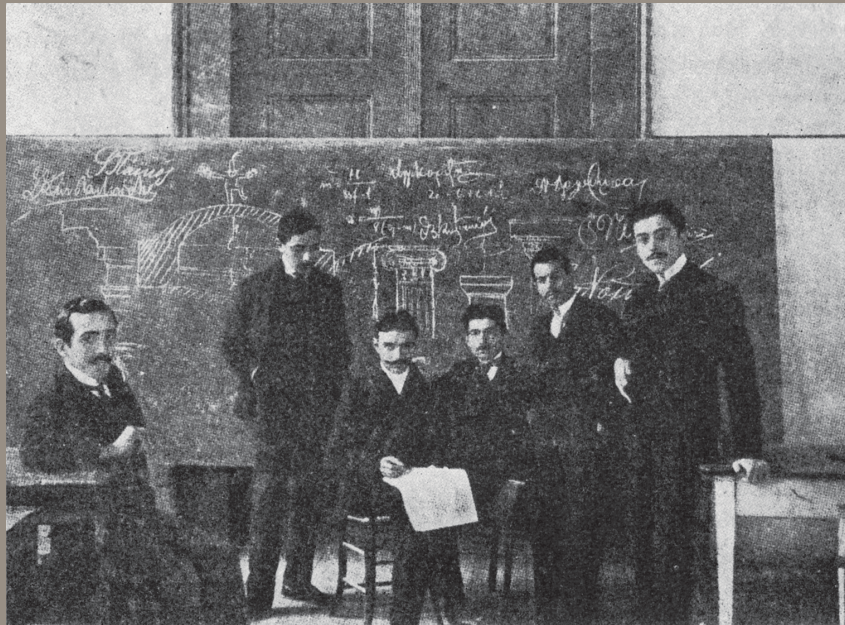


# 170 χρόνια Πολυτεχνείο

οι μηχανικοί και η τεχνολογία στην Ελλάδα



Τόμος Β΄



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
Αθήνα 2012

## ΕΛΒΥΝ Α.Ε. Ελληνική τεχνολογία παραγωγής λιπαντικών με διεθνή εφαρμογή

Ευχαριστώ θερμά το Ε.Μ.Π. που μου έδωσε την ευκαιρία να παρουσιάσω, στα πλαίσια του εορτασμού των 170 χρόνων του, ένα ελληνικό τεχνολογικό επίτευγμα στον τομέα της βιομηχανίας του πετρελαίου, που είχε διεθνή απήχηση και εφαρμογή.

Το τέλος του πολέμου, το 1945, βρήκε την ελληνική βιομηχανία ρημαγμένη. Όσες βιομηχανίες μπορούσαν να λειτουργήσουν είχαν μείνει τεχνολογικά πίσω, και δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της τεχνολογίας της νέας μεταπολεμικής αγοράς που άρχισε να δημιουργείται. Κάθε προσπάθεια βιομηχανικής ανόρθωσης έπρεπε να στηρίζεται σε ριζική ανανέωση της παραγωγικής διαδικασίας με την εφαρμογή σύγχρονων λιγμένων μεθόδων. Έργο ιδιαίτερα δύσκολο την παραγμένη εποχή που περνούσε ακόμη η Ελλάδα, που συνέδραμε όμως σημαντικά η οργάνωση UNRRA των Ηνωμένων Εθνών και κατόπιν η αμερικανική βοήθεια.

Μία από τις βιομηχανίες που βρέθηκαν το 1945 μπροστά στο δίλημμα εξέλιξη ή κατάρρευση, ήταν και η Ελληνική Βιομηχανία Υπολειμμάτων Νάφθης (ΕΛΒΥΝ), στην οδό Πειραιώς στο Μοσχάτο, με κύριο μέτοχο τον διορατικό και τολμηρό επιχειρηματία Γεώργιο Συρεγγέλα. Η ΕΛΒΥΝ, που είχε ιδρυθεί το 1936 και βρισκόταν στην οδό Πειραιώς στο Μοσχάτο, ήταν μία μικρή μονάδα παραγωγής λιπαντικών λαδιών, από πετρέλαιο ρουμανικής προέλευσης, ναφθενικής βάσης. -Εικ1-. Την παραγωγική διαδικασία αποτελούσαν απόσταξη υπό κενό για τον διαχωρισμό των λιπαντικών κλασμάτων από την άσφαλτο και εν συνεχεία εξευγενισμός με θειικό οξύ, αποχρωματισμός, τυποποίηση και συσκευασία, δηλαδή ήταν όμοια με την εφαρμοζόμενη ακόμη σήμερα, από ορισμένες μικρές μονάδες αναγέννησης χρησιμοποιημένων μηχανελαίων. Για να επιβιώσει και να εξελιχθεί η ΕΛΒΥΝ έπρεπε το ταχύτερο να εκσυγχρονίσει την ξεπερασμένη πια παραγωγική της διαδικασία, εφαρμόζοντας μεθόδους προσαρμοσμένες στις νέες ανάγκες αλλά και στις περιορισμένες δυνατότητες της εποχής. Η ανακοίνωση αυτή περιγράφει πώς η ΕΛΒΥΝ πέτυχε τον στόχο της αναπτύσσοντας με δικά της μέσα μία δική της τεχνολογία με διεθνή αναγνώριση.

### Αποκήρωση-Dewaxing

Τα ναφθενικής βάσης λάδια είχαν το προσόν ότι παρέμεναν ρευστά σε χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά το μειονέκτημα ότι δεν ανταποκρινόντουσαν στις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ως προς την αντοχή στην καταπόνηση και τον δείκτη ιξώδους. Αν όμως, αντί της ναφθενικής, χρησιμοποιείτο πρώτη ύλη παραφινικής προέλευσης, τα λάδια θα έπηζαν σε τόσο υψηλή θερμοκρασία, ώστε να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Για να μην πήζουν, έπρεπε προηγουμένως να υποβληθούν σε αφαίρεση των υψηλού σημείου πήξεως παραφινών – των ονομαζόμενων κηρών.

Η σχετική τεχνολογία συνίσταται στη διάλυση των λαδιών σε ειδικό διαλύτη και την σταδιακή ψύξη σε ψυγεία με ξέστρα, ώστε να κρυσταλλωθούν κλασματικά οι «κηροί» (δηλαδή οι υψηλού σημείου πήξεως παραφίνες) με διήθηση (dewaxing-αποκήρωση). Η μέθοδος εφαρμοζόταν ήδη στο εξωτερικό, δεν ήταν όμως προσιτή στην ΕΛΒΥΝ διότι ήταν πολύ υψηλού κόστους, προοριζόταν για εγκαταστάσεις πολλαπλάσια δυναμικότητας από αυτήν που χρειαζόταν για την ελληνική αγορά, ενώ επί πλέον απαιτούσε προωθημένη τεχνολογική υποδομή οργάνων ρύθμισης και ελέγχου, καθώς και ειδικευμένο εξοπλισμό και προσωπικό, άγνωστα ακόμη στον

Ο Στέφανος Αντ. Κώνστας είναι Δρ.  
Χημικός – Τεχνικός Σύμβουλος



1. Τελευταία όψη της ΕΛΒΥΝ από την οδό Πειραιώς.



2

2. Ο Αν. Κώνστας, αριστερά και ο Γ. Συρεγγέλας, δεξιά, πλαισιωμένοι από τους συνεργάτες τους. Διακρίνεται λίγο η μακέτα της μονάδας εκχύλισης με φουρφουράλη.  
3. Άρθρο του Α. Κώνστα για την αποκήρωση της ΕΛΒΥΝ στο Petroleum Refiner.

**1957 | PROCESS DEVELOPMENTS**

**FIGURE 1**—Very little instrumentation is used. Belt-driven piston pumps with adjustable stroke are used for circulation control.

## They Use Benzene-Acetone to Dewax

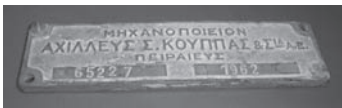
Some of the older dewaxing solvents may be better in special cases. Here is a description of a dewaxing plant in Greece which uses benzene-acetone.

**Anast S. Konstas**  
Elbyn Lubricating Oil Refinery, Ltd.  
Athens, Greece

part is recovered by heating with steam of 220 psig without pipe heater or vacuum.

**The process** is in two stages. The wax from the first filtration is mixed with fresh solvent and passed to a second filter. The filtrated solvent of the second filtration is used for the initial solution of the charge oil. The charge oil is heated and mixed

3



4

4. Πλακέτα ταυτότητας κατασκευών ΚΟΥΠΠΑ

τόπο μας. Έπρεπε λοιπόν να αναπτυχθεί τεχνολογία προσαρμοσμένη στις τοπικές ανάγκες και κατασκευαστικές και λειτουργικές δυνατότητες.

Το έργο αυτό ανέλαβε το τεχνικό και επιστημονικό επιτελείο της ΕΛΒΥΝ, με επικεφαλής τον τεχνικό σύμβουλο της εταιρείας Αναστάσιο Στ. Κώνστα -Εικ2-. Στόχος ήταν η μελέτη και κατασκευή μιας μονάδας για την αφαίρεση των υψηλού σημείου τήξεως παραφινών με κλασματική κρυστάλλωση σε διαλύτη, σε μια εγκατάσταση δυναμικότητας λίγων χιλιάδων τόνων τον χρόνο, με όσο το δυνατόν απλούστερους αυτοματισμούς, με εξοπλισμό, κατά το δυνατόν, ελληνικής κατασκευής και με βοηθητικές ύλες διαθέσιμες στην εγχώρια αγορά.

Μετά από πολύμηνες εργαστηριακές έρευνες και δοκιμές, βρέθηκε ότι ο διαλύτης που ταίριαζε καλλίτερα ήταν ένα μίγμα βενζολίου και ακετόνης. Όπως αναφέρεται και σε σχετικό άρθρο του Α. Κώνστα στο αμερικανικό περιοδικό Petroleum Refiner του 1957 (2), -Εικ. 3- το μίγμα αυτό επελέγη διότι είχε χαμηλό σημείο ζέσης, άρα αποσταζόταν εύκολα, οι διαλύτες υπήρχαν στην ελληνική αγορά και επέτρεπε την ταπείνωση του σημείου ροής κάτω από τους -6°C, που αρκούσε για τις ελληνικές συνθήκες. Το επόμενο βήμα ήταν η κατασκευή, με τα διαθέσιμα μέσα, μιας μικρής παραγωγικής μονάδας. Στο στάδιο αυτό στάθηκε πολύτιμη η συμβολή του τεχνικού επιτελείου του Μηχανοποιείου Α.Σ. ΚΟΥΠΠΑΣ & Σία, στον Πειραιά, που ιδρύθηκε το 1883, στάθηκε στην πρωτοπορία της μηχανοποιίας της Ελλάδας επί έναν αιώνα και κατέρρευσε με την αποβιομηχάνιση της δεκαετίας του '80 -Εικ. 4-.

Στην εγκατάσταση που μελετήθηκε από την ΕΛΒΥΝ, η ρύθμιση της ροής γινόταν



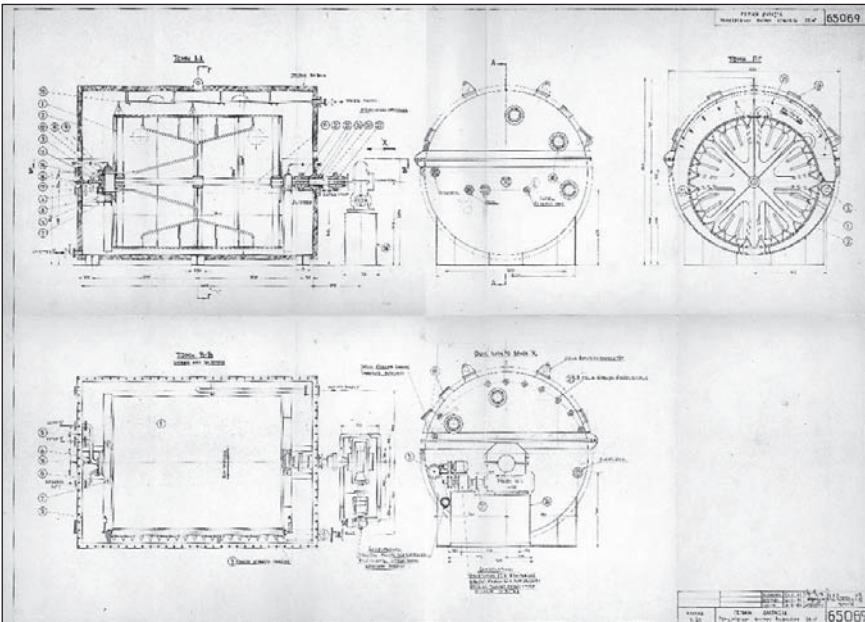
5

5. Οι δοσομετρικές αντλίες με ιμαντοκίνηση. Από επίσκεψη του Σοφ. Βενιζέλου, δεύτερου από αριστερά στην ΕΛΒΥΝ. Δεξιά ο Γ. Συρεγγέλας.

6. ΚΟΥΠΠΑΣ- Γενικό σχέδιο του περιστροφικού φίλτρου.

7. Περιστροφικά ψυγεία με ξέστρο για την κρυστάλλωση των παραφινών.

8. Εσωτερικό του τυμπάνου του φίλτρου κατασκευής ΚΟΥΠΠΑ.



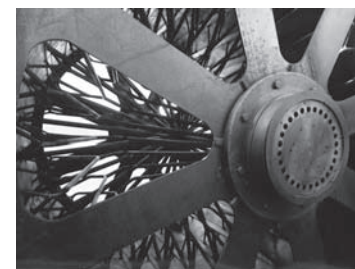
6



7

χωρίς όργανα, με ειδικής κατασκευής εμβολοφόρες αντλίες Κούππα, μεταβλητής ρυθμιζόμενης διαδρομής εμβόλου –Εικ. 5-. Η ρύθμιση της πίεσης στο τριβάθμιο σύστημα απόσταξης του διαλύτη επιτυγχανόταν πάλι χωρίς όργανα ρύθμισης, μόνο με παρεμβολή στήλης αντίθλιψης υγρού και διαφορά επιπέδου μεταξύ των αποστακτήρων, η ρύθμιση της θερμοκρασίας γινόταν με τοπικές δικλείδες ατμού με τριχοειδές στέλεχος. Το πρώτο περιστροφικό φίλτρο υπό κενό, για τη συγκράτηση των κρυστάλλων παραφίνης, προέκυψε από μετασκευή ενός παλαιού φίλτρου έκπλυσης μεταλλευμάτων. Τα ψυγεία βραδείας συνεχούς ψύξης και κρυστάλλωσης, με περιστρεφόμενο ξέστρο, καθώς και τα περιστροφικά φίλτρα, σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν στον Κούππα. –Εικ. 6, 7, 8.

Για τη μεγαλύτερη παραγωγική μονάδα που ακολούθησε, έπρεπε να κατασκευαστούν στην Ελλάδα και τα φίλτρα περιστρεφόμενου τυμπάνου, στα οποία γινόταν διαδοχικά και συνεχώς η διήθηση, οι εκπλύσεις υπό κενό και η απομάκρυνση του



8

πλακούνται με εμφύσηση αερίου. Ήταν μία εξαιρετικά δύσκολη και σύμπλοκη κατασκευή, την οποία πάλι έφερε σε πέρας με επιτυχία το μηχανοποιείο Κούππα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατασκευές του τύπου αυτού προσέφεραν μόνο 2-3 βιομηχανίες σε όλο τον κόσμο. Για την τριβάθμια απόσταση του διαλύτη εφαρμόστηκαν οι αποστακτήρες λεπτού υμένους σε οριζόντιους σωλήνες, επιπόνησης Α. Κώνστα (1, 3, 4) που επέτρεπαν αποδοτικότερη εναλλαγή θερμότητας. Η αποκρήρωση απέδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα και έτσι η ΕΛΒΥΝ μπορούσε πια να παράγει λιπαντικά παραφινικής βάσης με ικανοποιητικό σημείο ροής. Και πάλι όμως τα αποκηρωμένα λάδια εξακολουθούσαν να υστερούν ως προς τα εισαγόμενα από άποψη δείκτη ιξώδους (Viscosity Index-VI), που δείχνει τη σταθερότητα του ιξώδους σε ψηλότερες θερμοκρασίες), αντοχής στην οξειδωση και σε άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά.

Έπρεπε να αφαιρεθούν από τα λάδια οι αρωματικές και άλλες ανεπιθύμητες ενώσεις με εκλεκτική εκχύλιση και ο πιο ενδεδειγμένος εκλεκτικός διαλύτης ήταν τότε, όπως και σήμερα, η φουρφουράλη.

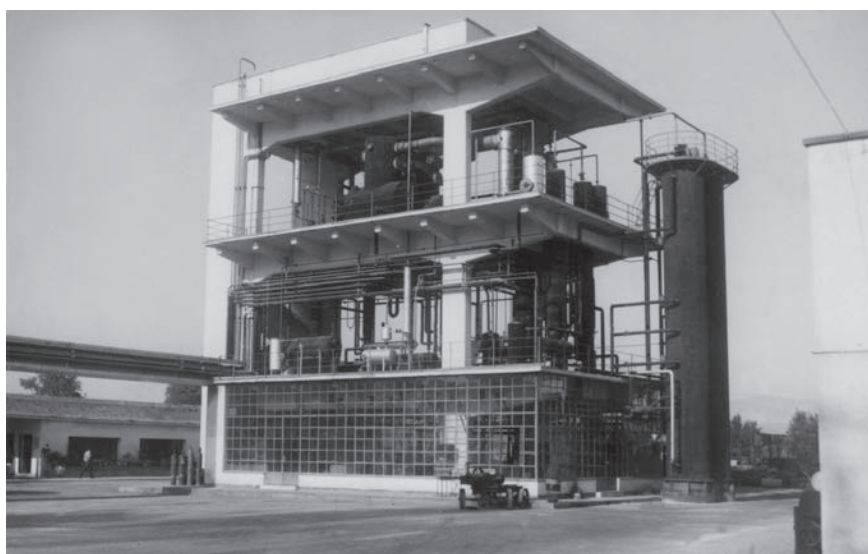
### **Εκχύλιση με φουρφουράλη**

Η τεχνογνωσία της εκχύλισης των λιπαντικών με φουρφουράλη ανήκε τότε στην TEXACO. Η απόκτησή της από την αμερικανική εταιρεία αποκλειόταν, επειδή παρουσίαζε τα ίδια προβλήματα με την περίπτωση της αποκρήρωσης. Έπρεπε λοιπόν και πάλι η ΕΛΒΥΝ να στηριχθεί στις δικές της δυνάμεις για να λύσει το πρόβλημα.

Προηγήθηκαν οι εργαστηριακές δοκιμές και ακολούθησε η κατασκευή μιας μικρής πιλοτικής συσκευής, με μία στήλη εκχύλισης κατ' αντιρροή, ώστε να συγκριθούν όλα τα δεδομένα για τη μελέτη και σχεδίαση της παραγωγικής μονάδας.

Και σε αυτή την περίπτωση η σύνθεση της μονάδας έπρεπε να είναι προσαρμοσμένη στα περιορισμένα μέσα της δεκαετίας του '50, έγινε όμως προσπάθεια να αποκτήσει κατά το δυνατόν σύγχρονη εμφάνιση και λειτουργικότητα. Για τον σκοπό αυτό κατασκευάστηκε πρώτα μακέτα υπό κλίμακα. Επειδή οι κατασκευές από χάλυβα ήταν τότε πολύ ακριβές, το κτίριο κατασκευάστηκε από σκυρόδεμα, αλλά ανοικτό, κατ' απομίμηση των μεταλλικών κτιρίων των διυλιστηρίων. Στο ισόγειο ενσωματώθηκε ένα πολύ απλό μιμητικό διάγραμμα, το οποίο πειλάμβανε μόνο τις ενδείξεις ορισμένων κρίσιμων θερμοκρασιών, με θερμομέτρα και καταγραφικά απόστασης με μηχανική μεταφορά του σήματος, μέσω τριχοειδούς σωλήνα. Τον μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκεύασε και αυτή τη φορά το μηχανοποιείο ΚΟΥΠΠΑ. Τα έργα πολιτικού μηχανικού μελετήθηκαν από τον αρχιτέκτονα και πολιτικό μηχανικό Σ. Ζήζηλα.-Εικ. 9-

9. Το κτίριο της φουρφουράλης της ΕΛΒΥΝ



9

Με τη θέση σε λειτουργία της «φουρφουράλης» ολοκληρώθηκε ο εκσυγχρονισμός της ΕΛΒΥΝ, η οποία μπορούσε πια να παράγει λιπαντικά συμβατά με τις αυστηρές προδιαγραφές του αμερικανικού στρατού, στηριζόμενη σε καθαρά ελληνική τεχνολογία τόσο για τη μελέτη, όσο και για την κατασκευή και λειτουργία συγκροτημάτων μικρής δυναμικότητας και χαμηλού κόστους.

Στα προϊόντα της ΕΛΒΥΝ προστέθηκε τώρα και η στερεά παραφίνη, παραπροϊόν της αποκήρωσης, που απορροφούσαν κυρίως οι κηροπλάστες.

Έτσι, βοηθούμενη και από τη δασμολογική προστασία και το καθεστώς προτίμησης των ελληνικών προϊόντων στις κρατικές προμήθειες, που ίσχυαν τότε, η ΕΛΒΥΝ στάθηκε γερά στα πόδια της και μεγάλωσε τη δυναμικότητά της, μέχρι τις 20.000 τόνους λιπαντικών τον χρόνο, κάνοντας συγχρόνως και σημαντικές εξαγωγές λιπαντικών για μηχανές πλοίων (marine oils).

## Πέραμα

Από τις λιμενικές εγκαταστάσεις της ΕΛΒΥΝ στο Πέραμα, αξίζει να αναφερθούν δύο περιπτώσεις εφευρετικότητας του τεχνικού της επιτελείου: Η δεξαμενή για την αποθήκευση εισαγόμενου μαζούτ κατασκευάστηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα, διότι οι χαλύβδινες κατασκευές, όπως αναφέρθηκε ήδη, ήταν πολύ δαπανηρές τότε. Παρά το γεγονός ότι ήταν θερμαινόμενη, άντεξε τις συστολοδιαστολές πολύ καλά, με ελάχιστες μικρές διαρροές.

Για την πρόσδεση των πλοίων, επειδή δεν υπήρχε προβλήτα, κατασκευάστηκε από σκυρόδεμα πλωτή νησίδα, που ποντίστηκε στο σημείο πρόσδεσης των πλοίων.  
-Εικ10-



10. Η νησίδα πρόσδεσης δεξαμενοπλοίων του Περάματος, έτοιμη για καθέλκυση.

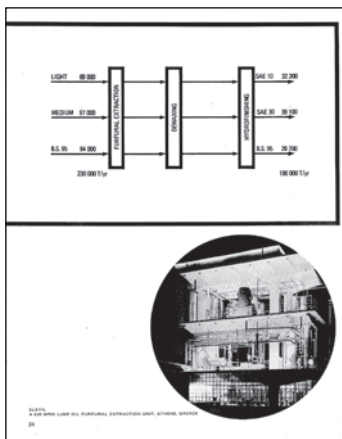
10



11

11. Επίσκεψη στην ΕΛΒΥΝ-κατά σειρά, από αριστερά, Α. Κώνστας, Λ. Έρχαρτ, Π. Παπαληγούρας και Γ. Συρεγγέλας.

12. Η μέθοδος LUBIFYN από το διαφημιστικό φυλλάδιο του IFP.



12

## Διεθνής αναγνώριση

Η ανάπτυξη αυτής της ελληνικής τεχνολογίας σε ένα τομέα που έχει ένα από τους ψηλότερους βαθμούς συμπλοκότητας της πετρελαιοβιομηχανίας και που περιλαμβάνει όλες σχεδόν τις χημικοτεχνικές διεργασίες, είχε παγκόσμιο αντίκτυπο. Την ΕΛΒΥΝ της οδού Πειραιώς επισκέφτηκαν στελέχη ξένων εταιριών χημικής μηχανικής, που άφησαν γραπτές εντυπώσεις στο βιβλίο επισκεπτών της εταιρίας.

- Ο Dr. Franz Koehler, πρόεδρος της μεγάλης Γερμανικής εταιρίας μελετών UHDE, έγραψε: «είχα την ευκαιρία να δω πολλές εγκαταστάσεις στην Αμερική, Γερμανία και άλλες χώρες. Μία εγκατάσταση που μου προκάλεσε βαθιά εντύπωση είναι το διυλιστήριο της ΕΛΒΥΝ. Η Ελλάδα μπορεί να είναι υπερήφανη για το κατόρθωμα της ΕΛΒΥΝ».
- Dr. F. Ringer, αντιπρόεδρος της εταιρίας ATLANTIC REFINING Co που κατασκεύασε το διυλιστήριο του Ασπροπύργου, έγραψε: «είναι μία απόλαυση να επισκέπτεσαι την ΕΛΒΥΝ και να απολαμβάνεις την επιμονή, ενισχυόμενη από την εφευρετικότητα, οδηγούμενη από το αίσθημα της αισθητικής, εκφρασμένα σε πολύ ασυνήθεις, αλλά και πολύ αποτελεσματικές εγκαταστάσεις».
- Ο κ. Mastraud, τεχνικός διευθυντής της OMNIUM LYONNAIS, έγραψε: «Εξετίμησα ιδιαίτερος την εντελώς σύγχρονη μελέτη των εγκαταστάσεων και την πρωτοτυπία των κατασκευαστικών λεπτομερειών. Πρόκειται για μια βιομηχανία που τιμά την Ελλάδα». Την ΕΛΒΥΝ επισκέφθηκαν επίσης επιφανείς διεθνείς προσωπικότητες, όπως ο τότε Υπουργός Οικονομικών και μετέπειτα Καγκελάριος της Ο.Δ. Γερμανίας Έρχαρτ και Έλληνες πολιτικοί. -Εικ. 11-

## Διεθνής συνεργασία

Το 1962 άρχισε συνεργασία της ΕΛΒΥΝ με το Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίου (IFP). Η συνεργασία ξεκίνησε με αφορμή εργαστηριακές δοκιμές εξευγενισμού λιπαντικών με υδρογόνωση, για αντικατάσταση της επεξεργασίας με θειικό οξύ, που είχαμε εκτελέσει στο Εργαστήριο Οργανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών. Η υδρογόνωση γινόταν σε πιέσεις γύρω στα 120 Bar και θερμοκρασία ως 200°C και οι δοκιμές έδωσαν πολύ θετικά αποτελέσματα. Τα πειράματα συνεχίστηκαν στο IFP στο Παρίσι, παρουσία τεχνικών της ΕΛΒΥΝ, σε πιλοτικό επίπεδο.

Το προϊόν της συνεργασίας υπήρξε μία σύμβαση μεταξύ ΕΛΒΥΝ και IFP για την από κοινού προώθηση της τεχνολογίας κατασκευής χαμηλού κόστους διυλιστηρίων ορυκτελαίων με την ονομασία LUBIFYN. Σύμφωνα με το προσέκτ του IFP, το κόστος μιας εγκατάστασης 100.000 τόννων/έτος, χωρίς τις βοηθητικές εγκαταστάσεις, προϋπολογιζόταν σε μόνο 8,5 εκατομ. δολάρια του 1971. -Εικ. 12-

## Έργα στο Εξωτερικό

Φυσική συνέπεια της διεθνούς αναγνώρισης, ήταν να ακολουθήσει η εξαγωγή αυτής της χαμηλού κόστους τεχνολογίας για την κατασκευή ανάλογων διυλιστηρίων σε άλλες χώρες.

### Ιράν

Πρώτος πελάτης της ΕΛΒΥΝ υπήρξε η ιρανική εταιρία "PARS OIL Co", που ανέθεσε στην ΕΛΒΥΝ τη μελέτη, προμήθεια του εξοπλισμού, επίβλεψη της κατασκευής και θέση σε λειτουργία ενός διυλιστηρίου ορυκτελαίων, ετησίας δυναμικότητας 25.000 τόννων, 25 χιλιόμετρα από την Τεχεράνη. Η ανάθεση έγινε το 1958 και το έργο, που κόστισε 3.000.000 \$ της εποχής εκείνης, άρχισε να λειτουργεί το 1962. Ήταν η πρώτη περσικής ιδιοκτησίας εγκατάσταση επεξεργασίας πετρελαιοειδών του Ιράν. Πρώτη



13. Η εγκατάσταση της PARS OIL στο Ιράν, γενική άποψη.

14. Το συγκρότημα παραγωγής λιπαντελαίων της HRL στη Χάιφα.

13

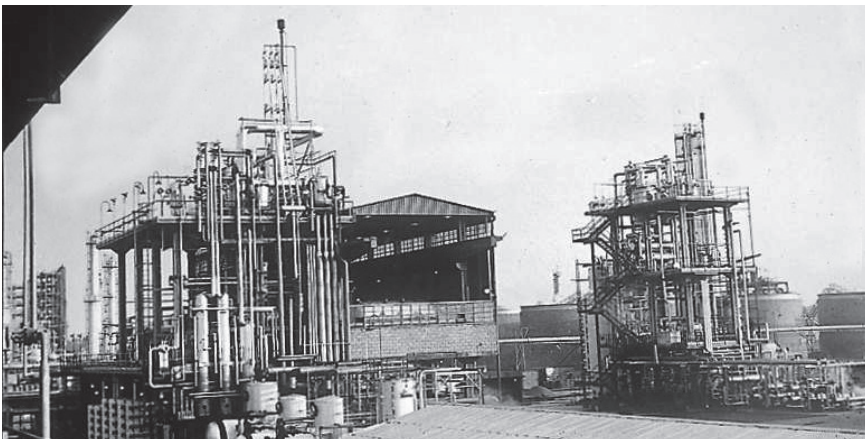
ύλη αποτελούσαν τα κηρώδη αποστάγματα, καθώς τα κηρώδη κατάλοιπα του διυλιστηρίου του ABADAN.

Η λειτουργική μελέτη έγινε από το επιτελείο της ΕΛΒΥΝ υπό τον Αν. Κώνστα. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός μελετήθηκε και κατασκευάστηκε εξ ολοκλήρου από το μηχανοποιείο ΚΟΥΠΠΑ, ενώ τα οικοδομικά έργα ανέλαβε ο αρχιτέκτων Π. Σαπουνάκης. –Εικ. 13–

Το συγκρότημα περιλάμβανε απόσταξη υπό κενό, αποκήρωση, εξευγενισμό, τυποποίηση ορυκτελαίων και παραγωγή γράσων. Η βασική διαφορά στην τεχνολογία που εφαρμόστηκε στην Περσία, ήταν ότι ο διαλύτης αποκήρωσης ήταν μίγμα μέθυλο-αίθυλο-κετόνης με βενζόλιο και τολουόλιο ώστε να επιτυγχάνονται χαμηλότερα σημεία ροής των λαδιών. (5) Στα εγκαίνια του εργοστασίου παρευρέθηκε και ο τότε Σάχης της Περσίας. Το εργοστάσιο λειτουργεί ως σήμερα.

### Ισραήλ

Ενώ ακόμη η Pars Oil ήταν στο στάδιο της εκκίνησης, εκδηλώθηκε ενδιαφέρον από τα κρατικά διυλιστήρια του Ισραήλ, την εταιρεία Haifa Refineries Ltd (HRL). Μετά από πολλές συσκέψεις, ανατέθηκε στην ΕΛΒΥΝ η λειτουργική και κατασκευαστική μηχανολογική μελέτη, η επίβλεψη κατασκευής και η θέση σε λειτουργία των μονάδων αποκήρωσης, εκχύλισης με φουρφουράλη και χημικού εξευγενισμού-αποχρωματισμού. Για την εκτέλεση αυτής της σύμβασης συγκροτήθηκε στην ΕΛΒΥΝ το πρώτο πλήρες γραφείο χημικοτεχνικών μελετών της χώρας μας, με χημικούς και μηχανολόγους μηχανικούς, καθώς και σχεδιαστές. Το μηχανοποιείο ΚΟΥΠΠΑ ανέλαβε και πάλι την κατασκευή του εξειδικευμένου εξοπλισμού, που περιλάμβανε τα περιστροφικά φίλτρα της αποκήρωσης και τα ψυγεία-κρυσταλλωτήρες της παραφίνης. Μεγάλο μέρος του εξοπλισμού κατασκευάστηκε στο Ισραήλ, με σχέδια και προδιαγραφές της ΕΛΒΥΝ. Ο διαλύτης αποκήρωσης αυτή τη φορά ήταν μέθυλο-ισοβουτύλο-κετόνη (MIBK). Την εκπόνηση της μελέτης και τις κατασκευές στην Ελλάδα παρακολούθησαν ειδικευμένοι μηχανικοί της HRL. – Εικ. 14– Επειδή η παραγωγή λιπαντικών ενσωματώθηκε στο συγκρότημα του διυλιστηρίου της Χάιφας, υπήρχε η αναγκαία υποδομή που



14





15

15. Το συγκρότημα παραγωγής λιπαντελαίων της BITUMOIL στο Μιλάνο.

16. Αεροφωτογραφία του pipe-line των ΕΛΔΑ στην Πάχη Μεγάρων.

επέτρεψε την εγκατάσταση εξελιγμένων αυτοματισμών λειτουργίας και ελέγχου. Και αυτό το εργοστάσιο βρίσκεται ακόμη σε λειτουργία.

### Ιταλία

Το εργοστάσιο αυτό αποτέλεσε εφαρμογή της μεθόδου LUBIFYN σε συνεργασία με το IFP. Ανεγέρθηκε το 1972-1974 κοντά στο Μιλάνο, για λογαριασμό της εταιρίας BITUMOIL. Η ΕΛΒΥΝ, σε συνεργασία με το γραφείο μελετών KONSTAS Engineering Ltd ανέλαβε τη λειτουργική μελέτη των μονάδων αποκήρωσης με MIBK και εκχύλισης με φουρφουράλη, ενώ το IFP ανέλαβε την απόσταση υπό κενό και τις βοηθητικές εγκαταστάσεις. Η κατασκευαστική μελέτη ανατέθηκε σε ιταλικό γραφείο. Η δυναμικότητα του εργοστασίου ήταν 30.000 τόνοι/έτος. –Εικ. 15–

Η BITUMOIL ήταν το τελευταίο έργο που κατασκευάστηκε με την ελληνική τεχνολογία που αναπτύχθηκε στην ΕΛΒΥΝ. Το άνοιγμα των αγορών και οι διεθνείς εξελίξεις κατέστησαν ασύμφορη τη λειτουργία μικρών μονάδων που απευθύνονταν μόνο στην εσωτερική αγορά.

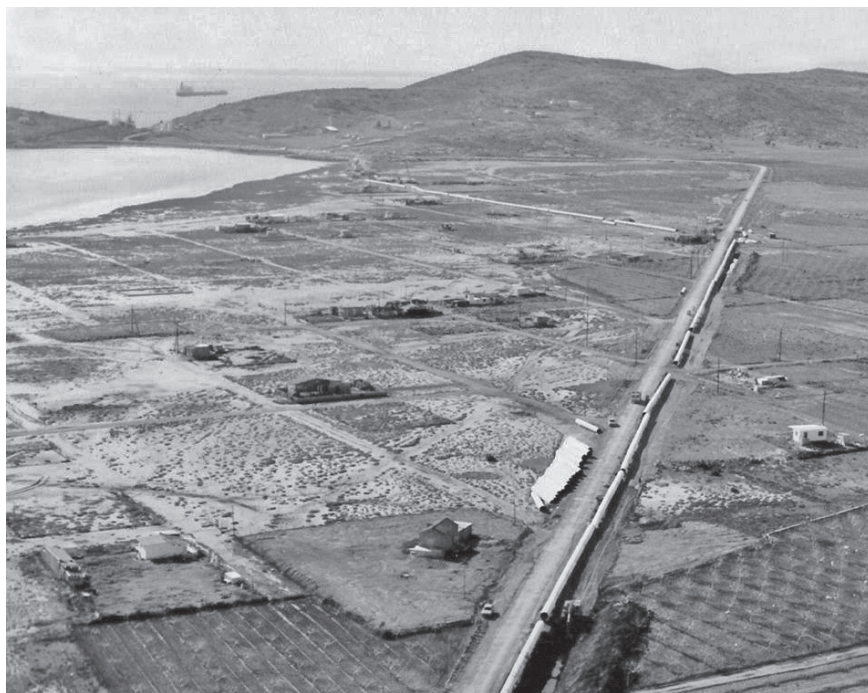
### ΕΛΒΥΝ και γραφείο μελετών ΚΩΝΣΤΑ

Η τόσο αποδοτική συνεργασία της ΕΛΒΥΝ με τον Αναστάσιο Κώνστα, που άρχισε το 1937, συνεχίστηκε ως το 1964. Το 1963 ο Συρεγγέλας ίδρυσε το γραφείο μελετών-κατασκευών SYREN, το οποίο ανέλαβε το μελετητικό έργο της ΕΛΒΥΝ και λειτουργησε ως λίγο μετά τον θάνατό του.

Στο διάστημα αυτό ανατέθηκαν στη SYREN έργα μονάδων γράσου και τυποποίησης λιπαντικών στην Ελλάδα, την Πορτογαλία και το Ιράκ. Δυστυχώς ο πρώιμος θάνατος του Συρεγγέλα σταμάτησε αυτή τη δραστηριότητα. Παράλληλα, η ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ, των Αναστασίου και Στεφάνου Κώνστα, που είχε πολυετή δραστηριότητα, κυρίως σε χημικές βιομηχανίες και βιομηχανίες βρώσιμων λαδιών, κινήθηκε ανεξάρτητα και στον τομέα των πετρελαϊκών εγκαταστάσεων, με συνέπεια να αναλάβει αντίστοιχα έργα στην Ελλάδα –Εικ. 16–, την Ιορδανία και την Κύπρο.

Οι δύο εταιρείες συνεργάστηκαν πάλι για το εργοστάσιο της BITUMOIL στο Μιλάνο, το 1970.

Δεδομένου ότι οι δραστηριότητες στα πετρελαιοειδή των ΕΛΒΥΝ, SYREN και ΚΩΝ-



16

ΣΤΑ έχουν κοινή αφετηρία, στον επόμενο πίνακα παρατίθενται μαζί τα κυριότερα έργα τους, στον τομέα του πετρελαίου.

ΕΡΓΟ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΕΛΒΥΝ	ΕΛΒΥΝ-Κώνστας	Πλήρες διυλιστήριο λιπαντικών στο Μοσχάτο. Αρχικές μελέτες και επανειλημμένες επεκτάσεις
PARS OIL	ΕΛΒΥΝ-Κώνστας	Πλήρες διυλιστήριο λιπαντικών στην Τεχεράνη
HRL	ΕΛΒΥΝ-Κώνστας	Πλήρες διυλιστήριο λιπαντικών στη Χάιφα
GORA_DAURA	SYREN	Παραγωγή γράσων στη Βαγδάτη
TEXACO	SYREN	Τυποποίηση-συσκευασία λιπαντικών στον Ασπρόπυργο
ESSO	SYREN	Τυποποίηση-συσκευασία λιπαντικών στη Λισσαβόνα
SHELL Hellas	ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ	Τυποποίηση-συσκευασία λιπαντικών στο Πέραμα
JOPETROL	ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ	Λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής-αποθήκευσης και φόρτωσης πετρελαίων στην Ακαμπα-Ιορδανία
ΕΛΔΑ	ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ	Pipe-line 42" για αργό πετρέλαιο στην Πάχη Μεγάρων
JOPETROL	ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ	Τυποποίηση-συσκευασία λιπαντικών στη Ζάρκα-Ιορδανία
BITUMOIL	ΕΛΒΥΝ-Κώνστας-IFP	Πλήρες διυλιστήριο λιπαντικών στο Μιλάνο
ΕΛΒΥΝ	ΕΛΒΥΝ-Κώνστας	Εργοστάσιο γράσου στην Αργολίδα

Πολλοί είναι οι τεχνικοί επιστήμονες που ξεκίνησαν την καριέρα συμμετέχοντας στη μελέτη και πραγματοποίηση των έργων αυτών και που διακρίθηκαν ιδιαίτερα και για τις μετέπειτα επιδόσεις τους. Ξεχωρίζω, κατά σειρά αρχαιότητάς τους:

- Εμμανουήλ Βούλγαρη, σήμερα Αντιπρόεδρος Δ.Σ. της Α.Ε.Ε. Αργυρομεταλλευμάτων και Βαρυτίνης
- Παναγιώτη Κονταξή, σήμερα Αντιπρόεδρο Δ.Σ. της MOTOR OIL. Διετέλεσε Γενικός Διευθυντής της εταιρίας από της ιδρύσεώς της το 1970.
- Αργύρη Λυγερό, Καθηγητή στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.
- Δημήτριο Παπαντώνη, Καθηγητή στη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π.

Στη σύντομη αυτή παρουσίαση σας έδωσα ένα παράδειγμα ελληνικής εφαρμοσμένης έρευνας από ιδιωτικό φορέα, που απέδωσε σημαντικούς καρπούς. Υπάρχουν πολλά ακόμη παραδείγματα ελληνικών επιχειρήσεων με πολύ αξιόλογη συμβολή στην ανάπτυξη και διεθνή προβολή της ελληνικής τεχνολογίας. Ενδεικτικά αναφέρω τις εταιρίες ΛΑΡΚΟ Α.Ε. (τεχνολογία παραγωγής σιδηρονικελίου), ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. (τεχνολογία πλαστικών σωλήνων), τη ΒΙΟΡΥΛ Α.Ε. (Τεχνολογία παραγωγής αρωμάτων κλπ.), την ΚΟΥΠΠΑΣ Α.Ε. (κατασκευές εξειδικευμένου βιομηχανικού εξοπλισμού).

Η γιορτή των 170 χρόνων του Ε.Μ.Π. δίνει τη δυνατότητα να παρουσιαστούν συγκεντρωμένα και να γίνουν ευρύτερα γνωστά αυτά τα προϊόντα μόχθου και εφευρετι-

κότητας των Ελλήνων τεχνικών, που είναι αποτελέσματα πολύπλευρης προσπάθειας φορέων και προσώπων από διαφορετικούς χώρους της Επιστήμης και της Τεχνικής. Εύχομαι στην επόμενη επέτειο να παρουσιαστούν ακόμη σημαντικότερα έργα Ελλήνων τεχνικών.

### Βιβλιογραφία

1. *Betriebsergebnisse eines Berieselungsverdampfers*, A.S.Konstas, Chemie-Ingenieur-Technik 12/1953, 715-717
2. *They use benzene-acetone to dewax*, A.S.Konstas, Petroleum Refiner 36, 241-242 (1957)
3. Θέρμανσις και εξάτμισις δια καταιονισμού υγρών επί οριζοντίων σωλήνων, Α.Σ. Κώνστας, Β' Πανελλήνιον Συνέδριον Χημείας (1956), σ. 228
4. *Evaporation par ruissellement sur tubes horizontaux chauffés*, A.S.Konstas, Chimie et Industrie, Genie Chimique 79 (6) 179-185 (1958)
5. *Teheran gets new, flexible lubricating oil refinery*, A.S.Konstas, Oil and Gas International, February 1964
6. *Τρία αποστακτικά συστήματα συνεχούς ροής προς ανάκτησιν διαλυτών*, Α. Σ. Κώνστας και Σ. Α. Κώνστας, Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Χημικού Συνεδρίου 24-31 Μαΐου 1970, 384-387 (1970)
7. *Αφυδάτωσις διαλυτών αποκηρώσεως ορυκτελαίων και απελαιώσεως παραφινών*, Σ. Α. Κώνστας και Α. Σ. Κώνστας, Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Χημικού Συνεδρίου 24-31 Μαΐου 1970, 388
8. *La recuperation des pertes en solvant dans les installations d'extraction*, A. S. Konstas et S. A. Konstas, Oleagineux 26, 111-113 (Fevrier 1971)
9. *Η ιστορία της βιομηχανίας λιπαντικών στην Ελλάδα*, Σ.Α. Κώνστας, Ημερίδα: Λίπανση και Λιπαντικά, Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών, 1992
10. *Ελληνική Βιομηχανία Υπολειμμάτων Νάφθης (ΕΛΒΥΝ) Α.Ε.*, Σ. Α. Κώνστας, Μνήμες Βιομηχανίας, Ελληνικό Τμήμα της Διεθνούς Επιτροπής για την Διατήρηση της Βιομηχανικής Κληρονομιάς, TICCIH, 30 Μαρτίου 2006