

ΕΠΑνεΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ • ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ • ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ:
« ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ »

Έργο: Παραγωγή τροποποιημένης ασφάλτου και αύξηση ποσοστού ανακύκλωσης ασφαλτικού σκυροδέματος χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένο ελαστικό (RAP-ELT)

Κωδικός Έργου: Τ1ΕΔΚ-01656

Π 1.1 Ανάλυση πολιτικών διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, συνήθειες εφαρμογές χρήσης τρίμματος σε έργα πολιτικού μηχανικού και αποτίμηση δυναμικού στην Ελλάδα.

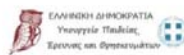
Μέρος Β'

Υπεύθυνος



RETIRE ΑΒΕΕ
ΒΙ.ΠΕ. Δράμας
Τηλ. 25210.81586, fax 25210.81596

ΔΡΑΜΑ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2019



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή.....	3
2	Κανονισμός ‘REACH’.....	3
3	Στάδια παραγωγής πλακιδίων.....	5
	3.1 Μονάδα ανάμιξης και βαφής τρίμματος ελαστικού.....	5
	3.2 Μονάδα παραγωγής πλακιδίων.....	6
	3.3 Τεμαχιστής πλακιδίων.....	9
4	Διάγραμμα ροής πλακιδίων.....	10
5	Ποιοτικός έλεγχος πλακιδίων.....	10
5	Βιβλιογραφία.....	13

1. ΣΚΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ

Στόχος του Παραδοτέου 1.1 «Ανάλυση πολιτικών διαχείρισης μεταχειρισμένων ελαστικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, συνήθεις εφαρμογές χρήσης τρίμματος σε έργα πολιτικού μηχανικού και αποτίμηση δυναμικού στην Ελλάδα» είναι να αποτυπώσει τα ευρήματα της Δράσης 1.1, όπου εξετάστηκαν και αναλύθηκαν οι πολιτικές διαχείρισης και το νομοθετικό πλαίσιο για τα μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων στην Ελλάδα και την ΕΕ. Επίσης, αναλύθηκαν οι συνηθέστερες εφαρμογές για τα ελαστικά τέλους κύκλου ζωής, σχετικά με την χρήση τους σε έργα πολιτικού μηχανικού.

Το παραδοτέο αποτελείται από δύο μέρη:

Το Μέρος Α' εκπονήθηκε από την ECOELASTIKA και τον υπεργολάβο ΕΚΕΤΑ

Το Μέρος Β' εκπονήθηκε από την RETIRE ABEE

Το Μέρος Β' επικεντρώνεται στην ανάλυση των συνηθέστερων εφαρμογών για τα ελαστικά τέλους κύκλου ζωής, σχετικά με τη χρήση σε έργα πολιτικού μηχανικού, μετά από μηχανική επεξεργασία και ειδικά στην **παραγωγή ελαστικών πλακιδίων**.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ελαστικά πλακίδια χρησιμοποιούνται στην κατασκευή δαπέδων ασφαλείας καθώς αποτελούν την άριστη λύση για προστασία από τις πτώσεις. Για τον λόγο αυτό τοποθετούνται συνήθως σε σημεία συνάθροισης παιδιών όπως παιδικές χαρές, αθλητικές και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις, γυμναστήρια, παιδικοί σταθμοί και κατασκηνώσεις, αποθήκες.

Αποτελούνται από συμπιεσμένους ανακυκλωμένους κόκκους ελαστικού και κόλλα υψηλής αντοχής. Διακρίνονται σε διάφορα χρώματα και μεγέθη. Η κατασκευή τους τα κάνει εύκολα στην τοποθέτησή τους. Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και μια σειρά από πλεονεκτήματα που τα κατατάσσουν στην πρώτη θέση για την επιλογή ενός ασφαλούς και ανθεκτικού δαπέδου. Είναι εύκολα στην χρήση τους, απορροφούν κάθε είδους κραδασμό, έχουν μεγάλη αντοχή στην θερμότητα και στην υγρασία και καθαρίζονται εύκολα.

3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 'REACH'

Το αρκτικόλεξο REACH (Regulation for Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) αναφέρεται στον κανονισμό για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων. Οι πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που ενέχουν οι χημικές ουσίες και τον τρόπο αντιμετώπισής τους πρέπει να παρέχονται καθ' όλο το μήκος της αλυσίδας παραγωγής τους, βάσει του ενιαίου συστήματος για την καταχώριση, αξιολόγηση και αδειοδότηση των χημικών ουσιών.

Οι Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs) είναι οργανικές ενώσεις που περιέχουν δύο ή περισσότερους ενωμένους αρωματικούς δακτυλίους. Οι περισσότεροι PAHs στο περιβάλλον παράγονται από ατελή καύση των υλικών που περιέχουν άνθρακα, όπως η βενζίνη και το πετρέλαιο, το ξύλο, τα σκουπίδια και το κάρβουνο. Το νέο περιοριστικό πλαίσιο εκτείνεται σε καουτσούκ και πλαστικά εξαρτήματα που έρχονται σε άμεση, καθώς και παρατεταμένη ή βραχυπρόθεσμη επαναλαμβανόμενη επαφή με το ανθρώπινο δέρμα ή τη στοματική κοιλότητα υπό φυσιολογικές ή εύλογα προβλέψιμες συνθήκες χρήσης.

Η αρχική ευρωπαϊκή νομοθέτηση των περιορισμών έρχεται με την έκδοση της ευρωπαϊκής οδηγίας της 27ης Ιουλίου 1976 «περί προσεγγίσεως νομοθετικών κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και τις χρήσεις μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων», όπου αναφέρονται οι ουσίες:

- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PolyChlorinated Biphenyls, PCBs) πλην των μόνο- και δι-χλωριωμένων διφαινυλίων Πολυχλωριωμένα τριφαινύλια (PolyChlorinated Triphenyls, PCT). Παρασκευάσματα περιέχοντα PCB ή PCT σε αναλογία μεγαλύτερη από 0,1 % κ.β.
- Χλωρο-1-αιθυλένιο (μονομερές βινυλοχλωρίδιο) [1].

Ακολουθεί η Οδηγία 2005/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Νοεμβρίου 2005 «σχετικά με την εικοστή έβδομη τροποποίηση της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσεως μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων (πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες στα έλαια αραίωσης και στα ελαστικά επίσωτρα)», όπου εμφανίζεται ξεκάθαρα πλέον ο όρος «PAHs» και ο ρόλος τους στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον [2].

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία περιορισμού των PAHs καταλήγει στον Κανονισμό (Ε.Ε.) αρ. 1272/2013 της Επιτροπής της 6ης Δεκεμβρίου 2013 «σχετικά με την τροποποίηση του παραρτήματος XVII του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) όσον αφορά τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)» όπου επανακαθορίζονται σαφώς τα όρια.

Στο παράρτημα XVII του κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 1907/2006, στη στήλη 2 της καταχώρισης 50, προστίθεται μεταξύ άλλων η ακόλουθη παράγραφος:

«5. Τα αντικείμενα δεν πρέπει να διατίθενται στην αγορά προς πώληση στο ευρύ κοινό, αν οποιοδήποτε από τα ελαστικά ή πλαστικά συστατικά τους που έρχεται σε άμεση, καθώς και παρατεταμένη ή σύντομη επαναλαμβανόμενη επαφή με το ανθρώπινο δέρμα ή τη στοματική κοιλότητα υπό κανονικές ή εύλογα προβλέψιμες συνθήκες χρήσης περιέχει οποιονδήποτε από τους καταγεγραμμένους PAHs σε ποσότητα μεγαλύτερη από 1 mg / kg (0,0001 % κατά βάρος του εν λόγω συστατικού). Στα αντικείμενα αυτά περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων:

- αθλητικός εξοπλισμός, όπως ποδήλατα, μπαστούνια του γκολφ, ρακέτες,

- οικιακά σκεύη, καροτσάκια, περιπατητήρες,
- εργαλεία για οικιακή χρήση,
- ρούχα, παπούτσια, γάντια και αθλητικά ρούχα,
- λουράκια ρολογιών, περικάρπια, προσωπίδες, ταινίες για το κεφάλι.» [3].

Σύμφωνα με τις «Κατευθυντήριες γραμμές για το πεδίο εφαρμογής του άρθρου 50 του παραρτήματος XVII του κανονισμού REACH: Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες σε προϊόντα που διατίθενται στο ευρύ κοινό» που εξέδωσε η ECHA (European Chemicals Agency), στην περίπτωση των αντικειμένων με επικάλυψη ο προσδιορισμός των PAHs θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστά για την επικάλυψη. Εάν η επικάλυψη είναι κατασκευασμένη από πλαστικό ή καουτσούκ και το αντικείμενο έρχεται σε επαφή με το δέρμα ή την στοματική κοιλότητα, τότε το αντικείμενο καλύπτεται από τον κανονισμό και δεν θα πρέπει να υπερβαίνονται τα όρια συγκέντρωσης των PAHs. Εάν όμως η επικάλυψη δεν περιέχει καουτσούκ ή πλαστικό κι αν η επικάλυψη αποτρέπει την άμεση επαφή με καουτσούκ ή πλαστικό κάτω από αυτήν, τότε το αντικείμενο δεν υπόκειται στους περιορισμούς του κανονισμού. Ωστόσο, δεν θα πρέπει κάτω από φυσιολογικές ή εύλογα προβλέψιμες συνθήκες χρήσης να φθείρεται η επικάλυψη και το καουτσούκ ή το πλαστικό να έρχονται σε επαφή με το δέρμα ή την στοματική κοιλότητα. Σε αυτή την περίπτωση, το αντικείμενο υπόκειται στους περιορισμούς του κανονισμού [4].

4. ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ

4.1. ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΚΑΙ ΒΑΦΗΣ ΤΡΙΜΜΑΤΟΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ

Το πρώτο στάδιο για την τελική παραγωγή προϊόντων πλακιδίων αποτελεί η μονάδα ανάμιξης και βαφής του τρίμματος ελαστικού που προέρχεται από την τριτοβάθμια επεξεργασία της μονάδας μηχανικής επεξεργασίας.

Στο παρόν στάδιο χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο ένα mixer συνολικής ισχύος 4kW το οποίο όμως δεν αρκεί πια για την κάλυψη των αναγκών της μονάδας και για το λόγω αυτό θα τοποθετηθεί ένα ακόμα mixer συνολικής ισχύος 30kW το οποίο είναι πολύ πιο αποδοτικό δεδομένου ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ανακτώμενου υλικού από την μονάδα μηχανικής επεξεργασίας των ελαστικών είναι το τρίμμα ελαστικών.

Για το παρόν παραγωγικό στάδιο, όπου το τελικό προϊόν θα αποτελεί χρωματισμένο τρίμμα ελαστικού το οποίο θα οδεύσει προς τη πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων, οι πρώτες ύλες είναι:

- τρίμμα ελαστικού
- Κόλλα πολυουρεθάνης σύμφωνα με τις προδιαγραφές DN1270 ή DN1670
- Χρωστική ουσία διαφόρων χρωμάτων ανάλογα τις ανάγκες του πελάτη

Εντός του mίxer γίνεται τροφοδοσία 150lt τρίμματος ελαστικού επεξεργασίας με την προσθήκη κόλλας πολυουρεθάνης σε ποσοστό 7-8% κατά βάρος καθώς επίσης και της επιθυμητής χρωστικής ουσίας σε ποσοστό 9-10% κατά βάρος. Η προσθήκη χημικού συνδετικού μέσου (κόλλας πολυουρεθάνης) γίνεται για την ομογενοποίηση του υλικού και την μετέπειτα απόδοση υψηλής μηχανικής αντοχής στο τελικό προϊόν. Το υλικό εντός του mίxer αναδεύεται συνεχώς για χρονικό διάστημα 30min και εν συνεχεία το ομογενοποιημένο υλικό οδηγείται μέσω μηχανικού τροφοδότη στη πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων που αποτελεί το επόμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας.

Η χωροθέτηση της μονάδας ανάμιξης και βαφής κόκκων πούδρας ελαστικού συνολικού εμβαδού 0,8m² γίνεται στην Βορειοανατολική πλευρά του στεγασμένου βιομηχανικού κτιρίου της μονάδας ανακύκλωσης προκειμένου να υπάρχει άμεση τροφοδότηση μετά τον χρωματισμό των κόκκων πούδρας ελαστικού της πρέσας βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων.



Εικόνα 1.: Μονάδα ανάμιξης και βαφής τρίμματος ελαστικού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας ανάμιξης και βαφής τρίμματος ελαστικού είναι:

- Τροφοδοσία ρεύματος: __ Τροφοδοσία ρεύματος: 380V 50Hz
- Ισχύς: 30kW

- Ταχύτητα ανάμιξης: 19rpm
- Διαστάσεις χωροθέτησης: Μήκος: 1.70m Πλάτος: 1.30m Ύψος: 1.70m

4.2. ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ

Η μονάδα παραγωγής πλακιδίων αποτελείται από την πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων. Με την αξιοποίηση των βαμμένων κόκκων πούδρας και τρίμματος ελαστικού που προέρχονται από τη μονάδα βαφής

Η πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων είναι κατάλληλα σχεδιασμένη για τη παραγωγή προϊόντων τεχνητών πλακιδίων τα οποία διαμορφώνονται κατάλληλα σε ειδικά καλούπια μετά την έκχυση των βαμμένων κόκκων τρίμματος ή/και πούδρας ελαστικού που προέρχονται από το προηγούμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας.

Η πρέσα με τη χρήση συστήματος συμπίεσης και με την ανάπτυξη θερμοκρασίας μέχρι 200°C, δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την συμπίεση του ομογενοποιημένου μίγματος .

Το ομογενοποιημένο υλικό οδηγείται μέσω μηχανικού τροφοδότη σε κατάλληλα διαμορφωμένα καλούπια όπου με την άσκηση πίεσης μέσω υδραυλικής πρέσας, μέσω υδραυλικού κυλίνδρου μηχανικής πίεσης ελεγχόμενου από αυτοματοποιημένο σύστημα αυξομείωσης της ασκούμενης πίεσης και ελέγχου της θερμοκρασίας του ομογενοποιημένου υλικού παρασκευάζονται τα τεχνητά πλακίδια.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πρέσας βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων είναι:

- Τροφοδοσία ρεύματος: 380V 50Hz
- Ισχύς: 20kW
- Δύναμη συμπίεσης: 0,5MN
- Θερμοκρασία: 200°C
- Διαστάσεις χωροθέτησης: Μήκος: 1,80m Πλάτος: 0,70m Ύψος: 1,90m



Εικόνα 2: Πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων.

Η χωροθέτηση της πρέσας βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων συνολικού εμβαδού 1,26m² γίνεται στην Βορειοανατολική πλευρά του στεγασμένου βιομηχανικού κτιρίου της μονάδας ανακύκλωσης προκειμένου να υπάρχει άμεση τροφοδότηση μετά τον χρωματισμό των κόκκων τρίμματος και πούδρας ελαστικού της πρέσας βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων.



Εικόνα 3: Τεχνητά πλακίδια πρέσας βουλκανισμού.

Τα τεχνητά πλακίδια που παράγονται ανάλογα με την εισαγόμενη πρώτη ύλη χρωματισμένων κόκκων ελαστικού είναι:

Πίνακας 1: Προδιαγραφές πλακιδίων

Thickness (mm)	Size (mm)	Parts per moulding (on 2 presses)
40	500 x 500	8
	500 x 1000	4
	1000 x 1000	2
50	500 x 500	8
	500 x 1000	4
	1000 x 1000	2
80	500 x 500	8
	500 x 1000	4
	1000 x 1000	2

3.3 ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ

Στο τελευταίο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας παραγωγής τεχνητών πλακιδίων θα τοποθετηθεί ένας τεμαχιστής πλακιδίων ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα για τη παραγωγή λεπτών φύλλων πλακιδίων σε φιλμ το οποίο δύναται να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες χρήσεις κυρίως ως μονωτικό υλικό.

Για παράδειγμα, κατά την εισαγωγή στο τεμαχιστή τεχνητών πλακιδίων πάχους 50mm παράγονται με ρυθμό παραγωγής 10,5m/min φύλλα τεχνητών πλακιδίων πάχους 0,8-0,15mm κατάλληλα για χρήση ως μονωτικό υλικό.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τεμαχιστή πλακιδίων παραγωγής φιλμ πλακιδίων είναι:

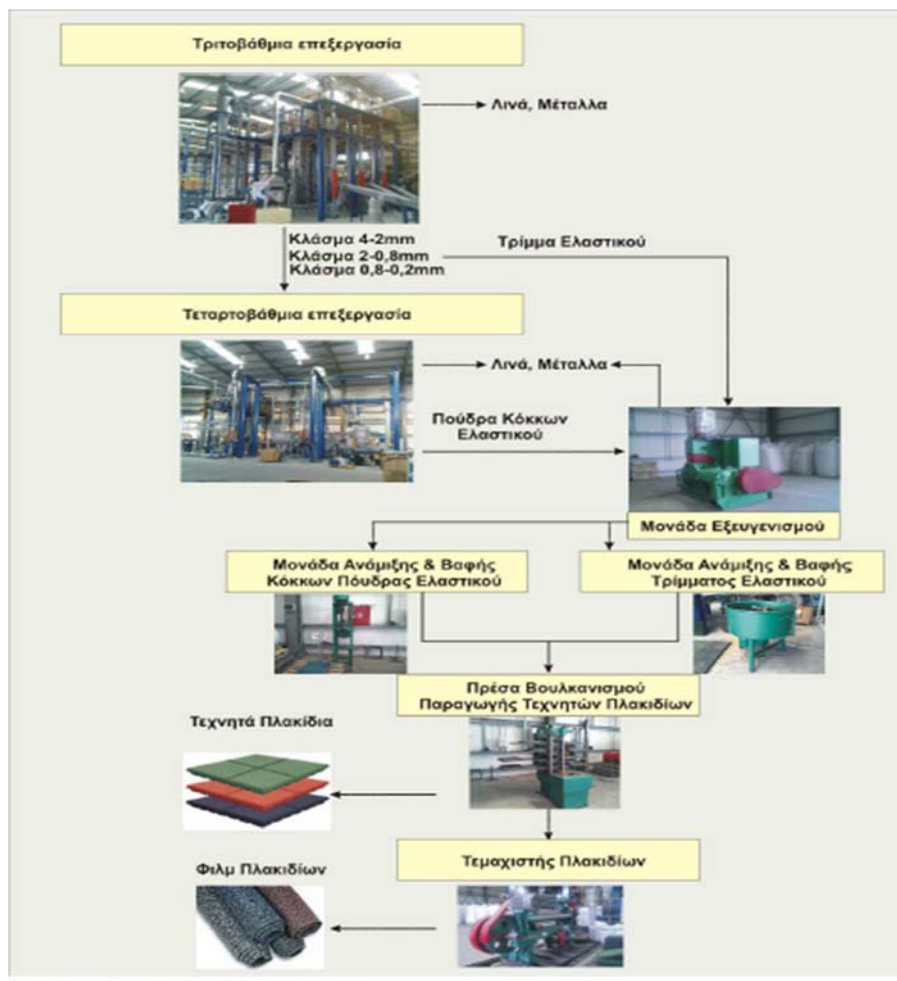
- Τροφοδοσία ρεύματος: 380V 50Hz
- Ισχύς: 11kW
- Διαστάσεις χωροθέτησης: Μήκος: 3,50m Πλάτος: 1,60m Ύψος: 0,80m



Εικόνα 4.: Τεμαχιστής πλακιδίων.

Η χωροθέτηση του τεμαχιστή τεχνητών πλακιδίων συνολικού εμβαδού 5,6m² γίνεται στην Βορειοανατολική πλευρά του στεγασμένου βιομηχανικού κτιρίου της μονάδας ανακύκλωσης προκειμένου να υπάρχει άμεση τροφοδότηση μετά τη πρέσα βουλκανισμού παραγωγής τεχνητών πλακιδίων.

5. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ

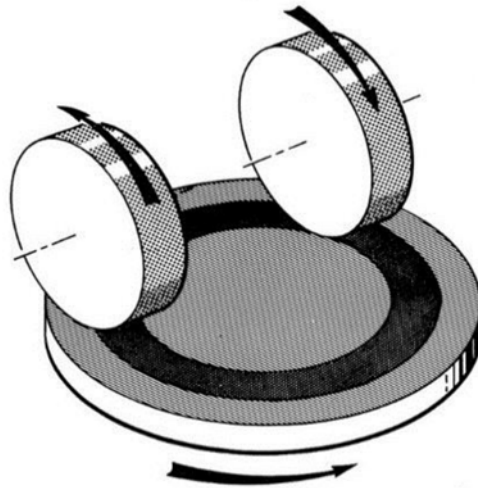


Εικόνα 5: Διάγραμμα ροής παραγωγής πλακιδίων

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ

Στο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 14877:2013 «Synthetic Surfaces for Outdoor Sports Areas» ορίζονται οι προδιαγραφές και οι μέθοδοι ανάλυσης για συνθετικές επιφάνειες υπαίθριων αθλητικών χώρων, στους οποίους υπάγονται και οι παιδικές χαρές. Σύμφωνα με το EN 14877, η αντοχή στη φθορά των πλακιδίων (Abrasion Resistance, AR) θα πρέπει να μετράται με βάση το πρότυπο ISO 5470-1 «Rubber - or Plastics -Coated Fabrics - Determination of Abrasion Resistance - Part 1: Taber Abrader», σε δοκίμια που δεν έχουν υποστεί γήρανση, καθώς και σε δοκίμια που έχουν υποστεί τεχνητή γήρανση, σύμφωνα με το πρότυπο EN 14836 «Synthetic Surfaces for Outdoor Sports Areas. Exposure to Artificial Weathering». Το όριο που θα πρέπει να πληρείται και στις δύο περιπτώσεις για να είναι εντός προδιαγραφής το δοκίμιο, είναι η απώλεια μάζας ανάμεσα στους 500 και 1500 κύκλους της δοκιμής να μην ξεπερνά τα 4,0 g.

Κατά τη δοκιμή με τον Taber abrader, το δείγμα υποβάλλεται σε επιταχυνόμενη δοκιμή φθοράς η οποία προσομοιάζει τη φθορά κατά τη συνήθη χρήση. Το δοκίμιο τοποθετείται σε πλατφόρμα που περιστρέφεται με σταθερή ταχύτητα. Η χαρακτηριστική φθορά από τριβή παράγεται από την επαφή του δοκίμιου με δύο (2) τροχούς λείανσης κατασκευασμένους από πηλό και καρβίδιο του πυριτίου. Ο ένας τροχός τρίβει το δείγμα προς τα έξω, προς την περιφέρεια, και ο άλλος τροχός προς τα μέσα, προς το κέντρο, ενώ ένα σύστημα κενού απομακρύνει όσο υλικό έχει αποτριβεί. Οι τροχοί πραγματοποιούν μία πλήρη περιστροφή στην επιφάνεια του δοκίμιου, εξετάζοντας την αντοχή σε όλες τις γωνίες και οδηγώντας σε μια κυκλική περιοχή που έχει υποστεί φθορά με επιφάνεια 30 cm² [5].



ΕΙΚΟΝΑ 5: Σχηματική απεικόνιση Taber abrader

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Οδηγία 1976/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουλίου 1976 περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσεως μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων,. Επίσημη Εφημερίδα Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 1976.

[2] Οδηγία 2005/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Νοεμβρίου 2005 σχετικά με την εικοστή έβδομη τροποποίηση της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μ. Επίσημη Εφημερίδα Της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2005.

[3] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1272/2013 της Επιτροπής της 6ης Δεκεμβρίου 2013 σχετικά με την τροποποίηση του παραρτήματος XVII του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την καταχώριση, αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τ. Επίσημη Εφημερίδα Της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2013.

[4] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45. Επίσημη Εφημερίδα Της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2008.

[5] Taber Abraser - (Wear & Abrasion) - Taber Industries n.d. <https://www.taberindustries.com/taber-rotary-abraser> (accessed September 21, 2018).