed-odds betting. *Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 51–66.

Gray, P. K. & Gray, S. F., 1997. Testing Market Efficiency: Evidence From The NFL Sport Betting Market. *The Journal of Finance*, Τόμος 52, p. 1725–1737.

Hubbard, S., 2020. *Betting Margins Explained*. [Προσεγγίστηκε την 17 Δεκεμβρίου 2020], <https://bettinglounge.co.uk/guides/sports-betting-explained/betting-margins/>

Hvattum, L. & Arntzen, H., 2010. Using ELO ratings for match result prediction in association football. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 460–470.

Karlis, D. & Ntzoufras, I., 2003. Analysis of sports data by using bivariate Poisson models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (the Statistician)*, Τόμος 52, p. 381–393.

Karlis, D. & Ntzoufras, I., 2009. Bayesian modelling of football outcomes: using the Skellam's distribution for the goal difference. *IMA Journal of Management Mathematics*, Τόμος 20, p. 133–145.

Kelly, J., 1956. A new interpretation of information rate. *IEEE Transactions on Information Theory*, Τόμος 2, p. 185–189.

Koopman, S. J. & Lit, R., 2015. A dynamic bivariate Poisson model for analysing and forecasting match results in the English Premier League. *Journal of the Royal Statistical Society: Series a (Statistics in Society)*, Τόμος 178, p. 167–186.

Lasek, J., Szlávik, Z. & Bhulai, S., 2013. The predictive power of ranking systems in association football. *International Journal of Applied Pattern Recognition*, Τόμος 1, p. 2.

League, P., 2020. *Premier League*. [Προσεγγίστηκε την 10 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.premierleague.com/history/origins>

Lee, A., 1997. Modeling scores in the premier league: is Manchester United really the best?. *Chance*, Τόμος 10, p. 15–19.

Leitner, C., Zeileis, A. & Hornik, K., 2010. Forecasting sports tournaments by ratings of (prob)abilities: A comparison for the EURO 2008. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 471–481.

Leitner, C., Zeileis, A. & Hornik, K., 2011. Bookmaker consensus and agreement for the UEFA Champions League 2008/2009. *IMA Journal of Management Mathematics*, Τόμος 22, p. 183–194.

- Lessmann, S., Sung, M.-C. & Johnson, J. E., 2010. Alternative methods of predicting competitive events: An application in horserace betting markets. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 518–536.
- Lock, S., 2020. *Sports Betting - Statistics & Facts*. [Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.statista.com/topics/1740/sports-betting/>
- Luckner, S., Schröder, J. & Slamka, C., 2008. On the Forecast Accuracy of Sports Prediction Markets. Στο: *Lecture Notes in Business Information Processing: Vol. 2. Negotiation, Auctions, and Market Engineering*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg., p. 227–234.
- Maher, M., 1982. Modelling association football scores. *Stat. Neerl.*, Τόμος 36, p. 109–118.
- McHale, I. & Davies, S., 2007. Statistical analysis of the effectiveness of the FIFA world rankings. *Statistical Thinking in Sports*, p. 77–90.
- McHale, I. & Morton, A., 2011. Bradley-Terry type model for forecasting tennis match results. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 27, p. 619–630.
- Ottaviani, M. & Sørensen, P. N., 2008. The favorite-longshot bias: An overview of the main explanations. *Handbook of Sports and Lottery markets*, p. 83–101.
- Pachur, T. & Biele, G., 2007. Forecasting from ignorance: The use and usefulness of recognition in lay predictions of sports events. *Acta Psychologica*, Τόμος 125, p. 99–116.
- Peeters, T., 2018. Testing the Wisdom of Crowds in the field: Transfermarkt valuations and international soccer results. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 34, p. 17–29.
- Rue, H. & Salvesen, O., 2000. Prediction and retrospective analysis of soccer matches in a league. *The Statistician*, Τόμος 49, p. 399–418.
- Scheibehenne, B. & Bröder, A., 2007. Predicting Wimbledon 2005 tennis results by mere player name recognition. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 415–426.
- Smith, M. A., Paton, D. & Williams, L. V., 2006. Market Efficiency in Person-to-Person Betting. *Economica*, Τόμος 73, p. 673–689.
- Snowberg, E. & Wolfers, J., 2010. Explaining the Favorite–Long Shot Bias: Is it Risk-Love or Misperceptions?. *Journal of Political Economy*, Τόμος 118, p. 723–746.
- Song, C., Boulier, B. L. & Stekler, H. O., 2007. The comparative accuracy of judgmental and model forecasts of American football games. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 23, p. 405–413.
- Spann, M. & Skiera, B., 2009. Sports forecasting: A comparison of the forecast accuracy of prediction markets, betting odds and tipsters. *Journal of Forecasting*, Τόμος 28, p. 55–72.
- Stekler, H. O., Sendor, D. & Verlander, R., 2010. Issues in sports forecasting. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 606–621.
- Štrumbelj, E. & Šikonja, M. R., 2010. Online bookmakers' odds as forecasts: The case of European soccer leagues. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 26, p. 482–488.
- Štrumbelj, E. & Vračar, P., 2012. Simulating a basketball match with a homogeneous Markov model and forecasting the outcome. *International Journal of Forecasting*, Τόμος 28, p. 532–542.

- Wigness, M. B., Williams, C. C. & Rowell, M. J., 2010. A New Iterative Method for Ranking College Football Teams. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, Τόμος 6.
- Woodland, L. M. & Woodland, B. M., 1994. Market Efficiency and the Favorite-Longshot Bias: The Baseball Betting Market. *The Journal of Finance*, Τόμος 49, p. 269–279.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2016. Analysis of the predictive qualities of betting odds and FIFA World Ranking: Evidence from the 2006, 2010 and 2014 Football World Cups. *Journal of Sports Sciences*, Τόμος 34, p. 2176–2184.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2018. The Betting Odds Rating System: Using soccer forecasts to forecast soccer. *PloS one*, Τόμος 13.
- Wunderlich, F. & Memmert, D., 2020. Forecasting the outcomes of sports events: A review. *European Journal of Sport Science*.
- History, F., 2020. *Football history*. [Προσεγγίστηκε την 9 Δεκεμβρίου 2020], <https://www.footballhistory.org/>
- Κούτρας, Μ. & Ευαγγελάρας, Χ., 2016. *Ανάλυση Παλινδρόμησης, Θεωρία και Εφαρμογές*. s.l.:s.n.
- Μαραβελάκης, Π., 2019. *Επιχειρηματικές Προβλέψεις, Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση*. s.l.:Π.Μ.Σ. «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη», Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Μπερσίμης, Σ., Σαχλάς, Α. & Σταματοπούλου, Ε., 2017. Εισαγωγή στην γραμμική παλινδρόμηση. Στο: *Επιχειρηματική Αναλυτική*. s.l.:Π.Μ.Σ. «Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη», Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, pp. 182-193.
- Μπούτσικας, Μ., 2004. *Σημειώσεις μαθήματος «Στατιστικά Προγράμματα»*. s.l.:Τμήμα Στατ. & Ασφ. Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Πανάρετος, Ι., 2021. *ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ με έμφαση στις εφαρμογές*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <http://www2.stat-athens.aueb.gr/~jpan/grammika-montela/Index.html>

Παράρτημα 1: Δεδομένα κίτρινων καρτών και τάκλιν αγωνιστικών περιόδων 2011-2020.

Ομάδα	2011-2012		Ομάδα	2012-2013		Ομάδα	2013-2014	
	Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν
Chelsea	74	698	Stoke City	78	728	Aston Villa	78	747
Aston Villa	70	774	West Ham United	74	728	Manchester City	72	756
Newcastle United	67	744	Aston Villa	72	741	Stoke City	72	791
Wigan Athletic	67	729	Newcastle United	71	732	Sunderland	69	702
Blackburn Rovers	66	690	Wigan Athletic	66	716	West Bromwich Albion	67	701
Arsenal	64	751	West Bromwich Albion	63	698	Manchester United	66	676
Wolverhampton Wanderers	64	619	Manchester City	62	683	Tottenham Hotspur	66	750
Everton	60	624	Sunderland	62	784	Norwich City	62	675
Stoke City	60	655	Norwich City	60	676	West Ham United	62	651
Sunderland	60	824	Everton	59	720	Southampton	60	805
Norwich City	58	692	Queens Park Rangers	59	818	Crystal Palace	58	845
Fulham	54	669	Swansea City	58	686	Fulham	58	702
Queens Park Rangers	54	764	Manchester United	57	731	Chelsea	57	733
Liverpool	53	728	Tottenham Hotspur	55	745	Everton	55	744
Manchester City	51	694	Liverpool	54	795	Swansea City	55	674
Manchester United	51	803	Chelsea	51	710	Liverpool	54	848
Bolton Wanderers	50	732	Fulham	48	680	Arsenal	53	714
West Bromwich Albion	48	683	Reading	45	602	Hull City	53	723
Tottenham Hotspur	43	733	Southampton	43	819	Newcastle United	53	736
Swansea City	40	709	Arsenal	42	748	Cardiff City	49	619

Παράρτημα 1: Δεδομένα κίτρινων καρτών και τάκλιν αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

Ομάδα	2014-2015		Ομάδα	2015-2016		Ομάδα	2016-2017	
	Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τακλιν
Sunderland	94	759	Aston Villa	75	731	Watford	84	618
Stoke City	82	729	Watford	73	794	West Bromwich Albion	80	605
Tottenham Hotspur	79	815	Tottenham Hotspur	72	805	Manchester United	78	690
Manchester City	77	751	Manchester United	65	730	Sunderland	78	630
Queens Park Rangers	75	781	West Bromwich Albion	65	642	West Ham United	78	574
Chelsea	73	759	Sunderland	64	767	Crystal Palace	77	699
Hull City	73	763	Liverpool	61	871	Middlesbrough	77	727
Aston Villa	70	623	Manchester City	61	729	Chelsea	72	652
Arsenal	68	739	Norwich City	61	608	Everton	72	712
Everton	66	657	Crystal Palace	60	649	Leicester City	72	677
Liverpool	66	798	Newcastle United	60	793	Manchester City	71	643
Newcastle United	65	824	Swansea City	60	638	Stoke City	70	666
Burnley	64	615	Chelsea	58	790	Arsenal	68	673
Manchester United	64	739	West Ham United	58	711	Hull City	67	632
West Bromwich Albion	64	696	Southampton	57	714	Burnley	65	638
West Ham United	64	647	AFC Bournemouth	53	709	Tottenham Hotspur	62	661
Crystal Palace	63	791	Stoke City	51	710	Southampton	59	675
Southampton	57	813	Leicester City	48	869	Swansea City	56	635
Leicester City	49	791	Everton	44	730	Liverpool	54	719
Swansea City	48	634	Arsenal	40	709	AFC Bournemouth	52	604

Παράρτημα 1: Δεδομένα κίτρινων καρτών και τάκλιν αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

Ομάδα	2017-2018		Ομάδα	2018-2019		Ομάδα	2019-2020	
	Κίτρινες Κάρτες	Τάκλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τάκλιν		Κίτρινες Κάρτες	Τάκλιν
West Bromwich Albion	73	604	Watford	77	655	Arsenal	86	584
West Ham United	73	621	Burnley	75	583	Tottenham Hotspur	82	665
Crystal Palace	72	685	Manchester United	73	581	Watford	76	657
Burnley	65	533	Arsenal	72	609	AFC Bournemouth	74	507
Manchester United	64	564	Wolverhampton Wanderers	72	720	Manchester United	73	580
Southampton	63	658	Southampton	71	699	Everton	70	671
Watford	63	668	Fulham	68	591	Aston Villa	68	523
Huddersfield Town	62	744	Cardiff City	66	655	Norwich City	68	628
Stoke City	62	678	AFC Bournemouth	60	526	Burnley	67	547
Manchester City	59	563	Brighton and Hove Albion	60	681	Newcastle United	66	603
Arsenal	57	623	West Ham United	59	723	Crystal Palace	62	686
AFC Bournemouth	55	508	Crystal Palace	58	730	West Ham United	62	696
Brighton and Hove Albion	54	599	Leicester City	57	676	Sheffield United	61	611
Leicester City	52	630	Newcastle United	57	714	Chelsea	60	638
Newcastle United	52	644	Tottenham Hotspur	56	626	Manchester City	60	514
Everton	51	644	Everton	55	700	Brighton and Hove Albion	57	641
Swansea City	51	610	Huddersfield Town	55	710	Wolverhampton Wanderers	57	646
Tottenham Hotspur	50	618	Chelsea	49	618	Southampton	53	706
Liverpool	44	637	Manchester City	44	518	Leicester City	41	742
Chelsea	42	636	Liverpool	38	610	Liverpool	38	550

Παράρτημα 2: Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020.

2011-2012					2012-2013				
Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα	Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα
Liverpool	309	667	17,55	53,53	Liverpool	284	739	19,45	54,39
Manchester United	279	646	17,00	56	Manchester City	269	660	17,37	55,27
Tottenham Hotspur	279	701	18,45	55,13	Tottenham Hotspur	262	681	17,92	53,71
Manchester City	269	738	19,42	55,39	Arsenal	260	597	15,71	54,53
Arsenal	262	637	16,76	5,5	Everton	257	633	16,66	51,82
Chelsea	253	671	17,66	55,76	Chelsea	240	626	16,47	54
Aston Villa	218	438	11,53	47,32	Manchester United	218	561	14,76	54,89
West Bromwich Albion	212	544	14,32	46,29	West Ham United	211	492	12,95	46,95
Wigan Athletic	212	519	13,66	49,4	Southampton	209	516	13,58	48,87
Bolton Wanderers	210	495	13,03	46,89	Newcastle United	203	533	14,03	49,53
Wolverhampton Wanderers	195	477	12,55	46,05	West Bromwich Albion	202	506	13,32	47,82
Swansea City	201	472	12,42	54,18	Wigan Athletic	198	500	13,16	51,61
Queens Park Rangers	195	539	14,18	46,95	Swansea City	193	504	13,26	53,41
Fulham	187	541	14,24	48,34	Reading	189	394	10,37	43,5
Sunderland	181	458	12,05	48,08	Sunderland	179	417	10,97	47,26
Everton	180	520	13,68	49,82	Aston Villa	177	438	11,53	47,68
Newcastle United	171	489	12,87	48,76	Fulham	176	460	12,11	48,08
Blackburn Rovers	166	453	11,92	45,21	Norwich City	172	413	10,87	46,18
Stoke City	166	376	9,89	44,45	Queens Park Rangers	170	500	13,16	45,82
Norwich City	165	514	13,53	47,16	Stoke City	165	390	10,26	44,92

Παράρτημα 2: : Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

2013-2014					2014-2015				
Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα	Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα
Manchester City	283	673	17,71	57,74	Manchester City	277	670	17,63	59,84
Everton	251	561	14,76	55,68	Arsenal	254	610	16,05	57,11
Chelsea	248	692	18,21	55,34	West Ham United	241	488	12,84	45,53
Tottenham Hotspur	230	588	15,47	54,95	Chelsea	226	564	14,84	55,74
Swansea City	226	496	13,05	57,05	Tottenham Hotspur	224	527	13,87	57,08
Liverpool	224	651	17,13	55,74	Newcastle United	222	468	12,32	47,42
Manchester United	216	526	13,84	55,11	Manchester United	214	512	13,47	61,45
Arsenal	210	523	13,76	57,16	Leicester City	211	456	12,00	43,29
Southampton	210	534	14,05	58,92	Crystal Palace	209	441	11,61	40
Norwich City	197	467	12,29	45,29	Southampton	208	509	13,39	53,18
Cardiff City	196	418	11,00	44,35	Liverpool	198	590	15,53	56,21
Fulham	194	431	11,34	43,63	Stoke City	195	500	13,16	50,47
Newcastle United	190	579	15,24	49,42	Everton	194	483	12,71	54,39
Sunderland	188	491	12,92	46,42	Sunderland	186	408	10,74	45
West Bromwich Albion	187	487	12,82	45,95	Queens Park Rangers	179	534	14,05	44,68
West Ham United	185	422	11,11	42,97	Aston Villa	171	418	11,00	48,97
Crystal Palace	172	414	10,89	37,32	Burnley	171	430	11,32	42,26
Stoke City	164	428	11,26	47,74	West Bromwich Albion	171	412	10,84	43,61
Aston Villa	163	431	11,34	43,95	Hull City	169	428	11,26	43,53
Hull City	160	427	11,24	45	Swansea City	151	426	11,21	50,24

Παράρτημα 2: : Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

2015-2016					2016-2017				
Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα	Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα
Liverpool	265	629	16,55	56,61	Manchester City	280	633	16,66	64,89
Manchester City	257	615	16,18	57	Tottenham Hotspur	273	669	17,61	60,42
Tottenham Hotspur	254	659	17,34	57,55	Liverpool	249	640	16,84	62,03
Chelsea	240	526	13,84	56,16	Arsenal	227	640	16,84	58,84
Manchester United	228	430	11,32	58,16	Chelsea	218	580	15,26	54,92
Arsenal	227	571	15,03	57,87	Manchester United	217	591	15,55	56,5
West Ham United	224	558	14,68	48,74	Crystal Palace	203	439	11,55	45,18
AFC Bournemouth	221	464	12,21	51,05	Southampton	198	550	14,47	54,5
Southampton	220	519	13,66	49,18	Leicester City	197	433	11,39	42,03
Crystal Palace	219	469	12,34	45,87	Everton	196	502	13,21	51,97
Everton	218	491	12,92	51,97	Swansea City	196	405	10,66	47,95
Leicester City	197	522	13,74	43,68	AFC Bournemouth	193	452	11,89	51,37
Norwich City	188	418	11,00	45,32	Stoke City	188	425	11,18	46,29
West Bromwich Albion	188	388	10,21	40,16	Hull City	179	397	10,45	45,87
Aston Villa	167	380	10,00	46,5	West Ham United	172	499	13,13	47,16
Watford	164	446	11,74	44,55	Watford	164	422	11,11	45,97
Swansea City	163	441	11,61	52,29	Sunderland	159	387	10,18	39,63
Newcastle United	161	397	10,45	46,13	West Bromwich Albion	159	399	10,50	37,05
Stoke City	153	419	11,03	49,97	Burnley	149	391	10,29	40,21
Sunderland	153	439	11,55	41,24	Middlesbrough	141	351	9,24	47,21

Παράρτημα 2: : Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

2017-2018					2018-2019				
Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα	Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα
Manchester City	284	665	17,50	69,89	Manchester City	298	683	17,97	66,79
Tottenham Hotspur	246	623	16,39	61,16	Liverpool	249	575	15,13	61
Chelsea	230	606	15,95	55,37	Chelsea	215	607	15,97	61,32
Liverpool	230	638	16,79	59,29	Everton	215	498	13,11	51,68
Southampton	227	450	11,84	51,16	Leicester City	210	515	13,55	50,71
Arsenal	225	594	15,63	59,74	Arsenal	209	467	12,29	57,03
Manchester United	220	512	13,47	54,03	Crystal Palace	205	493	12,97	45,95
AFC Bournemouth	218	465	12,24	47,82	Manchester United	200	526	13,84	53,89
Crystal Palace	210	476	12,53	45,97	Wolverhampton Wanderers	195	477	12,55	46,05
Leicester City	203	423	11,13	48,13	Tottenham Hotspur	194	537	14,13	58,37
Watford	183	440	11,58	50,03	Southampton	193	483	12,71	44,63
West Bromwich Albion	176	378	9,95	41,76	AFC Bournemouth	191	446	11,74	47
Burnley	167	378	9,95	44,39	West Ham United	188	441	11,61	48,92
Newcastle United	167	451	11,87	42,39	Newcastle United	181	446	11,74	41,79
Huddersfield Town	165	362	9,53	46,68	Watford	177	437	11,50	47,71
Brighton and Hove Albion	163	384	10,11	43,76	Cardiff City	168	417	10,97	37,32
West Ham United	161	372	9,79	44,8	Huddersfield Town	162	400	10,53	47,71
Everton	150	359	9,45	45,92	Fulham	161	454	11,95	47,29
Swansea City	150	338	8,89	45,84	Brighton and Hove Albion	156	371	9,76	42,58
Stoke City	136	384	10,11	41,82	Burnley	140	360	9,47	42,24

Παράρτημα 2: : Δεδομένα κόρνερ και σουτ αγωνιστικών περιόδων 2011-2020 (συνέχεια).

2019-2020				
Ομάδα	Κόρνερ	Σουτ	Σουτ/αγώνα	Κατοχή μπάλας/αγώνα
Manchester City	298	497	13,08	66,53
Chelsea	247	407	10,71	60,62
Arsenal	231	279	7,34	53,32
Everton	203	351	9,24	49,18
Liverpool	257	389	10,24	63,7
Leicester City	221	352	9,26	56,37
Sheffield United	212	263	6,92	43,68
Wolverhampton Wanderers	193	313	8,24	48,16
Manchester United	204	383	10,08	56,35
Southampton	210	317	8,34	49,11
AFC Bournemouth	194	270	7,11	43,53
West Ham United	190	263	6,92	44,3
Aston Villa	200	317	8,34	44,13
Tottenham Hotspur	200	298	7,84	51,74
Norwich City	162	301	7,92	48,55
Brighton and Hove Albion	178	337	8,87	52,16
Burnley	171	248	6,53	42,32
Watford	167	299	7,87	43,18
Crystal Palace	177	247	6,50	44,47
Newcastle United	151	247	6,50	39,03