

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ ΑΠΟ ΑΣΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ**Π.Δ. Νάτση^{1,2,*}, Κ.Γούδας^{1,2}, Π.Γ. Κουτσούκος^{1,2,**}**¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα²Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/ΙΕΧΜΗ, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα*natsi@chemeng.upatras.gr**pgk@chemeng.upatras.gr**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η προσοχή, η οποία δίδεται στην ανάπτυξη της τεχνολογίας ανάκτησης φωσφόρου από αστικά υγρά απόβλητα με σκοπό την παραγωγή προϊόντων για γεωργικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Οι διαδικασίες ανάκτησης των θρεπτικών συστατικών αζώτου και φωσφόρου είναι δυνατό να ταξινομηθούν σε χημικές, φυσικές και βιολογικές [1]. Στις χημικές υπάγεται και η κρυστάλλωση του στρουβίτη ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) σε υδατικά διαλύματα. Ο στρουβίτης περιέχει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, ενώ εφαρμόζεται απευθείας στο έδαφος. Λόγω του βραδέος ρυθμού αποδέσμευσης των συστατικών του και της χαμηλής διαλυτότητάς του, θεωρείται εξαιρετικό λίπασμα [2]. Το pH και η συγκέντρωση του μαγνησίου στα υπέρκορα διαλύματά του, από τα οποία καταβυθίζεται, είναι περιοριστικοί παράγοντες για τον σχηματισμό του στρουβίτη [3]. Συνήθεις πηγές μαγνησίου είναι το χλωριούχο μαγνήσιο, MgCl_2 και το υδροξείδιο του μαγνησίου, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, με το πρώτο να είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο, ενώ το δεύτερο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα και για τη ρύθμιση του pH [4].

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η αυθόρμητη καταβύθιση στρουβίτη σε υπέρκορα διαλύματά του, στα οποία ως πηγή μαγνησίου χρησιμοποιήθηκε $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Συγκεκριμένα, το $\text{Mg}(\text{OH})_2$ προήλθε από την υδροθερμική επεξεργασία οξειδίου του μαγνησίου (MgO) σε αντιδραστήρα PARR υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας (13bar, 190°C). Το $\text{Mg}(\text{OH})_2$ χρησιμοποιήθηκε είτε ως αιώρημα απευθείας μετά το πέρας της υδροθερμικής επεξεργασίας, είτε ως στερεό αφού συλλέχθηκε έπειτα από διήθηση και ξηράνθηκε στους 65°C επί 12 ώρες. Και στις δύο περιπτώσεις, στα τελικά σχηματιζόμενα υπέρκορα διαλύματα, η αναλογία $\text{Mg}:\text{NH}_4:\text{P}$ ήταν ίση με 1:1:1, ενώ η τιμή pH στα υπέρκορα διαλύματα κυμάνθηκε από 8 έως 10. Στην πρώτη περίπτωση, μετά το πέρας της επεξεργασίας, σε αιώρημα $\text{Mg}(\text{OH})_2$ γινόταν προσθήκη της κατάλληλης κάθε φορά ποσότητας $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, από αντίστοιχο πρότυπο διάλυμα, και η καταβύθιση λάμβανε χώρα σχεδόν ακαριαία, όπως παρατηρήθηκε από την απότομη πτώση του pH. Στην δεύτερη περίπτωση, επακριβώς προζυγισμένη ποσότητα $\text{Mg}(\text{OH})_2$ εισάγονταν σε διαλύματα $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, των οποίων, είχε προηγουμένως ρυθμισθεί το pH. Η καταβύθιση και στην περίπτωση αυτή ξεκινούσε αμέσως, όπως διαπιστώθηκε από την πτώση της συγκέντρωσης μαγνησίου. Το καταβυθιζόμενο στερεό, και στις δύο μεθοδολογίες, οι οποίες εφαρμόστηκαν ήταν αποκλειστικά στρουβίτης, όπως ταυτοποιήθηκε με τη βοήθεια της περίθλασης ακτίνων X (XRD) και της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αστικά Υδατικά Απόβλητα, Ανάκτηση φωσφόρου, Οξείδιο μαγνησίου, Στρουβίτης**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- [1] Venkata Mohan S., Nikhil G.N., Chiranjeevi P., Nagendranatha Reddy C., Rohit M.V., Naresh Kumar A., Omprakash Sarkar. (2016). *Bioresource Technology*. 215: 2-12.
- [2] Zhang, T., Jiang, R., & Deng, Y. (2017). *Physico-Chemical Wastewater Treatment and Resource Recovery, Chapter 7*
- [3] Hu, M., Fan, B., Wang, H., Qu, B., Zhu, S. (2016). *J. Clean. Prod.* 125: 1-21.
- [4] Liu B., Giannis A., Zhang J., W.-C. Chang V., Wang Jing-Yuan. (2013). *Chemosphere*. 93: 2738-2747.