

# ΤΟ ΝΕΡΟ ΕΙΣ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΝ

ΥΠΟ ΤΟΥ Κ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ. ΧΩΡΑΦΑ

Τὸ κατωτέρω ἄρθρον εἶναι τὸ κείμενον τῆς ὁμιλίας τοῦ Διευθυντοῦ Ὑδρολογικῶν Ἐρευνῶν καὶ Ὑδροδυναμικῶν Ἐγκαταστάσεων τοῦ Ὑπουργείου Δημοσίων Ἔργων κ. Νικ. Χωραφᾶ, μηχανικοῦ, Ἐπιθεωρητοῦ Δημ. Ἔργων, ἣτις ἐδόθη τὴν 22 Ἀπριλίου 1953 εἰς τὴν αἴθουσαν τῆς ὁδοῦ Ἀκαδημίας 84 τῆς Ἀνωτέρας Σχολῆς Βιομηχανικῶν Σπουδῶν. Ἡ ὁμιλία αὕτη, 27 εἰς τὴν σειράν, ἔκλεισε τὸν κύκλον τῶν διαλέξεων τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ ἔτους 1952 - 1953 τῆς Σχολῆς.

Ἐνα ἀπὸ τὰ ἐνδιαφέροντα τὴν οἰκονομοτεχνικὴν μας ἐξέλιξιν εἰδικὰ θέματα εἶναι ὁ τρόπος καθ' ὃν παρεμβαίνει τὸ νερὸ ὡς παράγων εἰς τὴν Βιομηχανίαν. Τὸ θέμα εἶναι εὐρυτάτου περιεχομένου καὶ ἔχει πολλὰς πλευρὰς καὶ διαφόρου εἰδικεύσεως, θὰ περιορισθῶ ὅμως εἰς τὴν βιομηχανικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ νεροῦ καὶ εἰς τὴν γενομένην πολλαπλῶς χρῆσιν εἰς τὰ βιομηχανικὰ συγκροτήματα, ἀφοῦ προηγουμένως σκιαγραφήσω τὸν μηχανισμόν τῆς κινήσεώς του εἰς τὴν φύσιν.

Τὸ νερὸ, ὡς γνωστόν, εἶναι βασικὸ στοιχεῖον τῆς ζωῆς καὶ συντελεῖ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν οἰκισμῶν, γεωργίας, βιομηχανίας, ἐνεργείας καὶ μεταφορῶν. Ἡ ἀπόδοσις τῆς δεύσεως σημασίας εἰς τὸ νερὸ ἀρχίζει ἀπὸ τὴν Ἑλληνικὴν μυθολογίαν, ἣτις εἶναι πλουσιωτάτη εἰς μύθους ἀφορῶντας τὴν θάλασσαν καὶ τὰ γλυκέα ὕδατα. Ἐκ τῶν θαλασσίων θεοτήτων τῆς Ἑλληνικῆς μυθολογίας σπουδαιότεραι εἶναι ὁ Νηρεὺς, ὁ Πρωτεύς, ὁ Γλαυκός, ὁ Ποσειδῶν καὶ ἡ Ἀμφιτρίτη, δευτερεύουσαι δὲ ὁ Τρίτων, ὁ Μελικέρτης καὶ αἱ Σειρήνες, ἐκ τῶν θεοτήτων τῶν γλυκῶν ὕδατων ἡ σπουδαιότερα καὶ ἡ καθ' ἑξοχὴν θεοτῆς τοῦ ὕδατος εἶναι ὁ Ὠκεανός, δευτερεύουσαι δὲ οἱ θεοποιηθέντες ποταμοὶ Ἀσωπός, Ἀλφειός, Ἰλισσός, Μαίανδρος καὶ αἱ πολυπληθεῖς Νύμφαι.

Ἀλλὰ καὶ σήμερον ἔχει ὅλως ἰδιαιτέραν σημασίαν. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ παρ' ἡμῖν συμβολὴ του εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας καὶ τοῦ πολιτισμοῦ γενικώτερον διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ ὕδατος παρεχομένης ἐνεργείας εἴτε δι' ἀπ' εὐθείας μεταδόσεως μηχανικῆς κινήσεως, εἴτε κατόπιν μετατροπῆς ταύτης εἰς ἠλεκτρικὸν, εἴτε διὰ τῆς παραγωγῆς ἀτμοῦ, διότι ἐπιτρέπει τὴν χρησιμοποίησιν ἐγγω-

---

ταχύτερας ἐκδόσεως νέου ἀρτίου μεταλλευτικοῦ νόμου, ἀνταποκρινομένου πρὸς τὰς σημερινὰς ἀπαιτήσεις τῆς οἰκονομικῆς μας ἐξελίξεως καὶ προόδου.

Ὡς βάσις τῆς ἐργασίας ταύτης δύναται, καθ' ἡμᾶς, νὰ χρησιμεύσῃ τὸ σχέδιον διαγράμματος μεταλλευτικοῦ δικαίου, τὸ μετὰ πάσης ἐπιμελείας, καὶ ἐν ἐπιγνώσει τῆς ἑλληνικῆς μεταλλευτικῆς πραγματικότητος, καταρτισθὲν ἤδη ὑπὸ τοῦ εἰσηγητοῦ τῆς συντακτικῆς ἐπιτροπῆς σχεδίου μεταλλευτικοῦ νόμου, τῆς συσταθείσης ὑπὸ τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Οἰκονομίας, διὰ τῆς ἀπὸ 16 Ἰανουαρίου 1950 ἀποφάσεώς του\*.

---

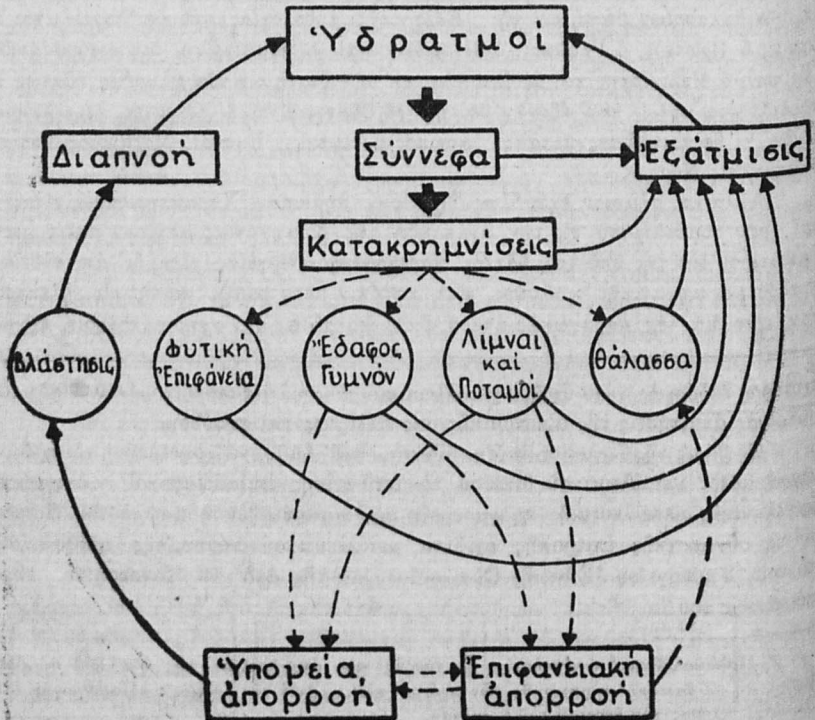
\* Παρακαλεῖται ὁ ἀναγνώστης, εἰς τὸν ἐκ τῶν ἄνω στίχων τῆς σελ. 382 νὰ ἀναγνώσῃ: «ἢ δὲ δαπάνη παραγωγῆς τῶν πρώτων κλπ.», ἀντὶ τῆς λέξεως: «Παραγωγή» ἣτις ἄλλοιώνει τελείως τὴν ἔννοιαν τοῦ κειμένου.

ρίων πηγών ενέργειας από υδατοπτώσεις ή λιγνίτες. Ἐκτός ἑμως ἀπὸ τὴν ἐνέργειαν, τὸ νερὸ δημιουργεῖ ἰδίαις βιομηχανίας, συντελεῖ εἰς τὴν ἀπορρόφησιν βιομηχανικῶν προϊόντων γενικῆς καταναλώσεως, ὑπεισέρχεται ὡς ἐφόδιον βιομηχανικῶν μὴ ἀναλώσιμον ἢ ὡς πρώτη ὕλη πρὸς μεταποίησιν καὶ τέλος ἀπαιτεῖ αὐτὸ τοῦτο ἰδίαν βιομηχανικὴν ἐπεξεργασίαν διὰ τὰς πολλαπλὰς αὐτοῦ χρήσεις, λόγῳ τῆς διαφόρου συστάσεως ὑφ' ἣν προσφέρεται κατὰ τόπον, τρόπον καὶ χρόνον.

Χαρακτηριστικαὶ ἰδιότητες τοῦ νεροῦ εἶναι : πρῶτον ὅτι συναντᾶται ἢ μετατρέπεται εἰς στερεάν, ὑγρὰν ἢ ἀέριον κατάστασιν, δεύτερον δὲν ἀποτελεῖ ἀδρανὲς ὕλικόν ἀλλὰ εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ συνεχῆ κίνησιν ἐντὸς ἐνὸς πλήρους κυκλώματος καὶ τρίτον ὅτι συνιστᾶ ἀνεξάντλητον ἀγαθόν, διαρκῶς ἀνανεούμενον μὲ προδιαγεγραμμένην περιοδικότητα. Γεωγραφικῶς, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ πλανήτου μας διαχωρίζεται εἰς στερεάν καὶ ὑγρὰν, κατ' ἀναλογίαν περίπου 1 πρὸς 3, ἡ μεταξὺ δὲ τούτων σχέσις διαμορφώνει τὰς κλιματικὰς συνθήκας μὲ ἄμεσον ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ζωῆς. Ἡ σχέσις αὐτὴ δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς σταθερά, διότι καὶ μὲν τὰ ἰσχυρὰ θαλάσσια ρεύματα παρασύρουν γήινας ἐκτάσεις, ἀξάνοντα τὴν ὑδατίνην ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ τὰ διὰ ποταμῶν καταγόμενα φερτὰ ὕλικά δημιουργοῦν νέας τοιαύτας, εἰς τὰ δέλτα τῆς ἐκβολῆς των, εἰς βᾶρος τῆς ὑδατίνης ἐπιφανείας.

## Πίναξ 1

Κύκλος διαδρομῆς ὑδάτων εἰς τὴν φύσιν



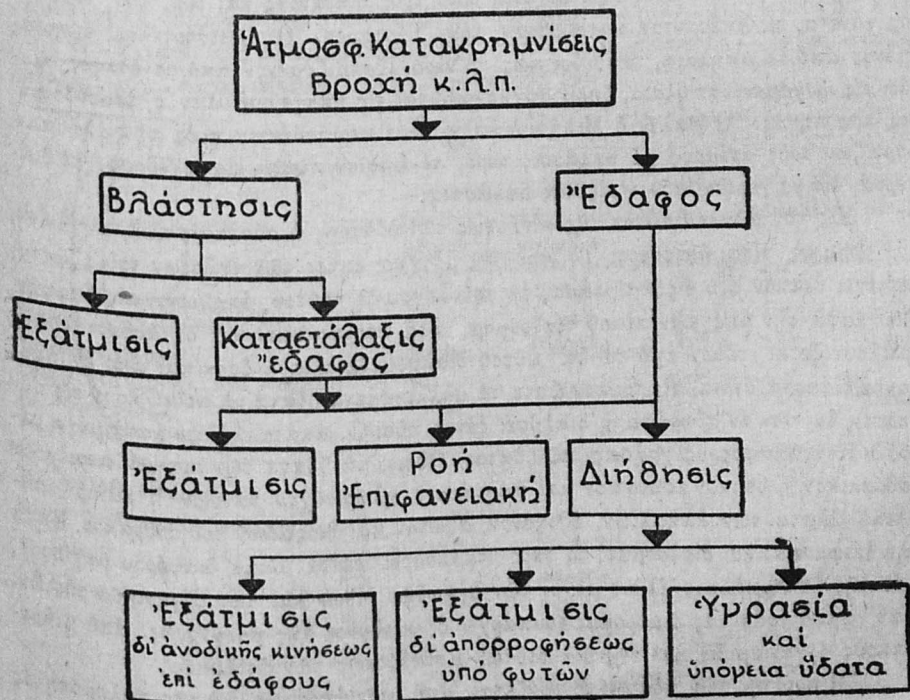
Ὄψω, τὸ βόρειον ἡμισφαίριον μὲ κέντρον τὴν Εὐρώπην περιλαμβάνει κατὰ τὸ πλεῖστον τὴν ἠπειρωτικὴν ἐπιφάνειαν εἰς ποσοστὸν 40 τοῖς %, ἐνῶ τὸ νότιον καλύπτεται ἀπὸ τὴν ὠκεάνιον τοιαύτην εἰς ποσοστὸν 86 % μὲ μέσον ὄρον, δι' ὁλόκληρον τὸν πλανήτην, ὕδατιν εἰς ποσοστὸν 75 %. Ἐπὶ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν, τὸ νερὸ ἀποτελεῖ τὰ 75 % τῆς ζώσης ὕλης, ἐπὶ δὲ τοῦ ἐνγλήκου ἀνθρώπου τὰ 60 % τοῦ βάρους τοῦ σώματός του. Διὰ τὴν παραγωγὴν 1 γραμμαρίου ξηρᾶς οὐσίας δημητριακῶν ἀπαιτοῦνται 250 ἕως 400 γραμμάρια ὕδατος.

Χημικῶς τὸ νερὸ, τὸ ὁποῖον μέχρι τοῦ 18ου αἰῶνος ἐθεωρεῖτο ὡς ἀπλοῦν σῶμα, ἔχει βασικὴν σύστασιν ἐξ ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου ( $H_2O$ ), εἶναι ἓνα πρωτοξείδιον τοῦ ὑδρογόνου μὲ μεταβλητὴν περιεκτικότητά ἀλάτων, ἀσθενεστέρων εἰς τὰ ὀνομαζόμενα γλυκέα ὕδατα (φρεάτων, πηγῶν, ποταμῶν καὶ λιμνῶν) καὶ ἀρκετὰ ἔντονον εἰς τὰ θαλάσσια, τὰ ὁποῖα ἐκ τοῦ λόγου τούτου εἶναι καὶ μεγαλύτερας πυκνότητος.

Τὸ κύκλωμα τὸ ὁποῖον ἀκολουθοῦν τὰ ὕδατα εἰς τὴν φύσιν κατὰ τὴν ἀτέρμονα κίνησιν των στηρίζεται εἰς τὴν ἐξάτμισιν ἣτις προκαλεῖται ἀπὸ τὴν ἠλιακὴν ἀκτινοβολίαν (πίναξ I). Ὁ ἥλιος εἶναι ἡ κυρία αἰτία τῶν ἐπὶ τῆς γῆς μετεωρολογικῶν φαινομένων, τὰ ὁποῖα ἐπαναλαμβάνονται κατὰ περιόδους, μία τῶν ὁποίων εἶναι ἡ ἐνδεκαετής, ἀντιστοιχοῦσα εἰς τὰς μεταβολὰς τῶν κηλίδων τοῦ Ἡλίου. Χωρὶς νὰ δύναται νὰ βεβαιωθῇ ὅτι ὁ μέσος ὄρος τῶν 11 ἐτῶν τηρεῖται αὐ-

## Πίναξ 2

Κίνησις ὑδάτων ἀπὸ τῆς πτώσεώς των ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καὶ τῆς ἐπ' αὐτοῦ βλαστήσεως



στηρώς, ἐν τούτοις θεωρεῖται ἀσφαλὲς ὅτι ὑπάρχει στενὴ σχέσηις μεταξὺ τῆς περιδικότητος τῆς ἡλιακῆς δράσεως καὶ τῶν μετεωρολογικῶν φαινομένων ἰδίᾳ δὲ τῆς βροχῆς. Ἡ πηγὴ ὅθεν ἐνεργεῖται, ἥτις διαμορφώνει τὸ παγκόσμιον ὕδατικὸν κύκλωμα, εἶναι ὁ ἥλιος. Ὁ ἥλιος, ὅστις συντελεῖ εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς τροφῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ ὅστις τὸν προστατεύει ἀπὸ τὴν παγωνιά, τοῦ χαρίζεται ἐπίσης τὸ νερὸ τῆς ζωῆς του.

Ἡ φυσικὴ ἐπικάλυψις, τὸ ἔδαφος (πίναξ 2), τὰ ἐπιφανειακῶς ρέοντα ἢ στάσιμα ὕδατα καὶ τὰ θαλάσσια τοιαῦτα τροφοδοτοῦν τὴν ἀτμόσφαιραν διὰ ὑδρατμῶν, ἢ πύκνωσις τῶν ὁποίων προκαλεῖ τὸν σχηματισμὸν τῶν νεφῶν, ἄτινα, μετακινούμενα διὰ τῶν ἀνέμων καὶ κατόπιν πυκνώσεως εἰς βαθμὸν κορεσμοῦ, ἀναλύονται εἰς ἀτμοσφαιρικά κατακρημνίσματα ὑπὸ διαφόρους μορφάς, διὰ τὰ ἐπαναδύσσουν εἰς τὴν στερεὰν καὶ ὑγρὰν ἐπιφάνειαν τὴν ἀπ' αὐτῶν ἀφαιρεθεῖσαν ποσότητα ὑδάτων. Κατὰ τὴν ἐντὸς τοῦ ἀτέρμονος τούτου κύκλου κίνησιν τῶν ὑδάτων ἀποκαθίσταται εἰς μακροχρόνιον περίοδον, τελικῶς, τὸ ἰσοζύγιον εἰσροῶν καὶ ἐκροῶν. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν σχέσιν τοῦ ἰσοδυναμοῦ ὑδατίνου ὄγκου τῶν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ὑδρατμῶν πρὸς τὸν ὑδατίνον ὄγκον τῶν ὠκεανῶν, αὕτη εἶναι μόλις τὸ ἕκατοστὸν ἐνὸς χιλιοστοῦ. Δηλαδή, ἐὰν ὁ ὑδατίνος ὄγκος τῶν ὠκεανῶν ἐκάλυπτεν ὁμοιόμορφως ὀλόκληρον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανήτου θὰ εἶχε σταθερὸν βάθος περὶ τὰ 3 χιλίόμετρα· ἐὰν τώρα ἐπ' αὐτοῦ ἐπεκάθητο ὁ ἀντίστοιχος ὑδατίνος ὄγκος τῶν ὑδρατμῶν τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ πάχος του δὲν θὰ ὑπερέβαινε τὰ 3 ἕκατοστά.

Ἐξηγήσιν τοῦ φαινομένου τῆς κινήσεως τῶν ὑδάτων καὶ ἰδίως τῆς ὑπογείου διαδρομῆς αὐτῶν ἐπεχείρησαν οἱ σοφοὶ τῆς ἀρχαιότητος. Ὁ Πλάτων διατυπώνει τὴν σκέψιν ὅτι τὸ νερὸ ἔρχεται ἀπὸ τοὺς ὠκεανούς καὶ διὰ τοῦ Ἀχέροντος χύνεται εἰς ἀπέραντον καταδόθραν, τὸν Τάρταρον. Ὁ Ἀριστοτέλης, ἐπηγερασμένος ἀπὸ τὰ σπῆλαια, πιστεύει πῶς τὸ νερὸ, ἐξατμιζόμενον ἀπὸ τὸ ἔδαφος, εἰσδύει εἰς ψυχόμενα σπῆλαια, ὅπου συγκεντρῶνται εἰς ὑπογείους λίμνας, τροφοδοτούσας τὰς πηγάς. Ὁ Θαλῆς ὁ Μιλήσιος ἐπλησίωσε περισσότερο πρὸς τὴν ἀλήθειαν, φορτίζων τοὺς ἀνέμους μὲ θαλάσσιο νερὸ, τὸ ὁποῖον πίπτει εἰς τὸ ἔδαφος, τὸ διαπερνᾷ, διὰ τὰ γυρίση πάλιν εἰς τὰς θαλάσσας.

Εἰς τὸν κύκλον αὐτὸν τῆς κινήσεως τῶν ὑδάτων, ἢ σύστασις των, μηχανικὴ καὶ χημικὴ, εἶναι διάφορος. Τὸ νερὸ τῆς βροχῆς, ἐκτὸς τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀζώτου, περιέχει θεικὸν ὀξὺ ὡς καὶ ἀέρια, ἐκ τοῦ λόγου δὲ τούτου, ἐρχόμενον εἰς ἐπαφὴν, ἰδίᾳ κατὰ τὴν ὑπόγειον αὐτοῦ διαδρομὴν, μετὰ πετρωμάτων καὶ δὴ ἀσβεστολίθου, ἐμπλουτίζεται, τόσον ἀπὸ τὰ ὑπ' αὐτοῦ διαλυόμενα ἄλατα ὅσον καὶ ἀπὸ ἐνυπάρχοντα διάφορα ἀέρια, εἰς τρόπον ὅστε τὰ συλλεγόμενα ὕδατα νὰ ποικιλιοῦν εἰς σύστασιν, ἐκ τῶν ἐν αἰωρήσει ἢ διαλύσει ξένων οὐσιῶν, ἀκαταλλήλων κατὰ μέγα μέρος διὰ τὰς διαφόρους χρήσεις τοῦ ὕδατος. Οὕτω, τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν περιέχουν ἀνθρακικὸν ἢ θεικὸν ἀσβέστιον καὶ μαγνήσιον, χλωριούχον νάτριον ἢ κάλιον, πυριτικά ἄλατα τῶν ἀλκαλίων, ὀξυγόνον, ἀζώτον καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν ἐπιφανειακὴν διαδρομὴν, τὸ νερὸ παρασύρει φερτὰ ὑλικά διαφόρου μεγέθους, ἀπὸ τῆς λεπτοκόκκου ἰλύος μέχρι τῶν ὀγκωδῶν λίθων καὶ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν. Κατ' ἀμφοτέρας τὰς διαδρομὰς ἐνυπάρχει ὁ κίνδυνος τῆς μόλυνσεως ἀπὸ μικροβιακοὺς ὀργανισμοὺς καὶ τῆς διὰ τούτων μεταδόσεως τῶν ἀσθενειῶν.

Ἡ ποιότης τῶν ὑδάτων ἐκφράζεται, ἀπὸ μιᾶς ἀπόψεως, διὰ τῆς σκληρότητός

των, ήτις μετρᾶται ἐκ τῆς περιεκτικότητος εἰς γραμμάρια ἀσβέστου ἢ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἀνὰ 100 000 γραμμ. ὕδατος (1 γερμ. βαθμὸς = 1.8 γαλλικοί). \*

Ἡ ἀνάγκη τῆς βιομηχανικῆς ἐπεξεργασίας προκύπτει ἀφ' ἑνὸς πρὸς ἐξουδετέρωσιν ἢ ἀφαίρεσιν τῶν μειονεκτημάτων καὶ ἀπόδοσιν τοῦ ὕδατος εἰς τὴν δι' ἐκάστην χρῆσιν ἐνδεδειγμένην αὐτοῦ σύστασιν καὶ ἀφ' ἑτέρου πρὸς πρόληψιν μολύνσεως τῶν καθαρῶν διὰ τῆς εἰς αὐτὰ ἐκχύσεως τῶν μετὰ τὴν χρῆσιν των καθισταμένων ἀκαθάρτων.

### Ἡ βιομηχανικὴ ἐπεξεργασία τοῦ νεροῦ

Ἡ ἱστορία τῶν ἐγκαταστάσεων προσαγωγῆς καὶ ἀπαγωγῆς τοῦ νεροῦ ξεκινᾷ ἐξ ὄσων ἐγένοντο μέχρι τοῦδε γνωστὰ, ἀπὸ τὸ βάθος πέντε χιλιάδων ἐτῶν ἀπὸ σήμερον Βέβαια, αἱ πρῶται αὐταὶ ἐγκαταστάσεις ἀπέβλεπαν εἰς τὴν χρῆσιν τοῦ νεροῦ ὡς ποσίμου. Πηγὰδια εἰς τὴν Αἴγυπτον δάθους 100 μέτρων ἀνάγονται εἰς ἐποχὴν 3000 ἐτῶν πρὸ Χριστοῦ, ἀντιστοίχως δὲ εἰς Παλαιστίνην, Συρίαν, Περσίαν καὶ Κίναν, ὅπου καὶ τροχοῦς τύπου «νόριας» κατεσκευάζον, ἔκτοτε, διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ νεροῦ. Εἰς τὰ ἀνάκτορα τοῦ Μίνως εἰς τὴν Κνωσσόν, ὑπάρχει πλήρες σύστημα διοχετεύσεως καὶ ἀποχετεύσεως ὕδατων, διασώζεται δὲ πέραν τούτων καὶ τοιχογραφία παριστάνουσα πίδακα διακοσμητικόν. Ἡ μεταφορὰ τοῦ νεροῦ διὰ τῶν αἰῶνων ἔτυχε συνεχοῦς ἐξελίξεως μέχρι τῶν σήμερον ἐφαρμοζομένων μεταλλικῶν δικτύων, παρ' ὅλον ὅτι ἀκόμη συναντῶμεν εἰς καθυστερημένας περιοχὰς τὸ ἐπάγγελμα τοῦ ὑδρομεταφορέως (τοῦ νεροκουβαλητῆ, κατὰ τὴν κυριολεκτικὴν ἔννοιαν!), τὸ ὁποῖον ἀπὸ τοῦ μεσαίωνος διακρίνεται εἰς δύο κατηγορίας, εἰς τοὺς δι' ἀναρτήσεως κἀδων καὶ τοὺς διὰ βυτίων πωλητάς. Οἱ ἐπαγγελματίαι αὐτοί, οἵτινες ὑφίσταντο ἐν Ἀθήναις πρὸ τῆς ἐφαρμογῆς συστηματικοῦ δικτύου διανομῆς καθ' ὅλην τὴν ἑκτασιν τῆς πρωτεύουσας, ἔτυχον παρὰ τῆς Ἑταιρίας Ὑδάτων ἀποζημιώσεως, λόγῳ ἀχρηστεύσεως τοῦ ἐπαγγέλματός των!

\* Σημείωσις:

α) Μετατροπὴ μονάδων μετρήσεως

Μέθοδοι	Μέρη ἀνὰ ἑκατομύριον	Κόκκοι ἀνὰ γαλόνιον	Βαθμοὶ		Γερμανικοὶ
			Ἀγγλικοὶ	Γαλλικοὶ	
Μέρη ἀνὰ ἑκατομύριον	1.0	0.058	0.07	0.10	0.056
Κόκκοι ἀνὰ γαλόνιον U.S.	17.1	1.000	1.20	1.71	0.960
Ἀγγλικοὶ βαθμοὶ	14.3	0.830	1.00	1.43	0.800
Γραμμάρια CaCO <sub>2</sub> ἀνὰ γαλόνιον	10.0	0.583	0.70	1.00	0.560
Γαλλικοὶ βαθμοὶ					
Μέρη CaCO <sub>2</sub> ἀνὰ 100 000	17.8	1.040	1.25	1.78	1.000
Γερμανικοὶ βαθμοὶ					
Μέρη CaO ἀνὰ 100 000					

β) Μέτρησις σκληρότητος

0 — 4	γερμανικοὶ βαθμοὶ	=	λίαν μαλακὸν
4 — 8	>	=	μαλακὸν
8 — 12	>	=	μετρίως σκληρὸν
12 — 18	>	=	σχετικῶς >
18 — 30	>	=	σκληρὸν
30 καὶ ἄνω	>	=	λίαν σκληρὸν

Τὸ οὕτω διανεμόμενον νερό, ἐκ τοῦ τρόπου μεταφορᾶς καὶ ἐκ τῆς ἀνεξελέγ-  
κτου προσλεύσεως, οὐδὲμίαν παρῆχεν ἀσφάλειαν, ἀπὸ ὑγιεινῆς ἀπόψεως. Ἄλλὰ καὶ  
τὸ διὰ συστηματικῶν δικτύων μεταφερόμενον νερὸ ἐξ αὐτῆς τῆς ἀρχικῆς συνθέ-  
σεως τοῦ ἔχει ἀνάγκη ἐπεξεργασίας, ὥστε νὰ ἀποκτήσῃ τὰς ἀπαιτούμενας ἰδιότη-  
τας τῆς δροσερότητος, τῆς διαυγείας, τοῦ ἀόσμου, τοῦ εὐγεύστου, τοῦ γλυκέος  
καὶ τοῦ ὑγιεινοῦ, τῆς τελευταίας ταύτης διαβαθμιζομένης ἀναλόγως τοῦ προορισμοῦ  
του, δηλαδὴ τῆς χρήσεως αὐτοῦ ὡς ποσίμου, ἀρθευτικοῦ ἢ βιομηχανικοῦ.

Ἡ ἀνάγκη τῆς ἐξασφαλίσεως τῶν ἀνωτέρω ἰδιοτήτων, διεμέρφωσε τὰς πρὸς  
τοῦτο ἐπιβαλλομένας ἐγκαταστάσεις εἰς πραγματικὰ ἐργοστάσια, ὅπως εἶναι τῆς  
Ἑταιρίας Ὑδάτων Ἀθηνῶν εἰς τὴν ἀφετηρίαν τοῦ δικτύου διανομῆς παρὰ τὴν  
Ὅμοροφκοκλησιάν. Ἀνάλογον ἐπεξεργασίαν πρέπει νὰ ὑφίστανται καὶ τὰ ἀποβαλ-  
λόμενα ἀκάθαρτα ὕδατα οἰκιακῆς καὶ βιομηχανικῆς χρήσεως, ὥστε νὰ ἀποφεύ-  
γῶνται μολύνσεις, ἐκ τῆς ἀναμείξεως των εἰς καθαρὰ ἢ σχεδὸν καθαρὰ τοιαῦτα.

Μία ἐγκατάστασις καθαρισμοῦ ὑδάτων, εἰς πλήρη σειρὰν μέτρων, ἢ ἔκτασις  
καὶ σύνθεσις τῶν ὁποίων μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς προσλεύσεως, δηλαδὴ ἂν ταῦτα  
πρόερχονται ἀπὸ ποταμούς, λίμνας, φρέατα ἢ πηγὰς, εἶναι :

Συγκράτησις ἐπιπλεόντων ὕλικῶν.

Καθίζησις τῶν ἐν αἰωρήσει ξένων οὐσιῶν εἰς δεξαμενάς, φυσιολογικῶς ἢ  
μετὰ ἐπιταχύνσεως διὰ τῆς ἀναμείξεως θεικοῦ ἀργιλίου. Διύλισις διὰ διαδρομῆς  
ἐντὸς διαφόρου κοκκομετρικῆς συνθέσεως στρωμάτων ἀδρανῶν ὕλικῶν, ὑπὸ ταχέαν  
ἢ βραδείαν λειτουργίαν. Ἀερισμὸς πρὸς ὀξειδῶσιν μικροοργανισμῶν καὶ ἐμπλουτι-  
σμὸν εἰς ἀέρα.

Ἀποστέρωσις διὰ χημικῶν ἢ φυσικῶν μεθόδων.

Ἡ ἀποστέρωσις εἶναι τὸ τελευταῖον στάδιον τοῦ καθαρισμοῦ καὶ ἐκεῖνο ποῦ  
ἀφορᾷ πρωτίστως τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ ὕδατος ὡς ποσίμου.

Αἱ χημικαὶ μέθοδοι χρησιμοποιοῦν δραστικὰ βακτηριοκτόνα, τὰ ὅποια ἐνσω-  
ματώνουν κατ' ἀσθενεῖς δόσεις μέσα εἰς τὸ νερό. Τὰ συνηθέστερα ἐκ τούτων εἶναι τὸ  
χλωρίον καὶ αἱ διάφοροι συνθέσεις του. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης τὸ θρωμίον, τὸ ἰώ-  
διον, ὁ ἄργυρος, τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον καὶ ἡ ἄσβεστος. Αἱ φυσικαὶ μέθοδοι  
θασίζονται εἰς τὴν χρῆσιν τῶν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Μεταξὺ  
αὐτῶν, δύο μόνον ἔτυχον μέχρι τοῦδε πρακτικῆς ἐφαρμογῆς, ἢ μία χημικὴ, χρῆ-  
σιμοποιοῦσα τὸ χλωρίον, ἢ ἄλλη φυσικὴ, στηριζομένη εἰς τὸ ὄζον, τὸ παραγόμε-  
νον διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Ἡ πρώτη ἔχει τὸ ἀμέσως ἀντιληπτὸν μειονέκτημα τῆς δυσαρέστου γεύσεως,  
ὡς ἐπακολούθημα τῆς χλωριώσεως, ἐνῶ δὲν ἐξαλείφει προϋφισταμένους ἄλλας  
ὁσμὰς ἢ γεύσεις, ἔχει ὁμως καὶ τὸν κίνδυνον συνεπειῶν ἐξ ἀπορροφῆσεως εἰς τὸν  
ἀνθρώπινον ὄργανισμὸν εἰς περίπτωσιν μακροχρονίου χρήσεως.

Ἡ δευτέρα, τῆς δι' ἠλεκτρισμοῦ ὄζονώσεως, ἐξαφανίζει κάθε προϋφισταμένην  
κακὴν γεῦσιν ἢ ὁσμὴν, ἀποκαθιστᾷ τὸ κυανοῦν χρῶμα, δείγμα τῆς διαυγείας, καὶ  
τὰ νοσογόνα σπέρματα καταστρέφονται χωρὶς κίνδυνον ἀναζωογονήσεώς των. Τὸ  
ὄζον εἶναι συμπτυκνωμένον ὀξυγόνον. Τὸ ὀξυγόνον ἔχει δύο ἄτομα, ἐνῶ τὸ ἄζωτον  
τρία ἄτομα ὀξυγόνου. Ὡς πρώτη βλῆ παραγωγῆς του χρησιμεύει ὁ ἀτμοσφαιρι-  
κὸς ἀήρ καὶ ὡς μέσον ὁ ἠλεκτρισμὸς.

Ἡ ἑλβετικὴ βιομηχανία ἔρριψε προσφάτως εἰς τὸ ἐμπόριον νεώτερον τύπον

ἀποστειρωτῆρος νεροῦ, μὲ ἄμεσον ἐπενέργειαν καὶ μεγίστην βακτηριδιοκτόνον ἰκανότητα. Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης, ἀποκλειούσης ἐπίσης τὰς χημικὰς προσμείξεις, ἐφαρμόζονται ὡς βακτηριδιοκτόνα τὰ ἰόντα τοῦ ἀργύρου. Ἡ μέθοδος τυγχάνει ἐφαρμογῆς διὰ πόσιμα καὶ βιομηχανικὰ ὕδατα.

Ἡ ἐκλογή τοῦ συστήματος ἀποστείρωσεως ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰς ἐκάστοτε εἰδικὰς συνθήκας, αἵτινες ἐκτιμῶνται δταν τίθεται πρὸς ἐπίλυσιν τοιοῦτον πρόβλημα, λαμβανομένων φυσικὰ ὑπ' ὄψιν καὶ τῶν διατιθεμένων οἰκονομικῶν μέσων. Ἐὰν πρόκειται διὰ χρῆσιν ἀπλῶς βιομηχανικὴν ἀρδευτικὴν, ἢ διακοσμητικὴν, μία πρόχειρος ἀποστείρωσις διὰ χλωρίου θὰ γίνῃ ὅπωςδῆποτε διὰ λόγους ἀσφαλείας. Ἐὰν πρόκειται νὰ χρησιμοποιοῦνται διὰ κολυμβητικὰς δεξαμενάς, ἢ ἀποστείρωσις πρέπει νὰ εἶναι πλέον ἐπισταμένη. Ἐὰν, ὅμως, προορίζεται διὰ θρεπτικὴν χρῆσιν, πρέπει ἢ ἀσφάλεια ἀπὸ βακτηριολογικῆς πλευρᾶς νὰ εἶναι πλήρης, χωρὶς ἐκ ταύτης νὰ στερεῖται τῶν ἄλλων ἀπαραιτήτων πρὸς τοῦτο ἰδιοτήτων του καὶ ἰδίως τοῦ ἀόσμου, εὐγένετου καὶ ἀπολύτως ἀβλαβοῦς διὰ τὰ συνιστώμενα μέρη τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ. Εἰς τὴν τελευταίαν ταύτην περίπτωσιν, κατὰ τὴν γνώμην μου, ἡ ἀσφαλεσττέρα μέθοδος εἶναι διὰ τοῦ ὄζοντος. Πρὸ πεντηκονταετίας ἀκόμη, ὁ καθηγητῆς Roux, ὑπὸ τὴν ἰδιότητά του ὡς διευθυντοῦ τοῦ Ἰνστιτούτου Pasteur καὶ προέδρου τοῦ Ἀνωτάτου Ὑγειονομικοῦ Συμβουλίου τῆς Γαλλίας, ἀπεφαίνετο ὅτι :

1) Ὅλα τὰ παθογόνα μικρόβια ἢ σαπρόφυτα, τὰ ὁποῖα συναντῶνται εἰς τὸ νερό, καταστρέφονται πλήρως διὰ τοῦ ὄζοντος.

2) Ἡ ὄζόνωσις οὐδὲν ξένον στοιχεῖον ἐπιπλαθῆς εἰς τὴν ὑγίαν τῶν ἀνθρώπων οἷτινες θὰ κάμουν χρῆσιν αὐτοῦ εἰσάγει εἰς τὸ νερό.

Τουναντίον, ἐκ τῆς μὴ ἀδεήσεως τῶν περιεχομένων νιτρικῶν καὶ τῆς ἐξάλειψεως τῶν ἐν αὐτοῖς ὀργανικῶν οὐσιῶν, τὰ ὑποστάνα ἐπεξεργασίαν διὰ τοῦ ὄζοντος ὕδατα εἶναι ὀλιγώτερον ἐπιδικτικὰ μεταγενεστέρως μολύσεως καὶ κατὰ συνέπειαν ὀλιγώτερον ἀλλοιώσιμα,

3) Δεδομένου ὅτι τὸ ὄζον δὲν εἶναι παρὰ ἰδιάζουσα μορφή τοῦ ὀξυγόνου, ἢ χρῆσις τοῦ σώματος αὐτοῦ παρουσιάζει τὸ πλεονέκτημα νὰ ἀερίζη ἐνεργῶς τὸ νερό, νὰ τὸ καθιστᾷ ὑγιεινότερον καὶ πλέον εὐγευστον εἰς τὴν πόσιν, χωρὶς νὰ τοῦ ἀφαιρῇ οὐδὲν ἐκ τῶν χρησίμων μεταλλικῶν συστατικῶν του.

Ὁ ἴδιος δὲ ὁ Pasteur εἶπε: «Μὲ τὸ νερό, ποὺ πίνουμε, εἰσάγουμε στὸν ὀργανισμό μας τὰ 90% τῶν ἀσθενειῶν. Μετὰ τὴν ἀνάμειξιν μὲ ὄζον τὰ μικρόβια καταστρέφονται καὶ αἱ τοξίναι καίονται».

Ἡ ὄζόνωσις ἀποτελεῖ, αὐτὴ καθ' ἑαυτήν, ἓνα μικρὸν ἐργαστάσιον, τὸ ὅποσον χρειάζεται ἠλεκτρισμὸν διὰ νὰ ἀποσπᾶται ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα τὸ εἰς αὐτὸν περιεχόμενον ὄζον, τὸ ὅποσον διοχετεύεται εἰς δεξαμενὴν ὕδατος, μεθ' οὗ ὑψίσταται πλήρη ἀνάμειξιν, καθ' ἣν καίονται ἐν ψυχρῶ ὄλοι οἱ μικροὀργανισμοί, τῆς καταστροφῆς τούτων συνοδευομένης ἀπὸ ζωηρὸν φωσφορισμὸν. Μετὰ ταῦτα, τὸ ὄζον ἀποβάλλεται, ἐνῶ ταυτοχρόνως παραμένουν εἰς τὸ νερὸ αἱ μεταλλικαὶ αὐτοῦ ἰδιότητες, αἵτινες συνιστοῦν τὴν θρεπτικότητά του.

Ἄνάλογος πρέπει νὰ εἶναι καὶ ὁ καθαρισμὸς τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων πρὸ τῆς ἐκχύσεώς των εἰς τοὺς ἀποδέκτας ἀπαγωγῆς των.

Τὰ ὕδατα ταῦτα, ἐκτὸς τῶν ἐν διαλύσει ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων οὐσιῶν, περιέχουν, συστηματικῶς, στερεὰς ποσότητας ὑλικῶν, προσερχομένων ἀπὸ κατοι-

κίας, βιομηχανίας και δημόσια Ιδρύματα. Αυτά διαφέρουσιν από πόλεως εις πόλιν, ἐν τούτοις ἐνδεικτικῶς εἶναι δυνατόν νὰ δοθῆ ὡς ποσοστιαία ἀναλογία ὁ ἀριθμὸς 20% εἰς φερτὰς ὕλας καὶ 10% εἰς τὰς ἐν διαλύσει. Χρειαζονται ὅθεν εἰδικὰ μη-χανήματα διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν ἀποβαλλομένων τούτων ὑδάτων.

Ἐὰν παρίσταται ἀνάγκη ἀντλήσεως, πρέπει νὰ δύνανται τὰ μηχανήματα νὰ λειτουργήσουν διὰ νερὰ περιέχοντα ράκη, φύλλα, θησιμιατὰ, χαρτιά, ἄμμοι καὶ πέτρες ἀκόμη. Ὁ καθαρισμὸς τῶν ὑδάτων τούτων προϋποθέτει, πρῶτον ἀποχωρισμὸν ἀπὸ τὰ ἐπιπλέοντα, ἐν αἰωρήσει καὶ καθιζάνοντα ὕλικά, καὶ ὑπερον ἐξουδετέρωσιν τῶν ἐν διαλύσει τοιούτων.

Ἡ ἐπεξεργασία τῶν μεταχειρισμένων βιομηχανικῶν ὑδάτων περιλαμβάνει, κατὰ κανόνα, τὴν ἐξαφάνισιν τῶν ἐπιβλαβῶν ὕλικῶν. Δηλαδή ἐξουδετέρωσιν τῶν ὀξέων, τῶν βάσεων, τῶν δηλητηριῶν, ἀποχωρισμὸν τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν καὶ τῆς ἰλύος. Ὁ κοινιοποιημένος ἀσβεστόλιθος εἶναι ἓνα τῶν ἐν χρήσει ἀντιδραστικῶν. Ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν λιπαρῶν καὶ ἐλαιοειδῶν οὐσιῶν γίνεται διὰ εἰδικῶν μηχανικῶν μέσων, ἐνῶ διὰ τὴν ἰλὸν χρησιμοποιοῦνται ἄλατα ἀσβεστοῦ, σιδήρου ἢ ἀλουμινίου, μπεντονίτης, κάρβουνα καὶ τὰ τοιαῦτα, ἰδίως ὅταν πρόκειται νὰ συγκρατηθοῦν ἴνες, χρωστικαὶ οὐσίαι καὶ στερεὰ ὕλικά. Πάντως, καὶ ὅταν ἀκόμη ὁ καθαρισμὸς γίνεται κατόπιν προσμείξεως πρὸς τὰ ἀκάθαρτα οἰκιακὰ ὕδατα, ἐν-αίως, πρέπει νὰ προηγηθῆ ἡ ἀπαλλαγὴ τῶν ἀκαθάρτων βιομηχανικῶν ὑδάτων ἀπὸ παν ὅ,τι δύναται νὰ ἐπιφέρῃ βλάβας εἰς τοὺς ἀγωγούς καὶ τὰς μηχανικὰς ἐγκαταστάσεις τοῦ γενικοῦ καθαρισμοῦ. Ἡ Ἑταιρεία Ἑξυγιαντικῶν Ἔργων Πρωτευούσης ἐπέβαλε περιορισμοὺς εἰς τὰ ἐργοστάσια βιομηχανικῆς ζώνης Πειραιῶς, δηλαδή δεξαμενὴν καθιζήσεως καὶ δεκτὸν Ph μεταξὺ 7.00 καὶ 9.00. Ἡ δεξαμενὴ ὑποχρεωτικῶς κατασκευάζεται ἐκ σκυροδέματος, ἡ τυχὸν δὲ φθορὰ τοῦ-του ἀποτελεῖ αὐτόματον ἔλεγχον.

Ἐθεώρησα σκόπιμον νὰ δώσω μίαν σύντομον ἀνασκόπησιν τῆς βιομηχανικῆς ἐπεξεργασίας, τὴν ὅποian ἀπαιτεῖ ἡ ἐπιστήμη καὶ ἡ τεχνικὴ διὰ τὴν χρῆσιν τοῦ ὕδατος πρὸ τῆς καταναλώσεώς του, ἰδίᾳ ὅταν τοῦτο διατίθεται ὡς πόσιμον, δηλαδή ὡς θρεπτικὸν συστατικὸν τοῦ ἀνθρωπίνου ὄργανισμοῦ, ἐπίσης ὅμως καὶ διὰ τὴν μετὰ τὴν χρῆσιν ἀπαλλαγὴν του ἀπὸ ἐπιβλαβεῖς διὰ τὰς ἐγκαταστάσεις ἀποχετεύσεως καὶ τὰς ὑγιεινὰς συνθήκας συμπαρασυρομένης οὐσίας.

Ὁ τομεὺς, ὅμως, ὅστις μετὰ τὴν χρησιμοποίησιν του ὡς ποσίμου καὶ ἀπαραιτήτου στοιχείου διὰ τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν τροφίμων καὶ ἄλλων προϊόντων ἐπιδεικτικῶν μεταποιήσεως πρὸς χρῆσιν τοῦ ἀνθρώπου, ἔρχεται τρίτος κατὰ σειράν σπουδαιότητος, εἶναι ὁ Βιομηχανικός.

### Ἡ βιομηχανικὴ χρῆσις τοῦ νεροῦ

Αἱ πρῶται βιομηχανικαὶ χρήσεις τοῦ νεροῦ εἶναι ὁ νερόμυλος καὶ οἱ νεροτριβές, ἀμφότερα διατηρούμενα μέχρι καὶ σήμερον. Ἀπὸ ἀπογραφικῆν ἔρρευσαν, τὴν ὅποian ἐνήργησα ὑπηρεσιακῶς πρὸς διαιτίαν, προέκυψεν ὅτι ὑφίστανται ἀκόμη εἰς τὴν χώραν μας περίπου 1850 νερόμυλοι καὶ 250 νεροτριβές.

Ἡ ὑδροδυναμικὴ μορφή φαίνεται νὰ εἶναι ἡ πρώτη σοβαρὰ βιομηχανικὴ ἀξιοποίησις τοῦ νεροῦ. Οἱ νερόμυλοι ἀπετέλεσαν τὴν προοδευτικὴν ἐξέλιξιν εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ χάρτου. Ἡ ἀρχὴ τῆς βιομηχανίας ταύτης ἀποδίδεται εἰς τοὺς



Κινέζους από προχριστιανικής εποχής, έκειθεν μετεδόθη εις τας παρά την Μεσόγειον χώρας μέχρι και τής Ισπανίας, όπου αντικατεστάθη ή χειρωνακτική διά κοπένων πολτοποιήσις υπό μηχανικής τοιαύτης από του 12ου αιώνος διά μύλου κινουμένου παρά υδραυλικού τροχού.

Η πρόδος ήτο αξιοσημείωτος όχι μόνον από απόψεως κόστους και παραγωγικότητος, αλλά και βελτιώσεως τής ποιότητος. Οι τροχοί ήσαν από ξύλο δρυός διαμέτρου 2 μέτρων. Εκτός όμως τής κινήσεως, τὸ νερό ἐχρησίμευε φυσικά ἀπ' ἀρχῆς διὰ τὸ ζύμωμα, τὴν πλύσιν καὶ τὴν λείανσιν. Ἡ μέθοδος αὕτη συνεχίσθη μέχρι τοῦ 18ου αἰώνος, ὅτε ἀνεκαλύφθη ἡ μηχανὴ συνεχοῦς λειτουργίας, μενίσθη ἑπισημότερον σταθμὸν κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα, ὅτε συνετέλεσεν, ἐκ τῆς ἀνάγκης καλύψεως τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν, εἰς τὴν ἐγκατάστασιν τῆς πρώτης ὕδατοπτώσεως ἀπὸ τὸν χαρτοβιομήχανον Ἀριστείδην Berges.

Παλαιότερα όμως και τοῦ νερομύλου βιομηχανική χρῆσις τοῦ νεροῦ εἶναι ἡ τῆς νεροτριβῆς, ἣτις κατατάσσεται εἰς τὰς ἀρχαιοτέρας ἐφαρμογὰς. Εἰς τὴν ἀρχαίαν Ἑλλάδα ἐφηρμόζετο ἡ μέθοδος κατεργασίας τῶν ὕφασμάτων διὰ τοῦ νεροῦ ἀπὸ τοῦ 6ου π.χ. αἰώνος καὶ, κατὰ παράδοσιν μεταδιδομένην ἀπὸ τὸν Πλίνιον, ἐφευρέτης ἦτο ὁ ἐκ Μεγάρων Νικίας.

Διὰ τὴν ἀρχαίαν αὐτὴν τεχνικὴν παρέχει ἐπαρκεῖς πληροφορίας ὁ Ἴπποκράτης, καθ' ὃν ἡ μέθοδος αὕτη ἀπεσκοπεῖ εἰς τὸν καθαρισμὸν καὶ ἀπολίπανσιν τοῦ μαλλιῦ ἐπὶ καινουργῶν καὶ μεταχειρισμένων ὕφασμάτων, ἀργότερον δὲ διὰ τὴν καθιστὰ τὴν ὕφανσιν συνεκτικὴν. Ἡ διὰ τοῦ ὕδατος κατεργασία τῶν ὕφασμάτων κατ' ἀρχὰς ἐγένετο διὰ ποδοπατήματος αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ὕδατος, μόλις δὲ κατὰ τὸν 11ον αἰῶνα αντικατεστάθη ὁ τρόπος οὗτος διὰ τῆς νεροτριβῆς.

Ἡ δυσπιστία πρὸς τὴν νέαν αὐτὴν μέθοδον συνετέλεσεν ὥστε μόνον κατὰ τὸν 16ον αἰῶνα νὰ τύχη καθολικῆς ἐφαρμογῆς. Ἡδὴ ἔτι ἀπὸ τοῦ 11ου αἰώνος, ἡ ὕφαντουργία, χάρις εἰς τὴν ἐκ τοῦ ὕδατος μηχανικὴν ἐνέργειαν, ἔπαυσε νὰ ἀποτελῇ ὕφαντικὴν καὶ μοναστηριακὴν βιοτεχνίαν καὶ ἔλαβε θέσιν εἰς τὴν ἀστικὴν βιομηχανίαν, μετὰ τὸν μάλιστα ἀργότερα ἐνθουσιασμὸν, ὥστε εἰς σύγγραμμα τοῦ 1586 νὰ ἀναφέρεται ὅτι δὲν ὑπάρχει ἄλλη εὐγενεστέρα τέχνη εἰς τὸν κόσμον ἀπὸ τῆς ἔριουργίας, διότι μετὰ τὴν τροφήν εἶναι ἡ πλέον χρήσιμος.

Ἐκτὸς όμως ἀπὸ τὴν χαρτοποιίαν καὶ τὴν ἔριουργίαν, σημαντικὸν σταθμὸν ἐξελίξεως ἀπετέλεσε ἡ χρησιμοποίησις τοῦ υδραυλικοῦ τροχοῦ εἰς τὰ μεταλλεῖα καὶ τὴν μεταλλουργίαν, ὅπου ὑπεισέρχεται εἰς διάφορα στάδια τῆς ἐκμεταλλεύσεως καὶ κατεργασίας.

Εἰς τὰ ὄρυχεα, διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν ὕδατων ἀπὸ τὰς στοάς, τὴν ἀναδίβασιν τοῦ μεταλλεύματος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους, τὴν πλύσιν καὶ τὸν θρυμματισμὸν πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν σκωριῶν, εἰς τὴν μεταλλουργίαν διὰ τὴν ἐλασματοποίησιν τοῦ μετάλλου, ὅπου ἀπὸ τὸν 8ον αἰῶνα ἐκινουῦντο αἱ σφύραι ὑπὸ υδραυλικῶν τροχῶν. Τὸν 15ον αἰῶνα, ἐφηρμόσθησαν οἱ υδραυλικοὶ φουσητήρες εἰς τὰς καμίνους, δι' ὧν ἐπετεύχθησαν ὑψηλότεραι θερμοκρασίαι καὶ δι' αὐτῶν ἡ παραγωγή χυτοσιδήρου. Ἡ ἐξέλιξις αὐτῆ ἐπέβαλε τὴν μετακίνησιν τῶν σιδηροβιομηχανιῶν εἰς θέσεις γεινναζούσας πρὸς ὕδατορεύματα.

Ἐκτὸς, όμως, τῶν ἀνωτέρω χρήσεων, ὁ υδραυλικὸς τροχὸς συνέβαλεν εἰς τὴν πολεμικὴν βιομηχανίαν τῆς ἐποχῆς ἐκείνης διὰ τὴν κατασκευὴν ξιφῶν, λείανσιν

των πυρσωλήνων των δπλων, τήν πυριτοδοποιάν από τοῦ 18ου αἰῶνος, τὰ κλωστήρια μετάξης, δάμδακος, Ιούτης, τήν ζαχαροποιάν, τὰ ἐλαιοτριβεῖα, τὰ πριονιστήρια, καί ἐν συνεχείᾳ διὰ τήν κονιοποίησην διαφόρων ὑλικῶν. Εἰς τὰς πλείστας τῶν ἄνω βιομηχανικῶν χρήσεων, ἡ συμβολή τοῦ ὕδατος εἶναι κυρίως ἐνεργειακῆς μορφῆς καί ἦλθε ὡς πρότον στάδιον ἐξελιξέως μετά τήν μυϊκὴν ἐνέργειαν διὰ τὰ ἀνακοπή ἢ ἄμεσος παρέμβασίς της ἀπὸ τήν χρήσιν στερεῶν καί ὑγρῶν καυσίμων ὡς φορέων ἐνεργείας καί τὰ ἐπανέλθη ἀπὸ τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος μας ὑπὸ τήν μορφὴν τῶν συγχρόνων ὑδροηλεκτρικῶν ἐργοστασίων. Ἡ παραγωγή ἡλεκτρισμοῦ ἐξ ὕδατοπτώσεων ἀποτελεῖ σημαίνοντα παράγοντα βιομηχανικῆς ἐξελιξέως καί εὐτυχῶς ἡ χώρα μας διαθέτει ἀξιοζήλευτον πλοῦτον, διὰ τήν ἐκμετάλλευσιν τοῦ ὁποίου εὐρέθῃ μεταξὺ τῶν πρωτοπόρων, χωρὶς ὅμως τὰ παρακολουθήσῃ τήν ἔκτοτε ἐπιτευχθεῖσαν ραγδαίαν ἀνάπτυξιν. Μόλις πρὸ διετίας ἤρξατο ἡ κατασκευὴ τριῶν ὑδροηλεκτρικῶν ἐργοστασίων, τοῦ Λάδωνος, τοῦ Βόδα καί τοῦ Λούρου, ἡ ἐκμετάλλευσίς τῶν ὁποίων ἀνετέθη εἰς ἴδιον ὄργανισμόν, τήν Δημοσίαν Ἐπιχείρησιν Ἡλεκτρισμοῦ.

Πέραν ὅμως τῆς ἐνεργειακῆς χρησιμοποίησεως τοῦ ὕδατος συνιστᾷ τοῦτο, ὡς καί ἐν ἀρχῇ ἐλέχθη, βιομηχανοποίησιμον πρώτῃν ὕλην, ὡς εἶναι ἡ παραγωγή πάγου ἀλλὰ καί ἀπαραίτητον προϋπόθεσιν στηρίξεως κάθε βιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως. Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρομεν ὅτι διὰ τήν παραγωγήν ἐνὸς τόννου προϊόντος ἀπαιτεῖται κατ' εἶδος τοῦτου ἡ ἀκόλουθος κατανάλωσις: πετρέλαιον (διύλιστήρια) 25 τόν., θεικὸν ὀξὺ 10 τόν., ἀνθρακικὴ σόδα 10 τόν., ἀλουμίνα 28 τόν., σπορέλαια, πυρηνέλαια 40 ἕως 50 τόν., ζάχαρις ἀπὸ τεύτλα 10 τόν., οἰνόπνευμα 50 τόν., ζῆθος 5 τόν., γλυκόζη 80 ἕως 100 τόν., χαρτί καί χαρτόμαζα 500 ἕως 1500 τόν., νήματα ἐριουργίας καί τεχνικῆς μετάξης 1000 τόν., συνθετικὴ ἄμμωνία 120 τόν., κόκ 10 τόν., κ. λ. π. Ἀλλὰ καί εἰς τὰ θερμοηλεκτρικὰ ἐργοστάσια ἡ κατανάλωσις εἶναι 800 τόν. ἀνὰ τόννον λιθάνθρακος, διὰ δὲ τὰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως 30 τόν. ἀνὰ 1000 kwh κ. ο. κ.

Ἡ χρησιμοποίησις τοῦ νεροῦ εἰς τήν Βιομηχανίαν ἐπιβάλλει τήν ὀρθολογικὴν μεταχείρησίν του, διότι οὔτε ἀπερίοριστοι εἶναι αἱ δυνατότητες προσπορισμοῦ του, οὔτε ἀδάπανος ἡ κατὰ περιπτώσεις ποιοτικὴ προσαρμογὴ εἰς τὰς ἀπαιτήσεις τῆς χρήσεώς του.

Εἰδικῶς ὡς πρὸς τήν περιοχὴν Πρωτευούσης, ὅπου τὸ πόσιμον νερὸ εἶναι ἀνεπαρκὲς καί δι' αὐτὴν τήν οἰκιακὴν κατανάλωσιν, σημαντικὸν ποσοστὸν παρέχεται εἰς τὰς βιομηχανίας, καλῶς τῶν περιορισμένως τούτων χρήσεις, τῶν λοιπῶν ἐξυπηρουμένων ἀπὸ πηγὰδια καί θαλάσσιο νερὸ. Τὸ 1951, ἐπὶ συνολικῆς καταναλώσεως 22 ἐκ. Μ<sup>3</sup> περίπου, 3 ἐκ. ἐδόθησαν εἰς τήν βιομηχανίαν καί τὸ 1952 ἐπὶ συνολικῆς καταναλώσεως 27.5 ἐκ. Μ<sup>3</sup> περίπου, πάλιν 3 ἐκ. ἐδόθησαν εἰς τήν βιομηχανίαν. Ἀριθμοὶ χαρακτηριστικοὶ διὰ τήν φειδῶ μεθ' ἧς παρέχεται τοῦτο, αὐτὸ δὲ σημαίνει ὅτι ἡ βιομηχανία περιοχῆς πρωτευούσης ὑφίσταται στραγγαλισμὸν ἀπὸ ἑλλείψιν ὄχι μόνον ἡλεκτρισμοῦ ἀλλὰ καί νεροῦ. Ἡ Ἀττικὴ, ἦτις ἐκ τοῦ μέσου ὄρου ἐτησίου ὕψους βροχῆς, ἀνερχομένου εἰς 896 χστ. κατατάσσεται εἰς τὰς ἡμιξηρὰς περιοχὰς τοῦ κόσμου, δὲν ἀποτελεῖ ἀπὸ αὐτῆς τῆς πλευρᾶς κατάλληλον ἔργον ἐγκαταστάσεως βιομηχανιῶν μεγάλης καταναλώσεως ὕδατος.

Μολοντί: ὑπάρχουν πολλοὶ κλάδοι βιομηχανιῶν μὲ διαφορετικὰ γνωρίσματα

και διαφορετικας αναγκας εις νερο, ειναι δυνατον να τεθουν γενικης μορφης κανο-  
νες βιομηχανικης υδατικης πολιτικης, κοινοι δι' ελας τας βιομηχανικας χρησεις.  
Ανεξαρτητως της προελευσεως του νερου, θα προκυψη αναγκη επεξεργασιας προ  
της χρησιμοποιοησης. Ακομη και το νερο της πολεως, που μπορει να υπαρη δια  
βιομηχανικας χρησεις, θα πρεπει να υποστη ειδικην επεξεργασιαν πριν χρησιμοποιοηθη  
εις λεβητας υψηλης η χαμηλης πιεσεως. Τα ανεπιθύμητα συστατικά του νερου  
ειναι δυνατον εις γενικας γραμμας να καταταγουν εις τας ακολουθους ομάδας:  
ορυκτά εν διαλύσει, διαλυμένα αέρια, θολότης και φερτά υλικά εν αιωρήσει,  
χρώματα και οργανικαι ουσιαι, γευσις και οσμή, μικροοργανισμοί.

Το ανεκτόν εν διαλύσει ποσοστόν τούτων εξαρτάται από την ιδιαίτεράν  
χρήσιν, δια την οποίαν προορίζεται το νερό. Ακομη πολλά, καλά οργανωμένα  
εργοστάσια, αγοράζουν νερό της πόλεως δια πόσιμο και άλλες ειδικας περιπτώσεις  
και χρησιμοποιοουν υδατα ιδίας προελευσεως δια την κυρίως βιομηχανικην χρήσιν \*

Η απόφασις δια τον τύπον του νερου και την επιβαλλομένην επεξεργασιαν  
άνηκει εις τον «Τεχνικόν Σύμβουλον Υδάτων», οστις θα εκτιμήση τας ανάγ-  
κας και την σύνθεσιν του νερου (πίναξ 3). Ο καθαρισμός θα περιλάβη τα ακό-  
λουθα στάδια :

α) **Εξαερισμός**: δια την αφαιρσιν διαφόρων εν διαλύσει αερίων, ως ειναι  
το διοξειδιον του ανθρακος και αι πτητικαι οργανικαι ουσιαι. Επίσης επιδιώκεται  
η δξιδωσις του σιδήρου, ώστε να καταστή ευκολωτέρα μετά η αφαιρσισ του. Ο

(\*) Από μίαν πρόχειρον έρευναν εις τας βιομηχανίας Αθηνών προέκυψαν τα ακόλουθα :

**Βιομηχανία Γάλακτος ΑΣΤΥ**, συνοικία Ρούφ.

Από πόλεως χρησιμοποιεϊ ελάχιστον δια 30 έργατα. Από πηγάδια βάθους 150  
μέτρων πλέον των 20 M<sup>3</sup> ώριαιώς δια παραγωγήν άτμου, ψύξιν, πλύσεις κ.λ.π.

**Βιομηχανία Λιπασμάτων**, Πειραιεύς.

Το 1951 έφθασεν εις κατανάλωσιν 460 000 M<sup>3</sup> μηνιαίως θαλάσσιο δια ψήξιν και  
24 000 M<sup>3</sup> μηνιαίως δι' άτμόν, πόσιμο και χρήσεις υγιεινης από υδραγωγείον πόλεως, σήμεραν  
άντιστοίχως έχει κατανάλωσιν μόνον 380 χιλ. θαλασσιού και 9 χιλ. ποσίμου.

**Χημικόν Τμήμα ΒΙΟ** Αθηνών.

Χρησιμοποιοουν νερό της πόλεως δι' άτμόν και πόσιμο 10—36 M<sup>3</sup> ημερησίως, από  
κοινά πηγάδια και από άρτεσιανά Βοτανικου, μεταφερομένου έξ αποστάσεως 2 χιλιομέτρων  
δια λοιπάς χρήσεις.

**Τσιμεντοποιία "Ατλας**, Μύλοι Αθηνών.

Από νερό πόλεως, και πηγάδια δια ψύξιν και διαβροχήν πρώτης ύλης περίπου 200 λίτρα  
ανά παραγόμενον τόνον τσιμέντου.

**Βιομηχανία Τεχνητής Μετάξης ΕΤΜΑ**, Αγ. Σάββας—Βοτανικου.  
Από νερό πόλεως, πηγάδια εντός του εργοστασιου σκληρότητος 100 βαθμών και  
μεταφερόμενον νερό από πηγάδια Πατησιών σκληρότητος 43 βαθμών.

Πρός εξοικονόμησιν του νερου γίνεται επαναχρησιμοποίησις του εις ποσότητα 400  
M<sup>3</sup> ημερησίως δι' εξουδετερωσεως των όξεων και απομονώσεως των ιζημάτων επί συνολι-  
κης ημερησίας κατανάλωσεως 4 870 M<sup>3</sup>, δηλαδή όλιγώτερον του ενός δεκάτου.

Εκει 450 M<sup>3</sup> παραμένου εν εναποθηκεύσει δια πυρκαϊάν.

30—40	M <sup>3</sup>	υδατος πόλεως χρησιμοποιεϊται δια πόσιν και καθαριότητα
1500—2000	M <sup>3</sup>	δια ψύξιν έξ άναμειξεως πόλεως και πηγαδιών
2170	»	» » τον τομέα τεχνητής μετάξης
530	»	» » » » » βάμβακος
130	»	» » » » » άτμόν λεβήτων.

## Πίναξ 3

Διάγραμμα ποσότητας και ποιότητας ύδατος βιομηχανικής καταναλώσεως

Στοιχεία	Ποσότης χρήσεως		Αίτησις	Προβλεπόμενα (φάρμακα, πλάσες κ. λ.π.) Γραμμοί προσκείμετοι (βιοχημικές αντιδράσεις)	Μέθοδος καθαρισμού	Ιδιότητες αναγκαίου ύδατος															
	Μ <sup>3</sup> /μήνα μίμνητο	Μ <sup>3</sup> /μήνα ελάττωτο				Επαναχρησιμοποίησις	Μ <sup>3</sup> /μήνα μίμνητο	Μ <sup>3</sup> /μήνα ελάττωτο	Θερμοκρασία °C	Επιπέδασην αερίων αερίων	Αιωρούμενα	Διαλυμένα ουσία	pH	Οργανικά οξείδια	Χρώμα	Θόλωσις	Άλατα	Περιεκτικότης εις σίδηρον & μαγγάνιο	Φθόριο	Διαλυμένο O <sub>2</sub>	Διαλυμένον δειόν
Πόσιμο ύδωρ																					
Άλλαι χρήσεις γρμεινής																					
Πυρκαγιά																					
Λέβητες																					
ΨΟΞΙΣ																					
Τομέυς πλύσεως πρώτων υλών & προτοντων																					
Τομέυς Α	Βιομηχανικής χρήσεως																				
Τομέυς Β																					
Τομέυς Γ																					
Τομέυς....																					

**Ίξασρισμός** επιτυγχάνεται είτε διά διοχετεύσεως άέρος υπό πίεσιν εις την μάζαν του νερού, είτε δι' αναδύσεως εις την ατμόσφαιραν.

**β) Συμπύκνωσις** δταν αι έν αιωρήσει ουσία είναι πολύ μικράι διά να συγκρατηθούν από τά φίλτρα, προστίθεται εις τάς δεξαμενάς στυπτηρία (ή άλλο άνάλογον ύλικόν), ήτις τάς θρομβώνει και διευκολύνει την καθίζησιν αυτών.

**γ) Φιλτράρισμα** ή διοχτεύσεσις του νερού από στρώματα άμμου ή χαλίκων τό απαλλάσσει από πολλάς έν αιωρήσει ουσίας και από την θολότητα.

**δ) Άποσκλήρυνσις** ή σκληρότης υπό μορφήν διαλυμένων άλάτων άσβεστίου και μαγνησίου αφαιρείται χημικώς διά του ύδροξειδίου του άσβεστίου και της άνθρακικής σόδα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται διά τον καθαρισμόν του ύδατος των λεβήτων.

Τό νερό των ψυκτικών συστημάτων σταθεροποιείται εις την σύνθεσιν του διά μικράς ποσότητος φωσφορικών άλάτων, ήτις να καταστρέφονται οι κρυσταλλικοί πυρήνες και να παραμένη διαλυμένον τό άνθρακικόν άσβέστιον.

**ε) Ιονισμός** αντίθετα από την περίπτωσην του ύδροξειδίου του άσβεστίου και σόδα, ό Ιονισμός δέν αφήνει ιζήματα.

**στ) Αφαίρεσις μεταλλικών άλάτων** ήτις γίνεται διά συνδυασμού μονάδων Ιονισμού.

ζ) *Ἀφαιρέσεις πυριτικών ἀλάτων* γίνεται ὁμοίως δι' Ἴονισμοῦ.

η) *Ἀπόσταξις* ἄλλοτε ἢ ἀπόσταξις ἦτο ὁ μόνος τρόπος διὰ τὴν παραγωγὴν πλήρως καθαροῦ νεροῦ. Σήμερα, χάνει ἔδαφος, εἰς ὄφελος τῆς προαναφερθείσης μεθόδου ἀφαιρέσεως μεταλλικῶν ἀλάτων.

Ἡ πλέον ἐνοχλητικὴ περίπτωσις εἶναι ὁ σχηματισμὸς τοῦ λεβητολίθου κατὰ τὴν παραγωγὴν ἀτμοῦ. Νεωτέρα ἐφευρέσεις ἀντιμετωπίσεώς του εἶναι ἢ ἐφαρμογὴ ὑπερχηητικῶν κυμάτων εἰς σταθερὰν συχνότητα. Τὰ κύματα ταῦτα προκαλοῦν μίαν συνεχῆ καὶ ὁμοίομορφον ἀνάδευσιν τοῦ νεροῦ, ἣτις ἐπιφέρει διάσπασιν τῆς ἐνδομοριακῆς συνοχῆς τῶν μεταλλικῶν ἀλάτων καὶ τὰ ἐμποδίζει νὰ ἐπικαθῆσονται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τοῦ λέβητος, καθιζάνοντα καὶ συσσωρευόμενα ὑπὸ μορφὴν ἀδρανοῦς ἰλύος ἢ εἰς ἄλλας περιπτώσεις παραουρόμενα. Μία τοιαύτη συσκευὴ ἀπαιτεῖ ἐλαχίστην ἠλεκτρικὴν ἰσχύν, μόλις 20 βάτ, καὶ δύναται νὰ τύχη ἐπωφελοῦς ἐφαρμογῆς εἰς ἀτμολέβητας, θραστήρας, ἀποστακτῆρας, ἐγκαταστάσεις κλιματισμοῦ καὶ ψυκτικὰς, μὲ ἀξιόλογον οἰκονομίαν καυσίμων.

Γενικώτερον, διὰ τὴν ἀποσκλήρυνσιν τῶν ὑδάτων χρησιμοποιοῦνται χημικὰ παρασκευάσματα, ἕνα τῶν ὁποίων εἶναι τὸ προῖόν τῆς Ἀμερικανικῆς Ἐταιρείας National Aluminate Corporation τοῦ Σικάγου (Nalco). Τὸ σύστημα τοῦτο ἐλαττώνει εἰς τὸ ἐλάχιστον τὴν ἀνάγκην χρησιμοποίησεως ἐδικῶν συγκροτημάτων, ἐπαφισμένης τῆς ἐπεξεργασίας εἰς τὴν καταλληλότητα τῶν ἀντιδραστηρίων, τὰ πλεονεκτήματα τῶν ὁποίων συνίστανται εἰς τὴν ταχύτητα τῆς διαλυτικότητος, τὴν διάρκειαν τῆς δραστικότητος καὶ τὴν αὐτόματον ἀκρίβειαν τῶν ποσοστικῶν δόσεων. Πρόκειται περὶ συνθετικῶν ρητινῶν μεγάλης δυναμικότητος εἰς τὸ νὰ μετατρέπουν οἰονδήποτε σκληρὸ νερὸ εἰς μαλακὸ καὶ κατάλληλο διὰ πᾶσαν χρῆσιν.

Ἐργοστάσια παραγωγῆς τοῦ ὕλικου τούτου ὑπάρχουσι καὶ ἐν Ἑυρώπῃ (Ἰταλία, Γερμανία κ.λ.π.).

Δὲν πρέπει νὰ λαμβάνεται ἀπόφασις ἐγκαταστάσεως ἐργοστασίου ἢ ἐπέκτασις ὑπάρχοντος, χωρὶς προηγουμένην ἐπισταμένην ὑδατικὴν ἔρυσαν. Τὰ προβλήματα τοῦ νεροῦ εἶναι συχνὰ ἀπατηλά, ἐξαιρετικῶς τεχνικὰ καὶ πάντοτε οὐσιώδη διὰ κάθε βιομηχανικὴν ἐπιχείρησιν.

Εἰς τὰς Ἠνωμένας πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς διὰ τὴν ἐκλογὴν τῆς τοποθετήσεως πάντοτε παρεμβαίνει ὁ τεχνικὸς σύμβουλος ὑδάτων. Ἀπὸ μίαν παράλειψιν, τὸ ὀλιγώτερον κακὸν εἶναι μελλοντικαὶ δυσχέρειαι λειτουργίας τοῦ ἐργοστασίου, ἀλλὰ ὑπάρχει καὶ μεγαλύτερον: κλεισμοὶ καὶ μετακινήσεις ὄλου τοῦ ἐργοστασίου. Χρειαίεται μελέτη συγκριτικὴ ὄλων τῶν προσφερομένων ὑδάτων.

Ἐνα βιομηχανικὸν πρόγραμμα διευκολύνεται ἀπὸ τὰς καλυτέρας λύσεις ἀποκτῆσεως τοῦ νεροῦ. Δι' αὐτὸ ὁ διατιθέμενος χρόνος διὰ τὴν μελέτην τοῦ νεροῦ δίδει πραγματικὰ ὑδατικὰ κέρδη. Πολλὲς φορὲς ἀποτελεῖ οὐσιαστικὴν οἰκονομίαν χρήματος ὁ καθαρισμὸς πρὸς ἐπαναχρησιμοποίησιν τοῦ νεροῦ. Ἐπίσης πρέπει νὰ ἀποφεύγεται κάθε ἄσκοπος σπατάλη. Ἰδιαίτερα, τὸ καθάρισμα τῶν κατόπιν χρήσεως ἀκαθάρτων νερῶν ἀποτελεῖ σπουδαίαν φάσιν τοῦ ὄλου προγράμματος, διότι συχνὰ δὲν εἶναι μόνον τὸ κέρδος ἀπὸ τὴν μὴ ἀπώλειαν τοῦ νεροῦ ἀλλὰ καί, διὰ περιπτώσεις μεγάλων ποσοτήτων, ἀπὸ τὴν πρόσκτησιν χρησίμων ὕλικῶν ποῦ εὑρίσκονται ἐν διαλύσει ἢ ἐν αἰωρήσει εἰς αὐτό.

Τὸ πρόβλημα τοῦ νεροῦ συνίσταται ὄχι μόνον εἰς τὴν ἐξασφάλισιν τῶν σχετι-

κώς μικρών ποσοτήτων του ποσίου διά τας ανάγκας του προσωπικού, αλλά πρωτίστως εις τὸ κόστος καθαρισμοῦ τῆς ποσότητος ποῦ ὑπεισέρχεται εἰς τὴν βιομηχανικὴ παραγωγὴν ὡς ἐφόδιον ἢ πρώτη ὕλη. Ἡ γενικὴ ἀντίληψις εἶναι πῶς καλὸ νερὸ εἶναι τὸ ἄομιον, εὐγεστον καὶ διαυγές, ἀπὸ βιομηχανικῆς ὄψεως πλευρᾶς τὸ νερὸ αὐτὸ ἤμπορεῖ νὰ εἶναι ἀκατάλληλον λόγῳ ἰζημάτων καὶ διαβρώσεων ποῦ μποροῦν νὰ ἐπηρεάσουν τὴν παραγωγὴν καὶ νὰ προξενήσουν βλάβας εἰς τὸν μηχανικὸν ἐξοπλισμὸν τοῦ ἐργοστασίου.

Ἐπίσης ἡ ἐκλογή τῆς θέσεως τοῦ ἐργοστασίου ἐπηρεάζεται, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἐξασφάλισιν τοῦ ἀπαιτουμένου ὕδατος καὶ ἀπὸ τὴν τυχόν ἀπαιτουμένην προστασίαν ἔναντι ἐξωτερικῶν ὑδάτων, ὡς εἶναι περιπτώσεις πλημμυρῶν καὶ ἀνυψώσεως τοῦ ὑπεδαφίου ὑδροφόρου ὀρίζοντος.

Εἰς περιπτώσεις ἐγκαταστάσεως πλησίον ποταμοῦ, διὰ λόγους μεταφορῶν ἢ καὶ ὑδροληψίας, πρέπει νὰ ἐξακριβωθῇ ἐὰν ἐκεῖ κοντὰ ἐκχύνονται ὄχθοι μὲ ὀργανικὰ οὐσίας, ὁπότε ἐκτὸς τῶν μικροβίων καὶ ἡ ποσότης τοῦ ὀξυγόνου ποῦ θὰ περιέχῃ θὰ εἶναι οὐσιαστικὰ μηδενική, διότι αἱ ὀργανικαὶ οὐσείαι ἀπορροφοῦν ἀπὸ τὸ νερὸ πολὺ περισσότερον ὀξυγόνον ἀπὸ ὅσο φυσιολογικὰ ἤμπορεῖ νὰ ἀναπληρωθῇ. Ἀκόμη, ἡ περιεκτικότης εἰς κοινότοπον ἐν αἰωρήσει ἢ ἄλλας ἀνοργάνους οὐσίας ποῦ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀπορρίπτονται ἀπὸ γεινιάζουσας βιομηχανίας καθιστοῦν τὸ νερὸ τοῦ ποταμοῦ ἀκατάλληλον καὶ ἐξαφανίζουσι τὴν ὠφέλειαν ἀπὸ τὴν εὐκόλον ἀντλησίν ἐκ τοῦ ποταμοῦ. Αὐτὸ φυσικὰ ἰσχύει καὶ διὰ ζημίας ποῦ εἶναι δυνατὸν νὰ προκληθοῦν εἰς ἄλλα ἐργοστάσια ἀπὸ τὰ ἀκάθαρτα νερὰ τοῦ ὑπὸ κρίσιν ἐργοστασίου σας. Τὸ νὰ τοποθετήσετε τὸ ἐργοστάσιον, διπλα εἰς ἕνα ποταμὸν εἶναι ὡς νὰ ζῆτε εἰς διαμέρισμα μιᾶς πολυκατοικίας. Ἡ γνώμη καὶ τὰ συμφέροντα τῶν γειτόνων σας πρέπει νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν. Αἱ προσμειξίσεις τῶν ἀποβαλλομένων ἀκαθάρτων ὑδάτων ζημιώνουσι τὰ ἄλλα ἐργοστάσια, τὰς γεωργικὰς καλλιέργειας καὶ τὴν ὑγίαν τῶν περιόικων, δι' αὐτὸ πρέπει νὰ καθαρίζωνται καὶ τὰ ἀποβαλλόμενα ὕδατα πρὸ τῆς ἐκχύσεώς των.

Μία λίμνη παρουσιάζει σημαντικὰ πλεονεκτήματα ὑδροληψίας, δηλαδὴ, συνεχῆ παραγωγή ἀντλήσεως, σύνθεσιν νεροῦ ἐπαρκῶς σταθερὰν καὶ ἀνεξαρτησίαν ἀπὸ ἐποχιακᾶς μεταβολᾶς, χωρὶς βέβαια νὰ ἀποκλείεται ἡ πιθανότης τῆς ἀκαταλληλότητος τοῦ νεροῦ. Ἄλλοτε πάλιν, ἡ θάλασσα, ἐν συνδυασμῷ μὲ μιᾶν ἄλλην πηγὴν γλυκοῦ νεροῦ, ἀποτελεῖ εὐνοϊκὴν λύσιν. Αὐτὸ ἰσχύει ὅταν ἡ κυρία χρησιμοποίησις τοῦ νεροῦ εἶναι ἡ ψύξις. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτήν, ὅταν ἡ θέσις εἶναι ἐντὸς ἢ παρὰ ὑπάρχοντα λιμένα, αἱ ἀνάγκαι εἰς καθαρὸν νερὸ εὐκόλως καλύπτονται ἀπὸ τὸ δίκτυον ὕδρευσεως τοῦ λιμένος. Ἐὰν προσφύγετε εἰς τὸ ἀνοιγμα πηγαδιοῦ κοινου ἢ ἀρτεσιανου, χρειάζεται προηγουμένη ὑδρογεωλογικὴ ἐρευνα.

Τέλος, ἐρχεται ἡ ἐκτέθεσις, ἤδη, περιπτώσεις τοῦ καθαρισμοῦ τῶν ἀποβαλλομένων ὑδάτων, ὅστις γίνεται μὲ διαφόρους μεθόδους, φυσικὰς, βιολογικὰς ἢ χημικὰς, ἀνεξαρτήτως ἢ ἐν συνδυασμῷ τῆς μιᾶς μὲ τὰς ἄλλας.

Ὁὐσιώδη ρόλον ἐπίσης δύναται νὰ ἔχῃ τὸ νερὸ εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς μέσον μεταφορᾶς ὄχι μόνον διὰ τὴν πλωιμότητα εἰς διώρυγας, ποῦ δὲν ἔχομεν ἐδῶ εἰς τὴν χώραν μας καὶ δὲν πρόκειται νὰ ἀποκτήσωμεν, ἀλλὰ δι' ἐσωτερικὰς μεταφορὰς ἐντὸς τοῦ ἐργοστασίου. Παρηκολούθησα μιᾶν ἐρευναν εἰς τὰ ἐργαστήρια τοῦ Neurpic γενομένην διὰ λογαριασμὸν θερμικοῦ ἐργοστασίου ἡλεκτρισμοῦ τοῦ Carling ἐπὶ

# Η ΨΥΧΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΙΣ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΝ

ΥΠΟ ΤΟΥ Κ. ΚΛΑΥΔΙΟΥ Β. ΜΠΑΝΤΑΛΟΥΚΑ

Ἡ ψυχοτεχνικὴ εἰσήχθη εἰς τὴν οἰκονομίαν ἐκ τῆς ἀνάγκης τῆς χρησιμοποιοῦσας τῶν καταλλήλων προσώπων εἰς τὴν κατάλληλον οἰκονομικὴν ἀπασχόλησιν, εἰς τὴν ἀνάγκην δηλαδὴ τῆς προσαρμογῆς τῶν ἱκανοτήτων τοῦ ἀτόμου πρὸς τὰ ἀντιστοιχοῦντα εἰς τὰς ἱκανότητας αὐτάς ἐν τῇ οἰκονομίᾳ ἔργα. Ἐν τῷ πλαίσίῳ ἔθεν τῆς οἰκονομίας, ὀρίζομεν τὴν ψυχοτεχνικὴν ὡς τὴν ἐπιστημονικὴν οἰκονομικὴν τεχνικὴν, θεωρητικὴν καὶ ἐφηρμοσμένην, τὴν ἀσχολουμένην μὲ τὰς δυνατότητας ἐντελεστέρας προσαρμογῆς τοῦ ὑποκειμένου πρὸς τὸ ἀντικείμενον τῆς ἐργασίας δάσει ψυχολογικῶν πειραματισμῶν καὶ πορισμάτων, καὶ μὲ τὴν πραγματώσασιν τῶν δυνατοτήτων τούτων, ἐπιδιώκουσαν οὕτω τὴν μεγίστην ἀτομικὴν καὶ κοινωνικὴν ἀπόδοσιν διὰ τῆς ἐλαχίστης ἀπωλείας ἐνεργείας.

Πάντα τὰ στοιχεῖα, τὰ ἱκανὰ νὰ ἐπηρεάσουν τὰς σχέσεις τῶν ὑποκειμένων πρὸς τὰ ἀντικείμενα τῆς ἐργασίας ἐν γένει, ἀποτελοῦν τὸ πεδῖον τῶν ἀναζητήσεων καὶ τῶν ἐφαρμογῶν τῆς ψυχοτεχνικῆς. Ἡ παροῦσα ἐργασία περιορίζεται εἰς τὸ πλαίσιον τῆς οἰκονομικῆς ζωῆς καὶ μελετᾷ τὰς κυριωτέρας ἐφαρμογὰς τῆς ψυχοτεχνικῆς εἰς τὴν οἰκονομίαν. Διὰ τῆς ἀναλύσεως τοῦ παράγοντος «ἐργασία» καὶ τῆς ἐξετάσεως τῶν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν αὐτῆς προκυπτόντων φαινομένων, διὰ τῆς ἐρεύνης τῆς καλυτέρας, τελειότερας καὶ ταχυτέρας ἐπαγγελματικῆς μορφώσεως καὶ διὰ τῆς προσαρμογῆς τῶν πνευματικῶν, ψυχικῶν καὶ σωματικῶν ἰδιοτήτων τῶν ἀτόμων εἰς τὰς τεχνικὰς συνθήκας τῆς ἐργασίας, ἡ ψυχοτεχνικὴ καθορίζει τὸν τρόπον τῆς μεγίστης οἰκονομικῆς ἀποδόσεως, ποιοτικῶς καὶ ποσοτικῶς. Ἐρευνᾷ τὰς ἰδιότητες καὶ ἱκανότητας τῶν ἀτόμων δι' εἰδικῶν δοκιμασιῶν, πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς ἐπαγγελματικῆς καθοδηγήσεως, καὶ καθορίζει τὰς μεθόδους ἐπιτεύξεως ὀρισμένης ψυχικῆς ἐντυπώσεως πρὸς διευκόλυνσιν τῆς διαθέσεως προϊόντων κατὰ τὰς ἐμπορικὰς συναλλαγὰς τῆς πωλήσεως.

Διὰ τῶν ἀνωτέρω ἢ ψυχοτεχνικὴ δύναται νὰ ἐκπληρώσῃ σπουδαίας ἡθικο-

---

τῆς Mosele (Γαλλίας) πρὸς μεταφορὰν ἀνθρακονόσως. Ἐχρησιμοποιήθη ἕνας μεταλλικὸς ἀγωγὸς διαμέτρου 2,5 ἐκ. δι' ἀναλογίαν 250 γραμμαρίων ἀνὰ λίτραν ὕδατος καὶ μὲ ταχύτητα 250 μέτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον περίπου. Ἡ ἀπόδοσις ἦτο 140 τόννοι καθ' ὥραν πού ὑπερέιχε κάθε ἄλλου μέσου μεταφορᾶς. Ὁ κίνδυνος ἦτο κατὰ τὴν διακοπὴν τῆς διοχετεύσεως νὰ μὴ πετρώνη ἢ καρβουνόσκηνη ἐντὸς τοῦ ἀγωγοῦ, ἀλλὰ μὲ τὴν ἀνωτέρω ἀναλογίαν τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν ἀπολύτως ἱκανοποιητικὰ.

Ἐπάρχουν πολλοὶ τρόποι καλῆς χρησιμοποίησεως τοῦ παράγοντος «νερὸ» εἰς τὴν βιομηχανίαν, ἀλλὰ κάθε περίπτωσις ἔχει ἀνάγκην ἰδίας ἐρεύνης καὶ μελέτης. Πάντως, χρειάζεται καλὴ ὀργάνωσις, προμελετημέναι ἐνεργεῖαι, ἐπιμελὴς συντήρησις τῶν ἐγκαταστάσεων καὶ φροντισμένος ἔλεγχος τῆς καταναλώσεως. Δὲν πρέπει νὰ παραβλέπετε διὰ τὴν οἰκονομίαν τοῦ νεροῦ, δηλαδὴ τὴν λογικὴν χρῆσιν του, τὸν οὐσιώδη ρόλον πού ἔχουν αἱ ἀνθρώπιναι σχέσεις καὶ εἰς αὐτὸν τὸν τομέα ὅπως γιὰ κάθε ἄλλον τῆς βιομηχανικῆς παραγωγῆς, πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται ἐκεῖνοι ποῦ

πλαστικές, υγειονομικές, οικονομικές και κοινωνικές λειτουργίας, αί κυριώτεροι των όποιων είναι αί ακόλουθοι :

Ἐπιτυγχάνει τὴν ἐξακριβῶσιν τῆς ἐπαγγελματικῆς ἱκανότητος τῶν ἐργαζομένων, καταρτιζομένων καταλόγων ἐπαγγελματῶν πρὸς ἃ προσαρμόζονται οἱ ἐξεταζόμενοι, ἐξευρίσκει τὴν ἐργασίαν ἢ τὸ ἐπάγγελμα δι' ὃ εἶναι τις κατάλληλος, ἀποκλειομένων τῶν ἐπαγγελματῶν ἐκείνων ἐξ ὧν λόγῳ πνευματικῆς, ψυχικῆς καὶ σωματικῆς διαπλάσεως τοῦ ὑποψηφίου ἢ διὰ λόγους οικονομικούς, φαίνεται δτι δέον οὗτος νὰ ἀποτραπῆ.

Περιορίζει εἰς τὸ ἐλάχιστον τὰ κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς ἐργασίας συμβαίοντα ἐπαγγελματικά ἀτύχηματα. Ἡ αἰτία τῶν ἀτυχημάτων εἶναι ὁ ἄνθρωπος καὶ ὄχι ἡ μηχανή. Ἐὰν ὁ ἄνθρωπος δὲν ἔχη τὰς ἀπαιτούμενας ἱκανότητας πρὸς χειρισμὸν τῆς μηχανῆς, ὀδήγησιν ὀχλήματος κλπ., τὸ ἀτύχημα ἐπέρχεται ἀναγκάτως. Ἀναλαμβάνουσα ἢ ψυχοτεχνικὴ τὴν διαπαιδαγωγικὴν τῆς λειτουργίας, θὰ ἐξυπηρετήσῃ καὶ ἓνα σπουδαῖον κρατικὸν σκοπόν: Τὴν λογικὴν κατανομήν τῶν οικονομικῶν καὶ ἐπαγγελματικῶν ἱκανοτήτων τοῦ λαοῦ πρὸς ὄφελος τοῦ συνόλου.

Διὰ τῶν μεθόδων τῆς ψυχοτεχνικῆς, κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς εἰς τὴν οικονομικὴν ζωὴν, ὑποβοηθεῖται ἡ ἀύξησης τῆς ποιοτικῆς καὶ ποσοτικῆς παραγωγικῆς ἀποδόσεως, χωρὶς νὰ καταστῶν πολυπλοκώτερα τὰ ὄργανωτικά συστήματα. Ὅμοίως ὑποβοηθεῖται ἡ ἐλάττωσις τῶν δαπανῶν ἐν γένει, ἢ μείωσις τῆς φθορᾶς πρώτων ὑλῶν, ἢ ἀποφυγὴ τῆς καταστροφῆς μηχανῶν καὶ ἐργαλείων ὑπὸ ἀνεπιτηδείων προσώπων κλπ.

Ταῦτα ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν συμπίεσιν τοῦ κόστους τῆς παραγωγῆς καὶ συνεπῶς τῶν τιμῶν, γεγονόςτα τὰ ὁποῖα συντελοῦσιν εἰς τὴν δημιουργίαν οικονομικῆς εὐρωστίας τῶν ἐπιχειρήσεων, εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν ἀποδοχῶν τῶν ἐργαζομένων καὶ εἰς τὴν ἀύξησιν τῆς ἀγοραστικῆς αὐτῶν δυνάμεως.

Ἡ οικονομικὴ ἀποστολὴ τῆς ψυχοτεχνικῆς ἐπεκτείνεται καὶ ἐν καιρῷ πολέμου. Τὰ προβλήματα τῆς ἀνεργίας καὶ τῆς ἀπασχολήσεως, ὡς καὶ τὸ τῆς καταλλήλου κατανομῆς τῶν προσώπων μεταξὺ τοῦ μετώπου καὶ τῶν μετόπισθεν,

μποροῦν νὰ κερδίσουν τὴν συνεργασίαν τῶν ἄλλων διὰ νὰ ἐλέγχουν τὴν λειτουργία τοῦ ὑδατικῆς συστήματος.

Εἰς ὁλόκληρον τὸν κόσμον, τὸ νερὸ εἶναι μία οὐσιώδης ὕλη. Γίνεται συνεχῶς ἀύξουσα τούτου χρῆσις καὶ μὲ πολλαπλασιαζομένης ἀπαιτήσεις ὡς πρὸς τὴν ποιότητα καὶ τὰς ἐν γένει ἰδιότητάς του, τόσον διὰ τὴν κατανάλωσιν αὐτοῦ ὡς ποσίμου ὅσον καὶ διὰ τὴν βιομηχανικὴν αὐτοῦ χρησιμοποίησιν. Αἱ ἐκ τῶν ἀπαιτήσεων τούτων μέλλουσαι νὰ ἀνακύψουν δυσχέρειαι εἶναι δυνατόν νὰ ἀντιμετωπισθοῦν διὰ μιᾶς ἐπεξεργασίας καθαρῶν καὶ ἀκαθάρτων ὑδάτων, δηλαδή πρὸ καὶ μετὰ τὴν χρῆσιν των. Ἡ ἐπιστήμη παρέχει ἐπαρκῶς τὰ μέσα πρὸς τοῦτο καὶ ἡ τεχνικὴ προσφέρει ποικιλίαν ὀργάνων, μηχανημάτων καὶ ἐιδικῆς ἐπινοήσεως ἐγκαταστάσεων, ὥστε νὰ καλύπτεται ὁλόκληρος τομεὺς μιᾶς πλήρους ἐπαγγελματικῆς εἰδικότητος. Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὑπηρεσιῶν αὐτῆς τῆς εἰδικότητος ἀπὸ τοῦς παραγωγικοῦς κλάδους, καὶ ἰδίᾳ τῆς βιομηχανίας, ἐγγυᾶται ἀξιοπρόσθετα οικονομικὰ ὠφέλη καὶ πολιτιστικὴν πρόδοον.