



## ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΟΜΗΣΗ

Είναι ιδιαίτερα σύνθηες στην χώρα μας η διατύπωση της θέσης πως ο σχεδιασμός και κατασκευή ενός βιομηχανικού κτιρίου αφορά ένα “φθινό” παραλληλόγραμμο κουτί στο οποίο αποθηκεύονται συνήθως παλέτες σε ράφια. Είναι η ίδια θέση που βλέπει “μπετά και σίδερα” ως το βασικό συστατικό του βιομηχανικού κτιρίου.

ΓΡΑΦΕΙ Ο ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΝΩΛΑΣ

Β' ΜΕΡΟΣ

Στο προηγούμενο τεύχος παρουσιάσαμε τα βασικά βήματα για την αδειοδότηση των βιομηχανικών κτιρίων, σήμερα σκοπό μας αποτελεί η παρουσίαση της βασικής μεθοδολογίας του αρχικού επιχειρησιακού σχεδιασμού μιας σύγχρονης Βιομηχανικής Αποθήκης διαχείρισης Αποθεμάτων. Για τον σκοπό αυτό εξετάζουμε το σενάριο “Εγκατάσταση εκ νέου”, σε ιδιόκτητο γήπεδο 77.500 m<sup>2</sup>, το οποίο βρίσκεται Εκτός Σχεδίου και με προβλεπόμενο μέγιστο ύψος κτιρίου τα 11m. Οι όροι δόμησης προσδιορίζονται από το Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ/24-5-85 (Δόμηση Εκτός Σχεδίου) για εγκαταστάσεις Εμπορικών Αποθηκών και Βιομηχανικών Κτιρίων.

**Βιομηχανική Αποθήκη:** Κάλυψη Γηπέδου: 40%, Συντελεστής Δόμησης: 0,9, Συντελεστής Όγκου: 4,5. Μέγιστη Κάλυψη: 31.000m<sup>2</sup>, Μέγιστη Δόμηση: 31.000m<sup>2</sup>, Μέγιστη Όγκος: 313.875.

Στην περίπτωση ισόγειου κτιρίου με μέσο ύψους 10,40m η μέγιστη επιτρεπόμενη Κάλυψη είναι: 30.000m<sup>2</sup>.

### 1. Βασική Χωροθέτηση του κτιρίου και των πιθανών επεκτάσεων του

Μετά την διασφάλιση της καταλληλότητας -θεσμικά- του γηπέδου μας, χρήση γης, θεώρηση επί του Τοπογραφικού Διαγράμματος των όρων δόμησης, λήψη σχετικών προεγκρίσεων (Δασαρχείο, Περιβαλλοντική κατάταξη, άλλες προεγκρίσεις), πρέπει να προχωρήσουμε στον σχεδιασμό της χωροθέτησης του κτιρίου στο γήπεδο και ορισμού των διακριτών φάσεων κατασκευής του, για τον σκοπό αυτό σχεδιάζουμε:

- Το όριο της Οικοδομίσμης Ζώνης (επιφάνειες εντός του γηπέδου δυνάμενης να οικοδομηθεί).
- Το μήκος διαδρομής φορτηγών φοροεκφόρτωσης κατ' ελάχιστων στα 35m.
- Το πλήθος των βιομηχανικών θυρών (σύστημα Πάρτα-Γεφύρωση-Φραγή) 1 ανά 750 έως 1.000m<sup>2</sup> Αποθήκης.
- Το υψόμετρο του δαπέδου αποθήκης στα 1,2m από τον Περιβάλλοντα Χώρο του γηπέδου.

**ΣΤΟ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΔΙΑΚΡΙΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΡΟΩΝ, Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Κ.ΛΠ.**

- Τον χωρισμό του κτιρίου σε 2,3 ή 4 διακριτά τμήματα ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα διακριτής λειτουργίας τόσο επιχειρησιακά όσο και εμπορικά.
- Τον ωφέλιμο αποθηκευτικό ύψος χώρων στα 9 μέχρι 10m.

### 2. Σχεδιασμός κυκλοφορίας οχημάτων- Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου

Κρίσιμο σημείο σχεδιασμού διαμόρφωσης της οδοποιίας αλλά και των εγκαταστάσεων του περιβάλλοντος χώρου αποτελούν οι υψομετρικές διαφορές, κατά τους άξονες προσανατολισμού του κτιρίου αλλά και των εισόδων εξόδων του γηπέδου. Η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου δύναται να αποτελεί σημαντικό τμήμα του κόστους κατασκευής του έργου. Για τον σκοπό αυτό κρίσιμα κριτήρια επιλογής του γηπέδου αποτελούν: οι κλίσεις, η ποιότητα του εδάφους, η γεωμετρία και μορφή των εισόδων εξόδων της μονάδας. Στον περιβάλλοντα χώρο σχεδιάζονται:



Κέντρο διαχείρισης αποθεμάτων 30.000 m<sup>2</sup>.



- Δρόμοι διέλευσης βαρέων οχημάτων (φορτηγών 40tn), πυροσβεστικών οχημάτων, ΙΧ.
- Δύσκαμπτο οδόστρωμα χώρων φορτοεκφόρτωσης και στάθμευσης φορτηγών.
- Σιδηροδρομική πρόσβαση στο βαθμό που προβλέπεται, καθώς και χώρος υποστήριξης εμπορευματοκιβωτίων.
- Χώροι στάθμευσης οχημάτων διανομής και ΙΧ προσωπικού-επισκεπτών.
- Χώροι πράσινου και αισθητικής διαμόρφωσης.
- Εγκαταστάσεις υποστήριξης διαχείρισης υγρών λυμάτων (βιολογικός καθαρισμός) και στερεών λυμάτων όπου καθίσταται αναγκαίο.
- Εγκαταστάσεις δεξαμενών (πυρόσβεσης, άρδευσης). Ο σχεδιασμός πρέπει να ανταποκρίνεται στην βέλτιστη και ασφαλή υποστήριξη των οχημάτων μεταφοράς εμπορευμάτων.

### 3. Βασική Αρχιτεκτονική Διαμόρφωση (Όγκοι, Οικοδομική Σύσταση, Διάταξη Παραγωγικών Et Διοικητικών Χώρων)

Με κριτήριο τον λειτουργικό σχεδιασμό της μονάδας προσδιορίζονται οι χώροι:

- Αποθήκευσης, διάταξη στατικών Et δυναμικών μέσων αποθήκευσης, Φορτοεκφόρτωσης, Μεταποιητικών διαδικασιών, Υποστηρικτικών Λειτουργιών (χώρος φόρτισης περνοφόρων 10m<sup>2</sup> ανά 1.000m<sup>2</sup> αποθήκης).
- Διοικητικών λειτουργιών, διακριτών ή μη από τους αποθηκευτικούς χώρους, σε έναν ή δύο ορόφους με αξιοποίηση την επιφάνεια φορτοεκφόρτωσης στο ενδεχόμενο απαίτησης της μέγιστης κάλυψης και αξιοποίησης του όγκου.
- Παραγωγικών λειτουργιών, συσκευασίας, ανασυσκευασίας, τυποποίησης προϊόντων.

- Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων υποστήριξης της μονάδας, Υποσταθμός, Μέση Τάση, Χαμηλή τάση, Αντλιοστάσιο πυρόσβεσης-ύδρευσης, συγκροτήματα κλιματισμού θέρμανσης, Γεννήτρια.

Η τοποθέτηση των βασικών όγκων εντός του περιγράμματος της μονάδας πραγματοποιείται με την εφαρμογή κριτηρίων λειτουργικότητας, επεκτασιμότητας και κόστους κατασκευής.

### 4. Σχεδιασμός Βασικού Στατικού Φορέα

Αφορά τον σχεδιασμό της θεμελίωσης και ανοδομής της μονάδας, κριτήρια σχεδιασμού αποτελούν η λειτουργικότητα, το κόστος, η ταχύτητα κατασκευής, η επεκτασιμότητα της μονάδας. Αναλυτικά:

- Η σύσταση του φορέα μπορεί να είναι μεταλλική, από οπλισμένο σκυρόδεμα ή σύμμεικτη - η τελευταία κερδίζει έδαφος για λόγους κόστους και παθητικής πυροπροστασίας.

**Ο ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΒΑΣΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΩΝ. ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΛΗΘΟΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.**



- Ο τύπος των Ζευκτών. Η χρήση πλαισίων ενδείκνυται στην περίπτωση των κτιρίων Ξηρού φορτίου, η χρήση δικτυωματικών στοιχείων ενδείκνυται στην περίπτωση των κτιρίων ελεγχόμενης θερμοκρασίας.
- Η μορφή επικαλύψεων στέγης. Στην περίπτωση επιλογής κλίσης μικρότερης από 3% είναι υποχρεωτική η χρήση μεμβράνης σε συνδυασμό με την κατάλληλη μόνωση (διογκωμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας), ενώ σε κλίση στέγης μεγαλύτερη του 7% ενδείκνυται η χρήση θερμομονωτικού πετάσματος πολυουρεθάνης.
- Ο στατικός κάναβος. Ανοίγματος 21,75m στην διεύθυνση των βιομηχανικών πορτών στην περίπτωση τοποθέτησης στατικών μέσων αποθήκευσης διαδρόμου 2,8m (χρήση Retch Track). Στατικός κάναβος ανοίγματος 22,75m στην διεύθυνση των βιομηχανικών πορτών στην περίπτωση τοποθέτησης στατικών μέσων αποθήκευσης διαδρόμου 1,8m (χρήση VNA)

#### 5. Υποδομές Μονάδας & Περιβάλλοντος Χώρου

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας των εγκαταστάσεων προβλέπονται:

- Δάπεδα αποθηκών με φορτία σχεδιασμού 60KN/m<sup>2</sup> (6.12tn/m<sup>2</sup>) βιομηχανικά με επεξεργασία επιφανειακής σκλήρυνσης.
- Δάπεδα διοικητικών χώρων με φορτία σχεδιασμού 5KN/m<sup>2</sup> στο ισόγειο και 3KN/m<sup>2</sup> στον όροφο.
- Δίκτυα βασικών εγκαταστάσεων υποστήριξης: ομβρίων υδάτων, νερού πόσιμου και γενικής χρήσης, ηλεκτρικά δίκτυα και δίκτυα ασθενών ρευμάτων (data, voice κ.λπ.)
- Πυροδιαμερίσματα κατηγορίας πυροθερμικού φορτίου Z3 (3.000m<sup>2</sup>), με την υποστήριξη κατάλληλων εξόδων διαφυγής.
- Λειτουργία συστήματος καταιονισμού ESFR υψηλής πίεσης κατάλληλο για υποστήριξη αποθηκών και με μικρότερο κόστος από τα συμβατικά συστήματα in Rack.
- Περίφραξη περιμετρικά του γηπέδου, θήρες εισόδου οχημάτων.
- Φωτισμός αποθηκευτικών χώρων 150Lux, Τεχνικών Χώρων 250Lux, χώρων φορτοεκφόρτωσης 150Lux, περιβάλλοντος χώρου & διέλευσης και στάθμευσης οχημάτων 15Lux.

#### 6. Σχεδιασμός Διοικητικών Εγκαταστάσεων & Εγκαταστάσεων Προσωπικού

Τα κέντρα διαχείρισης αποθεμάτων στο βαθμό που αφορούν την υποστήριξη της μονάδας και όχι ευρύτερων διοικητικών λειτουργιών μπορούν να περιλαμβάνουν:

- Γραφεία: 2% μέχρι 2,5% της επιφάνειας των αποθηκευτικών

χώρων, με δυνατότητα επέκτασης καθ' ύψος (για παράδειγμα μονάδα 30.000m<sup>2</sup> προβλέπεται να έχει 600m<sup>2</sup> γραφεία διοικητικού προσωπικού).

- Βοηθητικούς χώρους προσωπικού αποθήκης: 4 άτομα ανά 1.000m<sup>2</sup> αποθηκών - (σύνολο 120 άτομα), 1 άτομα ανά 15m<sup>2</sup> γραφείων- διοικητικό προσωπικό (σύνολο 40 άτομα).
- Η αισθητική των διοικητικών χώρων αποτελεί σημαντικό παράγοντα εμπορικότητας του κτιρίου.

#### 7. Χωροταξία Παραγωγικού Εξοπλισμού (Σχεδιασμός Παραγωγικών Ροών)

Στο ενδεχόμενο υποστήριξης σύνθετων παραγωγικών διαδικασιών είναι αναγκαία η διακριτή μελέτη σχεδιασμού των Παραγωγικών Ροών, η επιλογή και χωροταξία του Παραγωγικού εξοπλισμού, ο σχεδιασμός των δικτύων και υποδομών υποστήριξης (ισχύος, αέρα, νερού, αποχετεύσεων κ.λπ.), στην περίπτωση αυτή είναι σαφές πως το σύνολο των παραπάνω δεικτών σχεδιασμού τροποποιείται-προσαρμόζεται στις ειδικές απαιτήσεις του έργου. Άλλωστε είναι πρακτικά αδύνατη η τυποποίηση βιομηχανικών κτιρίων υποστήριξης παραγωγικών διαδικασιών.

Είναι σαφές πως η ανάπτυξη Επενδυτικών Σχεδίων Κέντρων Διαχείρισης Αποθεμάτων απαιτεί βελτιστοποίηση του συνόλου των βασικών παραμέτρων σχεδιασμού σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις του έργου.

#### 8. Προκοστολόγηση Έργου

Ο Βασικός Επιχειρησιακός Σχεδιασμός περιλαμβάνει και ολοκληρώνεται με την προκοστολόγηση του έργου σε επίπεδο βασικών αριθμοδεικτών. Το κόστος κατασκευής ενός βιομηχανικού κτιρίου είναι το αποτέλεσμα και η συναρμογή πλήθους παραμέτρων όπως: το επίπεδο ορισμού και ευκρίνειας του συμβατικού αντικειμένου (ποιότητα μελέτης και ευστοχία σχεδιασμού), το κόστος των υλικών και της εργασίας την συγκεκριμένη χρονική περίοδο, ο τόπος του έργου και ο χρόνος υλοποίησής του, το επίπεδο του ανταγωνισμού για την ανάληψη του έργου, η ποιότητα Διοίκησης Κατασκευής του έργου. Με την έννοια αυτή η χρήση των αριθμοδεικτών και το συνολικό εξαγόμενο κόστος έχει αξία μόνο και στο βαθμό που αξιοποιείται για την εύστοχη επιλογή των φάσεων κατασκευής και την επιλογή των κατάλληλων τεχνοοικονομικών λύσεων.

Στο έδαφος των παραπάνω και για την κατασκευή Βιομηχανικής Αποθήκης διαχείρισης αποθεμάτων 30.000m<sup>2</sup> προβλέπονται:

- 55 ευρώ/m<sup>2</sup> μονάδας: για τις Εγκαταστάσεις και την διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου.
  - 360 ευρώ/m<sup>2</sup> μονάδας: για το Βασικό Βιομηχανικό Κτίριο.
  - 35 ευρώ/m<sup>2</sup> μονάδας: για τα κόστη Σχεδιασμού, Μελετών, Αδειοδοτήσεων, Επιβλέψεων, Διοίκησης Κατασκευής.
  - 30 ευρώ/m<sup>2</sup> μονάδας: για τις Εγκαταστάσεις Διοίκησης-Γραφεία, Ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους.
  - Το κόστος συνολικά των 480 ευρώ/m<sup>2</sup> αφορά κατασκευή με το κλειδί στο χέρι για το σύνολο της μονάδας (κυρίως κτίριο, περιβάλλον χώρος κ.λπ.).
- Εν κατακλείδι ο σωστός Σχεδιασμός, η Μελέτη και η Διοίκηση Κατασκευής ενός Βιομηχανικού κτιρίου, αποτελούν την μόνη εγγύηση για την διασφάλιση της Λειτουργικότητας, της Αισθητικής, της Ποιότητας και του Κόστους ενός έργου, ανεξάρτητα από τον χρόνο και την περιοχική εγκατάσταση της σχεδιαζόμενης επένδυσης. ■



Ο Γιάννης Μανιάτης είναι Μηχανολόγος Μηχανικός και Δ/νων Σύμβουλος της "Μανιάτης Χήμας & Συνεργάτες ΑΤΕ"