

## ΕΥΦΥΗ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

### ΕΝΑ “ΕΞΥΠΝΟ” ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΕΑΥ

#### 1 Εισαγωγή

Τα ευφυή ψηφιακά συστήματα και οι ψηφιακές τεχνολογίες που εισάγονται στους χώρους εργασίας της ΕΕ αναδιαμορφώνουν τα εργασιακά περιβάλλοντα τόσο για τους εργαζομένους όσο και για τους εργοδότες. Οι καινοτομίες στις “έξυπνες” φορητές συσκευές, τους εξωσκελετούς, την τεχνητή νοημοσύνη (TN), τη μηχανική μάθηση (ML), το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), την εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα (VR και AR), μεταξύ άλλων, παρέχουν νέες ευκαιρίες για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των κινδύνων στους χώρους εργασίας.

Στο πλαίσιο του προγράμματος “Επισκόπηση της επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας (ΕΑΥ)” του EU-OSHA (2020-2023)<sup>1</sup>, ο EU-OSHA εξέτασε τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που σχετίζονται με τη χρήση των ευφυών ψηφιακών εργαλείων και των συστημάτων παρακολούθησης για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων. Τα εν λόγω συστήματα αξιοποιούν την ψηφιακή τεχνολογία για να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα με σκοπό την αναγνώριση και την αξιολόγηση των επαγγελματικών κινδύνων, την πρόληψη ή/και την ελαχιστοποίηση των βλαβών και την προαγωγή της ΕΑΥ.<sup>2</sup> Ο EU-OSHA έχει κατηγοριοποιήσει τα εν λόγω συστήματα σε “εκ των προτέρων λειτουργίας” (πρόληψης των κινδύνων) και “εκ των υστέρων λειτουργίας” (ανταπόκρισης στους κινδύνους), μολονότι αναγνωρίζει την πιθανή αλληλεπικάλυψη μεταξύ των δύο.<sup>3</sup> Ο EU-OSHA παρείχε περαιτέρω μια επισκόπηση των κινδύνων και των ευκαιριών που συνδέονται με αυτά τα συστήματα<sup>4</sup> και διερευνήσε τους πόρους στους χώρους εργασίας που θα μπορούσαν να διασφαλίσουν την ασφαλή και υγιή χρήση τους.<sup>5</sup>

Προκειμένου να διερευνήσει την πρακτική εφαρμογή των ευφυών ψηφιακών εργαλείων και των νέων συστημάτων παρακολούθησης της ΕΑΥ για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, ο EU-OSHA ανέπτυξε μια σειρά από περιπτωσιολογικές μελέτες. Αυτό το σύνολο περιπτωσιολογικών μελετών περιλαμβάνει τόσο περιπτώσεις ευφυών ψηφιακών συστημάτων σε επίπεδο σχεδιασμού/ανάπτυξης όσο και περιπτώσεις επιχειρήσεων που εφαρμόζουν αυτά τα συστήματα. Οι περιπτωσιολογικές μελέτες διερευνούν ανάλογα πτυχές που σχετίζονται με το στάδιο του σχεδιασμού/ανάπτυξης και το στάδιο της εφαρμογής. Οι πτυχές της ΕΑΥ, συμπεριλαμβανομένης της συμμετοχής των εργαζομένων, εξετάστηκαν σε όλες τις περιπτωσιολογικές μελέτες, λαμβάνοντας υπόψη το είδος της περιπτωσιολογικής μελέτης. Περαιτέρω, σε όλες οι περιπτωσιολογικές μελέτες εξετάζονται πιθανοί ευνοϊκοί παράγοντες, ανασταλτικοί παράγοντες και παράγοντες επιτυχίας για την ασφαλή και αποτελεσματική εφαρμογή.

Για την εκπόνηση των εν λόγω περιπτωσιολογικών μελετών, εκτός από δευτερογενή στατιστική ανάλυση, διενεργήθηκαν συνεντεύξεις με βασικούς πληροφοριοδότες, συμπεριλαμβανομένων εκπροσώπων των εργαζομένων, υπευθύνων ασφαλείας, εργοδοτών και αντιπροσώπων ενώσεων της βιομηχανίας. Επιπλέον, σε επίπεδο επιχείρησης πραγματοποιήθηκαν έως πέντε συνεντεύξεις με χειριστές, υπεύθυνους προστασίας δεδομένων, μηχανικούς υγείας και ασφάλειας, διοικητικά στελέχη,

<sup>1</sup> Για περισσότερες πληροφορίες, βλ.: [osha.europa.eu](https://osha.europa.eu) (άνευ ημερομηνίας) Ψηφιακός μετασχηματισμός της εργασίας. Διατίθεται στον ιστότοπο: <https://osha.europa.eu/en/themes/digitalisation-work>

<sup>2</sup> EU-OSHA (2023). Ευφυή ψηφιακά συστήματα παρακολούθησης για την επαγγελματική ασφάλεια και υγεία: χρήσεις και προκλήσεις, <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

<sup>3</sup> Όπως παραπάνω.

<sup>4</sup> Όπως παραπάνω.

<sup>5</sup> EU-OSHA (2023). Ευφυή ψηφιακά συστήματα παρακολούθησης για την επαγγελματική ασφάλεια και υγεία: πόροι του χώρου εργασίας για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη χρήση, <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-workplace-resources-design-implementation-and-use>

συμβούλους εργασίας και υπεύθυνους τεχνολογίας. Οι συνεντεύξεις είχαν διάρκεια από 1 έως 1,5 ώρα και πραγματοποιήθηκαν στη μητρική γλώσσα των συμμετεχόντων, εάν ήταν δυνατόν, ή εναλλακτικά στην αγγλική γλώσσα, με τη χρήση οδηγού συνέντευξης, ενώ τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων ήταν ανωνυμοποιημένα. Οι περιπτωσιολογικές μελέτες που αναφέρονται στα αποτελέσματα των σχεδιαστών δεν περιέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή στον χώρο εργασίας, καθώς υπήρξε περιορισμένη συλλογή πληροφοριών από τις επιχειρήσεις στις οποίες είναι εγκατεστημένα τα συστήματα.

Συνολικά εντοπίστηκαν 15 περιπτώσεις και συγκεντρώθηκαν προκαταρκτικές πληροφορίες γι' αυτές μέσω ερωτηματολογίου. Από εκεί και μετά, εννέα από αυτές αναπτύχθηκαν περαιτέρω σε περιπτωσιολογικές μελέτες.

## 2 Περιγραφή του ευφυούς ψηφιακού συστήματος

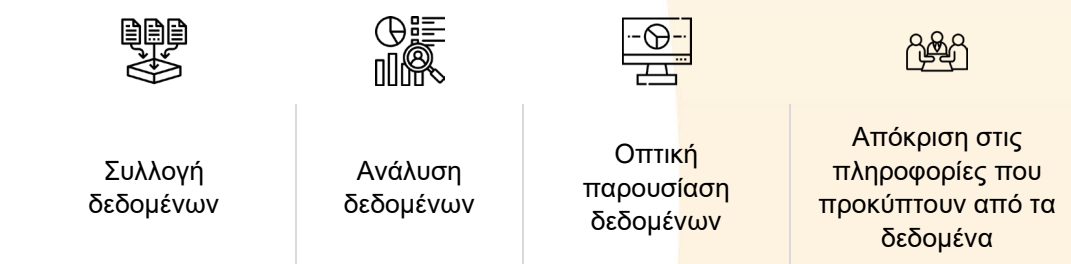
### 2.1 Γενική περιγραφή της επιχείρησης

**Η εν λόγω μεγάλη επιχείρηση με έδρα την Ισπανία**, δραστηριοποιείται σε διάφορους οικονομικούς κλάδους, όπως οι κατασκευές, τα έργα πολιτικού μηχανικού, η πράσινη ενέργεια, τα ακίνητα, η ύδρευση κ.ο.κ. Σήμερα, η επιχείρηση διαθέτει γραφεία σε περισσότερες από 40 χώρες. Το σύστημα που εξετάζεται στην παρούσα περιπτωσιολογική μελέτη αναπτύχθηκε για τη βελτίωση της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων της επιχείρησης, επιτρέποντας την αναγνώριση συμβάντων και την πρόληψη των κινδύνων.

### 2.2 Περιγραφή του συστήματος

**Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου είναι ένα σύστημα που βασίζεται στις τεχνολογίες πληροφορικής (ΤΠ) για μια προηγμένη διαχείριση της ασφάλειας.** Πρόκειται για ένα κέντρο επικοινωνίας και ανάλυσης δεδομένων που καταγράφει πληροφορίες σχετικές με την ΕΑΥ, όπως (εσωτερικές) επιθεωρήσεις, ελέγχους, συμβάντα και εξωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν τους κινδύνους σε έναν χώρο εργασίας. Αποτελείται από διάφορα ολοκληρωμένα στοιχεία που μπορούν να παράγουν αναφορές και πληροφορίες για τη διαχείριση της ΕΑΥ, επιτρέπουν την έγκαιρη αναγνώριση κινδύνων και προβλημάτων, στέλνουν συναγερμούς και ειδοποιήσεις σχετικά με δυνητικά επικίνδυνες καταστάσεις και βοηθούν στον σχεδιασμό και τον έλεγχο της ασφάλειας και της ευεξίας/ευημερίας των εργαζομένων. Το σύστημα είναι σε θέση να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο απομακρυσμένες εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες, σε πραγματικό χρόνο, σε όλες τις χώρες όπου δραστηριοποιείται η επιχείρηση και συντονίζεται από ένα τμήμα υγείας και ασφάλειας που βρίσκεται στα κεντρικά γραφεία της. Η βασική δομή του συστήματος παρουσιάζεται στο Γράφημα 1.

**Γράφημα 1: Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου αποτελείται από τέσσερα βασικά, αλληλοσυνδεόμενα στοιχεία**



Ο συνδυασμός των εν λόγω στοιχείων επιτρέπει στους διαχειριστές ασφάλειας να παρακολουθούν ταυτόχρονα τα συμβάντα που λαμβάνουν από διαφορετικούς χώρους εργασίας και να σχεδιάζουν τις δραστηριότητές τους, όπως επιθεωρήσεις ή παρεμβάσεις, αναλόγως. Το σύστημα ταξινομείται στα “εκ των προτέρων λειτουργίας” (πρόληψη των κινδύνων) καθώς βοηθά στην πρόληψη των ατυχημάτων, αλλά και στα “εκ των υστέρων λειτουργίας” (ανταπόκρισης στους κινδύνους), στέλνει σήματα και κοινοποιήσεις, όποτε απαιτείται κάποια αντίδραση. Η ενότητα της οπτικής παρουσίασης

των δεδομένων επιτρέπει την ταχεία και αποτελεσματική επικοινωνία ή παρέμβαση, ως απάντηση σε μια συναγερμική ειδοποίηση.

### 2.2.1 Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων αποτελεί βασική δραστηριότητα του συστήματος. Συλλέγει και επεξεργάζεται δεδομένα για τις επιθεωρήσεις, τις συμβάσεις κ.ο.κ. από χώρους εργασίας σε διάφορες τοποθεσίες και από εξωτερικές πηγές, συμπεριλαμβανομένων αναφορών που δημιουργούνται από την τεχνητή νοημοσύνη (TN). Η βασική τεχνολογία για τη συλλογή και την οπτικοποίηση δεδομένων βασίζεται σε βιομηχανικό **λογισμικό για τη βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών**. Η βασική πηγή εισαγωγής δεδομένων είναι οι **αυτοματοποιημένες εσωτερικές αναφορές, οι οποίες ονομάζονται «αναφορές του συστήματος αξιολόγησης της διοίκησης»**. Το σύστημα υποστηρίζεται από πρόσθετο λογισμικό που διευκολύνει τη συλλογή δεδομένων και εσωτερικά αναπτύσσονται διάφορες ενότητες. Επί του παρόντος, η επιχείρηση εργάζεται για την προώθηση του συστήματος, περιλαμβανομένης της χρήσης **μοντέλων πρόγνωσης που βασίζονται στην TN και αναπτύσσονται σε συνεργασία με πανεπιστήμια**.

Χρησιμοποιούνται επίσης “έξυπνες” κάμερες, οι οποίες, μέσω της τεχνολογίας που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη (TN), παρέχουν ανάλυση εικόνων σε πραγματικό χρόνο για τον εντοπισμό δραστηριοτήτων που ενδέχεται να δημιουργήσουν κίνδυνο στον χώρο εργασίας. Το σύστημα είναι **συμβατό με μη επανδρωμένα αεροσκάφη (δρόνους)**, επιτρέποντας την ευρύτερη παρακολούθηση της κατάστασης σε σύγκριση με τις κανονικές, ακίνητες κάμερες κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), ενώ παράλληλα παρέχει πρόσθετη ανάλυση εικόνων. Μεταξύ των περιπτώσεων που μπορούν να εντοπίσουν οι “έξυπνες κάμερες” είναι η **σωστή χρήση του ατομικού εξοπλισμού πρόληψης**. Για παράδειγμα, οι κάμερες μπορούν να προειδοποιήσουν έναν εργαζόμενο που δεν φοράει προστατευτικό κράνος κατά τη διάρκεια κατασκευαστικών εργασιών. Ανιχνεύει τα μηχανήματα και αξιολογεί τους κινδύνους βάσει της εγγύτητας με τους εργαζομένους, μέσω του δυναμικού εντοπισμού ατόμων σε δυνητικές ζώνες υψηλού κινδύνου. Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, οι κάμερες συμπληρώθηκαν με μια αναλυτική μονάδα για την υποστήριξη της **κοινωνικής αποστασιοποίησης**. Το σύστημα μπορεί να στέλνει συναγερμικές ειδοποιήσεις κάθε φορά που ο αριθμός των ατόμων που βρίσκονται σε έναν συγκεκριμένο χώρο υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια. Οι “έξυπνες” κάμερες στέλνουν σήματα στο “έξυπνο” κέντρο ελέγχου κάθε φορά που εντοπίζουν οποιαδήποτε επικίνδυνη κατάσταση. **Οι υπεύθυνοι ασφαλείας στο κέντρο ελέγχου μπορούν να αναλύουν αμέσως και εξ’ αποστάσεως τη συναγερμική ειδοποίηση και να ενεργούν αναλόγως**. Μόλις λάβει το σήμα, ο υπεύθυνος ασφαλείας λαμβάνει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το ζήτημα που εντοπίζεται από την TN και μπορεί να συνδεθεί αυτόματα με μια κάμερα. Επιπλέον, οι κάμερες είναι εξοπλισμένες με σύστημα εντοπισμού των εργαζομένων από τη στολή, το κράνος ή το λογότυπο, αν και τα εν λόγω **δεδομένα είναι ανωνυμοποιημένα και τα πρόσωπα που εμφανίζονται σε όλες τις εικόνες καθίστανται αυτομάτως δυσδιάκριτα**.

Επιπλέον, οι εργαζόμενοι έχουν πρόσβαση σε μια **ειδική εφαρμογή** την οποία μπορούν να χρησιμοποιούν για να επικοινωνούν μεταξύ τους και να συμμετέχουν σε απλές **έρευνες σχετικά με τις ανάγκες ή τις ανησυχίες τους**. Η εν λόγω εφαρμογή συλλέγει δεδομένα και αποδίδει διάφορους δείκτες μέτρησης, όπως ο ημερήσιος «δείκτης ευεξίας». Χάρη σε αυτά τα δεδομένα, οι υπεύθυνοι ασφαλείας μπορούν να παρακολουθούν την **ικανοποίηση και τα κίνητρα των εργαζομένων και να εντοπίζουν το στρες ή την κόπωση**, τα οποία συχνά αποτελούν βασική αιτία ανθρώπινων σφαλμάτων και ατυχημάτων.

### 2.2.2 Ανάλυση δεδομένων

Το σύστημα **ανάλυσης δεδομένων** χρησιμοποιεί δεδομένα σχετικά με περιστατικά, απουσίες ή τη συναισθηματική υγεία για τον εντοπισμό των τάσεων και των συνηθειών που ενδέχεται να σηματοδοτούν κινδύνους στον χώρο εργασίας και επιτρέπουν την προηγμένη ανάλυση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της “έξυπνης” επεξεργασίας εικόνων. Με την υποστήριξη της μηχανικής μάθησης (MM) και των έξυπνων αλγόριθμων, είναι σε θέση να αυξήσει σημαντικά την ακρίβεια στην πρόβλεψη ανεπιθύμητων συμβάντων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε θανατηφόρο ατύχημα ή επαγγελματική ασθένεια. Ως εκ τούτου, οι εκθέσεις που συντάσσονται αποτελούν το βασικό θεμέλιο για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση της ασφάλειας. **Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) χρησιμοποιείται επίσης για την αυτόματη δημιουργία αναφορών σχετικά με τις επιδόσεις της επιχείρησης στον τομέα της ΕΑΥ**. Στα σημαντικά χαρακτηριστικά ανάλυσης δεδομένων **περιλαμβάνονται**

**διαδραστικοί χάρτες και χάρτες θερμότητας** που υποστηρίζουν την προγνωστική ισχύ του συστήματος με γεωγραφικό χαρακτήρα.

Αυτή τη στιγμή αναπτύσσεται ένας προσομοιωτής σεναρίων λήψης αποφάσεων για τον μελλοντικό σχεδιασμό κρίσιμων δραστηριοτήτων, με τη συστηματική δημιουργία αναφορών σχετικά με την πιθανότητα ατυχημάτων που λαμβάνουν υπόψη ένα ευρύ φάσμα παραγόντων, σε συνεργασία με επιστήμονες από δύο πανεπιστήμια.

### **2.2.3 Παρουσίαση των δεδομένων και απόκριση στις πληροφορίες που προκύπτουν από τα δεδομένα**

Η παρουσίαση των δεδομένων αποτελεί βασικό στοιχείο από την άποψη του τελικού χρήστη. Το κέντρο ανάλυσης μεγάλης κλίμακας συντάσσει αναφορές πεπραγμένων στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, όπως κίνδυνοι ή ατυχήματα, περιλαμβανομένης της οπτικοποίησης δεδομένων. Παρέχει οπτικοποιήσεις που δείχνουν τη γεωγραφική κατανομή και την ένταση των συμβάντων και των παρεμβάσεων, καθώς και πρόσθετα δεδομένα που θα μπορούσαν να έχουν σχέση με την EAY, όπως οι καιρικές συνθήκες. Το **κεντρικό κέντρο πλοήγησης αποτελείται από μια μεγάλη οθόνη, η οποία επιτρέπει την παρακολούθηση καταστάσεων και συμβάντων σε πραγματικό χρόνο παγκοσμίως και συνοδεύεται από επιμέρους χώρους εργασίας που είναι αφιερωμένοι σε ειδικές αναλύσεις**. Αρκετές οθόνες προορίζονται για έργα σε συγκεκριμένους κλάδους δραστηριοποίησης της επιχείρησης, όπως οι κατασκευές, η ενέργεια και η παροχή νερού. Ως εκ τούτου, επιτρέπουν στους χρήστες να παρακολουθούν εύκολα και σε πραγματικό χρόνο τις καταστάσεις στις εγκαταστάσεις σε όλο τον κόσμο, ενώ παράλληλα στοχεύουν αποτελεσματικότερα σε προληπτικές ενέργειες. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια μιας από τις συνεντεύξεις, οι τελικοί χρήστες των “έξυπνων” κέντρων έδωσαν ένα παράδειγμα μιας εκστρατείας ευαισθητοποίησης για το θερμικό στρες ως απάντηση στο ακραίο κύμα καύσωνα στην Ισπανία το περασμένο καλοκαίρι. **Υποστηρίζονται διάφορες οπτικοποιήσεις δεδομένων, όπως χάρτες θερμότητας, διαγράμματα κ.λπ., καθώς και συναγερμικές ειδοποιήσεις και κοινοποιήσεις για σχετικά συμβάντα**. Τα δεδομένα παρουσιάζονται σε δύο μορφές, είτε στο κέντρο πλοήγησης που λειτουργεί στα κεντρικά γραφεία της επιχείρησης είτε μέσω εφαρμογής για κινητά. Η τελευταία συνιστώσα του κέντρου είναι η ικανότητά του **να ανταποκρίνεται στις πληροφορίες που προκύπτουν από τα δεδομένα**. Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου όχι μόνο παρέχει στους διαχειριστές ασφαλείας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και τη διαχείριση της ασφάλειας, αλλά περιλαμβάνει επίσης εργαλεία επικοινωνίας και κοινοποίησης που επιτρέπουν την άμεση επαφή με οποιοδήποτε γραφείο.

Εκτός του κέντρου πλοήγησης, η επιχείρηση χρησιμοποιεί μια **εφαρμογή για φορητές συσκευές**, η οποία διευκολύνει την εξ’ αποστάσεως χρήση διάφορων εργαλείων ανάλυσης και **υποστηρίζει την αποτελεσματική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, μεταξύ του τμήματος υγείας και ασφάλειας, των διοικητικών στελεχών/προϊσταμένων και των ατόμων στον χώρο εργασίας τους**. Η εφαρμογή είναι εξοπλισμένη με εργαλεία για τη λήψη συναγερμικών ειδοποιήσεων και κοινοποιήσεων και την παρακολούθηση του προγραμματισμού της εργασίας. Κάθε φορά που λαμβάνεται μια συναγερμική ειδοποίηση ή ένας προϊστάμενος επιθυμεί να διαβουλευθεί με το κέντρο σχετικά με ορισμένες αποφάσεις, μπορεί να συνδεθεί με αυτό σε πραγματικό χρόνο. Η κεντρική διαχείριση των επαφών διευκολύνει τον γρήγορο εντοπισμό του καταλληλότερου εμπειρογνώμονα για την υποστήριξη των διοικητικών στελεχών/προϊσταμένων. Κατά συνέπεια, οι **απομακρυσμένες επισκέψεις** που ζητούνται από τα διοικητικά στελέχη/προϊσταμένους είναι εξίσου συχνές με τις τακτικές επισκέψεις ή τις αποκρίσεις σε συναγερμικές ειδοποιήσεις. Η χρήση τεχνολογιών **εικονικής πραγματικότητας και επαυξημένης πραγματικότητας** ή “έξυπνων” καμερών διασφαλίζει την ομαλή επικοινωνία με τους εργαζομένους στον τομέα, καθώς και με τους διευθυντές υγείας και ασφάλειας. **Οι διευθυντές υγείας και ασφάλειας όχι μόνο έχουν πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο σε προβολή κάμερας, αλλά και σε διάφορα εργαλεία για τη βελτίωση της επικοινωνίας, όπως η λήψη φωτογραφιών και η προσθήκη παρατηρήσεων ή σχεδίων**. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η διαθεσιμότητα εμπειρογνομήνων σε θέματα EAY για την εκτίμηση των κινδύνων τόσο για τις επιθεωρήσεις όσο και για την παροχή συμβουλών, ενώ παράλληλα αναπτύσσεται η εμπιστοσύνη μεταξύ των μηχανικών και των υπεύθυνων ασφαλείας. Το κέντρο πλοήγησης και η απομακρυσμένη εφαρμογή μοιράζονται ένα ενιαίο περιβάλλον γραφικών που μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικές προβολές ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη. Κάθε φορά που εμφανίζεται μια κρίσιμη κατάσταση, ένας χάρτης δείχνει επίσης μια συναγερμική ειδοποίηση με τη θέση της. Η οπτική παρουσίαση είναι πλήρως διαδραστική. Ως εκ τούτου, ένας διευθυντής ή ένας αναλυτής μπορεί να

αναλύσει μια συναγερμική ειδοποίηση και να προγραμματίσει αμέσως μια παρέμβαση. Ένας τεχνικός ασφαλείας μπορεί επίσης να συνδεθεί άμεσα με έναν συγκεκριμένο χώρο εργασίας και να εμφανίσει μια εικόνα από μια κάμερα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV).

Επί του παρόντος, το **κέντρο ελέγχου χρησιμοποιεί διάφορες καινοτόμες τεχνολογίες, κυρίως τεχνητή νοημοσύνη (TN), μηχανική μάθηση (MM) και στοιχεία ανάλυσης που βασίζονται στο υπολογιστικό νέφος**, οι οποίες συμπληρώνονται από περιορισμένη χρήση του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) (ιδίως σε “έξυπνες” κάμερες), όπως φαίνεται στο Γράφημα 3. Ωστόσο, η επιχείρηση διερευνά συνεχώς ευκαιρίες για την ανάπτυξη των εργαλείων της και την ενσωμάτωση άλλων τεχνολογιών, ιδίως για τις διαδικασίες συλλογής δεδομένων.

**Γράφημα 2: Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται από το κέντρο ελέγχου**

| IoT                                                                                                                       | TN και MM                                                                                                                                        | Αναλυτικά στοιχεία που βασίζονται στο υπολογιστικό νέφος                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “Εξυπνες” κάμερες και αισθητήρες μπορούν να ανιχνεύσουν αυτόματα μια δυνητικά επικίνδυνη συμπεριφορά σε πραγματικό χρόνο. | Τα μοντέλα MM που υποστηρίζονται από TN μπορούν να αναλύουν τις τρέχουσες τάσεις, να προβλέπουν γεγονότα και να σηματοδοτούν πιθανούς κινδύνους. | Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου συλλέγει μεγάλους όγκους δεδομένων σχετικά με την υγεία και την ασφάλεια, τόσο από εσωτερικές όσο και από εξωτερικές πηγές. |

**Γράφημα 3: Κέντρο πλοήγησης**

- Συλλογή δεδομένων



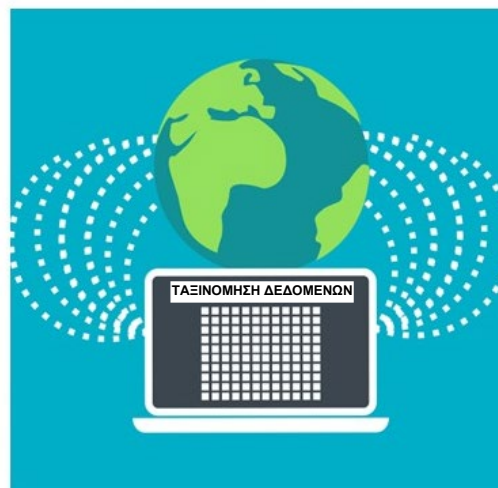
- Ανάλυση δεδομένων



- Οπτική παρουσίαση δεδομένων



- Απάντηση στις πληροφορίες που προκύπτουν από τα δεδομένα



By Mohamed Hassan via Pixabay

#### Επιπτώσεις στην ΕΑΥ

##### Ευκαιρίες:

- Βελτιωμένη διαχείριση πληροφοριών
- Παρακολούθηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο
- Αποδοτική κατανομή των πόρων του προσωπικού ΕΑΥ
- Προσαρμοσμένη προσέγγιση στις ειδικές ανάγκες των χώρων εργασίας
- Κεντρικό σύστημα διαχείρισης της ΕΑΥ

##### Προκλήσεις:

- Υπέρμετρη εξάρτηση από την τεχνολογία
- Ανεπαρκείς δεξιότητες του προσωπικού
- Ανησυχία σχετικά με την ιδιωτική ζωή και την ασφάλεια
- Αντίδραση από τους εργαζομένους

### 3 Ευνοϊκοί και ανασταλτικοί παράγοντες για την εφαρμογή του συστήματος

#### 3.1 Κίνητρα και στόχοι

Η επιχείρηση έκανε τα πρώτα της βήματα προς το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου στα μέσα της δεκαετίας του 2010 για να αντιμετωπίσει τις αυξανόμενες προκλήσεις λόγω της κλίμακας και των στόχων της. Με δεκάδες γραφεία σε πέντε χώρες και εκατοντάδες χώρους εργασίας σε όλο τον κόσμο, η επιχείρηση δεν είχε ολοκληρωμένη εικόνα της κατάστασης της EAY. Κάθε έργο και επιχειρησιακή μονάδα χρησιμοποιούσε τα δικά της συστήματα και συνέλεγε τα δικά της δεδομένα, τα οποία δεν ήταν πάντα συγκρίσιμα με εκείνα άλλων γραφείων ή χωρών. Η ιδέα του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου ήταν να αντιμετωπιστούν οι εν λόγω προκλήσεις με τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος που όχι μόνο διευκολύνει τον προγραμματισμό και τη διαχείριση, αλλά και επηρεάζει άμεσα την ασφάλεια στην επιχείρηση.

---

*Έχουμε χώρους εργασίας σε ολόκληρο τον κόσμο. Σε αυτούς τους χώρους εργασίας, υπήρχαν διάφορες πληροφορίες, μεταξύ των οποίων καθημερινές πληροφορίες και λεπτομερείς εκθέσεις σχετικά με συγκεκριμένες πτυχές της EAY. Ως επιχείρηση που δραστηριοποιείται σε παγκόσμιο επίπεδο, δεν είχαμε καμία εικόνα για το τι συνέβαινε.*

---

Η επιχείρηση αναπτύσσει το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου εδώ και περίπου 7 χρόνια. Το πρώτο στάδιο ήταν η προσεκτική συλλογή όλων των δεδομένων σε ένα μέρος και η ομοιομορφία τους για λόγους **συγκρισιμότητας**. Στη συνέχεια, η επιχείρηση ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός **κέντρου οπτικοποίησης δεδομένων**.

Ωστόσο, όπως επεσήμαναν οι εργαζόμενοι στις συνεντεύξεις για την παρούσα περιπτώσιολογική μελέτη, το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου απαιτεί συνεχή ανάπτυξη.

#### 3.2 Ευνοϊκοί παράγοντες για την εφαρμογή του συστήματος

Η βασική κινητήρια δύναμη για την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου είναι η αυξανόμενη ανάγκη διαχείρισης **αυξανόμενων ποσοτήτων δεδομένων σχετικά με την EAY και αποτελεσματικής χρήσης τους για τη βελτίωση της EAY**. Οι μεγάλες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε πολλές χώρες σε διαφορετικές ηπείρους αντιμετωπίζουν τόσο προκλήσεις όσο και ευκαιρίες συλλογής ποικίλων δεδομένων. Έχοντας πάρα πολλές πηγές, είναι δύσκολο να βρεθεί οποιαδήποτε κατάλληλη πληροφορία σχετικά με την EAY, επομένως, υπάρχει ζήτηση για εργαλεία διαχείρισης πληροφοριών.

Στη συνέχεια, **οι εξελίξεις στην τεχνολογία, όπως οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους**, επιτρέπουν στα “έξυπνα” κέντρα ελέγχου να παρακολουθούν τα δεδομένα για την EAY παγκοσμίως εξ’ αποστάσεως και σε πραγματικό χρόνο, και, αφού εφαρμοστούν, είναι πιο ευέλικτα από τη διατήρηση χωριστών κέντρων δεδομένων για όλους τους συναφείς χώρους εργασίας και, ταυτόχρονα, φθηνότερα. Επίσης, η πρόσφατη επανάσταση στις τεχνολογίες ΤΝ αποτέλεσε κινητήρια δύναμη για την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου. Για παράδειγμα, τα **μοντέλα MM** μπορούν να βοηθήσουν στην προετοιμασία λεπτομερών προβλέψεων για την κατάσταση της επιχείρησης και στην πρόληψη των κινδύνων για τους εργαζόμενους, και επίσης **τεχνολογίες με βάση την ΤΝ** για την υποστήριξη της συλλογής νέων δεδομένων, όπως οι κάμερες κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης που αναγνωρίζουν ασυνήθιστες καταστάσεις στο χώρο εργασίας, έγιναν περισσότερο διαθέσιμες.

#### 3.3 Ανασταλτικοί παράγοντες για την εφαρμογή του συστήματος

Το κύριο εμπόδιο για την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου είναι το υψηλό αρχικό κόστος. Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου απαιτεί αρκετές επενδύσεις για την αποτελεσματική λειτουργία του. Πιο συγκεκριμένα, απαιτεί μεγάλους διακομιστές που μπορούν να αποθηκεύσουν σημαντικό όγκο δεδομένων. Εάν το κέντρο αναμένεται να λειτουργεί εξ αποστάσεως, σημαντικό μέρος των

συλλεγόμενων δεδομένων θα πρέπει να είναι διαθέσιμο σε υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, οι οποίες απαιτούν περαιτέρω επενδύσεις.

Επιπλέον, η ανάπτυξη “έξυπνων” κέντρων ελέγχου για την παρακολούθηση των βασικών διεργασιών μιας μεγάλης επιχείρησης είναι ένα σημαντικό εγχείρημα που απαιτεί σημαντικές επενδύσεις. Παρόλο που το σύστημα είναι επεκτάσιμο και με τη χρήση της TN ή της MM μπορεί να αναπτυχθεί μόνο του, υπάρχουν σημαντικοί ανασταλτικοί παράγοντες για τις επιχειρήσεις. Η ανάπτυξη του κέντρου είναι **τόσο δαπανηρή όσο και χρονοβόρα**. Επιπλέον, η συντήρηση του κέντρου απαιτεί επίσης σημαντικές δαπάνες για λογισμικό, εξοπλισμό, υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, προστασία δεδομένων κ.λπ. Το λογισμικό πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στις γενικές ανάγκες της επιχείρησης, καθώς και στα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε μεμονωμένου χώρου εργασίας.

Επιπλέον, η χρήση και η διαχείριση του κέντρου απαιτεί την **εμπλοκή και την εμπιστοσύνη των εργαζομένων** στο σύστημα, και καθόλου εξελιγμένες δεξιότητες (στην ανάλυση δεδομένων για παράδειγμα). Ως εκ τούτου, **η κατάρτιση του προσωπικού και των εργαζομένων στον τομέα της ΕΑΥ** είναι σημαντική, η οποία, αν και συναφής, μπορεί να είναι χρονοβόρα και δαπανηρή.

Η αποτελεσματική εφαρμογή του κέντρου ελέγχου απαιτεί την κατάρτιση του υφιστάμενου προσωπικού, αλλά και **την πρόσληψη επιπλέον προσωπικού υψηλής εξειδίκευσης, όπως επιστήμονες δεδομένων**. Επιπλέον, η συμμετοχή των εργαζομένων και των διευθυντών απαιτεί τεχνικές δεξιότητες, εμπιστοσύνη στην τεχνολογία, καθώς και σαφή κατανόηση του σκοπού και της εφαρμογής της. Θα πρέπει να αναπτυχθεί ο γενικός ψηφιακός γραμματισμός των εργαζομένων, ο οποίος ίσως να απαιτεί κατάρτιση πριν από την επιτυχή εφαρμογή του.

Λόγω των αναγκαίων επενδύσεων σε πόρους και εμπειρογνώμοσύνη που απαιτούνται για την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων, προς το παρόν, τα κέντρα ελέγχου γενικά **απευθύνονται σε μεγάλες επιχειρήσεις** που μπορούν να επενδύσουν στο απαραίτητο λογισμικό και τον αναγκαίο εξοπλισμό για την αποτελεσματική λειτουργία του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου. Επιπλέον, οι μεγάλες επιχειρήσεις επωφελούνται περισσότερο, καθώς διεξάγουν τεράστιο αριθμό διαδικασιών που είναι δύσκολο να παρακολουθηθούν με παραδοσιακούς τρόπους. Η κλιμάκωση στο μέλλον θα μπορούσε ενδεχομένως να καταστήσει τέτοιες λύσεις προσιτές και στις ΜΜΕ.

Άλλοι ανασταλτικοί παράγοντες στην εφαρμογή είναι η απουσία παρόμοιων συστημάτων σε άλλες επιχειρήσεις για τη σύγκριση και την άντληση διδαγμάτων. Δεδομένου ότι η τεχνολογία είναι νέα, **λίγες επιχειρήσεις παρέχουν στοιχεία που θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως σημείο αναφοράς** για το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου. Ωστόσο, το εν λόγω εμπόδιο αναμένεται να μειωθεί με την ανάπτυξη και την πεπειραμένη χρήση του συστήματος.

## 4 Επιπτώσεις στην ΕΑΥ

### 4.1 Ευκαιρίες

Η επιχείρηση που εφαρμόζει το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου αναφέρει σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα της ΕΑΥ. Ειδικότερα, από την πρώτη εφαρμογή του κέντρου ελέγχου, παρατηρείται αισθητή **μείωση του αριθμού των εργατικών ατυχημάτων**. Το ποσοστό των συμβάντων μειώθηκε κατά 13 % και ο αριθμός των σοβαρών και θανατηφόρων ατυχημάτων μειώθηκε κατά 67 %. Η μείωση των συμβάντων μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες ή σε συνδυασμό ζητημάτων που σχετίζονται με τη λειτουργία του συστήματος. Ωστόσο, ένας από τους κύριους λόγους είναι η βελτιωμένη ικανότητα ανάπτυξης, εφαρμογής και παρακολούθησης των εκ των προτέρων μέτρων που εφαρμόζονται για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Οι εν λόγω εξελίξεις όσον αφορά τη μείωση των ατυχημάτων ήταν εφικτές χάρη στη **βελτιωμένη διαχείριση της υποβολής στοιχείων και των πληροφοριών**. Οι διευθυντές της ΕΑΥ έλαβαν 9.860 συναγερμούς και συναγερμικές ειδοποιήσεις σχετικά με τις συνθήκες εργασίας, καθώς και 7.281 επιπλέον συναγερμούς σχετικά με τις μετεωρολογικές συνθήκες. Κάθε φορά που το κέντρο διαπίστωνε οποιαδήποτε κατάσταση που θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά την ασφάλεια ενός εργαζομένου, οι διευθυντές μπορούσαν να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τη διακοπή της παραγωγής ή την προσαρμογή της σε συγκεκριμένες συνθήκες. Επιπλέον, οι πληροφορίες που προέκυπταν από το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου επέτρεπαν την ταχεία μετατροπή σε προληπτικές δράσεις. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί ο συνολικός αριθμός των εσωτερικών ελέγχων κατά

40 %, με μεγαλύτερη έμφαση σε συγκεκριμένες πτυχές της EAY που σχετίζονται περισσότερο με κάθε χώρο εργασίας ή είδος εργασίας. Το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου απλοποιεί επίσης την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των διορθωτικών ενεργειών, ως απόκριση σε επιθεωρήσεις ή έρευνες περιστατικών. Κατά συνέπεια, **ο μέσος χρόνος που απαιτείται για την απόκριση** μειώθηκε κατά σχεδόν δύο τρίτα. Ειδικότερα, η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και οι συναγερμικές ειδοποιήσεις αυτής της λύσης επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση των μετρήσεων και των συνθηκών ασφάλειας, προάγοντας την υποστήριξη και την επίλυση πιθανών προβλημάτων EAY σε πραγματικό χρόνο. Οι πτυχές του πραγματικού χρόνου είναι ιδιαίτερα σημαντικές στην περίπτωση άμεσων κοινοποιήσεων για παραβιάσεις ασφαλείας ή επικίνδυνες συνθήκες, υποστηρίζοντας τις σχετικές αποκρίσεις και την αντιμετώπιση των παραβιάσεων και των επικίνδυνων συνθηκών κατά την εμφάνισή τους.

Η επικοινωνία που βασίζεται στα δεδομένα αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την επιτυχή εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου. Με σαφείς στόχους και αποφάσεις, οι εργαζόμενοι μπορούν να θεωρήσουν ότι το σύστημα ασφάλειας της επιχείρησης **είναι χρήσιμο, καθώς προάγει την EAY και όχι τον έλεγχο**. Οι διευθυντές της EAY που έδωσαν συνέντευξη ενημέρωσαν ότι λαμβάνουν πολλά θετικά σχόλια από τους εργαζομένους σχετικά με το θέμα αυτό. Για να επιτευχθεί αυτό, **οι εργαζόμενοι θα πρέπει να συμμετέχουν στη διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής του συστήματος από την αρχή**. Οι σχεδιαστές συστημάτων αναλύουν τη διαβούλευση τόσο με τους ελεγκτές ασφάλειας και υγείας, οι οποίοι χρησιμοποιούν το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου για την παρακολούθηση των επιδόσεων της επιχείρησης όσο και με τους εργαζομένους του τομέα που είναι υπό παρακολούθηση. Επιπλέον, οι εργαζόμενοι του **τμήματος υγείας και ασφάλειας πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν υποστήριξη από το κέντρο κάθε φορά που προκύπτει κάποιο πρόβλημα**. Ως αποτέλεσμα αυτής της προσέγγισης, ο αριθμός των εξ’ αποστάσεως επισκέψεων σε χώρους εργασίας για εσωτερικούς ελέγχους ή διαβουλεύσεις αυξήθηκε κατά 25 % μετά την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου. Το αποτέλεσμα αυτό συνδέεται περισσότερο με τα αιτήματα των εργαζομένων και των διοικητικών στελεχών/προϊσταμένων τους παρά με την αύξηση των συναγερμικών ειδοποιήσεων. Πράγματι, η λειτουργία του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου μπορεί να αναβαθμίσει την επικοινωνία, δημιουργώντας εν γένει ταχείς και βασισμένους στην πληροφόρηση διαύλους επικοινωνίας. Λαμβάνοντας υπόψη τους επαγγελματίες που είναι υπεύθυνοι για την EAY σε διάφορους κλάδους της επιχείρησης, οι εν λόγω **δίαυλοι επικοινωνίας βελτιώνουν τη διαχείριση της EAY σε διάφορες τοποθεσίες**. Επιτρέπουν την κατανομή των πόρων, των αντιδράσεων και των παρεμβάσεων με βάση τις συγκεκριμένες τοπικές ανάγκες. Από τη σκοπιά των διευθυντών της EAY, η πτυχή αυτή θα μπορούσε να **υποστηρίξει την αποτελεσματική κατανομή των πόρων ασφαλείας** και του προσωπικού γενικότερα, δίνοντας παράλληλα έμφαση στις παρεμβάσεις και τις επιθεωρήσεις της EAY σε αναγνωρισμένους τομείς υψηλού κινδύνου. Επίσης, η πρόσβαση σε **διαφανείς και βασισμένες σε δεδομένα πληροφορίες για την EAY στον χώρο εργασίας** μπορεί να υποστηρίξει τον προσδιορισμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή σχετικών **προγραμμάτων κατάρτισης**, τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν στις τρέχουσες ανάγκες και τα ζητήματα EAY σε οποιαδήποτε τοποθεσία.

Η ΤΝ και τα μαθηματικά μοντέλα θα αναπτυχθούν περαιτέρω ώστε να καταστεί δυνατή η **πρόβλεψη πιθανών περιστατικών με βάση ιστορικά δεδομένα και πρότυπα**. Με αυτές τις εξελίξεις, η αποτελεσματικότητα του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου στη μείωση των ατυχημάτων αναμένεται να αυξηθεί: να κατάρτιζε προβλέψεις των καταστάσεων στον χώρο εργασίας και να δημιουργεί συναγερμικές ειδοποιήσεις για επικίνδυνες καταστάσεις πριν αυτές εμφανιστούν, επιτρέποντας στους διευθυντές EAY να αντιδρούν άμεσα.

Επιπρόσθετα, η δραστηριότητα του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου επιτρέπει τη δημιουργία **προσεγγίσεων EAY προσαρμοσμένων στις ανάγκες του συγκεκριμένου χώρου εργασίας**. Όπως προαναφέρθηκε, οι προσαρμοσμένες προσεγγίσεις EAY είναι διττές. Αφενός, αυτές βασίζονται στην ανάλυση βάσει δεδομένων ενός συγκεκριμένου χώρου εργασίας και των υφιστάμενων συνθηκών EAY. Αφετέρου, οι ειδικά προσαρμοσμένες προσεγγίσεις σχετίζονται με συγκεκριμένες **γεωγραφικές τοποθεσίες**. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Ισπανίας, το προσωπικό EAY θα μπορούσε να σχεδιάσει προσαρμοσμένες παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν τα καλοκαιρινά κύματα καύσωνα.

Ταυτόχρονα, το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου συγκεντρώνει πληροφορίες για όλες τις τοποθεσίες, δημιουργώντας ένα **κεντρικό σύστημα διαχείρισης της EAY**. Ένα κεντρικό σύστημα υποστηρίζει τη σύγκριση δεδομένων σε διαφορετικές τοποθεσίες και την από κοινού μάθηση από τις πρακτικές που

υιοθετούνται στη συγκεκριμένη τοποθεσία. Επιπλέον, ένα κεντρικό σύστημα μπορεί να υποστηρίξει τον τριγωνισμό πληροφοριών από διαφορετικές πηγές, όπως τα δεδομένα που προέρχονται από το σύστημα, τους εξωτερικούς ελέγχους και επιθεωρήσεις, τις τυποποιημένες κανονιστικές απαιτήσεις και τις ανάγκες συμμόρφωσης. Το κεντρικό σύστημα συγκεντρώνει όλα τα βασικά δεδομένα σε ένα σημείο, διευκολύνοντας την εξαγωγή δεδομένων και την παραγωγή λεπτομερών αυτοματοποιημένων εκθέσεων προσαρμοσμένων σε συγκεκριμένες ανάγκες. Κατ’ αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιείται τόσο ο χρόνος που απαιτείται για τη συλλογή πληροφοριών όσο και η πιθανότητα ανθρώπινων σφαλμάτων.

## 4.2 Προκλήσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου και τη μεγάλη εξάρτησή του από τα δεδομένα και τη συγκέντρωση των δεδομένων, υπάρχει **κίνδυνος υπερβολικής εξάρτησης των εργαζομένων και της διοίκησης από τα δεδομένα**. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει προκλήσεις, για παράδειγμα στην περίπτωση σφαλμάτων λογισμικού ή βλαβών υλικού που εμποδίζουν την αξιόπιστη λειτουργία. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη τον μεγάλο όγκο και τον διαφορετικό τύπο των δεδομένων που συλλέγονται, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η σωστή ανάλυση, η εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων με ακρίβεια και η κατανόηση των περιορισμών της συλλογής δεδομένων.

Επιπλέον, παρότι το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου παρέχει πολύπλοκες υπηρεσίες, η πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας ενδέχεται να αποδειχθεί δύσκολη. Πράγματι, ένας εκπρόσωπος επιχείρησης ανέφερε ότι οι **ψηφιακές δεξιότητες** μπορούν να αποτελέσουν κρίσιμο εμπόδιο για τη σωστή χρήση της τεχνολογίας και των δεδομένων EAY που συλλέγονται. Για τους λόγους αυτούς, οι εκπρόσωποι των επιχειρήσεων ανέφεραν ότι η εξασφάλιση ψηφιακής κατάρτισης τόσο για τους εργαζόμενους (τελικούς χρήστες) όσο και για το προσωπικό υποστήριξης της EAY είναι καίρια για τη σωστή χρήση της τεχνολογίας. Από την πλευρά των εργαζομένων, οι προκλήσεις περιλαμβάνουν την κατανόηση της χρήσης του συστήματος, των δυνατοτήτων και των περιορισμών του και **την αποτελεσματική χρήση των εν λόγω συστημάτων για τη βελτίωση της EAY**. Όσον αφορά το προσωπικό της EAY, οι προκλήσεις που εντοπίστηκαν περιλαμβάνουν τον σωστό χειρισμό των πληροφοριών EAY, τη μείωση του κινδύνου σφαλμάτων λόγω παρανόησης ή κατάχρησης του συστήματος και, από την άλλη πλευρά, την αποφυγή υπερβολικής εξάρτησης από την τεχνολογία.

Μια άλλη πρόκληση είναι η **ιδιωτικότητα των εργαζομένων**. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλούν οι τεχνολογίες που αφορούν την παρακολούθηση των εργαζομένων μέσω καμερών κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, οι οποίες μπορούν να ταυτοποιούν συγκεκριμένα άτομα και τη συμπεριφορά τους. Μολονότι το σύστημα καθιστά αυτομάτως τα πρόσωπα και άλλα δεδομένα προσωπικού χαρακτηριστικά δυσδιάκριτα, η εφαρμογή του δημιουργεί δύο προκλήσεις. Πρώτον, απαιτούνται πρόσθετες επενδύσεις σε υλικό και λογισμικό για την προστασία των δεδομένων των εργαζομένων. Δεύτερον, η διαδικασία εφαρμογής πρέπει να λαμβάνει υπόψη την αντίδραση **των εργαζομένων που μπορεί να αισθάνονται ότι απειλούνται από την παρακολούθηση**. Η ενεργός συμμετοχή των εργαζομένων και των διευθυντών τους (π.χ. επαρκής συμπλήρωση των εκθέσεων) αποτελεί βασικό παράγοντα για τη συλλογή δεδομένων τα οποία θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα για τη μοντελοποίηση και την υποστήριξη της EAY στην επιχείρηση, αλλά και για τη διασφάλιση της προβλεπόμενης χρήσης του συστήματος. Επομένως, η αποδοχή από τους χρήστες αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας. Η ανοιχτή επικοινωνία με τους εργαζομένους σχετικά με τους στόχους του συστήματος, με παράλληλη συμμετοχή τους στον σχεδιασμό, μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης. Επιπλέον, **οι εργαζόμενοι που δεν διαθέτουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες τείνουν να είναι πιο επιφυλακτικοί** απέναντι στις εν λόγω τεχνολογίες. Η εμπειρία της επιχείρησης καταδεικνύει ότι, στην περίπτωση των “έξυπνων” κέντρων ελέγχου, η επένδυση στον γενικό ψηφιακό γραμματισμό των εργαζομένων είναι ζωτικής σημασίας. Από την άλλη πλευρά, η κατάρτιση των εν λόγω εργαζομένων στη χρήση προηγμένης τεχνολογίας μπορεί να είναι αναποτελεσματική και **πηγή απογοήτευσης και περαιτέρω αντίδρασης**.

Για τον “έξυπνο” έλεγχο με αυτή τη μεγάλη εξάρτηση από τα δεδομένα, η εξασφάλιση επαρκούς προστασίας από τις **απειλές στον κυβερνοχώρο** αποτελεί σημαντική πτυχή. Οι παραβιάσεις δεδομένων και η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε ευαίσθητες πληροφορίες αποτελούν κινδύνους για την επεξεργασία δεδομένων μεγάλης κλίμακας. Λαμβάνοντας ιδιαίτερα υπόψη τα ευαίσθητα δεδομένα που συλλέγονται για την EAY, όπως πληροφορίες σχετικά με καταστάσεις υψηλού κινδύνου ή ατυχήματα, η ανάπτυξη συστημάτων ασφαλείας για την προστασία από κάθε κακόβουλη δραστηριότητα αποτελεί σημαντική πρόκληση.

## 5 Συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη και την εφαρμογή

Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη και την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου, το οποίο επιτρέπει τη διαχείριση όλων των διαδικασιών EAY σε μια μεγάλη πολυεθνική επιχείρηση. Οι εν λόγω λύσεις μπορεί να είναι χρήσιμες και σημαντικές για άλλες πολυεθνικές επιχειρήσεις, ιδίως εκείνες που δραστηριοποιούνται στους κλάδους των κατασκευών, της ενέργειας ή των ορυχείων. Αξιοποιώντας τις ευκαιρίες και αντιμετωπίζοντας τους νέους κινδύνους, το “έξυπνο” κέντρο ελέγχου μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη διαχείριση της EAY, οδηγώντας σε ασφαλέστερους και αποδοτικότερους χώρους εργασίας.

Η EAY και οι σχετικοί παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με μακροπρόθεσμη προοπτική. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος μπορεί δυνητικά να βελτιώσει την EAY εάν χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά.

**Τα συμπεράσματα για την ανάπτυξη του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου υποδεικνύουν ότι οι σχεδιαστές προϊόντων πρέπει:**

- να σχεδιάζουν προϊόντα που λαμβάνουν υπόψη τα ήδη υπάρχοντα συστήματα της επιχείρησης (βάσεις δεδομένων, λογισμικό) και καθόλου τα υπάρχοντα συστήματα διαχείρισης της EAY και να προσαρμόζουν τα προϊόντα στις ανάγκες της επιχείρησης,
- να εξασφαλίζουν επικαιροποιημένη αξιοπιστία των συστημάτων μέσω της συνεργασίας με πανεπιστήμια και άλλους φορείς έρευνας,
- να διασφαλίζουν τη συμμετοχή των εργαζομένων στη διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής από την αρχή, ενημερώνοντάς τους για τους στόχους και τις αποφάσεις και ενσωματώνοντας τις ανάγκες τους και τις πιθανές προσαρμοσμένες προσεγγίσεις.
- Πρέπει να υπάρχει διασφάλιση ότι, από το στάδιο του σχεδιασμού, η συλλογή δεδομένων συμμορφώνεται με τους κανονισμούς για την προστασία των δεδομένων και ότι το σύστημα δεν χρησιμοποιείται για κανέναν άλλο σκοπό, εκτός από τη βελτίωση της EAY.
- Να εξετάζεται το ενδεχόμενο κλιμάκωσης στο μέλλον, γεγονός που θα μπορούσε ενδεχομένως να καταστήσει τέτοιες λύσεις προσιτές και στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (MME).

**Τα συμπεράσματα για την εφαρμογή του “έξυπνου” κέντρου ελέγχου υποδεικνύουν ότι οι επιχειρήσεις πρέπει:**

- να παρέχουν στους εργαζομένους σαφείς πληροφορίες με διαφάνεια σχετικά με την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος, καθώς η αποδοχή από τους χρήστες είναι ζωτικής σημασίας,
- να διασφαλίζουν ότι τα συστήματα που σχετίζονται με την EAY θα πρέπει να διατηρούνται χωριστά από άλλα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών, ώστε να διασφαλίζεται η διαφάνεια και να ελαχιστοποιούνται οι φόβοι των εργαζομένων ότι παρακολουθούνται,
- να εξετάζουν τις νομικές πτυχές σχετικά με την προστασία των δεδομένων και τη χρήση της ΤΝ και να διασφαλίζουν ότι το σύστημα συμμορφώνεται με την εκάστοτε εθνική νομοθεσία,
- να επενδύουν στον γενικό ψηφιακό γραμματισμό των εργαζομένων επενδύοντας στην κατάρτιση και ιδιαίτερα στην κατάρτιση συγκεκριμένων ομάδων εργαζομένων με χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες, ώστε να αποφευχθεί η δυσπιστία προς την τεχνολογία ή η υπερβολική εξάρτηση,
- να εκπαιδεύσουν όλους τους ειδικούς σε θέματα EAY και τους διευθυντές σχετικά με τη χρήση του “έξυπνου” κέντρου και να το εισαγάγουν ως αναπόσπαστο μέρος της διαχείρισης ασφάλειας της εταιρείας.
- να ενθαρρύνουν τους εργαζόμενους να χρησιμοποιούν τα εργαλεία του “έξυπνου” κέντρου, αντιμετωπίζοντας τις ανησυχίες σχετικά με την τεχνολογία (όπως το απόρρητο των δεδομένων) και να τονίζουν τη σημασία της βελτίωσης του γενικού ψηφιακού γραμματισμού των εργαζομένων. Οι εργαζόμενοι είναι πιο πιθανό να υιοθετήσουν αυτά τα εργαλεία όταν είναι καλά ενημερωμένοι τόσο για τα οφέλη όσο και για τους πιθανούς κινδύνους που εγκυμονεί η σύγχρονη τεχνολογία.

## Κατάλογος συντομογραφιών

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| AR   | Επαυξημένη πραγματικότητα                          |
| IoT  | Διαδίκτυο των πραγμάτων                            |
| VR   | Εικονική πραγματικότητα                            |
| ΓΚΠΔ | Γενικός κανονισμός για την προστασία των δεδομένων |
| EAY  | Επαγγελματική ασφάλεια και υγεία                   |
| ΜΑΠ  | Μέσα ατομικής προστασίας                           |
| MM   | Μηχανική μάθηση                                    |
| MME  | Μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις                    |
| TN   | Τεχνητή νοημοσύνη                                  |

Συντάκτης: Andrzej Żurawski (Ecorys).

Διαχείριση έργου: Annick Starren και Ιωάννης Ανυφαντής — Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (EU-OSHA).

Η παρούσα περιπτωσιολογική μελέτη συντάχθηκε για λογαριασμό του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (EU-OSHA). Το περιεχόμενό της, συμπεριλαμβανομένων των απόψεων ή/και συμπερασμάτων που περιέχει, εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν απηχεί κατ’ ανάγκη τη γνώμη του EU-OSHA.

Ούτε ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία ούτε οποιοδήποτε άλλο πρόσωπο ενεργεί εξ ονόματος του Οργανισμού ευθύνεται για ενδεχόμενη χρήση των ανωτέρω πληροφοριών.

© Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία, 2024

Η αναπαραγωγή επιτρέπεται εφόσον αναφέρεται η πηγή.

Εικονίδια από το [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)

Για κάθε χρήση ή αναπαραγωγή φωτογραφιών ή άλλου υλικού τα οποία δεν καλύπτονται από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία πρέπει να ζητείται απευθείας η άδεια των κατόχων των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Ενδέχεται να σας ζητηθεί η έγκριση πρόσθετων δικαιωμάτων εάν ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο απεικονίζει αναγνωρίσιμα ιδιωτικά πρόσωπα ή περιλαμβάνει έργα τρίτων.