



# Flawless

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΜΗΔΕΝΙΚΩΝ  
ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ  
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΗΝ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανία τροφίμων τηρεί αυστηρές προδιαγραφές για την κάλυψη αναγκών ποιοτικού ελέγχου, δίνοντας έμφαση στην υγεία και ασφάλεια των καταναλωτών. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα λόγω της ευαίσθητης φύσης τους, αποτελούν αντικείμενο έρευνας και μελέτης.

Ποικίλοι παράγοντες επηρεάζουν την τελική ποιότητα των προϊόντων, από τις περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία) έως και βλάβες στον μηχανολογικό εξοπλισμό. Υποβάθμιση της ποιότητας των τελικών προϊόντων, ανεξάρτητα της αιτίας που την προκάλεσε, έχει αρνητική επίδραση στις δαπάνες μίας επιχείρησης.

Ο στατιστικός έλεγχος ποιότητας αποτελεί μέχρι και σήμερα ένα σημαντικό εργαλείο για τη διασφάλιση των ποιοτικών προδιαγραφών και τον περιορισμό της μεταβλητότητας της παραγωγικής διαδικασίας.

Πλέον, οι νέες τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0, όπως αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (Machine Learning, ML), διεισδύουν όλο και περισσότερο στην καθημερινότητα. Επομένως, στρατηγικές που στοχεύουν σε μηδενικά σφάλματα στην παραγωγή βρίσκονται στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος, συμπληρώνοντας παλιότερες τεχνικές.



**Zero Defect Manufacturing**

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΤΙΚΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ

Το ολοκληρωμένο σύστημα Flawless είναι ικανό να **εντοπίζει**, να **αναγνωρίζει** και να **προβλέπει** τους παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στην ποιότητα των γαλακτοκομικών προϊόντων, με αποτέλεσμα την μείωση ή και την εξάλειψη των ελαττωματικών τεμαχίων που φτάνουν στον καταναλωτή.

Διερευνάται η ποιότητα άμεσα (τελικό προϊόν, συσκευασία), όσο και έμμεσα (αστοχίες εξοπλισμού της γραμμής παραγωγής). Οι τελικές πληροφορίες του ολοκληρωμένου συστήματος, που προκύπτουν από ανάλυση των δεδομένων παραμένουν διαθέσιμες συγκεντρωτικά, για το σχεδιασμό μελλοντικών στρατηγικών βελτιστοποίησης.



Βελτίωση  
παραγωγικότητας

Ελαχιστοποίηση  
Α΄ υλών και  
φυσικών  
πόρων

Ελαχιστοποίηση  
ελαττωματικών  
προϊόντων

Μείωση  
λειτουργικών  
δαπανών

**Εποπτεία Παραγωγής  
σε Πραγματικό Χρόνο**

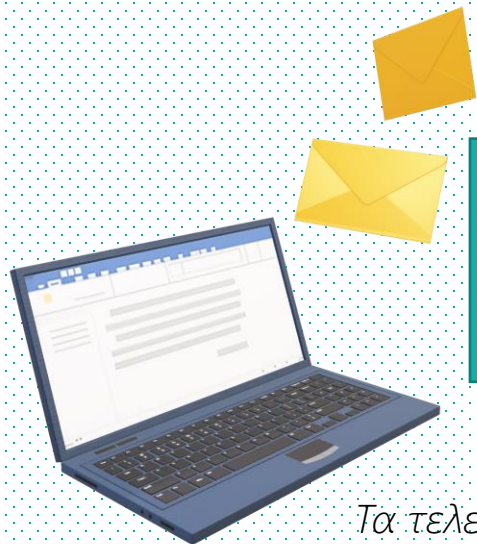


# ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Από τα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας και από τα μηχανήματα που εμπλέκονται σε αυτά, γίνεται **εξόρυξη δεδομένων** ποικίλου τύπου. Ως κρίσιμα στάδια, θεωρούνται εκείνα που οδηγούν στις πιο συχνές απώλειες που διαπιστώνονται κατά τον ποιοτικό έλεγχο.

**Οπτικοί αισθητήρες** τοποθετούνται σε **σημεία-κλειδιά** ώστε να αναγνωρίζεται η ετικέτα στο κύπελλο της γιαούρτης, η γεωμετρία των κυπέλλων κτλ. Δεδομένα πίεσης, θερμοκρασίας θερμοκόλλησης των αλουμινοφύλλων, κτλ ανακτώνται επίσης από τα μηχανήματα και διατηρούνται στο σύστημα Flawless, ώστε να αξιοποιηθούν στα επόμενα βήματα.

Τα δεδομένα επεξεργάζονται και αναλύονται ώστε να είναι σε θέση να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες. **Έξυπνοι αισθητήρες** σχεδιάζονται με σκοπό να εξαχθούν εκτιμήσεις για φυσικά μεγέθη και καταστάσεις λειτουργίας, χρήσιμες για την βελτιστοποίηση της ποιότητας. Ένα **Σύστημα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων** τροφοδοτείται από τα προεπεξεργασμένα δεδομένα προκειμένου να παρέχει στον τελικό χρήστη έγκυρες προτάσεις και βοήθεια.



## Στρατηγικές Αυτόνομης Ποιότητας Flawless

- Επικοινωνία M2M ✓
- Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης ✓
- Επικοινωνία με τον τελικό χρήστη ✓
- Προβλεπτικοί αλγόριθμοι ✓
- Έξυπνοι IoT αισθητήρες ✓

Τα τελευταία νέα, τα αποτελέσματα και η πρόοδος των εργασιών ανεβαίνουν περιοδικά στην ιστοσελίδα του έργου: <https://flawless-project.eu/>

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ για το FLAWLESS

Σύμφωνα με στοιχεία που ανακτήθηκαν από τη EUROSTAT\*, το 2018 τα κέρδη από βιομηχανικές δραστηριότητες στον τομέα των γαλακτοκομικών προϊόντων έφτασαν τα **915.1 εκατομμύρια ευρώ**, τονίζοντας τη σημασία τους για την ελληνική αγορά.

Η παραγωγή ελαττωματικών προϊόντων, επιβαρύνει σημαντικά τις γαλακτοβιομηχανίες, που στοχεύουν να είναι όλο και περισσότερο ανταγωνιστικές, μειώνοντας τις απώλειες και αυξάνοντας την παραγωγή.

Το Flawless καλείται να αντιμετωπίσει και να δώσει απάντηση σε μερικά από τα κοινά προβλήματα που συναντώνται στις παραγωγικές μονάδες. Το ολοκληρωμένο σύστημα Flawless επικεντρώνεται στον τομέα του γιαουρτιού και στα στάδια γέμισης και συσκευασίας, όπου παρουσιάζονται οι περισσότερες απώλειες (τάξεως 1-2%).

## ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την πρακτική δοκιμή και εφαρμογή του Flawless, αναμένεται να επηρεαστεί η παραγωγικότητα των εργοστασιακών μονάδων, ως συνάρτηση της βελτίωσης της ποιότητας.

Η μείωση των ελαττωματικών προϊόντων, επιφέρει συνακόλουθη **μείωση του κόστους επανεπεξεργασίας** και αύξηση στην απόδοση της παραγωγής.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, με το Flawless, για κάθε **100 τεμάχια**, μπορούν να εξοικονομηθούν πόροι για την παραγωγή έως και **30 επιπλέον τεμαχίων!**

Βελτίωση Απόδοσης Παραγωγής

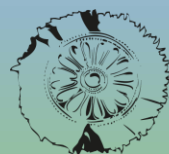
Μείωση Κόστους Παραγωγής

Αύξηση της Ποιότητας στα διάφορα στάδια του έργου

Μείωση των μεταβλητών κοστών

\* [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS\\_TURN\\_IND\\_R2\\_custom\\_4524257/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS_TURN_IND_R2_custom_4524257/default/table?lang=en)

Το white paper παρουσιάζει συνοπτικά την πρόοδο του ερευνητικού έργου FLAWLESS και υλοποιείται από τους φορείς:



**ΕΚΕΤΑ**  
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΕΙΑ Α.Ε.

**core**



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ



**ATLANTIS**  
ENGINEERING



Το Έργο FLAWLESS υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) Κωδικός Έργου: Τ2ΕΔΚ-01658



FLAWless\_projec



flawless-project.eu



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΑνΕΚ 2014-2020**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ,  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

**ΕΣΠΑ**  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη