



**Συμμετοχή σε πειράματα**

**ΕΚΤΕΛΕΣΘΗΚΕ** πρόσφατα με μεγάλη επιτυχία σειρά πειραμάτων για την αντισεισμική ενίσχυση υφιστάμενων οικοδομών, οι οποίες έχουν σχεδιασθεί μόνο για κατακόρυφα φορτία, με τοκώματα οπλισμένου σκυροδέματος τα οποία έχουν συνδεθεί στο υφιστάμενο πλαίσιο με βλήτρα. Τα πειράματα έγιναν στο εργαστήριο ELSA (European Laboratory for Structural Assessment) που βρίσκεται στο JRC (Joint Research Centre) στην Ίσπρα της Ιταλίας, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος Seismic Retrofitting of RC Frames with RC Infilling (SERFIN) - Proposals for EC8-Part 3, το οποίο χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα SERIES του 7ου Προγράμματος Πλαισίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ανάδοχος του προγράμματος είναι το ΤΕΠΑΚ με συντονιστή έργου τον αναστηλωτή καθηγητή του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών και Γεωπληροφορικής (ΠΟΜΗΓΕ) και κο-

σμήτορα της Σχολής Μηχανικής και Τεχνολογίας, Κρίστη Χρυσοστόμου. Η μεθοδολογία που προτείνε-

ται και έχει δοκιμασθεί με επιτυχία ένα δοκίμιο πλήρους κλίμακας που αποτελείται από δύο παράλληλα πλαίσια τριών ανοιγμάτων και τεσσάρων ορόφων, με ύψος 12 μέτρα, μήκος 8,90 μέτρα και πλάτος 6,25 μέτρα, δίνει τη δυνατότητα ενίσχυσης κατασκευών που έχουν σχεδιαστεί για κατακόρυφα φορτία μόνο (όπως οι πλείστες των οικοδομών που είναι κατασκευασμένες στην Κύπρο πριν το 1986), για παραλαβή σεισμικών φορτίων. Το συγκεκριμένο δοκίμιο υποβλήθηκε σε σειμογράφημα με επτάκλιση εδάφους ίσης με 0,25g που αποτελεί τη σημερινή απαίτηση για νέες οικοδομές. Η πρωτοτυπία της μεθόδου έγκειται στο γεγονός ότι η επέμβαση γίνεται τοπικά σε συγκεκριμένα φανώματα χωρίς να υπάρχει η ανάγκη για αύξηση της πλαστικότητας σε άλλα μέλη του πλαισίου, μειώνοντας έτσι την ενόχληση προς τους ενοίκους όπως επίσης και το κόστος ενίσχυσης. Τα αποτελέσματα θα τύχουν επεξεργασίας για να γίνει ολοκληρωμένη πρόταση για συμπεριληψη της μεθόδου στο πρότυπο για την αποτίμηση και ενίσχυση υφιστάμενων κατασκευών του Ευρωπαϊκού 8 μερος 3. Στην αποστολή συμμετείχαν εκτός από το συντονιστή, ο Δημήτριος Σκαρλάτος, λέκτορας στο Τμήμα ΠΟΜΗΓΕ, ειδικός σε θέματα φωτογραμμετρίας και ο δρ Νικόλας Κυριακίδης, μεταπτυχιακός συνεργάτης.

# Νάρκωτικά και παραισθησιογόνα στα λύματα της αποχέτευσης

➤ Το πρόβλημα εντοπίζεται και στην Κύπρο όπως και στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες

Της Δέσπης Φάττα-Κάσινου



**Η**δη από το 2001 προτάθηκε από τον δρ Christian Daughton, διευθυντή του Τμήματος Περιβαλλοντικής Χημείας της Υπηρεσίας Περιβαλλοντικής Προστασίας των Ηνωμένων Πολιτειών, η παρακολούθηση της χρήσης ναρκωτικών ουσιών μέσω αναλύσεων στα λύματα της αποχέτευσης. Ερωτήσεις όπως: «Σε ποια πόλη η χρήση ναρκωτικών είναι μεγαλύτερη; Στο Λονδίνο ή το Παρίσι;», «Αποτελεί η ηρωίνη πρόβλημα στη Μαδρίτη;» Θα μπορούσαν να απαντηθούν με αναλύσεις στα αστικά λύματα.

Σε πολλές πόλεις των ΗΠΑ αλλά και της Ευρώπης, οι επιστήμονες έχουν προσδιορίσει συγκεντρώσεις μαρικουάνας, ηρωίνης, κοκαΐνης και άλλων ναρκωτικών ουσιών στις ροές της αποχέτευσης. Μια και οι άνθρωποι αποβάλλουν τις χημικές αυτές ουσίες στις τουαλέτες, μετρώντας τις ουσίες αυτές στα ανεπεξέργαστα λύματα μπορούμε να έχουμε μία γρήγορη εικόνα της χρήσης ακόμα και συγκεκριμένης μέρας, Σαββατοκυριακά, εορτές και διακοπές κ.λπ.

Σύμφωνα με αποτελέσματα της νέας αυτής δικανικής περιβαλλοντικής επιστήμης, τα αστικά λύματα του Los Angeles έχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις σε κοκαΐνη από ό,τι τα λύματα στις περισσότε-

**Τα αστικά λύματα του Los Angeles έχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις σε κοκαΐνη από ό,τι τα λύματα στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις**

ρες ευρωπαϊκές πόλεις. Επίσης, οι Λονδρέζαι φράνεται ότι κάνουν μεγαλύτερη χρήση ηρωίνης από ό,τι οι κάτοικοι σε πόλεις της Ιταλίας και Ελβετίας.

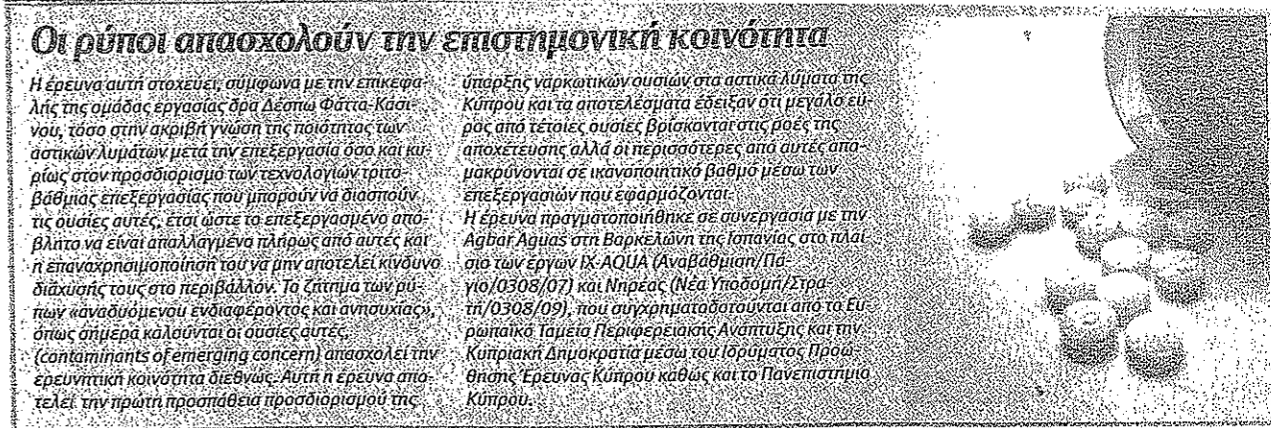
Σε συνέχεια των στοιχείων αυτών, και όπως αποκαλύπτει έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το Διεθνές Ερευνητικό Κέντρο Νερού «Ηθρέας» και την ομάδα του Εργαστηρίου Μηχανικής Περιβάλλοντος «ΓΑΙΑ» του Πανεπιστημίου Κύπρου, τα αστικά λύματα που οδηγούνται προς επεξεργασία στην Κύπρο, περιέχουν ναρκωτικά αλλά και παραισθησιογόνα όπως και στις άλλες χώρες.

Μετά από αντίστοιχες μελέτες που διεξήχθησαν σε άλλες χώρες της Ευρώπης όπως Ισπανία, Ιταλία, Νορβηγία, Ολλανδία, Βέλγιο, Ελλάδα, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο κ.ά., η ερευνητική ομάδα του «Ηθρέας» προχώρησε σε διερεύνηση των επιπέδων των συγκεντρώσεων ναρκωτικών ουσιών σε αστικά λύματα, κατά την είσοδο, αλλά και έξοδό τους από τους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων σε δύο πόλεις της Κύπρου.

Η έρευνα αυτή παρουσιάστηκε στο 12ο Διεθνές Συνέδριο Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος στην Ελλάδα, τον Σεπτέμβριο του 2011.

Οι ουσίες οι οποίες ανιχνεύθηκαν στα ανεπεξέργαστα λύματα κατά την είσοδό τους στους σταθμούς είναι κοκαΐνη, βενζυλοκετονίνη (κύριος μεταβολίτης της κοκαΐνης), νορ-βενζυλοκετονίνη, κωδεΐνη, νορκωδεΐνη, ηρωίνη, κεταμίνη, MDMA (γνωστό ως ecstasy), μεθαδόν, μορφίνη και νορμορφίνη σε επίπεδα που κυμαίνονται από 3 νανογραμμάρια στο λίτρο μέχρι και 4,5 μικρογραμμάρια στο λίτρο. Όπως αναφέρει η ερευνήτρια δρ Ευρούλα Χαπέση, εξετάστηκαν επίσης τα δείγματα ως προς LSD και διάφορα κανναβοειδή τα οποία όμως δεν ανιχνεύθηκαν σε κανένα δείγμα.

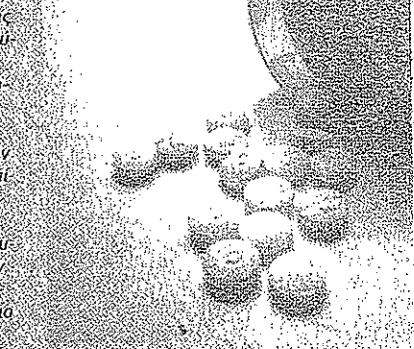
Στα δείγματα των λυμάτων που λήφθηκαν μετά από την επεξεργασία στους σταθμούς προσδιορί-



**Οι ρύποι απασχολούν την επιστημονική κοινότητα**

Η έρευνα αυτή στοχεύει, σύμφωνα με την επικεφαλής της ομάδας εργασίας δρ Δέσπη Φάττα-Κάσινου, τόσο στην ακριβή γνώση της ποιότητας των αστικών λυμάτων μετά την επεξεργασία όσο και κυρίως στον προσδιορισμό των τεχνολογικών τριτοβάθμιας επεξεργασίας που μπορούν να διασφαλίσουν τις ουσίες αυτές, έτσι ώστε το επεξεργασμένο απόβλητο να είναι απαλλαγμένο πλήρως από αυτές και η επαναχρησιμοποίησή του να μην αποτελεί κίνδυνο διάχυσής τους στο περιβάλλον. Τα επίπεδα των ρύπων «ανάδουμένου ενδιαφέροντος και ανησυχίας», όπως σήμερα κλούνται οι ουσίες αυτές (contaminants of emerging concern) απασχολεί την ερευνητική κοινότητα διεθνώς. Αυτή η έρευνα αποτελεί την πρώτη προσπάθεια προσδιορισμού της

υπαρξης ναρκωτικών ουσιών στα αστικά λύματα της Κύπρου και τα αποτελέσματά έδειξαν ότι μεγάλο μέρος από τέτοιες ουσίες βρίσκονται στις ροές της αποχέτευσης αλλά οι περισσότερες από αυτές απομακρύνονται σε ικανοποιητικό βαθμό μέσω των επεξεργασιών που εφαρμόζονται. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την Agbar Aquas στη Βαρκελώνη της Ισπανίας, στο πλαίσιο των έργων IX-AQUA (Αναβάθμιση/Πρόγραμμα/0308/07) και Ηθρέας (Νέα Υπόδομη/Στρατηγική/0308/09), που συγχρηματοδοτούνται από τα Ευρωπαϊκά Ταμεία Περιφερειακής Ανάπτυξης και την Κυπριακή Δημοκρατία μέσω του Ιδρύματος Προώθησης Έρευνας Κύπρου καθώς και το Πανεπιστήμιο Κύπρου.



στηκαν οι μεταβολίτες της κοκαΐνης, η κωδεΐνη, η μεθαδόν και η νορκωδεΐνη.

Με βάση τις συγκεντρώσεις που προσδιορίστηκαν στα ανεπεξέργαστα λύματα, υπολογίστηκαν οι μέγιστες ημερήσιες χρήσεις των ναρκωτικών ουσιών λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό που εξυπηρετεί κάθε σταθμός επεξεργασίας. Για παράδειγμα για την ηρωίνη και την κοκαΐνη η ημερήσια χρήση κυμαίνεται από 0,003 μέχρι 0,1 χιλιοστόγραμμα ανά μέρα ανά 1000 κατοίκους.

Αυτή η χρήση κυμαίνεται στα ίδια ή και σε χαμηλότερα επίπεδα από τη χρήση η οποία έχει προσδιορισθεί μέσω της ίδιας μεθοδολογίας σε άλλες ευρωπαϊκές πόλεις. Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι οι συγκεντρώσεις αρκετών ουσιών είναι μηδενικές στα επεξεργασμένα λύματα ενώ άλλων είναι ιδιαίτερα χαμηλές (σε ίσως).

Σημειώνεται ότι μέχρι σήμερα στα εφαρμοζόμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων (Ευρωπαϊκή Ένωση, Παγκόσμιος Οργανισμός

**Για την ηρωίνη και την κοκαΐνη η ημερήσια χρήση κυμαίνεται από 0,003 μέχρι 0,1 χιλιοστόγραμμα ανά μέρα ανά 1000 κατοίκους**

Υγείας κ.λπ) δεν υπάρχουν όρια στα αστικά λύματα ως προς τέτοιες ουσίες, μια και οι επιπτώσεις της γενικής κατηγορίας των φαρμακευτικών ουσιών στο οικοσύστημα δεν έχουν διερευνηθεί πλήρως. Έχει αποδειχθεί ότι η συγκέντρωση κάθε μιας ουσίας στο περιβάλλον είναι πολύ χαμηλή για να επιφέρει άμε-

σες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των ουσιών αυτών στο οικοσύστημα ως μίγματα όμως, όπως δηλαδή είναι και η πραγματική κατάσταση στο περιβάλλον (παρουσία πολλών διαφορετικών φαρμακευτικών ουσιών σε χαμηλές συγκεντρώσεις), δεν έχουν επιστημονικά διασαφηνισθεί επί του παρόντος. Αυτό που είναι σήμερα πιο αποδεκτό όμως είναι η ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε βακτήρια που οφείλεται στη μεγάλη κατανάλωση αντιβιοτικών και στην επακόλουθη ύπαρξή τους στο περιβάλλον (έστω και σε μικρές συγκεντρώσεις).

\* Η Δέσπη Φάττα-Κάσινου είναι επίκουρη καθηγήτρια στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος και διευθύντρια του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νερού «Ηθρέας» του Πανεπιστημίου Κύπρου