

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΝΙΚΗΣ 4, 105 63 ΑΘΗΝΑ
 ΤΗΛ. 210 329 1200, FAX: 210 322 1772

**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ
 ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ
 Δ/ΝΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
 ΤΜΗΜΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**
 Πληροφορίες: 203201604-7

Αθήνα, 21/11/23
 Αριθ. Πρωτ.:

Προς
 Τον Υπουργό Υποδομών και Μεταφορών
 κ. Χρήστο Σταϊκούρα
 E-mail: protokollo-ypourgou@yme.gov.gr

Αξιότιμε κ. Υπουργέ

Σε εφαρμογή της παρ. 2 του Άρθρου 75 του Ν. 4412/2016, αποστέλλουμε συνημμένα τα ακόλουθα τρία κείμενα, για το αντικείμενο των Βασικών ή Κύριων Μελετών των Χημικοτεχνικών Έργων και αιτούμεθα την έκδοση σχετικής Υπουργικής Απόφασης.

- Εισηγητική Έκθεση για τη Σύνταξη Προδιαγραφών Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών (Process Design) στα Χημικοτεχνικά Έργα.
- Περιεχόμενα Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών στα Χημικοτεχνικά Έργα.
- Προεκτιμώμενες Αμοιβές Μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.

Στη συνέχεια σημειώνουμε ορισμένες απαραίτητες διευκρινήσεις για το θέμα:

- Ο όρος «Χημικοτεχνικά Έργα» περιλαμβάνεται για πρώτη φορά στο ΒΔ 19/21 Φεβρ. 1938 και σε συνδυασμό με τον όρο «Χημικοτεχνικές Εργασίες», προσδιόριζαν το αντικείμενο και τις ελάχιστες αμοιβές των υπηρεσιών της ειδικότητας των διπλωματούχων Χημικών Μηχανικών στην εκπόνηση μελετών και στην επίβλεψη της εκτέλεσης τους για το είδος αυτό των τεχνικών έργων. Οι όροι αυτοί δεν επικαιροποιήθηκαν με το ΠΔ 696/1974 που αφορούσε κυρίως περιεχόμενα μελετών και αμοιβές Δημοσίων Έργων, αλλά επεκτάθηκε και στα ιδιωτικά κτηριακά έργα, ενδεχόμενα διότι θεωρήθηκε ότι στα έργα αυτά δεν δραστηριοποιούνται επαγγελματικά οι διπλωματούχοι Χημικοί Μηχανικοί. Το γεγονός οδήγησε σε στρεβλώσεις στις διακηρύξεις μελετών και κατασκευών Έργων επεξεργασίας αποβλήτων με την ένταξη τους στα Υδραυλικά Έργα στη νομοθεσία των Δημοσίων Έργων και όχι στα Έργα Καθαρισμού υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων (Χημικές Εγκαταστάσεις με το ΠΔ 274/1997), στα οποία οι ενδιαφερόμενοι διπλωματούχοι Χημικοί Μηχανικοί δεν μπορούν να εγγράφονται στα Μητρώα Μελετητών, όπως αντιθέτως μπορούν να εγγράφονται στα Μητρώα Εμπειρίας Κατασκευαστών και να αποκτούν εργοληπτικό πτυχίο, με απροσδιόριστο όμως θεσμικά και στην περίπτωση αυτή αντικείμενο και προϋπολογισμό.
- Τα συνημμένα κείμενα αποτελούν έργο και ομόφωνη απόφαση της Επιστημονικής Επιτροπής Ειδικότητας Χημικών Μηχανικών του ΤΕΕ και εκπονήθηκαν μετά την έκδοση του ΠΔ 99/2018, στο οποίο προσδιορίζεται το γνωστικό αντικείμενο της ειδικότητας και εισάγονται οι όροι «Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις Διεργασιών» και «Εκπόνηση Μελετών Βασικού και Εξυπηρετικού Εξοπλισμού Διεργασιών». Οι όροι αυτοί εξυπηρετούν στον προσδιορισμό της βασικής μελέτης με διακρίσεις σε στάδια διαφόρων επιπέδων πληρότητας, ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση ενδιαφερομένων για τη σκοπιμότητα μιας επένδυσης σ' ένα χημικοτεχνικό έργο δημόσιο ή ιδιωτικό με βάση και το ΠΔ 71/2019 και εφόσον πρόκειται για το στάδιο της οριστικής μελέτης να αποφασίζεται η εκπόνηση μελέτης εφαρμογής, που απαιτείται για την υλοποίηση του έργου.
- Είναι διεθνώς γνωστό ότι ο βασικός σχεδιασμός εγκαταστάσεων διεργασιών (Process Design) στη Χημική Βιομηχανία ή στη Βιομηχανία Διεργασιών (Process Industries), που αποτελούν κλασσικά παραδείγματα Χημικοτεχνικών Έργων, μπορεί να εκπονείται συνήθως με ανάληψη της κύριας τεχνικής ευθύνης από έμπειρους διπλωματούχους μηχανικούς της ειδικότητας των Χημικών Μηχανικών. Λοιπές απαιτούμενες εξυπηρετικές μελέτες

εξοπλισμού, εγκαταστάσεων και τεχνικών έργων εκτός των ορίων των εγκαταστάσεων διεργασιών καθώς και όλες οι μελέτες εφαρμογής ή λεπτομερείς μελέτες απαιτούν για την εκπόνηση τους έμπειρους διπλωματούχους μηχανικούς και άλλων ειδικοτήτων υπό τη διεύθυνση και διοίκηση συντονιστή ή συντονιστών διπλωματούχων μηχανικών, όπως άλλωστε τούτο προβλέπεται και στην παρ. 6 του Άρθρου 1 του ΠΔ 99/2018. Τα ζητήματα αυτά καθώς και οι ορισμοί για την αναγκαία ερμηνεία χρησιμοποιούμενων όρων, θεωρούμε ότι καλύπτονται με επάρκεια στα υποβαλλόμενα κείμενα.

- Δεδομένου ότι στη παρ. 2 του άρθρου 75 του Ν. 4412/2016, γίνεται παραπομπή στο Προσάρτημα Γ (Παράρτημα Ι) του νόμου, προκειμένου να προσδιορισθεί το αντικείμενο κάθε περιλαμβανόμενης σ' αυτό κατηγορίας μελέτης και αφετέρου να καθορισθεί η αντιστοιχία κάθε κατηγορίας μελέτης με το επιστημονικό πεδίο απασχόλησης των εγγεγραμμένων στο «Μητρώο Μελετητών» και στο «Μητρώο Γραφείων Μελετών» σημειώνονται τα ακόλουθα :
 - ✓ Οι «Μελέτες Εγκαταστάσεων Διεργασιών σε Χημικοτεχνικά Έργα» μπορούν να θεωρηθούν υποκατηγορία της υπ' αρ. 15 κατηγορίας «Βιομηχανικές Μελέτες» του Παραρτήματος Ι και κατά αναλογία υποκατηγορία του Κωδικού CPV 71323000-8 «Υπηρεσίες εκπόνησης τεχνικών μελετών για βιομηχανικές διαδικασίες και βιομηχανική παραγωγή».
 - ✓ Οι «Μελέτες Εγκαταστάσεων Διεργασιών για την επεξεργασία νερού, υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων σε Κτηριακά και Τεχνικά Έργα» μπορούν να θεωρηθούν υποκατηγορίες της υπ' αρ. 13 κατηγορίας με Κωδικό CPV «Υπηρεσίες παροχής συμβουλών σε θέματα υδροδότησης και αποβλήτων» και της υπ' αρ. 27 κατηγορίας με Κωδικό CPV 71313000-5 «Υπηρεσίες παροχής συμβουλών σε θέματα περιβαλλοντικής μηχανικής».
 - ✓ Μετά την έκδοση του ΠΔ 99/2018 προσδιορίζονται με αλληλοεπικαλύψεις τα επαγγελματικά δικαιώματα των 13 πλέον βασικών ειδικοτήτων διπλωματούχων μηχανικών και το γεγονός εξυπηρετεί την αντιστοιχία των ως άνω υποκατηγοριών μελετών με τα επιστημονικά πεδία των εγγεγραμμένων ειδικοτήτων στα Μητρώα Μελετητών και Εμπειρίας Κατασκευαστών.

Με την ελπίδα για την ταχεία αντιμετώπιση του αιτήματός μας, σας γνωρίζουμε ότι είμαστε στη διάθεσή σας ώστε εκπρόσωποι του ΤΕΕ να συμμετάσχουν σε συνεργασία με την αρμόδια διεύθυνση του Υπουργείου σας, στη τελική διαμόρφωση και στη νομοτεχνική επεξεργασία με αναγκαίες προσαρμογές σχετικών υφιστάμενων διατάξεων, των υποβαλλόμενων προτάσεων, ώστε να θεραπευθεί ένα διαχρονικό πρόβλημα και αφετέρου να εφαρμοσθεί θεσμικά στη χώρα η διεθνώς εφαρμοζόμενη διαδικασία στην εκπόνηση μελετών για την κατασκευή και λειτουργία χημικοτεχνικών έργων.

Με τιμή
Ο Πρόεδρος

Γιώργος Ν. Στασιός

Συνημμένα:

Άποσπάσματα Τριών Εισηγήσεων του Πρακτικού Νο 15 συνεδρίασης της ΕΕΕ ΧΜ της 12-9-2022 ως ακολούθως:

1. Εισηγητική Έκθεση για τη Σύntαξη Προδιαγραφών Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών (Process Design) στα Χημικοτεχνικά Έργα.
2. Περιεχόμενα Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών στα Χημικοτεχνικά Έργα.
3. Προεκτιμώμενες Αμοιβές Μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.



Ακριβές Αντίγραφο

Ο, Η Υπάλληλος του Τμήματος
Πρωτοκόλλου και
Εξυπηρέτησης Πολιτών

ΑΙΓΛΗ ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΗ

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ Νο 15 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΕΕΕΧΜ της 12/09/2022

ΘΕΜΑ: Έγκριση τριών εισηγήσεων εκ των οποίων μία ως η ακόλουθη

Από: Κ. Κρεμαλή

Προς: Μέλη ΕΕΕΧΜ

Αθήνα 14/06/2022

**Θέμα: Εισηγητική Έκθεση για τη σύνταξη Προδιαγραφών Μελετών
Εγκαταστάσεων Διεργασιών (Process Design) στα «Χημικοτεχνικά Έργα»**

Το αντικείμενο των υπηρεσιών των διπλ. Χημικών Μηχανικών προσδιορίστηκε με το ΒΔ19/21 Φεβρ. 1938 με τον όρο «Χημικοτεχνικές Εργασίες» και αναλύθηκε-προδιαγράφηκε ως προς το περιεχόμενο με το Άρθρο 11 αυτού του ΒΔ, για την εφαρμογή του σε «Χημικοτεχνικά Έργα». Η προδιαγραφή ήταν απολύτως όμοια με τους όρους «Μηχανολογικές Εργασίες» και «Ηλεκτρολογικές Εργασίες», που αποτελούσαν αντικείμενο των υπηρεσιών των ειδικοτήτων Μηχανολόγων, Ηλεκτρολόγων σε «Μηχανολογικά ή Ηλεκτρολογικά Έργα» ή «Μηχανοηλεκτρολογικά Έργα»

Τα διάφορα έργα ή εγκαταστάσεις ή και εργαστήρια περιλαμβάνονταν σε τρεις κατηγορίες στο Άρθρο 9 του ΒΔ, χωρίς αντιστοίχιση με τις ειδικότητες των διπλ. Μηχανικών. Γίνεται αντιληπτό ότι οι συντάκτες του ΒΔ θεωρούσαν ότι κάθε επαγγελματίας μηχανικός θα είχε την γνώση να αναλάβει έργα, που ο λειτουργικός τους σκοπός ή το κύριο αντικείμενο τους μπορούσε να ενταχθεί στο γνωστικό αντικείμενο της ειδικότητας του και συγχρόνως θα μεριμνούσε να συνεργασθεί με συναδέλφους του άλλων ειδικοτήτων, για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του έργου, που θα αναλάμβανε με συμβάσεις από τους πελάτες του. Η προηγούμενη θεώρηση είναι πρόδηλο ότι δεν διαφέρει από τον τρόπο που εργάζονται οι Μηχανικοί στις επαγγελματικές τους δραστηριότητες.

Ατυχώς μεταγενέστεροι νόμοι και Κανονιστικές Πράξεις διατυπώθηκαν με κύρια κατεύθυνση να προσανατολίσουν τα αντικείμενα υπηρεσιών των διαφόρων ειδικοτήτων σε ορισμένες μόνον ειδικότητες.

Αναφέρουμε ως πλέον χαρακτηριστικό παράδειγμα το ΠΔ696/74 με το οποίο επικαιροποιήθηκαν οι προδιαγραφές του ΒΔ 19/21 Φεβρ 1938 για τις εργασίες των λοιπών βασικών ειδικοτήτων διπλ. Μηχανικών, πλην των διπλ. Χημικών και Μεταλλειολόγων Μηχανικών. Το ΠΔ696/74 εξυπηρέτησε τους μελετητές και τους εργολήπτες Δημοσίων Έργων, αλλά και τους μελετητές των ιδιωτικών κτιριακών έργων στη διαδικασία έκδοσης των οικοδομικών αδειών.

Έχει δημοσιευθεί πλήθος άρθρων και καταγγελιών για το καθεστώς του ΠΔ696/74 όπως ισχύει σήμερα με το ΚΠΑΜΥ, που τουλάχιστον υποβαθμίζει, αν δεν αποκλείει τη συμμετοχή των ΧΜ αλλά και άλλων ειδικοτήτων σε κύρια αντικείμενα της ειδικότητας τους όπως π.χ. είναι τα Έργα Επεξεργασίας νερού και υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων. Θεωρούμε σκόπιμο στην παρούσα φάση να μη επεκταθούμε περισσότερο στο θέμα αυτό, που όμως αποτελεί τροχοπέδη στην ανάπτυξη της χώρας.

Επανερχόμενοι στο αντικείμενο υπηρεσιών των Χημικών Μηχανικών σημειώνουμε ότι ο όρος «Χημικοτεχνικές Εργασίες» υπήρχε χωρίς περιεχόμενο στη νομοθεσία για τις μελέτες των Δημοσίων Έργων με τον όρο «Χημικοτεχνικές μελέτες». Σήμερα έχει αντικατασταθεί με τον όρο «Μελέτες Χημικής Μηχανικής και Χημικών Εγκαταστάσεων» επίσης χωρίς περιεχόμενο. Στις κατηγορίες των Δημοσίων Έργων περιλαμβάνονται ως εξειδίκευση τα «Έργα Καθαρισμού νερού και υγρών στερεών και αέριων αποβλήτων» - Έργα ΚΑΘ. Στους διαγωνισμούς καλούνται εργολήπτες Χημικοί Μηχανικοί εγγεγραμμένοι στα Μητρώα Εργοληπτών για Έργα ΚΑΘ, χωρίς να υφίσταται όμως όπως αναφέρθηκε αντίστοιχη μελέτη αρμοδιότητας των Χημικών Μηχανικών. Η μελέτη των Έργων αυτών αντικαθίσταται παράτυπα κατά τη γνώμη μας από Υδραυλικές και Η/Μ μελέτες χωρίς όμως την επιστημονική πληρότητα στο περιεχόμενό τους, που απαιτείται για την εκπόνηση της πλήρους μελέτης αυτών των έργων. Σημειώνεται σχετικά ότι η ένταξη στον ΚΠΑΜΥ του Λειτουργικού Σχεδιασμού ως επί πλέον μελέτη για τα έργα ΚΑΘ με περιεχόμενο μόνον την επιλογή μεθόδου επεξεργασίας με συνεργασία τριών ειδικοτήτων μηχανικών μόνον ως κοροϊδία για τους Χημικούς Μηχανικούς μπορεί να εκληφθεί. Το πρωτοφανές αυτό γεγονός οφείλεται όπως γίνεται αντιληπτό στη μη επικαιροποίηση του ΒΔ/1938 με το ΠΔ 696/74 για τα Χημικοτεχνικά Έργα.

Στα Ιδιωτικά έργα το περιεχόμενο των μελετών Χημικών Εγκαταστάσεων που χαρακτηρίζονται με το ΠΔ 274/97, προσδιορίζεται από τις διατάξεις για την αδειοδότηση τους και στις σημερινές συνθήκες αδειοδότησης δεν δημιουργούνται προβλήματα για την ειδικότητα των Χημικών Μηχανικών. Προβλήματα όμως δημιουργούνται από την πληρότητα και επάρκεια αυτών των διατάξεων, για λόγους Δημοσίου συμφέροντος.

Με το ΠΔ 99/2018 εισάγονται οι όροι «Εξοπλισμός και Εγκαταστάσεις Διεργασιών» και «Εκπόνηση Μελετών Βασικού και Εξυπηρετικού Εξοπλισμού Διεργασιών», ενώ εξακολουθεί να περιλαμβάνεται και ο όρος «Χημικοτεχνικές Μελέτες». Δίνεται επομένως σήμερα η ευκαιρία να ανταποκριθούμε ως ΕΕΕΧΜ στην απαίτηση του νόμου 4412/2016 όπως ισχύει (παρ. 2 Άρθρου 75), να υπάρξουν προδιαγραφές των περιεχομένων μελετών για «Εγκαταστάσεις διεργασιών», σε Χημικοτεχνικά Έργα και επομένως επικαιροποίηση των σχετικών διατάξεων του ΒΔ 19/21 Φεβρ. 1938.

Σημαντική «Καινοτομία» της επικαιροποίησης είναι η απαγκίστρωση των διαφόρων περιεχομένων των μελετών από την απόλυτη αντιστοίχιση με ειδικότητες διπλ μηχανικών και η διατύπωση τους κατά τρόπο που αναδεικνύει την ανάγκη της συνεργασίας τους υπό τη διοίκηση συντονιστή μηχανικού, προκειμένου να εξυπηρετηθούν κατά τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο και επ' ωφελεία όλων των εμπλεκόμενων και ενδιαφερόμενων ο σκοπός των μελετών.

Προς τούτο υποβάλλεται πρόταση για τα περιεχόμενα της Μελέτης Εγκαταστάσεων Διεργασιών και ειδικότερα:

- (1.0) Ορισμοί προκειμένου να είναι σαφείς οι όροι που συνδέονται με τις διεργασίες και τον εξοπλισμό τους.
- (2.0) Το περιεχόμενο των μελετών χαρακτηριστικών σταδίων σε εγκαταστάσεις διεργασιών (Process Design) που εξυπηρετούν είτε την ενημέρωση ενδιαφερόμενων για την σκοπιμότητα μιας επένδυσής τους σε Χημικοτεχνικό

- Έργο, είτε στη λήψη αποφάσεων για την εφαρμογή του σταδίου μελέτης που οδηγεί στην υλοποίηση του έργου.
- (3.0) Το περιεχόμενο της πλήρους μελέτης ενός Χημικοτεχνικού έργου στο οποίο συμμετέχουν μηχανικοί και άλλοι επιστήμονες υπό τη δ/ση και διοίκηση συντονιστή μηχανικού (Project Engineer), σύμφωνα με την παρ. 6 του Αρθρου 1 του ΠΔ99/2018, η οποία εκπονείται προκειμένου να κατασκευασθεί το έργο.
- (4.0) Προτάσεις για προεκτιμώμενες συνολικές αμοιβές πλήρων οριστικών μελετών και επιβλέψεων σε Χημικοτεχνικά έργα, με βάση τις οποίες μπορεί να προκύπτουν και οι προεκτιμώμενες αμοιβές των μελετών των λοιπών σταδίων.

Σημειώνεται ότι τα περιεχόμενα της Μελέτης Εγκαταστάσεων Διεργασιών περιλαμβάνονται εκ των πραγμάτων στην πρόταση μας με τίτλους για τις αρχές, την πρακτική και τα οικονομικά για το σχεδιασμό των χημικοτεχνικών έργων με κύριο αντικείμενο το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων διεργασιών, είναι όμως πρόδηλο η περαιτέρω εξειδίκευση τους αποτελεί πρόσθετο έργο, που πρέπει να απασχολεί πέραν του ΤΕΕ, τα αρμόδια Υπουργεία. Για την εξυπηρέτηση αυτού του έργου περιλαμβάνεται στην παρούσα χρήσιμη βιβλιογραφική αναφορά.

Ευελπιστούμε ότι η Διοίκηση του ΤΕΕ θα εισηγηθεί άμεσα στο Υπ. Υποδομών την παρούσα απόφαση της ΕΕΕΧΜ προς νομοτεχνική επεξεργασία, ώστε αφενός να θεραπευθεί ένα διαχρονικό σφάλμα και μια πρόδηλη αδικία σε βάρος της ειδικότητας των Χημικών Μηχανικών, αφετέρου να εκκινήσει και στη χώρα η κατάλληλη διαδικασία για τις μελέτες και κατασκευές Χημικοτεχνικών Έργων.

Για τη μεταφορά του Αποσπάσματος

Ο Εισηγητής

Κ.Κρεμαλής Αθήνα 25/10/2023

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ Νο 15 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΕΕΕΧΜ της 12/09/2022

ΘΕΜΑ 2^ο : Έγκριση τριών εισηγήσεων , μεταξύ των οποίων και η ακόλουθη.

Από: Κ. Κρεμαλή

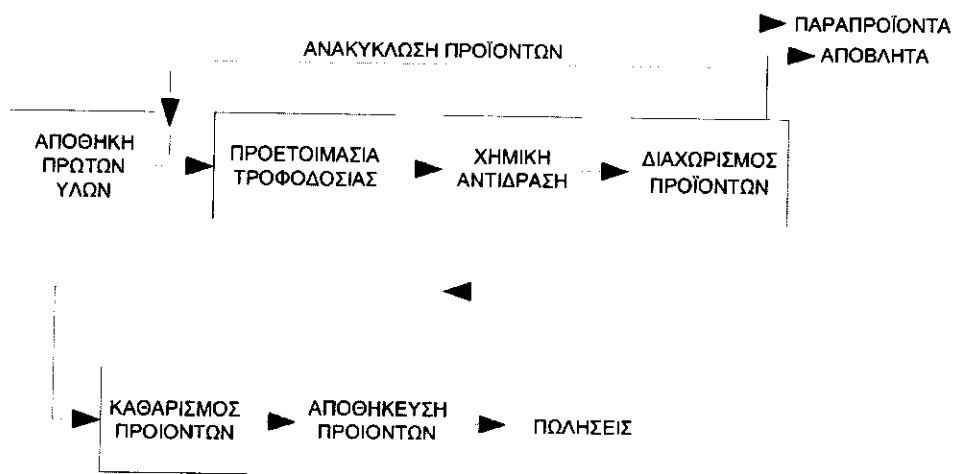
Προς: Μέλη ΕΕΕΧΜ

Αθήνα 16/06/2022

**Θέμα: Περιεχόμενα Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών στα
«Χημικοτεχνικά Έργα»**

1.0 Γενικά

Τα περιεχόμενα των μελετών στα «Χημικοτεχνικά Έργα» εξυπηρετούν τη δημιουργία σχεδίων και προδιαγραφών και την πρόβλεψη του οικονομικού αποτελέσματος από τη λειτουργία των έργων εφόσον τα σχέδια υλοποιηθούν. Στον ισχύοντα νομοθετικό όρο «Χημικοτεχνικά Έργα» περιλαμβάνονται κυρίως οι Χημικές Βιομηχανίες ή οι Βιομηχανίες Διεργασιών (Process Industries) και διακρίνονται από την κατασκευή και λειτουργία περιλαμβανόμενων εγκαταστάσεων διεργασιών, στις οποίες εφαρμόζονται μέθοδοι για την παραγωγή προϊόντων ή γενικότερα για τη φυσικοχημική μετατροπή της ύλης, με την επιλογή εξοπλισμού επιμέρους διεργασιών και την κατάλληλη αλληλουχία του με τη διάταξη του στο χώρο. Στο διάγραμμα 1.0 δίνεται η τυπική διαδικασία παραγωγής προϊόντος στη χημική βιομηχανία.



Διάγραμμα 1.0

Παρά τις διαφοροποιήσεις στο είδος και στα μεγέθη των “Χημικοτεχνικών Έργων” και στους τεχνικούς, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς περιορισμούς που πρέπει ανά περίπτωση να αντιμετωπίζονται προκειμένου να ληφθεί η απόφαση υλοποίησης ή μη ενός σχετικού επενδυτικού σχεδίου, η μεθοδολογία εκπόνησης των μελετών Χημικοτεχνικών Έργων μπορεί να βασίζεται σε κοινές κατευθύνσεις, οδηγίες, τεχνικές και ορολογίες, τις

οποίες εξειδικεύουν τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου. Για μεγαλύτερη εξειδίκευση περιλαμβάνεται στο παρόν παραπομπή σε σχετική βιβλιογραφία.

Κύριο στοιχείο των κατευθύνσεων είναι η διάκριση των σταδίων μελετών ανάλογα με τα παραδοτέα κάθε σταδίου προς τους αποδέκτες τους, που συνοδεύονται από εκτιμήσεις προϋπολογισμού διαφόρων επιπέδων ακρίβειας και εξυπηρετούν τη λήψη αποφάσεων για την προώθηση ή μη σε επόμενο στάδιο μελέτης. Ο προσδιορισμός των περιεχομένων μελέτης σε κάθε στάδιο ως ποσοστού της πλήρους μελέτης, ο σκοπός του και η μεθοδολογία προσδιορισμού π.χ. με βάση στατιστικά και εμπειρικά δεδομένα ή με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς ή οριστικές προσφορές προμηθευτών, το επίπεδο ακρίβειας των εκτιμήσεων προϋπολογισμού και ο φόρτος απασχόλησης ομάδας μελετητών αποτελούν τα περιεχόμενα των μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.

Οι υπηρεσίες σχεδιασμού μηχανικών για την κατασκευή και λειτουργία ενός χημικοτεχνικού έργου, διακρίνονται σε δύο γενικές φάσεις ως ακολούθως:

Φάση 1: Σχεδιασμός εγκαταστάσεων διεργασιών, (Process Design) που καλύπτει τα στάδια από την αρχική επιλογή μιας μεθόδου μετατροπής της ύλης, έως την έκδοση των διαγραμμάτων ροής και περιλαμβάνει την επιλογή εξοπλισμού και τη γενική διάταξη του στο χώρο, τις προδιαγραφές για την προμήθεια του ή το βασικό σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση του, που απαιτούνται για την εκπόνηση κατασκευαστικών σχεδίων. Περιλαμβάνονται επίσης τα πρωταρχικά διαγράμματα σωληνώσεων και οργάνων (P and ID diagrams) και εκτιμήσεις προϋπολογισμού της κατασκευής και της βιωσιμότητας του χημικοτεχνικού έργου, με επίπεδα ακρίβειας αντίστοιχα με τα στάδια της φάσης 1 της μελέτης. Οι δραστηριότητες σχεδιασμού της πρώτης φάσης μπορούν να εκτελούνται με κύρια ευθύνη έμπειρων Χημικών Μηχανικών.

Φάση 2: Λεπτομερής σχεδιασμός του χημικοτεχνικού έργου (Plant Design), που συνήθως προϋποθέτει την έγκριση για την υλοποίηση του και περιλαμβάνει τον λεπτομερή μηχανολογικό σχεδιασμό εξοπλισμού και της εγκατάστασης του, τις στατικές μελέτες για τις δομικές κατασκευές και τον λεπτομερή σχεδιασμό των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και των επικουρικών ή παρεπόμενων τεχνικών υπηρεσιών. Οι ανωτέρω δραστηριότητες εκτελούνται με την ευθύνη εξειδικευμένων ομάδων μηχανικών που καλύπτουν όλο το εύρος των ειδικοτήτων της μηχανικής. Άλλες εξειδικευμένες ομάδες αναλαμβάνουν υπηρεσίες και ευθύνες πέραν των τεχνικών για την ανάλυση και παρακολούθηση των δαπανών ενός επενδυτικού σχεδίου, καθώς και για την προμήθεια εξοπλισμού και υλικών.

Στην περίπτωση εκπόνησης πλήρους μελέτης εφαρμογής, μετά απόφαση για την υλοποίηση του έργου, ο συντονισμός της ομάδας των μελετητών αλλά και η διασύνδεση με τους εμπλεκόμενους στις προμήθειες, στην κατασκευή, στους ελέγχους ποιότητας και στην παράδοση ενός έργου, ανατίθεται από τον εργοδότη σε συντονιστή μηχανικό (Project Manager).

Πλέον όμως συνήθης περίπτωση ιδιαίτερα σε μεγάλα έργα είναι η ανάθεση ιδιαίτερα των μελετών εφαρμογής και των υπηρεσιών πλην των τεχνικών στον κατασκευαστή που επιλέγεται για το έργο.

Η μεθοδολογία εκπόνησης των μελετών για Χημικοτεχνικά Έργα εξυπηρετούν και την εκπόνηση μελετών σε άλλα έργα όπως τα ενεργειακά και τα έργα προστασίας του περιβάλλοντος με εγκαταστάσεις επεξεργασίας αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων.

2.0. Ορισμοί.

2.1. Κατηγορίες Χημικοτεχνικών Έργων.

(1.0) **Βιομηχανικές ή Βιοτεχνικές Εγκαταστάσεις ή Χημικοτεχνικά έργα ως πλήρεις μονάδες**, στα οποία το κύριο αντικείμενο τους προσδιορίζεται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων διεργασιών. Ενδεικτικά: Χημικές και συναφείς Βιομηχανίες ή Χημικές Εγκαταστάσεις, της Οδηγίας 2008/1/ΕΕ και του Ν.4254/14.

(2.0) **Επιμέρους μονάδες**, που εξυπηρετούν το σκοπό διαφόρων κατηγοριών Βιομηχανικών ή Βιοτεχνικών Εγκαταστάσεων ή Κτηριακών ή Τεχνικών Έργων. Ενδεικτικά: Σταθμοί Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και Βιομηχανικών Αποβλήτων, Διυλιστήρια νερού, Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών στα Τεχνικά Έργα της ΥΑ Αρ. ΔΙΠΑ/ΟΙΚ 37674/ΦΕΚ 2471Β.

2.2. Εγκατάσταση ή Μονάδα Διεργασιών: Η Εγκατάσταση Διεργασιών ως Μονάδα σύνθεσης εξοπλισμού διεργασιών με διακριτά όρια (Battery Limits), σε Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις, Τεχνικά Έργα ή γενικά Χημικοτεχνικά Έργα.

2.3. Επιμέρους Διεργασία (Unit Operation): Βασική και διακριτή λειτουργική μονάδα μιας παραγωγικής διαδικασίας ή μεθόδου επεξεργασίας για τον μετασχηματισμό ή τη μετατροπή των φυσικοχημικών ή ενεργειακών ιδιοτήτων της ύλης.

3.0. Τυπικός Εξοπλισμός Χημικοτεχνικών Έργων εντός και εκτός διακριτών ορίων των εγκαταστάσεων διεργασιών.

3.1. Βασικές Διεργασίες και Τυπικός Εξοπλισμός για τη διεξαγωγή ή την υποστήριξη τους εντός των ορίων των Εγκαταστάσεων (Inside of Battery Limits).

Αντιδραστήρες.

- Χημικοί – Βιοχημικοί Αντιδραστήρες
- Αντιδραστήρες συνεχούς ανάδευσης, διαλείποντος έργου, εμβολικής ροής, σταθερής κλίνης με πληρωτικά υλικά ή μη, ρευστοστερεάς κλίνης, πολυμερισμού, SBR, MBR.
- Καταλυτικοί αντιδραστήρες.

Φούρνοι και κάμνοι τήξης, φρύξης και έψησης περιστοφικοί ή μη.

Εξοπλισμός διεργασιών διαχωρισμού φάσεων.

- Εξοπλισμός διαχωρισμού αερίων μιγμάτων. (Πύργοι απορρόφησης ομοροής ή αντιροής με χημικές αντιδράσεις ή μη. Εξοπλισμός προσρόφησης και ιοντοεναλλαγής).
- Εξοπλισμός διαχωρισμού μιγμάτων Υγρών (Αποστακτήρες, Εκχυλιστήρες)
- Εξοπλισμός διαχωρισμού μιγμάτων Αερίων-Υγρών (Απαεριωτές, Ξηραντήρια Αερίων).
- Εξοπλισμός διαχωρισμού μιγμάτων Αερίων-Στερεών (Κυκλώνες, Σακκόφιλτρα, Φίλτρα Ενεργού Άνθρακα, Ηλεκτροστατικά φίλτρα).
- Εξοπλισμός διαχωρισμού μιγμάτων Υγρών-Στερεών. (Δεξαμενές καθίζησης, Παχυντές, Υδροκυκλώνες, Φυγόκεντροι, Φιλτρόπρεσες, Συσκευές επίπλευσης).
- Εξοπλισμός διαχωρισμού διαφόρων τύπων (Συστήματα μεμβρανών, Αντίστροφη όσμωση, Χρωματογραφία).
- Εξοπλισμός ανάμιξης συστατικών σε υγρή φάση.

Εξοπλισμός επεξεργασίας Διαχείρισης Στερεών Υλικών.

- Αναμκτήρες.
- Εξοπλισμός ελάττωσης μεγέθους. Σπαστήρες, Μύλοι άλεσης.
- Εξοπλισμός αύξησης μεγέθους ή συσσωμάτωσης.
- Κόσκινα, Αεροδιαχωριστές, Μαγνητικοί Διαχωριστές.
- Εξοπλισμός διαχείρισης, ζύγισης και μεταφοράς χύδην υλικών.

Μεταφορά και Αποθήκευση Ρευστών

- Αντλίες, Συμπιεστές, Δοσομετρικές Αντλίες. Ανεμιστήρες, Φυσητήρες, Συστήματα και διατάξεις δημιουργίας κενού.
- Δίκτυα σωληνώσεων και αγωγών μετά των εξαρτημάτων τους.
- Δεξαμενές αποθήκευσης σε ατμοσφαιρική πίεση και δεξαμενές αερίων υπό πίεση.

Παραγωγή Θερμότητας

- Αέρια, Υγρά και Στερεά Καύσιμα. Βιομάζα.
- Τύποι Καυστήρων.
- Εστίες άμεσης καύσης. Αποτεφρωτήρες. Καμινάδες
- Εξοπλισμός έμμεσης χρήσης της θερμότητας καυσαερίων. (Εστίες προθέρμανσης ρευστών σε υψηλές θερμοκρασίες, Ατμολέβητες-Ατμογεννήτριες. Συστήματα θερμικών υγρών)
- Ηλεκτρική θέρμανση.

Μετάδοση θερμότητας

- Εναλλάκτες. Συμπυκνωτές. Εξατμιστήρες. Κρυσταλλωτήρες. Εξοπλισμός κλιματισμού και ψύξης.
- Συστήματα και διατάξεις θέρμανσης και ψύξης στερεών υλικών.

Εξοπλισμός οργάνων και μέτρα διαχείρισης της λειτουργίας και της ασφάλειας εγκαταστάσεων διεργασιών.

Ενδεικτικά και γενικά περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

Έλεγχος της λειτουργίας μονάδων διεργασιών:

- Αισθητήρια και διατάξεις μέτρησης, ρύθμισης και ελέγχου των παραμέτρων της λειτουργίας των μονάδων διεργασιών (Θερμοκρασία, Πίεση, Παροχές ρευστών, Συγκεντρώσεις αερίων, pH, REDOX, Αγωγιμότητα διαλυμάτων, Στάθμες δεξαμενών, Τερματικοί διακόπτες).
- Εξοπλισμός και συστήματα προστασίας από τη λειτουργία. (Βαλβίδες ασφαλείας πίεσης/κενού, Δίσκοι και μεμβράνες ρήξης, Εξαεριστικά, Flares, Εξοπλισμός αδρανοποίησης, Εξοπλισμός πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, Αντιεκρηκτικά μέτρα. Εφαρμογή Οδηγίας ATEX. Μέτρα και διατάξεις συγκέντρωσης και όδευσης διαρροών επικίνδυνων ουσιών).
- Εκπόνηση και εφαρμογή λογισμικού για τον έλεγχο της λειτουργίας και της ασφάλειας με τη χρήση Η/Υ.

Προστασία του περιβάλλοντος και των εργαζομένων:

- Εξοπλισμός διεργασιών για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Εξοπλισμός για την προστασία των εργαζομένων (Αερισμός χώρων, Ατομικά μέσα προστασίας, Μετρητές ρύπων).

Εξοπλισμός Εξυπηρέτησης Εγκαταστάσεων Διεργασιών:

- Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός βοηθητικών παροχών (π.χ. καύσιμο, νερό, αέρας, ατμός, αδρανή αέρια και ηλεκτρική ισχύς) περιλαμβανομένων των δικτύων, ο απαιτούμενος σε μία εγκατάσταση για την εκτέλεση μιας ή περισσότερων διεργασιών.
- Εξοπλισμός συσκευασίας, Δεξαμενές ή Αποθήκες υλικών ή προϊόντων.
- Κτηριακές Εγκαταστάσεις.

3.2. Υποδομές Χημικοτεχνικών Έργων εκτός των ορίων Εγκαταστάσεων των Διεργασιών (Offsite of Battery Limits)

Για τη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Διεργασιών τα Χημικοτεχνικά Έργα μπορεί να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα εξυπηρετικά έργα και εγκαταστάσεις.

- Υπόσταθμοι ηλεκτρικής ενέργειας.
- Σταθμοί παραγωγής ενέργειας, Διαθεσιμότητα Γεννητριών.
- Λεβητοστάσια με εξοπλισμό επεξεργασίας του νερού.
- Πύργοι ψύξης, Εξοπλισμός Ψύξης.
- Δίκτυα τροφοδοσίας νερού, εξοπλισμός αποσκήρυξης, Εξοπλισμός επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, Δίκτυα αποχέτευσης.
- Εξοπλισμός παροχής αζώτου με διαχωρισμό από τον αέρα, Δίκτυα αζώτου.
- Δίκτυα σωληνώσεων για τροφοδοσία υλικών και μεταφορά προϊόντων.
- Δεξαμενές αποθήκευσης χημικών προϊόντων, Εγκαταστάσεις Φόρτωσης-Εκφόρτωσης υλικών, Μεταφορικές Ταινίες, Αποβάθρες, Σιλό, Σιδηροδρομικές Γραμμές, Κινητά μέσα μεταφοράς και Ανύψωσης.
- Εργαστήρια ελέγχου ποιότητας με τον εξοπλισμό του, Γραφεία Κίνησης, Αποδυτήρια, Κεντρικά Δωμάτια Ελέγχου.
- Μηχανουργεία και Εξοπλισμός συντήρησης.
- Μέσα για αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών, Πυροσβεστικός εξοπλισμός, Ιατρικός εξοπλισμός.
- Μέτρα ασφαλείας, Περιφράξεις, Διαμόρφωση Περιβάλλοντος χώρου.

4.0. Στάδια Μελετών Εγκαταστάσεων Διεργασιών και Έγγραφα Τεκμηρίωσης.

Η μελέτη πρώτης φάσης μιας εγκατάστασης διεργασιών, όπως άλλωστε τούτο συμβαίνει και με τεχνικές μελέτες διαφόρων έργων, μπορεί να διακρίνεται σε στάδια με τους όρους Προκαταρκτική Μελέτη, Προμελέτη και Οριστική Μελέτη. Ειδικά η έγκριση της οριστικής μελέτης μιας εγκατάστασης διεργασιών από τους επενδυτές ενός χημικοτεχνικού έργου, αποτελεί τη βασική μελέτη και το σημείο εκκίνησης για την εκπόνηση λοιπών οριστικών μελετών εντός των ορίων της εγκατάστασης διεργασιών και του συνόλου των λεπτομερών μελετών ή Μελετών Εφαρμογής προς υλοποίηση του έργου και της έναρξης των κατασκευών. Οι μελέτες των διαφόρων σταδίων κλιμακώνονται ανάλογα με το βαθμό λεπτομέρειας, την ακρίβεια του προϋπολογισμού που προσδιορίζεται σε κάθε στάδιο και περιλαμβάνουν ως αποδεικτικά στοιχεία βασικά διαγράμματα, υπολογισμούς, φύλλα προδιαγραφών και τεχνικές εκθέσεις. Με την κλιμάκωση αυτή οι μελέτες των τριών πρώτων σταδίων μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύουν διακριτές μελέτες επιπέδου σκοπιμότητας με τις οποίες αξιολογείται κάθε φορά από τους ενδιαφερόμενους η τεχνική δυνατότητα και η εμπορική ωφελιμότητα του επενδυτικού σχεδίου, εντός ευρύτερων πλαισίων που προσδιορίζονται

από νομοθετικά και περιβαλλοντικά κριτήρια, καθώς και κριτήρια λειτουργίας των αγορών. Επισημαίνεται στο σημείο η σκοπιμότητα αντιστοίχισης των σταδίων με τις εγχώριες ορολογίες με τις διεθνώς ισχύουσες πέντε κλάσεις που διαφοροποιούνται ανάλογα με τα παραδοτέα στο φάκελο των μελετών και την ακρίβεια των εκτιμήσεων του προϋπολογισμού του παγίου κεφαλαίου για την κατασκευή ενός χημικοτεχνικού έργου. Ακολουθεί περιληπτική περιγραφή του περιεχομένου κάθε διακριτού σταδίου και αντίστοιχης κλάσης, με τα βασικά αποδεικτικά στοιχεία (Documents) που το χαρακτηρίζουν.:

4.1. Προκαταρκτική Μελέτη Εγκατάστασης Διεργασιών (Κλάσεις 5 / 4).

Το περιεχόμενο της προκαταρκτικής μελέτης προσδιορίζει το βασικό επενδυτικό σχέδιο και αποτελεί το αρχικό αποδεικτικό στοιχείο για την σκοπιμότητα μιας επένδυσης σε ένα χημικοτεχνικό έργο ή εγκατάσταση. Περιλαμβάνεται αξιολόγηση διαφόρων ήδη εφαρμοζόμενων τεχνολογικών μεθόδων μετατροπής της ύλης ή της ενέργειας και επιλογή της επικρατέστερης, με προσδιορισμό της δυναμικότητας της παραγωγικής μονάδας, με σύνταξη απλών διαγραμμάτων ροής (Block flow diagrams – BFD) όπου σημαίνονται σε τετράγωνα σχήματα οι επιμέρους διεργασίες της εγκατάστασης και τα οποία εξυπηρετούν την εκπόνηση γενικών ισοζυγίων μάζας και ενέργειας με βάση στατιστικά και εμπειρικά δεδομένα για την επιλογή γνωστής τεχνολογικής μεθόδου. Τα περιεχόμενα αυτά με γενικά εντός τοπογραφικού, σχέδια διάταξης των διαφόρων προβλεπόμενων χωρών επιτρέπουν τη σύνταξη προϋπολογισμού με ακρίβεια (-20έως -50)% - (+30 έως +100)%, αποτελούν τη βάση για την προμελέτη σκοπιμότητας. Στο στάδιο αυτό της μελέτης μπορεί να αποφασίζεται η εκτέλεση εργαστηριακών ή πιλοτικών δοκιμών, τα αποτελέσματα των οποίων μπορούν να λαμβάνονται υπόψη σε επόμενα στάδια μελετών.

4.2. Προμελέτη Εγκατάστασης Διεργασιών (Κλάση 4/3).

Το περιεχόμενο της προμελέτης περιλαμβάνει τα αποδεικτικά στοιχεία που επιτρέπουν στους ενδιαφερόμενους επενδυτές να αξιολογήσουν τη σκοπιμότητα του επενδυτικού σχεδίου με ακρίβεια προϋπολογισμού (-15 έως -30%) - (+20 έως +50%). Περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο διαγράμματα ροής των διεργασιών (Process Flow Diagrams –PFD), που εξυπηρετούν τη προσομοίωση μιας παραγωγικής διαδικασίας με τις παροχές και τις ιδιότητες διαφόρων ρευμάτων υλικών ή μιγμάτων και συνοδεύονται από ισοζύγια μάζας και ενέργειας σε κάθε διεργασία, με προκαταρκτική επιλογή του εξοπλισμού και των βοηθητικών παροχών, που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τη διεξαγωγή της.

Περιλαμβάνει επίσης γενική διάταξη του εξοπλισμού, τις απαιτούμενες βοηθητικές παροχές και τα πρόσθετα υλικά που απαιτούνται για την λειτουργία της εγκατάστασης. Στο στάδιο

αυτής της προμελέτης σημαίνουν οι κίνδυνοι και τα τυχόν περιβαλλοντικά προβλήματα από τη λειτουργία της εγκατάστασης και για τον προσδιορισμό της σκοπιμότητας της επένδυσης στο στάδιο της προμελέτης χρησιμοποιούνται με βάση τη βιβλιογραφία και την εμπειρία των μελετητών, σύντομες μέθοδοι εκτίμησης του πάγιου κεφαλαίου της επένδυσης και του λειτουργικού κόστους του έργου, προκειμένου σε συνδυασμό με τους τυχόν κινδύνους που εντοπίζονται να αξιολογηθεί η βιωσιμότητα του επενδυτικού σχεδίου και να αποφασισθεί ή όχι η μετάβαση σε επόμενο στάδιο μελέτης.

4.3. Οριστική Μελέτη Εγκατάστασης Διεργασιών (Κλάση 3/2).

Η οριστική μελέτη σε μια εγκατάσταση διεργασιών αποτελεί τη βασική μελέτη για την ολοκλήρωση του σχεδιασμού της εγκατάστασης και για την εκπόνηση όλων των απαιτούμενων λεπτομερών μελετών εφαρμογής, που απαιτούνται για τις προμήθειες και τις κατασκευές προκειμένου να υλοποιηθεί και να λειτουργήσει αποδοτικά και με ασφάλεια ένα χημικοτεχνικό έργο. Ο όρος που χρησιμοποιείται διεθνώς για το στάδιο οριστικής μελέτης είναι FEED (Front End Engineering and Design).

Το κύριο αποδεικτικό στοιχείο της οριστικής μελέτης είναι τα διαγράμματα σωληνώσεων και οργάνων (Piping and Instruments Diagrams P&ID), όπου αποδίδουν με λεπτομέρειες το λειτουργικό σχεδιασμό του έργου. Τα διαγράμματα αυτά συμπληρώνονται κατά τη διάρκεια εκπόνησης της οριστικής μελέτης και ολοκληρώνονται πριν την έναρξη της κατασκευής του έργου. Έτερο αποδεικτικό στοιχείο είναι τα φύλλα προδιαγραφών για την προμήθεια του εξοπλισμού (Equipment Data Sheets) που περιλαμβάνουν λειτουργικές απαιτήσεις αλλά και απαιτήσεις που προσδιορίζονται από τις ειδικότητες των μηχανολόγων ή/και ηλεκτρολόγων και μηχανικών των οργάνων.

Τα προηγούμενα στοιχεία και μετά προσφορές προμηθευτών ή κατασκευαστών επιτρέπουν την σχεδίαση της διάταξης του εξοπλισμού στο χώρο με τη χρήση των λογισμικών 3D.

Ο προϋπολογισμός κατασκευής στο στάδιο της οριστικής μελέτης εκπονείται με ακρίβεια (-10 έως -20%) - (+10 έως +20%), προκειμένου να αποφασισθεί οριστικά η συνέχιση των λεπτομερών μελετών ιδιαίτερα αρμοδιότητας ΠΜ των απαιτούμενων για την κατασκευή του έργου. Προς τούτο στο στάδιο αυτό προσδιορίζονται λεπτομερείς λειτουργικές απαιτήσεις για βοηθητικές παροχές και σύντομες εκτιμήσεις του προϋπολογισμού για τις απαιτούμενες δαπάνες.

Επίσης με μεθόδους σύντομων εκτιμήσεων προσδιορίζονται πάγιες δαπάνες εκτός των ορίων της εγκατάστασης διεργασιών, που συνδέονται με υποδομές για το χημικοτεχνικό έργο σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.2

Η οριστική μελέτη της εγκατάστασης διεργασιών αποσκοπεί και στην εκπόνηση της μελέτης βιωσιμότητας του Χημικοτεχνικού έργου και περιλαμβάνει λεπτομερή εκτίμηση των κινδύνων από τη λειτουργία της εγκατάστασης και των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Τα στοιχεία αυτά προορίζονται να εξυπηρετήσουν τη λήψη προβλεπόμενων αδειών εγκατάστασης της δραστηριότητας με την εφαρμογή μέτρων προστασίας και εκτίμηση των απαιτούμενων δαπανών.

4.4. Λεπτομερής Μελέτη ή Μελέτη Εφαρμογής (Κλάση 1/2).

Η λεπτομερής μελέτη ή μελέτη εφαρμογής περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα τεχνικά στοιχεία και σχέδια προς έγκριση αφενός της έναρξης της κατασκευής και αφετέρου της διαδικασίας προμήθειας του εξοπλισμού που προσδιορίστηκε στην οριστική μελέτη. Η μελέτη επαληθεύει το βασικό σχεδιασμό και η παραγωγή των κατασκευαστικών στοιχείων θεμελιώνεται και στις πληροφορίες των προμηθευτών ή κατασκευαστών.

5.0. Περιεχόμενα Μελετών Χημικοτεχνικού Έργου.

5.1. Δεδομένα Οριστικής Μελέτης Εγκαταστάσεων Διεργασιών.

- Βάση Σχεδιασμού (Επιλεγείσα μέθοδος παραγωγικής διαδικασίας ή επεξεργασίας ιδιοτήτων της ύλης. Δεδομένα προμελετών. Προκαταρκτικά διαγράμματα PFD).
- Θέση του Γηπέδου της Εγκατάστασης.
 - ✓ Τοπογραφικό Διάγραμμα, Πολεοδομικές διατάξεις.
 - ✓ Κλιματικές και μετεωρολογικές συνθήκες, , κλπ).
- Προδιαγραφές σχεδιασμού και απόδοσης της εγκατάστασης
 - ✓ Δυναμικότητα παραγωγής ή επεξεργασίας της εγκατάστασης
 - ✓ Ποιότητα και διαθεσιμότητα πρώτων υλών ή λοιπών εισροών και βοηθητικών υλών
 - ✓ Προδιαγραφές προϊόντων και εκροών
 - ✓ Προδιαγραφές και Κανονισμοί ασφάλειας, Περιβαλλοντικές προδιαγραφές και Κανονισμοί.
 - ✓ Τεχνικοί κανονισμοί κατασκευών, Πρότυπα και Προδιαγραφές.
 - ✓ Πρόγραμμα προσδιορισμού κρίσιμων παραμέτρων διεργασιών (Εργαστηριακές μετρήσεις ή δοκιμές σε Πιλοτικές μονάδες. Στοιχεία από εμπειρογνώμονες ή Διαχείρισης στοιχείων από τρίτους -Licenses)
- Δεδομένα για τη διαθεσιμότητα και τις τιμές για βοηθητικές παροχές, όπως Καύσιμα, Ατμός, Νερό ψύξης, Πεπ. Αέρας, Ηλεκτρισμός (Process air and water).

5.2. Παραδοτέα Οριστικής Μελέτης Εγκατάστασης Διεργασιών.

Τα ακόλουθα Παραδοτέα της οριστικής μελέτης διεργασιών διακρίνονται σε “Τεχνικά Παραδοτέα” και σε μη τεχνικά απαιτούμενα όμως για τη διενέργεια των προμηθειών και για τον προγραμματισμό της κατασκευής του έργου.

Παραδοτέα της οριστικής μελέτης διεργασιών σε συνδυασμό με τις γενικές περιγραφές των παρ. 4.1 και 4.2 εξυπηρετούν και στον προσδιορισμό των παραδοτέων μιας προκαταρκτικής μελέτης και μιας προμελέτης εγκατάστασης διεργασιών.

5.2.1 Τεχνικά Παραδοτέα

- Βασικός ή Λειτουργικός/Γεωμετρικός Σχεδιασμός Εγκατάστασης Διεργασιών (Process Design).
 - ✓ Περιγραφή διαδικασίας παραγωγής προϊόντος ή φυσικοχημικής μετατροπής ύλης, περιλαμβανομένων των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, χρήσης ΑΠΕ και προστασίας του περιβάλλοντος.
 - ✓ Απλά Διαγράμματα Ροής (Block Flow Diagrams-BFD).
 - ✓ Προσομοίωση των διεργασιών.
 - ✓ Διαγράμματα ροής με επιλεγμένο Εξοπλισμό Διεργασιών (Process Flow Diagrams – PFD).
 - ✓ Ισοζύγια Μάζας και Ενέργειας (H & MB).
 - ✓ Διαγράμματα Ροής και Κατανομής Βοηθητικών Παροχών: Καύσιμο, Ατμός, Πεπ. Αέρας, Νερό κλπ (Utility Flow Diagrams και Utility Distribution Diagram UDO).
 - ✓ Προκαταρκτικά Διαγράμματα Σωληνώσεων και Οργάνων (Piping and Instrumentation Diagrams).
 - ✓ Κατάλογος Εξοπλισμού με λειτουργικές προδιαγραφές και επιλογή αντιδιαβρωτικών υλικών προς προμήθεια. Σχεδιασμός – Διαστασιολόγηση Εξοπλισμού και παροχή δεδομένων για κατασκευαστικές μελέτες και σχέδια (Μηχανολογικά, Δομοστατικά).
 - ✓ Φύλλα δεδομένων για τις συνθήκες και τις παραμέτρους λειτουργίας στις διάφορες γραμμές μεταφοράς υλικού ή φάσεων και για τα όργανα ρύθμισης και αυτοματισμού.
 - ✓ Ανάλυση κινδύνων των διεργασιών (Process Hazards Analysis and Operability Study). Περιγραφή των μέτρων προστασίας από πυρκαϊές, εκρήξεις, διαρροές χημικών ουσιών.
 - ✓ Φύλλα με ποσότητες και προδιαγραφές καταλυτών ή διαφόρων βοηθητικών χημικών ουσιών (Περιλαμβάνονται τα λιπαντικά).
 - ✓ Κατάλογος ανταλλακτικών για την εκκίνηση και δύο έτη λειτουργίας.
- Μηχανολογικός Σχεδιασμός.
 - ✓ Κατασκευαστικές Προδιαγραφές: Πλήρες για προμήθεια εξοπλισμού διεργασιών με μεγάλο χρόνο παραμονής και προκαταρκτικές για προμήθεια λοιπού εξοπλισμού.
 - ✓ Κατασκευαστικά - Μηχανολογικά σχέδια εξοπλισμού με βάση το λειτουργικό σχεδιασμό και Προδιαγραφές Προμήθειας.

- ✓ Κατάλογος ειδικών μηχανημάτων (π.χ. μηχανές συσκευασίας).
- ✓ Προκαταρκτική γενική διάταξη εξοπλισμού.
- ✓ Κατάλογος Επιλογής Υλικών (Material Selection Diagrams MSD).
- Σωληνώσεις.
 - ✓ Διαστασιολόγηση δικτύων. Πλήρης για κύρια δίκτυα της εγκατάστασης.
 - ✓ Προκαταρκτική ανάλυση αντοχής σωληνώσεων.
 - ✓ Σχέδια διάταξης στο χώρο.
- Αρχιτεκτονικές Μελέτες, Δομικές Κατασκευές και Έργα Πολιτικού Μηχανικού.
 - ✓ Γεωτεχνικές Έρευνες και Εκθέσεις αποτελεσμάτων.
 - ✓ Προκαταρκτικά σχέδια Αποθηκών και Κτιριακών Έργων.
 - ✓ Προκαταρκτικές μελέτες για αποχετεύσεις, περιβάλλοντα χώρο και κυκλοφοριακές μελέτες.
 - ✓ Προκαταρκτικά σχέδια θεμελιώσεων.
- Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας (DCS, PLC, SIS).
 - ✓ Γενικές απαιτήσεις και διάταξη των οργάνων και διαμόρφωση των συστημάτων ελέγχου.
 - ✓ Διαγράμματα σφαλμάτων και αποτελεσμάτων.
 - ✓ Διαγράμματα τυπικών βρόγχων ελέγχου.
 - ✓ Φύλλα λεπτομερών στοιχείων των οργάνων.
- Όργανα
 - ✓ Πίνακας Οργάνων
 - ✓ Προδιαγραφές Οργάνων.
- Ηλεκτρικά Συστήματα
 - ✓ Περιγραφή
 - ✓ Μονογραμμικά σχέδια παροχής ισχύος
 - ✓ Προκαταρκτικά σχέδια διάταξης εξοπλισμού υποσταθμών.
 - ✓ Προκαταρκτικά σχέδια με κατάταξη χώρων από πλευράς ασφάλειας και όδευση καλωδιώσεων, γειώσεων και φωτισμού.
 - ✓ Κατάλογος ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και φύλλα προδιαγραφών.
 - ✓ Ηλεκτρολογικές μελέτες για προκαταρκτική επιλογή καλωδίων.
 - ✓ Περιγραφή συστημάτων τηλεπικοινωνίας με απλά διαγράμματα.
- Σχέδια:
 - ✓ Προκαταρκτικά γενικά σχέδια των κτιριακών, τεχνικών έργων και εγκαταστάσεων του Χημικοτεχνικού έργου επί τοπογραφικού σχεδίου.
 - ✓ Σχέδια γενικής διάταξης του εξοπλισμού στα προσδιορισμένα εσωτερικά όρια του γηπέδου για την εγκατάσταση διεργασιών (Inside Battery Limits).
 - ✓ Ισομετρικά σχέδια εξοπλισμού και δικτύων σωληνώσεων και αγωγών.

5.2.2 Εξυπηρέτηση Διαδικασιών Προμηθειών

- ✓ Κατάλογος εξοπλισμού με μακράς διάρκειας χρόνο παράδοσης.
- ✓ Κατάλογος επιλεγμένων προμηθευτών.
- ✓ Έντυπα προκήρυξης διαγωνισμών.
- ✓ Απαιτήσεις Προμήθειας Υλικών και αιτήσεις για υποβολή προσφορών σε περιπτώσεις παραδόσεων μακράς διάρκειας.

5.2.3 Προετοιμασία Κατασκευών.

- ✓ Σχέδιο Χρήσης Γης.
- ✓ Φύλλα με προσδιορισμό της στρατηγικής για κατασκευή και λειτουργία των υποδομών.
- ✓ Απαιτήσεις προσωρινών μέσων για τη κατασκευή.

5.2.4 Συντονισμός και Επικοινωνία των συντελεστών των μελετών.

- ✓ Σχεδιασμός συντονισμού και ενδοσυνεννόησης των κυρίως υπεύθυνων μελετητών.
- ✓ Σχέδια υποχρεώσεων και καθηκόντων.

5.2.5 Προγραμματισμός Έργου.

- ✓ Οριστική μελέτη.
- ✓ Πρόγραμμα λεπτομερών μελετών και προμηθειών.
- ✓ Πρόγραμμα Κατασκευής.
- ✓ Βάσεις Προγραμμάτων και Παραδοχές (Ανάλογα με επιλογή μεθόδου Κατασκευής από τους ενδιαφερόμενους).

5.3 Παραδοτέα Πλήρους Μελέτης Χημικοτεχνικού Έργου.

Τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου επικεντρώνονται στα περιεχόμενα και στα παραδοτέα της οριστικής μελέτης και της εφαρμογής του λειτουργικού σχεδιασμού της εγκατάστασης διεργασιών σ' ένα χημικοτεχνικό έργο και δεν επεκτείνονται στα λεπτομερή περιεχόμενα των λοιπών μελετών εφαρμογής, δηλαδή των μηχανολογικών, ηλεκτρολογικών, δομοστατικών, αρχιτεκτονικών μελετών καθώς και των μελετών ρύθμισης και αυτοματισμού και των μελετών έργων υποδομής αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού και τούτο για δύο κυρίως λόγους:

- Η οριστική μελέτη της εγκατάστασης διεργασιών εφόσον εκπονηθεί καταλλήλως, παρέχει όλα τα σχέδια για την απόφαση με την οποία θα εγκριθεί ή όχι η υλοποίηση του χημικοτεχνικού έργου.
- Τα περιεχόμενα των μελετών εφαρμογής με βάση δεδομένα και τα παραδοτέα της οριστικής μελέτης της εγκατάστασης των διεργασιών εκπονούνται με βάση Κανονισμούς και Προδιαγραφές που γενικά ισχύουν στις μελέτες εφαρμογής των Τεχνικών έργων.

- Ειδικά τα παραδοτέα για την εφαρμογή του λειτουργικού σχεδιασμού μιας εγκατάστασης διεργασιών έχουν ως εξής:
 - ✓ Περιλαμβάνονται τα τεχνικά παραδοτέα της οριστικής μελέτης.
 - ✓ Αρχεία προσομοίωσης διεργασιών με υπολογισμούς σχεδιασμού και διαστασιολόγησης εξοπλισμού.
 - ✓ Περιγραφή λειτουργίας με σχέδιο προβλέψεων για υπερβάσεις ορίων σε παραμέτρους λειτουργίας.
 - ✓ Ποσότητες και Ποιότητα εκπομπών αποβλήτων.
 - ✓ Κατάλογο χημικών, καταλυτών και λιπαντικών.
 - ✓ Περιγραφή δειγματοληψιών και μετρήσεων σύμφωνα με εγγυήσεις αποδόσεων
 - ✓ Εγχειρίδιο με προληπτικά μέτρα υγείας και πυρασφάλειας, με κατασταλτικά μέτρα σε περιπτώσεις πυρκαϊάς και ατυχημάτων.

Στον ΠΙΝΑΚΑ I περιλαμβάνεται η κατηγοριοποίηση των εκτιμήσεων για την ακρίβεια δεδομένων και του βαθμού πληρότητας ή ωρίμανσης των περιεχομένων των τυπικών μελετών ενός χημικοτεχνικού έργου, ανάλογα με τη κλάση εκπόνησης τους.

Η χρήση αυτού του Πίνακα εξυπηρετεί τις διαπραγματεύσεις και τις συνεννοήσεις μεταξύ εργοδοτών, συμβούλων και εργοληπτών προκειμένου στα συμβόλαια συνεργασίας να προσδιορίζονται όσο το δυνατόν πληρέστερα οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των συμβαλλομένων.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ ΠΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΥ ΠΛΗΡΩΤΗΤΑΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ					
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΟΥ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ				
	Κλάση 5	Κλάση 4	Κλάση 3	Κλάση 2	Κλάση 1
Περιγραφή σκοπού	Γενική	Προκαταρκτική	Ορισμένη	Ορισμένη	Ορισμένη
Δυναμικότητα έργου	Υποτιθέμενη				
Τόπος Έργου	Γενική	Προσεγγιστική	Συγκεκριμένη	Συγκεκριμένη	Συγκεκριμένη
Γεωτεχνικές Έρευνες					
Ολοκληρωμένο Σχέδιο Έργου, Ιεράρχηση Εργασιών, Λογαριασμοί Έργου	Καμία	Προκαταρκτική	Ορισμένη	Ορισμένη	Ορισμένη
Στρατηγική Εργολαβίας	Υποτιθέμενη	Υποτιθέμενη	Προκαταρκτική	Προκαταρκτική	Προκαταρκτική
ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΜΕΛΕΤΩΝ					
Γενικά Διαγράμματα Ροής	S/P	P/C	C	C	C
Σχέδια Γενικής Διάταξης Χώρων		S	P/C	C	C
Διαγράμματα Διεργασιών (PFDS)		S/P	P/C	C	C
Διαγράμματα Βοηθητικών Παροχών (UFDS)		S/P	P/C	C	C
Διαγράμματα Σωληνώσεων και Οργάνων (P and ID)		S/P	P/C	C	C
Ισοζύγια Μάζας - Ενέργειας		S	P/C	C	C
Κατάλογοι Εξοπλισμού Διεργασιών		S/P	P/C	C	C
Κατάλογοι Εξοπλισμού βοηθητικών Παροχών		S/P	P/C	C	C
Μονογραμμικά Ηλεκτρολογικά Σχέδια		S/P	P/C	C	C
Προδιαγραφές Εξοπλισμού		S	P/C	C	C
Σχέδια Γενικής Διάταξης Εξοπλισμού		S	P/C	C	C
Κατάλογοι Ανταλλακτικών			P/C	P	C
Μηχανολογικά Σχέδια			S	P	P/C
Ηλεκτρολογικά Σχέδια			S	P	P/C
Σχέδια Ρυθμίσεων και Αυτομάτου Ελέγχου			S	P	P/C
Δομοστατικές Μελέτες και Σχέδια.					
Σχέδια ΠΙΜ περιβάλλοντος χώρου			S	P	P/C
Επεξηγήσεις:					
<ul style="list-style-type: none"> • Κενό: Απουσία έναρξης για δημιουργία παραδοτέων • S: Προκαταρκτικές εργασίες για παραδοτέα. • P: Προετοιμασία παραδοτέων με υψηλό βαθμό πληρότητας αλλά χωρίς τελική θεώρηση και έγκριση από αρμόδιους. • C: Παραδοτέα με τελική θεώρηση και έγκριση από αρμόδιους. 					

6.0. Εκτίμηση Πάγιου Κεφαλαίου και Λειτουργικού Κόστους Επενδυτικών Σχεδίων.

Εφόσον η οριστική μελέτη της εγκατάστασης διεργασιών σ' ένα χημικοτεχνικό έργο σύμφωνα με τα παραδοτέα της παρ. 5.2.1 ανατίθεται σε συντονιστή σύμβουλο ομάδας ειδικοτήτων μηχανικών και προκειμένης της έγκρισης για την υλοποίηση του έργου απαιτείται:

- ✓ Να έχουν προσδιορισθεί οι προμηθευτές του κύριου εξοπλισμού διεργασιών και των βοηθητικών παροχών στις υποδομές του οικοπέδου του έργου.
Διαφορετικά να έχει προσδιορισθεί λεπτομερώς το αντικείμενο και οι προδιαγραφές για υπεργολαβία ή υπεργολαβίες εγκαταστάσεων διεργασιών με προσδιορισμένα διακριτά όρια και απαιτήσεις βοηθητικών παροχών.
- ✓ Να έχει εκτιμηθεί το συνολικό κόστος του χημικοτεχνικού έργου με ακρίβεια προϋπολογισμού που θα είναι αποδεκτή για την έγκριση της υλοποίησης του από τους ενδιαφερόμενους επενδυτές ή αρμόδιες αρχές εάν πρόκειται για Δημόσιο έργο.

Εκτιμήσεις Πάγιου Κεφαλαίου

Οι δαπάνες παγίου κεφαλαίου σ' ένα επενδυτικό σχέδιο, περιλαμβάνουν το συνολικό κόστος του σχεδιασμού, των κατασκευών και των εγκαταστάσεων εξοπλισμού καθώς και των απαιτούμενων έργων υποδομής στο οικόπεδο του έργου. Ειδικότερα περιλαμβάνουν:

- 1) Τις επενδύσεις εντός των διακριτών ορίων (Inside Battery Limits ISBL) για τις εγκαταστάσεις διεργασιών.
- 2) Τις επενδύσεις για μετατροπές ή πρόσθετα έργα υποδομής στο οικόπεδο του έργου (Offsite Battery limits), τα απαραίτητα για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων διεργασιών.
- 3) Τις δαπάνες για το σχεδιασμό του έργου, τις μελέτες εφαρμογής και τη διαχείριση της κατασκευής (Engineering and Construction Cost).
- 4) Τις επιβαρύνσεις λόγω απρόβλεπτων δαπανών.

Πάγιο Κεφάλαιο Εγκαταστάσεων Διεργασιών (ISBL)

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του κύριου και εξυπηρετικού εξοπλισμού διεργασιών από τον οποίο συντίθενται οι εγκαταστάσεις. Ειδικότερα περιλαμβάνονται οι ακόλουθες άμεσες δαπάνες:

- Οι δαπάνες για τις επιλογές κύριου εξοπλισμού είτε κατόπιν προδιαγραφών προμήθειας είτε κατόπιν κατασκευαστικών σχεδίων εκ του περιεχομένου της παρ. 3.1.
- Οι δαπάνες για προμήθειες χύδην εξοπλισμού όπως π.χ. σωληνώσεις, βαλβίδες, καλωδιώσεις, όργανα, μονώσεις, μεταλλικές κατασκευές στήριξης εξοπλισμού, χρωμάτων κ.τ.λ.
- Οι δαπάνες απαιτούμενων για τις εγκαταστάσεις διεργασιών, έργων Πολιτικού Μηχανικού π.χ. Εκσκαφών και Επιχώσεων Θεμελιώσεων, Κτιρίων, Πυλώνων, Δρόμων Προσπέλασης στη μονάδα, Υπονόμων κ.τ.λ.
- Οι δαπάνες για τις εργασίες εγκατάστασης και την επίβεψή τους.

Επιπροσθέτως περιλαμβάνονται οι τυχόν ακόλουθες έμμεσες δαπάνες για:

- Ενοικίαση κινητού εξοπλισμού, Προσωρινή Παροχή νερού και ηλ. Ισχύος, Καταλύματα προσωπικού κ.τ.λ.
- Καντίνες, Δαπάνες συμβούλων, Δαπάνες υπερωριών.
- Ασφαλιστικές δαπάνες, Εργατικά επιδόματα και τυχόν επιβαρύνσεις.
- Διάφορες δαπάνες όπως αμοιβές αντιπροσώπων, νομικών υπηρεσιών, εκτελωνισμών, ειδικών μεταφορών, τοπικής φορολογίας, αμοιβών για ευρεσιτεχνίες ή δικαιώματα χρήσης τεχνολογιών κ. τ. λ.

Πάγιο Κεφάλαιο Απαιτούμενων Έργων Υποδομής (OSBL)

Ως απαιτούμενα έργα υποδομής αναφέρονται όσα εκ των περιλαμβανομένων στην παρ. 3.2 εκτός των ορίων μιας εγκατάστασης διεργασιών και συνδέονται με μετατροπές, επεκτάσεις ή προσθήκες σε υφιστάμενα έργα ή εγκαταστάσεις εντός οικοπέδου που αποτελούν βοηθητικές παροχές και διάφορες υποδομές απαραίτητες για την αποδοτική και ασφαλή λειτουργία του συνόλου ενός Χημικοτεχνικού Έργου. Σε κάθε περίπτωση στη φάση εκτίμησης της σκοπιμότητας ενός επενδυτικού σχεδίου οι δαπάνες αυτές προσδιορίζονται ως ποσοστό των δαπανών για την ίδρυση των εγκαταστάσεων διεργασιών. Σημειώνεται επιπροσθέτως ότι η επιλογή για την ίδρυση του έργου εντός οργανωμένου χώρου, συνδέεται συνήθως με σημαντικές καθυστερήσεις για τη χορήγηση απαιτούμενων αδειών από αρμόδιες αρχές και το γεγονός τούτο επιβαρύνει τις εκτιμήσεις για τις προβλεπόμενες δαπάνες.

Κόστος Σχεδιασμού και Λεπτομερών Μελετών (Engineering Cost)

Στο κόστος αυτό περιλαμβάνονται οι δαπάνες του οριστικού σχεδιασμού και των μελετών εφαρμογής, όπως και κάθε πρόσθετη δαπάνη για μελέτες μηχανικών που απαιτείται για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου. Ειδικότερα περιλαμβάνονται οι δαπάνες:

- Για τα παραδοτέα του οριστικού σχεδιασμού των εγκαταστάσεων διεργασιών και των έργων βοηθητικών παροχών και υποδομών καθώς και των μελετών εφαρμογής για το σύνολο των έργων πολιτικού μηχανικού, τα δίκτυα σωληνώσεων και αγωγών και τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, περιλαμβανομένων των συστημάτων ρυθμίσεων και αυτοματισμών.
- Για τις προμήθειες όλου του κύριου εξοπλισμού και των υλικών χύδην.
- Για τις υπηρεσίες επίβλεψης στη φάση της κατασκευής.
- Για τις διοικητικές υπηρεσίες, περιλαμβανομένων του συντονισμού και της δ/σης των υπηρεσιών σχεδιασμού και μελετών εφαρμογής, επιθεωρήσεων και ποιοτικού ελέγχου, μετακινήσεων και ενδιαιτήσεων καθώς και του εργολαβικού οφέλους των υπηρεσιών.
- Όφελος εργολάβου.

Οι προηγούμενες δαπάνες αναφέρονται σε υπηρεσίες ομάδων Μηχανικών και ιδιαίτερα για έργα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους διακρίνονται:

- Σε εσωτερικές του φορέα του επενδυτικού σχεδίου.
- Σε δαπάνες συμβούλων που επιβαρύνουν τον φορέα του επενδυτικού σχεδίου.
- Σε δαπάνες που ενσωματώνονται στο συνολικό εργολαβικό κόστος στις περιπτώσεις έργων που ανατίθενται με το σύστημα Μελέτη – Κατασκευή.

Προσεγγιστικά οι δαπάνες του «Engineering» με το γενικό ως ανωτέρω προσδιορισμό, ανέρχονται σε ποσοστό ~30% του συνόλου του ISBL & OSBL κόστους για μικρά σχετικά έργα και ~10% επίσης του συνόλου ISBL & OSBL για μεγάλα έργα.

Τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου ως κατευθυντήριες γραμμές εξυπηρετούν επικουρικά την υλοποίηση ιδιωτικών αλλά και Δημοσίων έργων ώστε οι διακρίσεις των δαπανών ως ανωτέρω να περιγράφονται λεπτομερώς και να συνδέονται με τις ευθύνες, τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των εμπλεκόμενων στην υλοποίηση των επενδυτικών σχεδίων. Ιδιαίτερα όμως για την υλοποίηση Δημοσίων Χημικοτεχνικών Έργων οι διακρίσεις αυτές αποτελούν αντικείμενο της νομοθεσίας για τις δημόσιες συμβάσεις και απαιτούνται προσαρμογές σύμφωνα και με τις προτάσεις του παρόντος.

Απρόβλεπτες Δαπάνες

Οι απρόβλεπτες δαπάνες είναι πρόσθετες δαπάνες που προσδιορίζονται για λόγους μεταβολής των παραμέτρων εκτίμησης του παγίου κόστους του έργου. Εφόσον εξαιρεθούν σφάλματα υπολογισμών οι απρόβλεπτες δαπάνες καλύπτουν:

- Αλλαγές του αντικειμένου του έργου.
- Αλλαγές σε τιμές υλικών.
- Διακυμάνσεις σε ισοτιμίες συναλλάγματος.
- Εργατικές διεκδικήσεις.
- Προβλήματα υπερβολών.
- Διάφορα τυχόν αναφυόμενα προβλήματα.

Ως ελάχιστο ποσοστό απρόβλεπτων δαπανών λαμβάνεται ίσο με 10% του συνόλου του κόστους ISBL & OSBL, πλην των περιπτώσεων εφαρμογής τεχνολογικών μεθόδων με πολλές αβεβαιότητες όπου το ποσοστό αυτό μπορεί να κυμαίνεται έως και 50%.

Εκτιμήσεις Κεφαλαίου Κίνησης.

Στο κεφάλαιο Κίνησης προβλέπονται πρόσθετες δαπάνες για την κάλυψη του κόστους κατά τη διάρκεια της κατασκευής, κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας χωρίς και υπό φορτίο καθώς και κατά την αρχική παραγωγική περίοδο κατά την οποία απαιτούνται δαπάνες λειτουργίας χωρίς όμως να υπάρχουν ακόμη στην περίοδο αυτή έσοδα από πωλήσεις. Σύνηθες ποσοστό του κεφαλαίου κίνησης είναι 5% του παγίου κεφαλαίου για παραγωγή άυλων προϊόντων χωρίς σοβαρές απαιτήσεις αποθήκευσης, ενώ το ποσοστό μπορεί να αυξηθεί έως και 30% για παραγωγή φάσματος εξειδικευμένων προϊόντων.

Εκτιμήσεις Κόστους Λειτουργίας.

Βασικό στοιχείο των περιεχομένων της οριστικής μελέτης ενός χημικοτεχνικού έργου είναι ο προσδιορισμός του κόστους λειτουργίας της παραγωγικής μονάδας. Από πλευράς μηχανικών ενδιαφέρει ο προσδιορισμός του κόστους για τις ακόλουθες τυπικές κατηγορίες:

A: Υλικά:

- Πρώτες Ύλες
- Καταναλισκόμενα χημικά και καταλύτες.
- Βοηθητικές Παροχές (Ηλεκτρισμός, Καύσιμο, Νερό, Αέρας, Άζωτο).

- Υλικά συντήρησης.
- Υλικά χειρισμού της λειτουργίας.

B: Εργατικά:

- Άμεσο εργατικό κόστος λειτουργίας.
- Δαπάνες επίβλεψης λειτουργίας και συντήρησης.
- Επιβαρύνσεις εργατικού κόστους σύμφωνα με τη νομοθεσία και την πολιτική της επιχείρησης.

Γ: Γενικά Έξοδα Παραγωγικής Μονάδος

Πέραν των ανωτέρω κατηγοριών, στο κόστος λειτουργίας πρέπει να υπολογίζονται οι ακόλουθες πρόσθετες δαπάνες στις οποίες συνήθως δεν εμπλέκονται οι μηχανικοί:

- Γενικά Έξοδα Παραγωγικής Μονάδας.
- Αποσβέσεις.
- Έξοδα διάθεσης προϊόντων.
- Έξοδα Marketing.
- Έξοδα έρευνας και ανάπτυξης.
- Έξοδα Διοίκησης, Οικονομικής διαχείρισης και Φορολογίας.

Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση της βιωσιμότητας ενός επενδυτικού σχεδίου σε χημικοτεχνικό έργο, λαμβάνονται όλες οι προηγούμενες παράμετροι του κόστους λειτουργίας.

Βιβλιογραφία:

- CHEMICAL ENGINEERING DESIGN, COULSON and RICHARDSON 6th Volume-6th Edition.
- An Overview of Chemical Process Design Engineering. David Mody and David S. Strong, Queen's University.
- AACE International Recommended Practice No 18R-97
Cost Estimate Classification System-As Applied in Engineering Procurement and Construction for the Process Industries.
- PERRY'S CHEMICAL ENGINEERING HANDBOOK.
- CHEMICAL ENGINEERING PLANT DESIGN, Vilbrandt and Dryden 4th Edition.
- Applied Project Management for the Process Industries, Ernst E. Ludwig, GULF PUBLISHING COMPANY-1974
- FUNDAMENTALS OF COST ENGINEERING IN THE CHEMICAL INDUSTRY, H Carl Bauman. REINHOLD BOOK CORPORATION-1968

Για την μεταφορά του Αποσπάσματος

Ο Εισηγητής

Κ.Κρεμαλής Αθήνα 25/10/2023

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ Νο 15 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΕΕΕΧΜ της 12/09/2022

ΘΕΜΑ 2^ο : Έγκριση τριών εισηγήσεων μία εκ των οποίων ως η ακόλουθη.

Από: Κ. Κρεμαλή

Προς: Μέλη ΕΕΕΧΜ

Αθήνα 30/06/2022

Θέμα: Προεκτιμώμενες Αμοιβές Μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.

1.0 Γενικά.

Τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου πρέπει να αντικρίζονται με τα περιεχόμενα των μελετών των Χημικοτεχνικών Έργων.

Σκοπός τους είναι η προσεγγιστική εκτίμηση των αμοιβών του βασικού και λεπτομερούς σχεδιασμού, πράγμα που κυρίως συνδέεται με τη διενέργεια διαγωνισμών μελετών ή μελετοκατασκευών Δημοσίων Έργων.

Δεδομένου ότι οι αμοιβές των μελετών συνδέονται με τον προϋπολογισμό των έργων, το παρόν εγχειρίδιο περιλαμβάνει ορισμένες κατευθύνσεις για την προσεγγιστική εκτίμηση του προϋπολογισμού Χημικοτεχνικών Έργων με δεδομένα, που σχετίζονται με διαθέσιμα βιβλιογραφικά στατιστικά στοιχεία για το είδος και το μέγεθος των έργων.

Εναλλακτικά ο προϋπολογισμός μπορεί να προκύπτει με μεθόδους όπως π.χ με ανταγωνιστικό διάλογο, σύμφωνα με τη νομοθεσία των Δημοσίων Έργων.

Πέραν τούτων η προσεγγιστική εκτίμηση των αμοιβών των μελετών εξαρτάται από την πληρότητα και ακρίβεια των παραδοτέων που συμφωνούνται με την σύμβαση μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών.

2.0 Εκτιμήσεις Προϋπολογισμού Χημικοτεχνικών Έργων.

Η προσεγγιστική εκτίμηση του προϋπολογισμού ενός νέου χημικοτεχνικού έργου όμοιου ως προς το είδος με υφιστάμενο, μπορεί να προκύπτει από τις ακόλουθες κατευθύνσεις.

2.1 Για το τμήμα των εγκαταστάσεων διεργασιών (ISBL) ως ακολούθως, με βάση το είδος των διεργασιών και την προσεγγιστική εκτίμηση του προϋπολογισμού (ΠΔ) του νέου βασικού εξοπλισμού διεργασιών εγκατεστημένου, σε σύγκριση με υφιστάμενο όμοιας εγκατάστασης::

- Για εγκαταστάσεις επεξεργασίας στερεών υλικών $ΠΔ=3.1E$.
- Για εγκαταστάσεις επεξεργασίας στερεών-υγρών υλικών $ΠΔ=3.63E$.
- Για εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών υλικών $ΠΔ=4.74E$.

Όπου E = Το κόστος του νέου βασικού εξοπλισμού και $E = r^{0.6} E_0$ με:

r: Λόγος νέας και υφιστάμενης δυναμικότητας των εγκαταστάσεων.

E₀: Κόστος του βασικού εξοπλισμού της υφιστάμενης δυναμικότητας, εγκατεστημένου

Οι τιμές ΠΔ διορθώνονται τιμαριθμικά.

2.2 Για πλήρη νέα Χημικοτεχνικά Έργα (ISBL + OSBL) η προσεγγιστική εκτίμηση του προϋπολογισμού προκύπτει από τη βιβλιογραφική στατιστική αναφορά, ότι οι δαπάνες OSBL ανέρχονται κατά Μ.Ο. στο 40% του συνόλου ISBL + OSBL. Επομένως η προσεγγιστική εκτίμηση για το σύνολο του προϋπολογισμού είναι:

$$\Sigma \text{ΠΔ} = 1.66 \text{ ΠΔ.}$$

2.3 Δεδομένου ότι στα εδάφια (2.1) και (2.2) δεν αποσαφηνίζεται αν ο εξοπλισμός εγκαθίσταται εντός ή εκτός κτιρίων, οι προτεινόμενες διορθώσεις των προϋπολογισμών δίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ Ι.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι			
Ύψος Προϋπολογισμού Εγκατεστημένου Εξοπλισμού Διεργασιών	Προσαύξηση επί τοις % ανάλογα με το είδος κατασκευής		
	Υπαίθρια ⁽¹⁾	Εντός Κτιρίου ⁽²⁾	Μικτή ⁽³⁾
Μικρότερο #350.000#	30	100	60
#350.000-1.500.000#	20	60	40
Μεγαλύτερο #1.500.000#	10	35	20

(1) Υπαίθρια: Όλος ο εξοπλισμός εκτός κτιρίων. Προκατασκευές για δωμάτια ελέγχου και κτιριακά έργα διοίκησης.
(2) Εντός Κτιρίου: Όλος ο βασικός εξοπλισμός στεγασμένος.
(3) Μερικώς στεγασμένος εξοπλισμός. Εξοπλισμός αποθήκευσης π.χ SİLOS υπαίθριος.

2.4 Η ακρίβεια των εκτιμήσεων του προϋπολογισμού κατά τα ανωτέρω με σκοπό την πρόσκληση μελετητών ή και κατασκευαστών σε διαγωνισμούς εξαρτάται από την εμπειρία των συντακτών του και μπορεί να κυμαίνεται με αποκλίσεις -15% ή -30% έως +20% ή 50%.

Σε κάθε περίπτωση η ακρίβεια της απόκλισης του προϋπολογισμού για τον προσδιορισμό της προεκτιμώμενης αμοιβής των μελετών θα πρέπει να συνδέεται με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα και τα παραδοτέα των μελετών.

3.0 Προεκτιμώμενες Αμοιβές Μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.

3.1 Στον Πίνακα ΙΙ δίνονται οι εξισώσεις για τον προσεγγιστικό προσδιορισμό των προεκτιμώμενων αμοιβών πλήρων (κλάση 1) μελετών χημικοτεχνικών έργων με αντικείμενα σύμφωνα με την παρ. 6.0 του Εγχειριδίου για τα Περιεχόμενα των μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ	
Είδος Έργου	Αμοιβή Συνόλου Βασικού και Λεπτομερούς Σχεδιασμού:
	Υ επί τοις % του Προϋπολογισμού Χ σε εκατ. ΕΥΡΩ.

1.0 Εγκατάσταση Διεργασιών (ISBL)	Για $0.3 < X < 15$ Βασική Αμοιβή: $Y = 12.9X^{-0.301}$ Με θετική απόκλιση: $Y = 16.75 X^{-0.3}$ Με αρνητική απόκλιση: $Y = 6.76 X^{-0.177}$
2.0 Πλήρες Χημικοτεχνικό Έργο (ISBL+OSBL)	Για $0.4 < X < 40$ Βασική Αμοιβή: $Y = 17.26X^{-0.226}$ Με θετική απόκλιση: $Y = 20.8 X^{-0.199}$ Με αρνητική απόκλιση: $Y = 12.67 X^{-0.181}$ για $40 > x > 0.4$

3.2 Η επιλογή εξίσωσης από τον ΠΙΝΑΚΑ II, για τον προσδιορισμό της αμοιβής πλήρους μελέτης μιας εγκατάστασης διεργασιών ή ενός χημικοτεχνικού έργου, πρέπει να προκύπτει από την επιλογή κριτηρίων είδους και μεγέθους και σημειώνονται υποστηρικτικά προς τούτο οι ακόλουθες κατευθύνσεις:

α) Εγκαταστάσεις διεργασιών. Επιλογή εξίσωσης :

- Για βασική αμοιβή εφόσον πρόκειται είτε για εγκαταστάσεις επεξεργασίας στερεών –υγρών υλικών, είτε για ύψος προϋπολογισμού μεταξύ 5 και 10 εκατ. ΕΥΡΩ.
- Για αμοιβή με θετική απόκλιση εφόσον πρόκειται είτε για εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών υλικών, είτε για ύψος προϋπολογισμού μεγαλύτερο των 10 εκατ.ΕΥΡΩ.
- Για αμοιβή με αρνητική απόκλιση εφόσον πρόκειται είτε για εγκαταστάσεις επεξεργασίας στερεών ,είτε για ύψος προϋπολογισμού μικρότερο των 5 εκατ. ΕΥΡΩ.

β) Χημικοτεχνικά Έργα. Επιλογή εξίσωσης :

Με αναφορά στο είδος του έργου, η επιλογή εξίσωσης εξαρτάται από το είδος της εγκατάστασης διεργασιών και είναι ταυτόσημη με τις επιλογές του ανωτέρω εδαφίου (α). Εναλλακτικά και ανάλογα με το ύψος του προϋπολογισμού η επιλογή εξίσωσης προτείνεται ως εξής:

- Για βασική αμοιβή με ύψος προϋπολογισμού ΣΠΔ μεταξύ 10 και 20 εκατ. ΕΥΡΩ.
- Για αμοιβή με θετική απόκλιση με ύψος προϋπολογισμού μεγαλύτερο από 20 εκατ. ΕΥΡΩ.
- Για αμοιβή με αρνητική απόκλιση με ύψος προϋπολογισμού μικρότερο από 10 εκατ. ΕΥΡΩ.

γ) Περιπτώσεις ύψους προϋπολογισμών εκτός των ορίων ισχύος των εξισώσεων του ΠΙΝΑΚΑ II.

Στις περιπτώσεις αυτές οι προεκτιμώμενες αμοιβές για τη διενέργεια των διαγωνισμών είναι οι προκύπτουσες από την εφαρμογή των εξισώσεων στα άνω ή στα κάτω όρια ισχύος των εξισώσεων.

3.3 Οι προεκτιμώμενες αμοιβές της βασικής μελέτης ή Process Design (FEED) ανέρχονται σε ποσοστό 40% των προεκτιμώμενων αμοιβών του ανωτέρω ΠΙΝΑΚΑ II με επιλογή για βασική αμοιβή, ή για αμοιβή με θετική ή αρνητική απόκλιση ανάλογα με είδος και μέγεθος του έργου εφόσον:

- Τα παραδοτέα συμπίπτουν με τα περιεχόμενα του ΠΙΝΑΚΑ I (Κλάση 3) του εγχειριδίου με το περιεχόμενο μελετών Χημικοτεχνικών Έργων.
- Η ζητούμενη πληρότητα και ακρίβεια της βασικής μελέτης είναι στα όρια -15% έως +20%.

3.4 Οι προεκτιμώμενες αμοιβές της προμελέτης (Κλάση 4) και της προκαταρκτικής μελέτης (Κλάση 5) ανέρχονται σε ποσοστό των προεκτιμώμενων αμοιβών του ανωτέρω ΠΙΝΑΚΑ II ως εξής:

- Προμελέτη: Ποσοστό 15% για περιεχόμενα κλάσης (4) ΠΙΝΑΚΑ I του εγχειριδίου με τα περιεχόμενα μελετών χημικοτεχνικών έργων και ζητούμενη πληρότητα και ακρίβεια εντός των ορίων -22.5% έως +35%.
- Προκαταρκτική: Ποσοστό 5% για περιεχόμενα κλάσης (5) με υψηλό βαθμό πληρότητας (P) του ΠΙΝΑΚΑ I του εγχειριδίου με τα περιεχόμενα μελετών Χημικοτεχνικών έργων και ζητούμενη ακρίβεια -35% έως +75%.

3.5 Η σύνθεση της ομάδας μελέτης σε χημικοτεχνικό έργο ή τμήμα του και η κατανομή των αμοιβών στα στελέχη της, αποτελεί ευθύνη του συντονιστή της ομάδας, συνήθως εκπροσώπου Τεχνικής Εταιρείας, που τη διευθύνει και τη διοικεί, σύμφωνα με την παρ. 6 του Άρθρου 1 του ΠΔ 99/2018.

Ανάλογα με το είδος και το μέγεθος των έργων οι αναθέτοντες τις μελέτες σε συμβούλους, μπορούν να τις επιμερίζουν σε περισσότερες της μίας ομάδες με τους αντίστοιχους συντονιστές.

Οι προεκτιμώμενες αμοιβές μελετών σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του παρόντος, περιλαμβάνουν και τις αμοιβές του συντονιστή ή των συντονιστών των μελετών.

Για την μεταφορά του Αποσπάσματος

Ο Εισηγητής

Κ.Κρεμαλής Αθήνα 25/10/2023