Nano in action



8ο ΓΕΛ ΠΑΤΡΩΝ

2024-2025

Συγγραφική ομάδα:

Γιαννοπούλου Αναστασία, Λαμπροπούλου Χριστίνα, Μπαλτάς Γιώργος, Κοσμά Μαρκέλλα, Δανίκα Ιωάννα, Λαλιώτη Βασιλική, Αντωνοπούλου Σαββούλα, Τσαγκαράτου Αναστασία, Κατσαντώνη Αναστασία

Υπεύθυνες καθηγήτριες: Σκουλικαρίτη Σωτηρία ΠΕ06, Παπαγιάννη Βασιλική ΠΕ05, Σπηλιοπούλου Γεωργία ΠΕ07

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία "Nano in Action" εστιάζει στη χρήση της νανοτεχνολογίας και τις εφαρμογές της σε διάφορους τομείς, με ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα των τροφίμων και της υγείας. Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της νανοτεχνολογίας, καθώς και τα πλεονεκτήματά της, όπως η βελτίωση της ασφάλειας και της ποιότητας των προϊόντων μέσω νανοαισθητήρων και νανοϋλικών.

Ειδικότερα, αναλύεται η συμβολή της νανοτεχνολογίας στη συσκευασία τροφίμων, όπου χρησιμοποιούνται νανοεπιστρώσεις για τη διατήρηση της φρεσκάδας και την προστασία από μικροοργανισμούς. Επιπλέον, η εργασία εξετάζει τη χρήση νανοσωματιδίων στη φαρμακευτική και την ιατρική, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών θεραπειών.

Τέλος, αναφέρονται πιθανές προκλήσεις και προβληματισμοί που σχετίζονται με την ασφάλεια και τις ηθικές προεκτάσεις της νανοτεχνολογίας, τονίζοντας την ανάγκη για συνεχή έρευνα και προσεκτική εφαρμογή της.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η Νανοτεχνολογία είναι η μελέτη και η χρήση εφαρμογών εξαιρετικά μικρών διαστάσεων σε πολλά επιστημονικά πεδία όπως η φυσική, η χημεία, η επιστήμη των υλικών και η μηχανικές επιστήμες.

Η Νανοτεχνολογία σήμερα εφαρμόζεται:  στην Ιατρική με πολύ εντυπωσιακά αποτελέσματα.  Στο Διάστημα για προστασία των διαστημικών σταθμών.  Στην πληροφορική όπου νέες γενιές επεξεργαστών κατασκευάζονται.  Σε καταναλωτικά προϊόντα τα οποία απευθύνονται στο ευρύ κοινό.

Το Νάνο είναι ένα σωματίδιο σε υπερβολικά μικρό μέγεθος. Ένα Νάνο ισούται με το ένα δισεκατομμυριοστό του μέτρου 10-9 m ή με ένα μήλο απέναντι στην Γη ή αν κόψουμε μία τρίχα από τα μαλλιά μας κάθετα σε 50.000 τεμάχια.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Χρήσεις της Νανοτεχνολογίας στην Κατασκευή**

Το σκυρόδεμα χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλο υλικό στον πλανήτη, μετά από το νερό. Η σημασία του για τις βασικές υποδομές του σύγχρονου πολιτισμού είναι τεράστια, και σήμερα μας είναι δύσκολο να φανταστούμε τη ζωή χωρίς αυτό. Παρόλα αυτά, το σκυρόδεμα έχει διαφοροποιηθεί πολύ λίγο από την πρώτη του χρήση στην τρέχουσα. Καθώς το προϊόν αντιμετωπίζει όλο και υψηλότερες απαιτήσεις απόδοσης, η  κατασκευαστική βιομηχανία αναζητά τρόπους ανανέωσης του υλικού και βελτίωσης των  "επιδόσεών" του.

Τρέχουσες έρευνες γύρω από τον εξευγενισμό της φάσης τσιμεντίτη του χάλυβα σε μέγεθος νάνο-κλίμακας, έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή ανθεκτικότερων καλωδίων. Υψηλής αντοχής χαλύβδινα καλώδια χρησιμοποιούνται και στην κατασκευή γεφυρών αλλά και στην τάνυση προεντεταμένου σκυροδέματος και καλώδια υψηλότερης αντοχής και ανθεκτικότητας θα μείωναν σημαντικά το κόστος και τη διάρκεια κατασκευής τέτοιων

έργων, ειδικά σε κρεμαστές γέφυρες όπου τα καλώδια διατρέχουν από άκρη σε άκρη .

Η νανοτεχνολογία προσφέρει **καινοτόμες λύσεις** για την αντοχή, την ασφάλεια και την ενεργειακή απόδοση στις κατασκευές! Συγκεκριμένα:

📌 **Βελτίωση Δομικών Υλικών**

📌 **Προστασία και Αντοχή Υλικών**

📌 **Βελτίωση Δομικών Υλικών**

📌 **Έξυπνα Υλικά & Ενεργειακή Απόδοση**

📌 **Εφαρμογές στη Μεταλλική Δόμηση**

📌 **Εφαρμογές στη Μεταλλική Δόμηση**

📌 **Κατασκευή Έξυπνων Κτιρίων**

📌 **Περιβαλλοντικές Εφαρμογές**

* Ενίσχυση σκυροδέματος με νανοσωματίδια (SiO₂, TiO₂) για αυξημένη αντοχή και αυτοκαθαριζόμενες ιδιότητες
* Χρήση νανοσωλήνων άνθρακα (CNT) σε σκυρόδεμα και χάλυβα για αυξημένη μηχανική αντοχή
* Προστασία ξύλου από υγρασία και μύκητες μέσω νανοεπιστρώσεων

📌 **Προστασία και Αντοχή Υλικών**

* Αντιδιαβρωτικές νανοεπικαλύψεις σε μεταλλικά στοιχεία (π.χ. σιδηροπλισμό)
* Εφαρμογές πυροπροστασίας με νανοϋλικά για αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες
* Βελτίωση χρωμάτων με νανοσωματίδια για προστασία από UV ακτινοβολία

📌 **Έξυπνα Υλικά & Ενεργειακή Απόδοση**

* Χρήση υλικών μεταβαλλόμενης φάσης (PCM) για ρύθμιση θερμοκρασίας σε κτίρια
* Αυτοκαθαριζόμενα γυάλινα πάνελ μέσω νανοτεχνολογίας (φαινόμενο λωτού)
* Φωτοκαταλυτικά υλικά που μειώνουν ρύπους και βελτιώνουν την ποιότητα αέρα

📌 **Εφαρμογές στη Μεταλλική Δόμηση**

* Ενίσχυση χαλύβδινων δοκών με νανοϋλικά για βελτιωμένη συμπεριφορά υπό φορτίο
* Μείωση βάρους και αύξηση αντοχής σε μεταλλικές κατασκευές μέσω νανοσύνθετων υλικών

📌 **Κατασκευή Έξυπνων Κτιρίων**

* Ενσωμάτωση νανοαισθητήρων στους τοίχους για παρακολούθηση συνθηκών
* Χρήση νανομονωτικών υλικών (aerogels, VIPs) για εξοικονόμηση ενέργειας
* Ενεργειακά αποδοτικά παράθυρα με νανοεπιστρώσεις για έλεγχο θερμοκρασίας

📌 **Περιβαλλοντικές Εφαρμογές**

* Νανοκατάλυση για καθαρισμό αέρα και μείωση εκπομπών ρύπων
* Επιφάνειες με νανοεπιστρώσεις που απωθούν νερό και ρύπους, μειώνοντας τη συντήρηση.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Χρήσεις της Νανοτεχνολογίας στο αθλητικό ρούχο και εξοπλισμό**

Η νανοτεχνολογία έχει φέρει επανάσταση στα αθλητικά ρούχα, προσφέροντας βελτιωμένη απόδοση, άνεση και αντοχή. Από **δρομείς** και **ποδηλάτες** έως **κολυμβητές**, η νανοτεχνολογία βελτιώνει τις επιδόσεις και μειώνει την κόπωση, καθιστώντας τα ρούχα όχι μόνο λειτουργικά αλλά και υψηλής τεχνολογίας

Τα αθλητικά ενδύματα επωφελούνται πάρα πολύ από τη νανοτεχνολογία. Τα υφάσματα που έχουν υποστεί επεξεργασία με νανοϋλικά μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη άνεση στους αθλητές ρυθμίζοντας τη θερμοκρασία του σώματος και απορροφώντας την υγρασία. Επιπλέον, αυτά τα υλικά μπορούν να είναι ελαφρύτερα και πιο ανθεκτικά, συμβάλλοντας στην κινητικότητα και στη μείωση της τριβής κατά τη διάρκεια των αθλημάτων. Με τα έξυπνα αθλητικά ρούχα, οι αθλητές μπορούν να επικεντρωθούν αποκλειστικά στην απόδοσή τους.

Η νανοτεχνολογία όχι μόνο βελτιώνει την απόδοση, αλλά μπορεί επίσης να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου τραυματισμού. Ο αθλητικός εξοπλισμός με νανοϋλικά μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη προστασία στους αθλητές, απορροφώντας τις κρούσεις και μειώνοντας την πίεση σε ευάλωτες περιοχές. Επιπλέον, οι επικαλύψεις νανοτεχνολογίας μπορούν να βελτιώσουν την πρόσφυση και την πρόσφυση, αποτρέποντας τις ολισθήσεις και τις πτώσεις.

Υπάρχουν και ρούχα, με ενσωματωμένους αισθητήρες οι οποίοι μετρούν όλα τα  βιομετρικά δεδομένα του αθλούμενου.  Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι η νανοτεχνολογία ώστε οι αισθητήρες να είναι σχεδόν ανεπαίσθητοι και να μην εμποδίζουν την άνεση ή την συνολική εικόνα του ρούχου. Συνδέονται με αντίστοιχη εφαρμογή στο κινητό μέσω Bluetooth και καταγράφουν όλη την προπόνηση.

Το πλεονέκτημα, είναι ότι ο αθλητής δε χρειάζεται να παίρνει μαζί του το κινητό, καθώς έχει τη δυνατότητα να το αφήσει στο σπίτι και όταν επιστρέψει από τη γυμναστική του να το συνδέει αυτομάτως με την εφαρμογή και να γίνεται προβολή όλων των δεδομένων της προπόνησης.

Η χρήση νανοϋλικών στον αθλητικό εξοπλισμό έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο κατασκευάζονται και αποδίδουν τα προϊόντα, προσφέροντας βελτιώσεις σε αντοχή, βάρος και λειτουργικότητα. Σύμφωνα με το άρθρο της Nanografi, τα νανοϋλικά έχουν ενσωματωθεί σε διάφορα αθλητικά είδη, όπως ρακέτες τένις, μπαστούνια γκολφ, ποδήλατα και εξοπλισμό σκι, προσφέροντας πλεονεκτήματα όπως:

* **Αυξημένη αντοχή και ανθεκτικότητα**: Η ενσωμάτωση νανοσωλήνων άνθρακα και άλλων νανοϋλικών ενισχύει τη δομική ακεραιότητα του εξοπλισμού, καθιστώντας τον πιο ανθεκτικό σε φθορές και παραμορφώσεις.
* **Μείωση βάρους**: Τα νανοϋλικά επιτρέπουν την κατασκευή ελαφρύτερων προϊόντων χωρίς να θυσιάζεται η αντοχή, βελτιώνοντας την απόδοση των αθλητών.
* **Βελτιωμένη απόδοση**: Η χρήση νανοϋλικών μπορεί να βελτιώσει χαρακτηριστικά όπως η ευελιξία, η ακαμψία και η απόκριση του εξοπλισμού, προσφέροντας καλύτερο έλεγχο και ακρίβεια.

Επιπλέον, τα νανοϋλικά συμβάλλουν στη βελτίωση της αντοχής σε καιρικές συνθήκες και στην αύξηση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού. Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των νανοϋλικών αναμένεται να οδηγήσει σε ακόμη πιο προηγμένα αθλητικά προϊόντα στο μέλλον.

Χάρη σε υλικά όπως τα νανοσωματίδια αργύρου, διοξείδιο του τιτανίου και νανοσωλήνες άνθρακα, τα ρούχα αποκτούν ιδιότητες όπως:

* **Απορρόφηση ιδρώτα & αδιαβροχοποίηση** για στεγνή αίσθηση
* **Αντιβακτηριακή προστασία** για αποφυγή

κακοσμίας

* **Μειωμένοι τραυματισμοί: Προστασία και απόδοση**
* **Θερμορύθμιση & UV προστασία** για άνεση σε όλες τις συνθήκες
* **Αντοχή & ελαφρύς σχεδιασμός** για μεγαλύτερη ευκολία κίνησης
* **Έξυπνοι αισθητήρες** που παρακολουθούν ζωτικά σημεία σε πραγματικό χρόνο
* **Νανοενισχυμένα υλικά:** Ελαφρύτερες και πιο ανθεκτικές ρακέτες, κράνη, μπάλες και παπούτσια.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Χρήσεις της Νανοτεχνολογίας στα προϊόντα περιοποίησης**

Η νανοτεχνολογία έχει φέρει σημαντικές εξελίξεις στον τομέα των προϊόντων περιποίησης, προσφέροντας νέες δυνατότητες για πιο αποτελεσματική και στοχευμένη φροντίδα της επιδερμίδας και των μαλλιών. Κάποια από τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα εφαρμογής της νανοτεχνολογίας στην περιποίηση είναι:

Νανοσωματίδια σε καλλυντικά. Η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία νανοσωματιδίων που βοηθούν στη βελτίωση της απορρόφησης των συστατικών του προϊόντος από το δέρμα. Τα νανοσωματίδια επιτρέπουν τη μεταφορά δραστικών συστατικών (όπως αντιγηραντικές ουσίες, βιταμίνες ή αντιοξειδωτικά) σε βαθύτερα στρώματα της επιδερμίδας, προσφέροντας καλύτερα αποτελέσματα.

Αντιγήρανση και ενυδάτωση: Στην αντιγηραντική περιποίηση, η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη προϊόντων που βοηθούν στη μείωση των ρυτίδων και στη βελτίωση της ελαστικότητας του δέρματος. Νανοσωματίδια όπως το υαλουρονικό οξύ, οι βιταμίνες (π.χ. βιταμίνη C και Ε) και το πεπτίδιο χρησιμοποιούνται για να διεισδύσουν καλύτερα στην επιδερμίδα και να ενυδατώσουν ή να αναζωογονήσουν τα κύτταρα.

Αντιηλιακά προϊόντα: Στα αντιηλιακά, η νανοτεχνολογία έχει καταστήσει δυνατή τη χρήση νανοσωματιδίων οξειδίου του ψευδαργύρου και διοξειδίου του τιτανίου για την καλύτερη απορρόφηση και προστασία από τις υπεριώδεις ακτίνες (UV). Τα νανοσωματίδια προσφέρουν πιο διαφανή εφαρμογή και καλύτερη προστασία από τις επιβλαβείς συνέπειες της ηλιακής ακτινοβολίας.

Σαμπουάν και προϊόντα μαλλιών: Σε προϊόντα περιποίησης μαλλιών, τα νανοσωματίδια μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση της τρίχας, να ενισχύσουν την αντοχή της και να προσφέρουν προστασία από τη φθορά. Πολλά σαμπουάν και conditioner περιέχουν νανοσωματίδια που ενυδατώνουν και αναδομούν τα μαλλιά, προσφέροντας πιο υγιή εμφάνιση και πιο απαλή υφή.

Κρέμες και θεραπείες για ακμή: Η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται σε προϊόντα που στοχεύουν στη θεραπεία της ακμής, διευκολύνοντας τη βαθύτερη διείσδυση δραστικών συστατικών, όπως το σαλικυλικό οξύ ή το υπεροξείδιο του βενζολίου, στην επιδερμίδα για πιο αποτελεσματική δράση.

Νανοτεχνολογία σε μάσκες προσώπου: Οι μάσκες προσώπου και τα peel-off προϊόντα περιποίησης δέρματος χρησιμοποιούν νανοσωματίδια για την καλύτερη διανομή των ενεργών συστατικών και τη βαθύτερη ενυδάτωση ή καθαρισμό του δέρματος.

Η νανοτεχνολογία προσφέρει τη δυνατότητα για πιο προηγμένα και αποτελεσματικά καλλυντικά προϊόντα, με στόχο τη βελτίωση της υγείας της επιδερμίδας και των μαλλιών με πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές θεραπείες. Ωστόσο, υπάρχει και η ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της νανοτεχνολογίας στην υγεία και το περιβάλλον, αν και μέχρι στιγμής η χρήση της στις καλλυντικές εφαρμογές θεωρείται ασφαλής.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Χρήσεις της Νανοτεχνολογίας στους Υπολογιστές και στις ηλεκτρονικές συσκευές**

Η Νανοηλεκτρονική χρησιμοποιεί τις επιστημονικές μεθόδους με αποτελέσμα:

* γρηγορότερες επικοινωνίες,
* νέα πολύ ισχυρά συστήματα αποθήκευσης πληροφορίας,
* μικρότερα μεγέθη υπολογιστικών συστημάτων,
* νέες συσκευές πολλαπλών λειτουργιών,
* συστήματα έξυπνων αισθητήρων.

Η Νανοηλεκτρονική χρησιμοποιεί τις επιστημονικές μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί σε ατομική κλίμακα με σκοπό τη μείωση του μεγέθους και των επιφανειών των υλικών και κάνει εφικτή την κατασκευή μικρότερων και γρηγορότερων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, οδηγεί στην δημιουργία νέων διατάξεων, (π.χ. τα νανοτρανζίστορ). Όλα αυτά έχουν πολλαπλές εφαρμογές στην καθημερινή μας ζωή με αποτελέσματα όπως γρηγορότερες επικοινωνίες, νέα πολύ ισχυρά συστήματα αποθήκευσης πληροφορίας, μικρότερα μεγέθη υπολογιστικών συστημάτων,  νέες συσκευές πολλαπλών λειτουργιών, συστήματα έξυπνων αισθητήρων

Υπάρχουν δύο πιθανοί τρόποι κατασκευής των νανοηλεκτρονικών αυτών εξαρτημάτων και συσκευών. Η μέθοδος <<από κάτω προς τα πάνω>> (bottom up approach) και η μέθοδος <<από πάνω προς τα κάτω>> (bottom down approachσ].

Έχουν αναπτυχθεί μία σειρά από νανοηλεκτρονικές διατάξεις, οι οποίες χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη από αυτές αναφέρεται στις συσκευές κβαντικού φαινομένου στερεάς κατάστασης (solid-state quantum effect) και στις συσκευές μονού ηλεκτρονίου (single-electron). Ενώ η δεύτερη αναφέρεται στις μοριακές ηλεκτρονικές συσκευές. Η λειτουργία των συσκευών και των δύο παραπάνω κατηγοριών βασίζεται στα διάφορα κβαντικά φαινόμενα που εμφανίζονται στην νανομετρική κλίμακα.

**Παραδείγματα:**

Μικρότερα και ισχυρότερα τρανζίστορ: Εφαρμόζονται σε επεξεργαστές, βελτιώνοντας την απόδοση των ηλεκτρονικών συσκευών.

Βελτιωμένες μπαταρίες: Χρησιμοποιούν νανοϋλικά (π.χ. γραφένιο) για ταχύτερη φόρτιση και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Οθόνες υψηλής ανάλυσης: OLED και QLED τεχνολογίες με νανοσωματίδια για καλύτερη ποιότητα εικόνας και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Χρήσεις της Νανοτεχνολογίας στην αγορά τροφίμων**

Η νανοτεχνολογία χρησιμοποιείται στον τομέα των τροφίμων για την ενίσχυση της ασφάλειας των τροφίμων μέσω της χρήσης νανοαισθητήρων, οι οποίοι ανιχνεύουν μολύνσεις ή επιμολύνσεις κατά τη διάρκεια της παραγωγής, της επεξεργασίας, της συσκευασίας, της αποθήκευσης και της μεταφοράς.

Η νανοτεχνολογία μπορεί επίσης να βελτιώσει τη γεύση και την υφή των τροφίμων, να μειώσει την περιεκτικότητα σε λιπαρά ή να εγκλωβίσει θρεπτικά συστατικά, όπως βιταμίνες, ώστε να μην αποικοδομούνται κατά τη διάρκεια της διάρκειας ζωής του προϊόντος. Επιπλέον, τα νανοϋλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή συσκευασιών που διατηρούν τα προϊόντα φρέσκα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Επίσης στη συσκευασία τροφίμων φαίνεται χρήσιμη η εφαρμογή νανοτεχνολογίας καθώς με τη χρήση νανοεπιστρώσεων για τη δημιουργία φραγμών ενάντια στην υγρασία, το οξυγόνο και τα μικρόβια, παρατείνεται η διάρκεια ζωής των τροφίμων. Επιπλέον, έξυπνες νανοεπιστρώσεις μπορούν να ενσωματώσουν αισθητήρες που ανιχνεύουν αλλοιώσεις ή αλλαγές στη θερμοκρασία, προειδοποιώντας τους καταναλωτές για πιθανή υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος.

**Συμπεράσματα**

Η νανοτεχνολογία προσφέρει καινοτόμες λύσεις σε πολλούς τομείς, με ιδιαίτερη συμβολή στην ασφάλεια και ποιότητα των τροφίμων, καθώς και στη βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης. Η χρήση νανοϋλικών στις συσκευασίες τροφίμων παρατείνει τη διάρκεια ζωής τους, ενώ τα νανοσωματίδια στη φαρμακευτική ενισχύουν την αποτελεσματικότητα των θεραπειών.

Παρόλο που οι εφαρμογές της νανοτεχνολογίας είναι πολλά υποσχόμενες, εγείρονται ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια και τις ηθικές της προεκτάσεις. Η συνεχής έρευνα και η προσεκτική ρύθμιση είναι απαραίτητες για τη μεγιστοποίηση των οφελών της, διασφαλίζοντας παράλληλα την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος.

LINKS

<https://nereus.library.upatras.gr/formerpat/ptyxiakes/ste/ste_pm/2011-2014/13389pe.pdf>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/07/03/7-amazing-everyday-examples-of-nanotechnology-in-action/>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1>

[https://ktirio.gr](https://ktirio.gr/el/%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%B1/%CE%B7-%CE%BD%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B7)