

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ



Εικόνα 01

Μπορεί κατά τον σχεδιασμό μιας σύγχρονης βιομηχανικής αποθήκης να συνδυαστεί η λειτουργικότητα, ο αποθηκευτικός όγκος, η εξοικονόμηση ενέργειας, με την επίτευξη ενός άρτιου αισθητικά αποτελέσματος, που να εντάσσεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στο ευρύτερο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον της περιοχής εγκατάστασης;

ΓΡΑΦΟΥΝ ΟΙ ΣΤΟΜΗ ΠΑΓΩΝΑ & ΤΣΙΑΜΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Με την ολοκλήρωση του αρχικού επιχειρησιακού σχεδιασμού μιας βιομηχανικής αποθήκης (τεύχος 19ο, σελ. 96), που συνοπτικά περιλαμβάνει:

- τη χωροθέτηση του κτιρίου εντός του γηπέδου, με τρόπο που να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη κυκλοφορία των φορτηγών οχημάτων και η προσέγγισή τους στα σημεία γεφύρωσης
- την τοποθέτηση των επιφανειών που καταλαμβάνουν οι διαφορετικές λειτουργίες εντός του περιγράμματός του (αποθηκευτικοί, διοικητικοί, βοηθητικοί χώροι και χώροι ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων)
- τη διαμόρφωση διοικητικών χώρων, διακριτών ή

εντασσόμενων στον όγκο της αποθήκης • την διαμερισματοποίηση της αποθήκης σε 2, 3 ή περισσότερα τμήματα • την επιλογή σύστασης του στατικού φορέα.

Μπορούμε να πούμε πως έχει διαμορφωθεί ένα επαρκές αρχικό πλαίσιο αποτύπωσης του μεγέθους και της φυσιολογίας της "δραστηριότητας" ικανό να αποτελέσει την βάση για την αρχιτεκτονική συγκρότηση της συγκεκριμένης βιομηχανικής αποθήκης.

Αντικείμενο του παρόντος αποτελεί η προσπάθεια ανάδειξης εκείνων των παραμέτρων που επιδρούν καθοριστικά στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και την επιλογή των βασικών διατάξεων μιας σύγχρονης βιομηχανικής αποθήκης.

ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 1. Αισθητικές απαιτήσεις

Οι σύγχρονες τάσεις, τεχνικές στον βιομηχανικό σχεδιασμό και η είσοδος στην αγορά νέων υλικών, παρέχουν την δυνατότητα να ξεφύγουμε από την κλασική εικόνα του ορθογώνιου παραλληλογράμμου.

Σύνθεση Όγκων – Ογκοπλαστική: Αν οι απαιτήσεις διακίνησης του αποθέματος (με την έννοια της πλήρους εκμετάλλευσης του όγκου, της εξασφάλισης διαδρόμων κυκλοφορίας, της εξασφάλισης επικοινωνίας των διαμερισμάτων μεταξύ τους) επιβάλλουν ένα δύσκολο μεταβλητό σχήμα στην διάταξη των αποθηκών, δεν μπορεί να πει κανείς το ίδιο για τους περιορι-



Εικόνα 02



Εικόνα 03



Εικόνα 04



Εικόνα 05

σμούς που θέτουν άλλες δραστηριότητες όπως οι διοικητικές. Ο όγκος των διοικητικών χώρων είτε στην περίπτωση του διακριτού κτιρίου, είτε στην περίπτωση του εσωτερικού παταριού δύναται να συμβάλει καθοριστικά στην τελική διαμόρφωση του συγκροτήματος. Η χωροθέτηση του όγκου των γραφείων σε σχέση με το συγκρότημα, το ύψος του, η γεωμετρία του, ακόμα και η δυνατότητα δημιουργίας προεξοχών στον κύριο όγκο της αποθήκης μέσω προβόλων είναι κάποια παραδείγματα (εικόνας 01, 02).

Σύνθεση Όψεων – Χρωματισμοί: Όμως ακόμα και αν το "παιχνίδι" των όγκων καθίσταται δύσκολο ως και αδύνατο λόγω πολεοδομικών, τεχνικών, οικονομικών περιορισμών, διατηρείται πάντα η δυνατότητα της πρωτοτυπίας μέσω από την σύνθεση των όψεων του συγκροτήματος. Τα πάνελ, που χρησιμοποιούνται ευρέως στις μέρες μας στις βιομηχανικές αποθήκες, παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία χρωματισμών, τρόπων τοποθέτησης, διαμόρφωσης αρχιτεκτονικών προεξοχών. Η σωστή χρήση των παραθύρων και υαλοπετασμάτων μπορεί επίσης να συμβάλει καθοριστικά. Εκτεταμένες επιφάνειες από υαλοπετάσματα, αίθρια, διακριτοποιούν και τονίζουν περιοχές και λειτουργίες (εικόνας 03, 04).

2. Απαιτήσεις λειτουργικότητας – προσαρμοσιμότητας

Χωροθέτηση κτιρίου καθ' ύψος – Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου: Η καθ' ύψος χωροθέτηση του κτιρίου δεν αφορά απλά στην απόλυτη υψομετρική διαφορά δαπέδου αποθήκης – οδοστρώματος φορτηγών οχημάτων, τουναντίον δρα καταλυτικά στο συνολικό κόστος της εγκατάστασης αφού από αυτήν εξαρτώνται:

- η στάθμη θεμελίωσης του κτιρίου και το αντίστοιχο κόστος εκσκαφών αλλά και επικώσεων μετά τη σκυροδέτηση,
- η τελική στάθμη του διαμορφωμένου περιβάλλοντος χώρου και τα αντίστοιχα κόστη εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών για την διαμόρφωσή του.

Τα κόστη αυτά μεγεθύνονται ανάλογα με τις φυσικές υψομετρικές διαφορές που παρουσιάζει το γήπεδο, (την επιφάνειά του κ.λπ.) παράμετρος εξαιρετικά σημαντική στην περίπτωση ανέγερσης μεγάλων Βιομηχανικών Αποθηκών. Ο



Εικόνα 06



Εικόνα 07

σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη:

- τον τρόπο απορροής των βρόχινων νερών από την μονάδα και τον περιβάλλοντα χώρο στον πλησιέστερο φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη. Το βέλτιστο είναι να διατηρούνται οι φυσικές κλίσεις του γηπέδου.

- το κόστος εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών ανά περιοχή, δηλαδή αν πρόκειται για περιοχή



Εικόνα 08



Εικόνα 09

Ο ΧΩΡΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΩΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΕΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΜΕ ΑΜΕΣΟ ΤΡΟΠΟ, ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΝΑ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΔΙΑ ΣΤΑΘΜΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ.

ΠΟΡΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Με τον όρο βιομηχανικές πόρτες εννοούμε εκείνες που χαρακτηρίζονται από ειδικό τρόπο κατασκευής και λειτουργίας και συνήθως μεγάλο μέγεθος. Στους βιομηχανικούς αποθηκευτικούς χώρους έχουν βαρύνουσα σημασία χωρίς να σημαίνει όμως ότι πρέπει να παραβλέψουμε τις υπόλοιπες. Η θέση μιας πόρτας και οι ιδιότητές της σε σχέση με τους χώρους που ενώνει, προσδιορίζεται από ένα πλέγμα παραγόντων:

- μεταφορά φορτίων, διέλευση οχημάτων, έλεγχος εισερχόμενων εξερχόμενων, συχνότητα χρήσης,
- διάδρομοι κυκλοφορίας,
- περιορισμοί στη διαρρύθμιση των χώρων,
- χρήση χώρων.

Οι ιδιότητες των θυρών είναι συνάρτηση των ιδιοτήτων των υλικών τους, της ποιότητας κατασκευής τους, του τρόπου λειτουργίας και της θέσης τους. Στους βιομηχανικούς αποθηκευτικούς χώρους οι

απαιτήσεις από τις πόρτες αφορούν σε:

- **πυραντοχή:** πυράντοχες ανθρωποθυρίδες σε διοικητικούς χώρους και αποθήκη, πυράντοχες βιομηχανικές πόρτες (ρολά, συρόμενες, πυροκουρτίνες) μεταξύ των χωριστών πυροδιαμερισμάτων, στους ΗΜ χώρους,
- **αντοχή σε κρούση και σπιβαρότητα κατασκευής:** στους χώρους φορτοεκφόρτωσης και στους διόδρους κυκλοφορίας,
- **θερμομόνωση:** βιομηχανικές πόρτες θερμομονωμένες ιδίως όταν πρόκειται για απόθεμα επηρεαζόμενο από την θερμοκρασία, θερμομονωμένες πόρτες διοικητικών χώρων για την μείωση των ενεργειακών δαπανών,
- **δυνατότητα καθαρισμού:** πλενόμενες ανθρωποθυρίδες χώρων WC, αποδυτηρίων προσωπικού,
- **αισθητική:** ανάλογα με την γενικότερη εικόνα των διοικητικών χώρων επιλέγονται και οι ανθρωποθυρίδες (εικόνα 06).

με χαλαρά, γαιώδη ή βραχώδη εδάφη κ.λπ., αν στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν λατομεία. Όλα αυτά επιδρούν στο τελικό κόστος.

• **Λειτουργική σύνθεση των διαφορετικών δραστηριοτήτων:** Η σύγχρονη βιομηχανική αποθήκη πρέπει να στεγάσει τουλάχιστον τρεις βασικές διακριτές δραστηριότητες: τους αμιγώς αποθηκευτικούς χώρους, τους διοικητικούς χώρους υποστήριξης διαχείρισης του αποθέματος (άλλοτε διακριτούς από το κυρίως κτίριο και άλλοτε ενταγμένους στο εσωτερικό του) και τους χώρους των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

• **Αμιγώς αποθηκευτικοί χώροι:** Οι χώροι αυ-

τοί βρίσκονται να καταλαμβάνουν το 90% με 96% της συνολικής πραγματοποιούμενης δόμησης, ποσοστό που διαμορφώνεται κύρια από την βαρύτητα των διοικητικών χώρων στο συγκρότημα. Σε κάθε περίπτωση επιχειρείται η διαμερισματοποίηση τους σε 3,4 ή περισσότερα τμήματα προκειμένου να εξυπηρετηθούν τόσο οι τρέχουσες και μελλοντικές ανάγκες της επιχείρησης για διακριτή λειτουργία, όσο όμως και οι απαιτήσεις παθητικής πυροπροστασίας του συγκροτήματος. Ολοένα περισσότερο έδαφος και στη χώρα μας κερδίζει η χρήση "πυροκουρτινών" σε αντικατάσταση σταθερών ακίνητων πετασμάτων διαχωρισμού (εικόνα 05).

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

- Οι ράμπες αποτελούν απαραίτητα συστήματα στην διακίνηση αποθήκης για γρήγορες φορτοεκφορτώσεις. Οι ράμπες συνθίζεται να επιλέγονται υδραυλικής λειτουργίας με πτυσσόμενο χειλός ή επέκταση, αναλόγως των απαιτήσεων.
- Βασικό κριτήριο επιλογής αποτελεί η ακριβής εξισορρόπηση της υψομετρικής διαφοράς δαπέδου φορτηγού-αποθήκης, τα χρησιμοποιούμενα από την επιχείρηση φορτηγά, τα χρησιμοποιούμενα από την επιχείρηση μέσα μεταφοράς και η επιτρεπόμενη γωνία κλίσης τους.
- Βασική παράμετρος μακρόχρονης σωστής λειτουργίας ο τρόπος κατασκευής τους, που εξαρ-

τάται από το είδος του στατικού φορέα της αποθήκης (μεταλλικός, σύμμεικτος κ.λπ.).

- Οι φυσούνες (φραγές) προστατεύουν εμπορεύματα και προσωπικό από καιρικές συνθήκες και εξοικονομούν ενεργειακές δαπάνες. Σε συνδυασμό με τις βιομηχανικές πόρτες οι φυσούνες συνιστώνται ιδίως για την φόρτωση εμπορευμάτων που είναι ευαίσθητα στην θερμοκρασία.
- Το βασικότερο πλεονέκτημά τους, για όλα τα εμπορεύματα, είναι ότι σε συνδυασμό με τις ράμπες μειώνουν την ανάγκη για στέγαστρα και πρόσθετες κατασκευές.

ΜΙΑ ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ: ΕΠΙΠΕΔΟ Ή ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΕΣ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟ ΠΟΥ ΣΤΕΡΕΩΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΣΤΕΓΗ, ΦΡΑΓΜΑ ΥΔΡΑΤΜΩΝ, ΜΟΝΩΣΗ, ΣΤΡΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.

• **Διοικητικοί χώροι:** Οι χώροι αυτοί βρίσκονται να καταλαμβάνουν από το 2,5% της συνολικής πραγματοποιούμενης δόμησης στην περίπτωση που εντάσσονται μέσα στο βασικό περίγραμμα της αποθήκης, μέχρι και το 9% στην περίπτωση που χωροθετούνται διακριτά και καλούνται να στεγάσουν πέρα από την εξυπηρέτηση του αποθέματος, ευρύτερες δραστηριότητες. Στην πρώτη περίπτωση οι διοικητικοί χώροι συνθίζεται να χωροθετούνται πάνω από το χώρο του cross docking (σε πατάρια εξαρτημένα ή ανεξάρτητα από τον κύριο στατικό φορέα της αποθήκης), ενώ παράλληλα εξετάζεται η δυνατότητα χωροθέτησης βοηθητικών χώρων (WC, αποδυτηρίων κ.λπ.) στον υποκείμενο χώρο του ποταριού, προκειμένου να είναι άμεσα προσβάσιμοι από το προσωπικό της αποθήκης. Στην δεύτερη περίπτωση οι διοικητικοί χώροι χωροθετούνται σε διακριτό από την αποθήκη κτίριο και με τρόπο που να βρίσκονται στην πρόσψη του συγκροτήματος ή στις εμφανείς, από τις διερχόμενες οδούς, πλευρές του.

• **Χώροι ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων:** Χώρος φόρτισης οχημάτων μεταφοράς (περονοφόρα), Αντλιοστάσιο (πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης, πυρόσβεσης), Χώρος Μέσης Τάσης, Χώρος Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους κ.λπ. Οι χώροι αυτοί βρίσκονται να καταλαμβάνουν το 1% με 1,50% της συνολικής πραγματοποιούμενης δόμησης. Αποτελούν στην πλειοψηφία τους επικινδύνους χώρους, από πλευράς παθητικής πυροπροστασίας, και για το λόγο αυτό συνθίζεται να διατάσσονται με τρόπο ώστε το μεγαλύτερο μέρος των πλευρικών τοιχωμάτων και εξόδων τους να γεινιάζουν με το περιβάλλοντα χώρο. Ειδικά για τον χώρο φόρτισης περονοφόρων επιβάλλεται να επικοινωνεί με τους αποθηκευτικούς χώρους με άμεσο ανεμπόδιο στο τρόπο, άνοιγμα κατάλληλων διαστάσεων και προδιαγραφών, ενώ πρέπει να βρίσκεται στην ίδια στάθμη με αυτή των αποθηκών.

3. Ειδικές τεχνικές απαιτήσεις

• **Φυσικός φωτισμός & αερισμός:** Ο φυσικός φωτισμός και αερισμός μιας σύγχρονης βιομηχανικής αποθήκης διαχείρισης αποθεμάτων σχεδιάζεται. Είναι σφάλμα να προσπαθούμε να προσαρμόσουμε τους χώρους της αποθήκης στο φυσικό φως, σαν να ήταν μια σταθερή πα-

Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΕΙ:

- τις απαιτούμενες οδεύσεις διαφυγής επισκεπτών και προσωπικού,
- την επικοινωνία όπου είναι επιθυμητή διοικητικών-αποθηκευτικών χώρων,
- τον οπτικό έλεγχο της αποθήκης από συγκεκριμένους διοικητικούς χώρους (π.χ. γραφείο υπευθύνου αποθήκης, γραφείο γενικού διευθυντή),
- την άμεση και ασφαλή πρόσβαση του προσωπικού στους χώρους υγιεινής (π.χ. WC, αποδυτήρια).

ράμετρος. Πρόκειται για μια σύνθετη διαδικασία επιλογών, χειρισμών και σχεδιασμού διαφόρων παραμέτρων προκειμένου οι χώροι να καθίστανται λειτουργικοί ενώ παράλληλα να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής άνεσης για τους χρήστες και επισκέπτες του κτιρίου. Για παράδειγμα ο σωστός προσανατολισμός μπορεί να εξασφαλίσει ομοιομορφία στο φωτισμό και σε συνδυασμό με συστήματα σκίασης να αποτρέψει φαινόμενα θάμβωσης.

Ο φυσικός φωτισμός (και ενίοτε αερισμός) μέσω της οροφής με τη χρήση διαφάνιστων πετασμάτων, κουπόλων (ανοιγόμενων ή σταθερών), φωτοσωλήνων, κερδίζει συνεχώς έδαφος (εικόνα 07, 08, 09).

• **Στέγη:** Στις συνήθεις βιομηχανικές αποθήκες με μεταλλική ανωδομή, μια κλίση στη στέγη της τάξης του 7-8% θεωρείται ένας καλός συνδυασμός των παραμέτρων: ελεύθερο ύψος αποθήκευσης, κόστος επιστέγασης, σωστή εγκατάσταση, ικανοποιητική απορροή των βρόχινων νερών. Η επιστέγαση γίνεται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων με πάνελ πολυουρεθάνης, υλικό ευρέως διαδεδομένο γεγονός που το καθιστά ανταγωνιστικό και ως προς την προμήθεια αλλά και ως προς την εγκατάστασή του.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου για επιχειρησιακούς κυρίως λόγους επιλέγονται ακόμα μικρότερες κλίσεις της τάξης του 2-3%. Στόχος η μεγιστοποίηση του ελεύθερου ύψους αποθήκευσης άρα του αποθηκευτικού όγκου.

Στις περιπτώσεις όμως αυτές η επικάλυψη με πάνελ θα καθιστούσε την απορροή των βρόχινων νερών δύσκολη έως και αδύνατη, για αυτό εφαρμόζονται σύνθετες τεχνικές επικάλυψης προκειμένου στην επίτευξη πλήρως επίπεδων επιφανειών. Μια τυπική διάταξη σύνθετης επικάλυψης περιλαμβάνει: • επίπεδο ή τραπεζοειδές χαλυβδόφυλλο που στερεώνεται στην στέγη • φράγμα υδρατμών • μόνωση • στρώση προστασίας της μόνωσης και • στεγανωτικό υλικό. Η λύση αυτή παρουσιάζει μεγαλύτερο κόστος κατασκευής και μεγαλύτερες απαιτήσεις σωστής τοποθέτησης.

Το τι τελικά θα εφαρμοστεί έχει να κάνει με την ευρύτερη πολιτική της επιχείρησης, τον επιθυμητό χρόνο απόσβεσης της επένδυσης, την αναλογία διαφοράς κόστους εγκατάστασης-διαφοράς οφέλους κατά την λειτουργία.



Η Στόμη Παγώνα (Μηχαν. Μηχανικός) & Τοιάμα Βασιλική (Αρχιτ. Μηχανικός) είναι Μηχανικοί της Μανώλης Χήρας & Συνεργάτες ΑΤΕ