

Φυσικές και Ανθρωπογενείς Διεργασίες στο Ευρύτερο Οικιστικό Συγκρότημα της Θεσσαλονίκης

Z. Πανταζοπούλου¹, A. Μουρατίδης¹, M. Τσακίρη-Στρατή²

1 Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

2 Τομέας Κτηματολογίου-Φωτογραμμετρίας-Χαρτογραφίας,

Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Α.Π.Θ.

Περίληψη: Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τόσο οι ανθρωπογενείς όσο και οι φυσικοί παράγοντες που έχουν επηρεάσει το ευρύτερο περιβάλλον της Θεσσαλονίκης, μιας πόλης με ιστορία, η οποία ξεκίνησε από το 315 π.Χ.. Αρχικά περιγράφεται η εξέλιξη της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης, ενώ ακολούθως παρουσιάζεται το γεωλογικό υπόβαθρο της πόλης, καθώς και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της, όπως έχουν διαμορφωθεί εξαιτίας τεκτονικών παραγόντων. Μέσα από ιστορικές μαρτυρίες, ακολουθείται συνοπτικά η πορεία της εξέλιξης των ρεμάτων τα οποία διέσχιζαν την πόλη, ο ρόλος τους στην επιλογή της θέσης ίδρυσής της, καθώς και η κατάσταση που βρίσκονται σήμερα. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στο περιαστικό δάσος, το οποίο είχε καθοριστικό ρόλο στην οχύρωση και προστασία της πόλης. Τέλος, παρουσιάζονται οι πηγές που τροφοδοτούσαν τις κρήνες και τα λουτρά της Θεσσαλονίκης.

1. Εισαγωγή

Ο όρος περιβάλλον είναι μια πλούσια και πολυδιάστατη έννοια, η οποία δύσκολα μπορεί να οριοθετηθεί πλήρως. Ενδεικτικά, το περιβάλλον μπορεί να οριστεί ως «το σύνολο των, σε μια δεδομένη στιγμή, φυσικών, χημικών, βιολογικών και κοινωνικών απόψεων καθώς και οικονομικών παραγόντων που μπορούν να έχουν άμεσο ή έμμεσο αποτέλεσμα στιγμιαίο ή με κάποια διάρκεια στους ζωντανούς οργανισμούς και στις ανθρώπινες δραστηριότητες» (Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2008).

Το φυσικό περιβάλλον θεωρείται αυτό που καλούμε «φύση» ή το σύνολο των οικοσυστημάτων, στα οποία ο άνθρωπος δεν έχει παρέμβει καθόλου ή έχει παρέμβει ελάχιστα. Αντίθετα, το ανθρωπογενές περιβάλλον διαμορφώνεται από τη συνδυασμένη δράση και αλληλεπίδραση βιοφυσικών και πολιτισμικών παραγόντων. Καθώς ο άνθρωπος έχει επέμβει και έχει μεταβάλλει σημαντικά το φυσικό περιβάλλον με τις διάφορες δραστηριότητές του, όπως λόγω χάρη τεχνητές λίμνες, αγροτικές εκτάσεις, κτηνοτροφία, λιπάσματα-φυτοφάρμακα, εξόρυξη ορυκτών, εγγειοβελτιωτικά έργα και άλλα, δεν είναι εύκολη η εύρεση των ορίων μεταξύ του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Το μόνο κριτήριο διαχωρισμού είναι τελικά ο βαθμός επέμβασης του ανθρώπου.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια συνοπτικής προσέγγισης τόσο των ανθρωπογενών όσο και των φυσικών παραγόντων που έχουν επηρεάσει το περιβάλλον της περιοχής της Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για μια πλούσια σε ιστορία πόλη, η οποία κατοικείται ήδη από το 315 π.Χ., έχοντας πάντοτε τη μορφή πόλης.

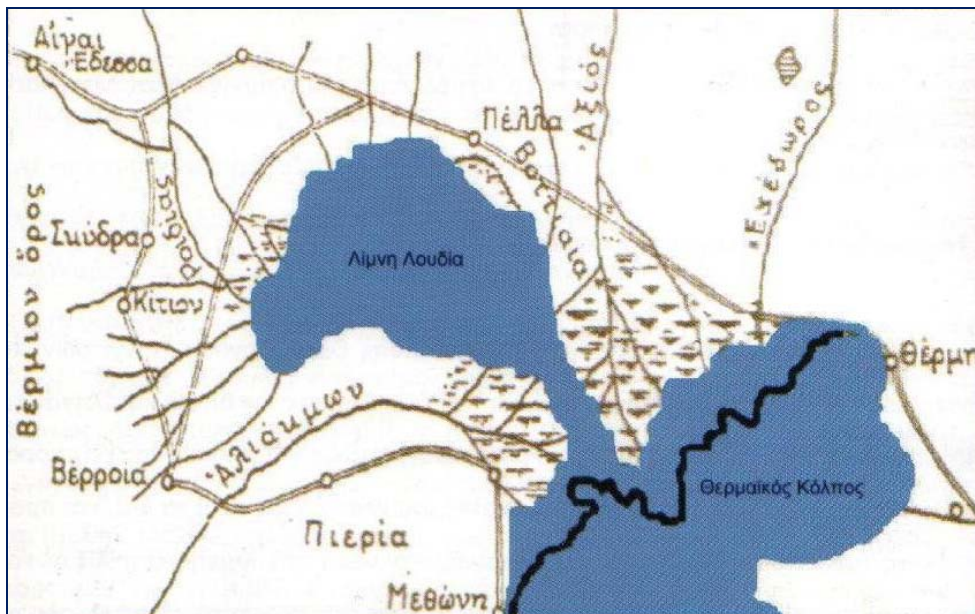
2. Εξέλιξη της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης

Ξεκινώντας από τη δυτική πλευρά της πόλης παρατηρείται, πως η ευρύτερη πεδιάδα της Θεσσαλονίκης δεν είχε πάντα την εικόνα που έχει σήμερα. Γυρνώντας στον 5^ο αιώνα π.Χ., η σημερινή πεδιάδα της Θεσσαλονίκης καλύπτονταν από θάλασσα, η οποία έφτανε κοντά στην τότε πρωτεύουσα του Μακεδονικού Κράτους, την Πέλλα, με τους τρεις ποταμούς: Γαλλικό (ή Εχέδωρο), Αξιό και Αλιάκμονα να εκβάλλουν στον κόλπο του Θερμαϊκού (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Μορφή της πεδιάδας Θεσσαλονίκης τον 5^ο αιώνα π.Χ. κατά τον Struck (1908).
(Πηγή: Τσακτσίρας, 1995)

Τον 1^ο αιώνα π.Χ. τα φερτά υλικά των μεγάλων ποταμών Αξιού και Αλιάκμονα άρχισαν να εγκλωβίζουν τμήμα της θάλασσας του λιμανιού της Πέλλας δημιουργώντας τη λιμνοθάλασσα του Λουδία (Σχήμα 2). Η λιμνοθάλασσα αυτή έως τον 5^ο αιώνα μ.Χ. είχε αποκοπεί πλήρως από τη θάλασσα, σχηματίζοντας τη Λίμνη Λουδία, γνωστότερη και ως Λίμνη των Γιαννιτσών (Σχήμα 3). Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η λίμνη των Γιαννιτσών χαρακτηριζόταν ως αβαθής έκταση με έλη και πυκνή βλάστηση, η οποία κάλυπτε μεγάλο μέρος της πεδιάδας.



Σχήμα 2. Μορφή της δυτικής πεδιάδας της Θεσσαλονίκης τον 1^ο αιώνα π.Χ. κατά τον Struck (1908).
(Πηγή: Τσακτσίρας, 1995)



Σχήμα 3. Μορφή της πεδιάδας Θεσσαλονίκης τον 5^ο αιώνα μ.Χ. κατά τον Struck (1908).
(Πηγή: Τσακτσίρας, 1995)

Λόγω της αύξησης του πληθυσμού από πρόσφυγες της Μικράς Ασίας το 1922, οι οποίοι είχαν ανάγκη από γεωργική γη, αλλά και για να αντιμετωπιστεί η ελονοσία που μάστιζε την περιοχή, χαρακτηρίστηκε αναγκαία η αποξήρανση των ελών. Έτσι, τα εγγειοβελτιωτικά έργα της περιόδου 1928-1943 άλλαξαν ολοσχερώς τη φυσιογνωμία της περιοχής, καθώς η λίμνη των Γιαννιτσών και τα έλη του Λουδία αποξηράνθηκαν.

Ο Αξιός ποταμός συνέχιζε να εκβάλλει στο Θερμαϊκό κόλπο σχηματίζοντας το δέλτα νότια του Καλοχωρίου. Σε περιόδους με έντονη βροχόπτωση ο ποταμός πλημμύριζε και οι προσχώσεις του δέλτα του ποταμού απειλούσαν προοδευτικά να φράξουν την είσοδο του λιμανιού της Θεσσαλονίκης. Έτσι κρίθηκε αναγκαία η μετατόπιση της κοίτης του ποταμού με τεχνικά έργα στη σημερινή του θέση. Τα έργα ξεκίνησαν το 1930 και ολοκληρώθηκαν το 1934. Η κοίτη του ποταμού ευθυγραμμίστηκε στο ύψος της κοινότητας Ανατολικού και κατασκευάστηκαν αντιπλημμυρικά αναχώματα κατά μήκος της. Τα φερτά υλικά που συνέχισε να εναποθέτει ο ποταμός μετά την εκτροπή του στη νέα θέση των εκβολών του, δημιούργησαν το σημερινό δέλτα.

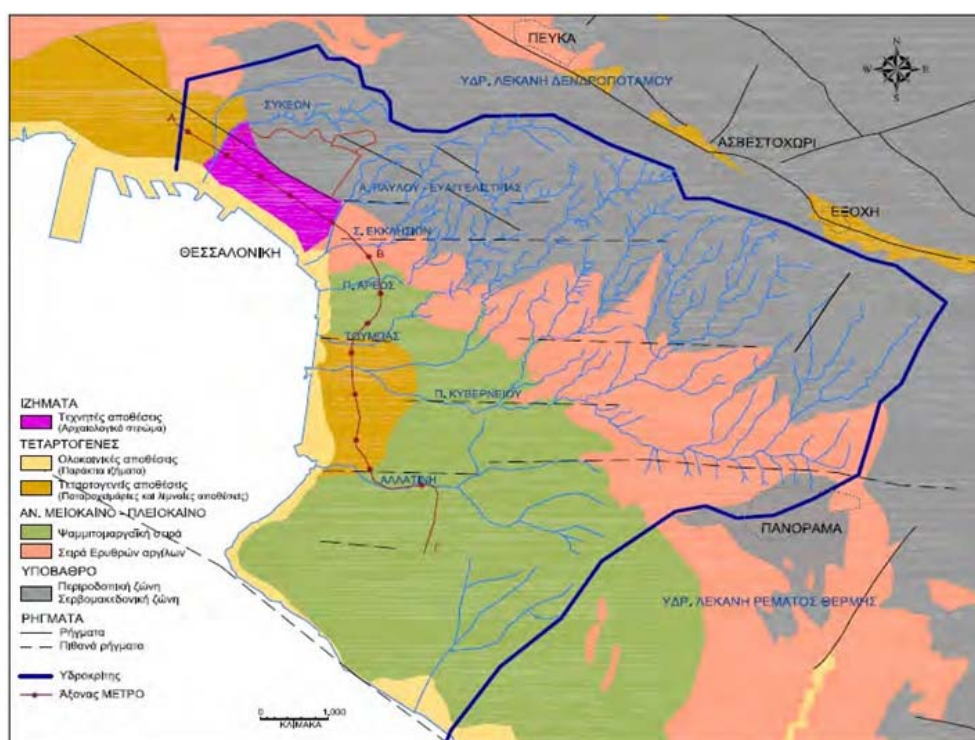
Για μια λεπτομερή και ανανεωμένη θεώρηση της εξέλιξης της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης βλ. Ghilardi et al. (2008).

3. Γεωλογική δομή

Η πόλη της Θεσσαλονίκης ανήκει γεωλογικά στην Περιοδοπική και μερικώς στη Σερβομακεδονική ζώνη (Σχήμα 4). Σύμφωνα με τους Ζερβοπούλου & Παυλίδη (2008), η γεωλογική δομή του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης είναι η εξής: Το ιστορικό κέντρο της πόλης εντός των τειχών συνίσταται επιφανειακά από ιστορικές αποθέσεις του αρχαιολογικού στρώματος με κυμαινόμενο πάχος από 1 m έως και 12 – 15 m στην περιοχή της παλιάς πόλης νοτιότερα της Εγνατίας οδού. Βαθύτερα βρίσκονται το στρώμα διάβρωσης των νεογενών σχηματισμών, ποταμοχειμάρριες και άλλες τεταρτογενείς αποθέσεις (χαλαρά μη συμπαγοποιημένα ιζήματα πιθανής Πλειστοκαινικής και Ολοκαινικής ηλικίας). Οι σχηματισμοί αυτοί συναντώνται και επιφανειακά στα δυτικά και ανατολικά των τειχών. Οι ποταμοχειμάρριες αποθέσεις αποτελούνται από στρώματα και φακούς άμμων, αργίλων και χαλίκων προέλευσης του υποβάθρου της Θεσσαλονίκης. Το στρώμα των τεταρτογενών αποθέσεων συνίσταται κυρίως από μαλακές αργίλους και άμμους με χάλικες σε μικρότερο ποσοστό.

Επιφανειακά εμφανίζονται και οι νεογενείς αποθέσεις (Αν. Μειόκαινο – Κατ. Πλειστόκαινο) των Ερυθρών Αργίλων - βαθύτερα σε επαφή με το υπόβαθρο και της Ψαμμιτομαργαϊκής σειράς που εμφανίζεται πάνω από τις Αργίλους. Η ψαμμιτομαργαϊκή σειρά αντιπροσωπεύει ένα περιβάλλον απόθεσης αβαθές ποταμολιμναίο, με εναλλαγές, σε μορφή στρωμάτων και φακών, ανοιχτοκάστανων συνεκτι-

κών άμμων έως ψαμμιτών, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως ημι-βραχώδη πετρώματα και πολύ στιφρών ασβεστιτικών αργίλων – μαργών, οι οποίες επίσης μπορούν να χαρακτηριστούν με τον γεωτεχνικό όρο «ημι-βράχος». Στην περιοχή της Νέας Ελβετίας εμφανίζεται πρασινότεφρο αργιλικό στρώμα της ίδιας σειράς, με παρουσία απολιθωμάτων και στρώσεων ξυλιτών σε βάθος 20 m (Σταθμός μετρό Βούλγαρη, υπό κατασκευή). Η ψαμμιτομαργαϊκή σειρά επικάθεται σύμφωνα πάνω στη σειρά Ερυθρών Αργίλων. Η τελευταία εμφανίζει μαζώδη δομή και αποτελείται από καστανέρυθρες αργίλους στιφρές έως σκληρές, με παρεμβολές φακών κροκάλων και άμμων. Αντιπροσωπεύει ένα χερσαίο περιβάλλον έντονα οξειδωτικό. Το βραχώδες υπόβαθρο της πόλης αποτελούν οι πρασινοσχιστόλιθοι Θεσσαλονίκης της Περιφερειακής ζώνης με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, με επιφανειακή εκδήλωση τοπικά από την οδό Αγ. Δημητρίου και βορειότερα (Ζερβοπούλου & Παυλίδης 2008).



Σχήμα 4. Γεωλογία της Θεσσαλονίκης (Ζερβοπούλου & Παυλίδης, 2008).

4. Τεκτονική

Η αλλαγή και η ποικιλία των υλικών στο κέντρο της πόλης θέτει ερωτήματα σχετικά με την τεκτονική που διαμορφώνει τη μορφολογία της. Η τεκτονική εξέταση σε μια κατοικημένη περιοχή δεν είναι εύκολη, πόσο μάλλον σε μια πόλη, η οποία

έχει ιδρυθεί και κατοικηθεί από το 315 π.Χ. και έχει αναδιαμορφωθεί στο πέρασμα των χρόνων. Παρά τις δυσκολίες, έχουν γίνει σχετικές τεκτονικές μελέτες μέσω γεωτρήσεων (με αφορμή και την κατασκευή του μετρό), παλαιών χαρτών, γκραβουρών, αεροφωτογραφιών και άλλων μέσων (π.χ. Ζερβοπούλου & Παυλίδης 2005, 2008; Ζερβοπούλου 2010, Ζερβοπούλου κ.α. 2014). Τα αποτελέσματα των μελετών αποδεικνύουν την ύπαρξης ενεργούς τεκτονικής.

Πιο αναλυτικά, έγινε αποτύπωση των μεταπτωτικών ρηγμάτων των οδών Αγ. Δημητρίου και Εγνατίας, τα οποία προσδίνουν την αμφιθεατρική όψη της πόλης. Πρόκειται για κανονικά ρήγματα με διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ και κλίση ΝΔ, που ωστόσο θεωρούνται σήμερα μη ενεργά. Στη συνέχεια, τα ρήγματα στη περιοχή της Μπότσαρη και Βούλγαρη δημιούργησαν μια κοιλάδα με ρέματα που φτάνουν και εκβάλλουν στο Θερμαϊκό κόλπο. Τα βορειότερα τμήματα των ρηγμάτων είναι παράλληλα στους κλάδους του ρέματος Κυβερνείου.

Το νότιο ρήγμα που συναντάται στη λεκάνη είναι αυτό της Πυλαίας – Πανοράματος, θεωρείται ενεργό και ίσως το πιο σημαντικό ρήγμα της πόλης. Έχει μήκος 12 km και εκτείνεται επίσης παράλληλα στο ρέμα Κυβερνείου. Στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης έχει μελετηθεί το ρήγμα του ποταμού Ανθεμούντα, το οποίο οριοθετεί προς το νότο την κοιλάδα του ποταμού Ανθεμούντα και φτάνει ως την περιοχή του Αγγελωχωρίου. Πρόκειται για κανονικό ενεργό ρήγμα διεύθυνσης Α – Δ, με κλίση προς Β, ενώ το μήκος του ξεπερνά τα 32 km.

Πίνακας 1. Σημαντικοί σεισμοί της Θεσσαλονίκης (Σέξτος κ.α., 2008).

Ημερομηνία	Μέγεθος	Περιοχή	Επικεντρική Απόσταση	Ένταση στη Θεσσαλονίκη
597 μ.Χ.	6.8	Σέρρες	110 km	VI0
620 μ.Χ.	6.6	Θεσσαλονίκη	40 km	
667 μ.Χ.	6.6	Θεσσαλονίκη	20 km	
700 μ.Χ.	6.6	Θεσσαλονίκη	12 km	
1395 μ.Χ.	6.7	Έδεσσα	70 km	VII
1430 μ.Χ.	6.0	Θεσσαλονίκη	30 km	VII
1677 μ.Χ.	6.2	Θεσσαλονίκη	20 km	VII-VIII
22/06/1759	6.5	Θεσσαλονίκη	15 km	IX
05/05/1829	7.3	Δράμα	120 km	V+ ~ VI
05/06/1902	6.6	Θεσσαλονίκη	20 km	VII+
04/04/1904	7.3	Ν. Βουλγαρία	130 km	VI
08/11/1905	7.5	Χαλκιδική	120 km	VI
08/03/1931	6.7	Ν. Γιουγκοσλαβία	85 km	VI
26/09/1932	7.0	Χαλκιδική	75 km	VI
20/06/1978	6.5	Θεσσαλονίκη	28 km	VII

Με το πέρας του χρόνου, σύμφωνα με καταγραφές, η Θεσσαλονίκη έχει επηρεαστεί από αξιοσημείωτα σεισμικά γεγονότα όπως αυτά συνοψίζονται στον πίνακα 1. Ο πιο πρόσφατος και πιο γνωστός σεισμός που έπληξε τη πόλη είναι ο σεισμός του 1978.

Ο μεγάλος σεισμός της Θεσσαλονίκης έλαβε χώρα στις 20 Ιουνίου 1978 με μέγε-

θος 6,5 βαθμούς της κλίμακας Richter. Είχε επίκεντρο 20 km ανατολικά της Θεσσαλονίκης, στο χωριό Στίβος, μεταξύ των λιμνών Κορώνεια και Βόλβη και διάρκεια 10 sec. Το βάθος του σεισμού έφτασε τα 8 - 10 km (μικρού εστιακού βάθους). Από τον σεισμό προκλήθηκαν αρκετές καταστροφές και σε κάποιες περιπτώσεις σημειώθηκαν και ανθρώπινα θύματα. Η πιο γνωστή καταστροφή του σεισμού ήταν η κατάρρευση, σαν χάρτινος πύργος, όπως περιγράφηκε στον Τύπο της εποχής, της πολυώροφης πολυκατοικίας στην πλατεία Ιπποδρομίου. Ο σεισμός βρήκε τα μνημεία της πόλης σε κακή κατάσταση, εφόσον δεν είχε πραγματοποιηθεί ως τότε μια μεγάλης κλίμακας συντήρηση σε αυτά. Συνεπώς, η κατάσταση των μνημείων με το σεισμό επιδεινώθηκε και σε κάποιες περιπτώσεις απειλήθηκαν με κατάρρευση. Σε κάποια μνημεία όπως στη Ροτόντα και στην Αχειροποίητο εντοπίστηκαν εκτεταμένες ζημιές, οι οποίες οφείλονταν κυρίως στην επιδείνωση των φθορών που υπήρχαν λόγω των πολλών ετών που μεσολάβησαν από την κατασκευή τους.

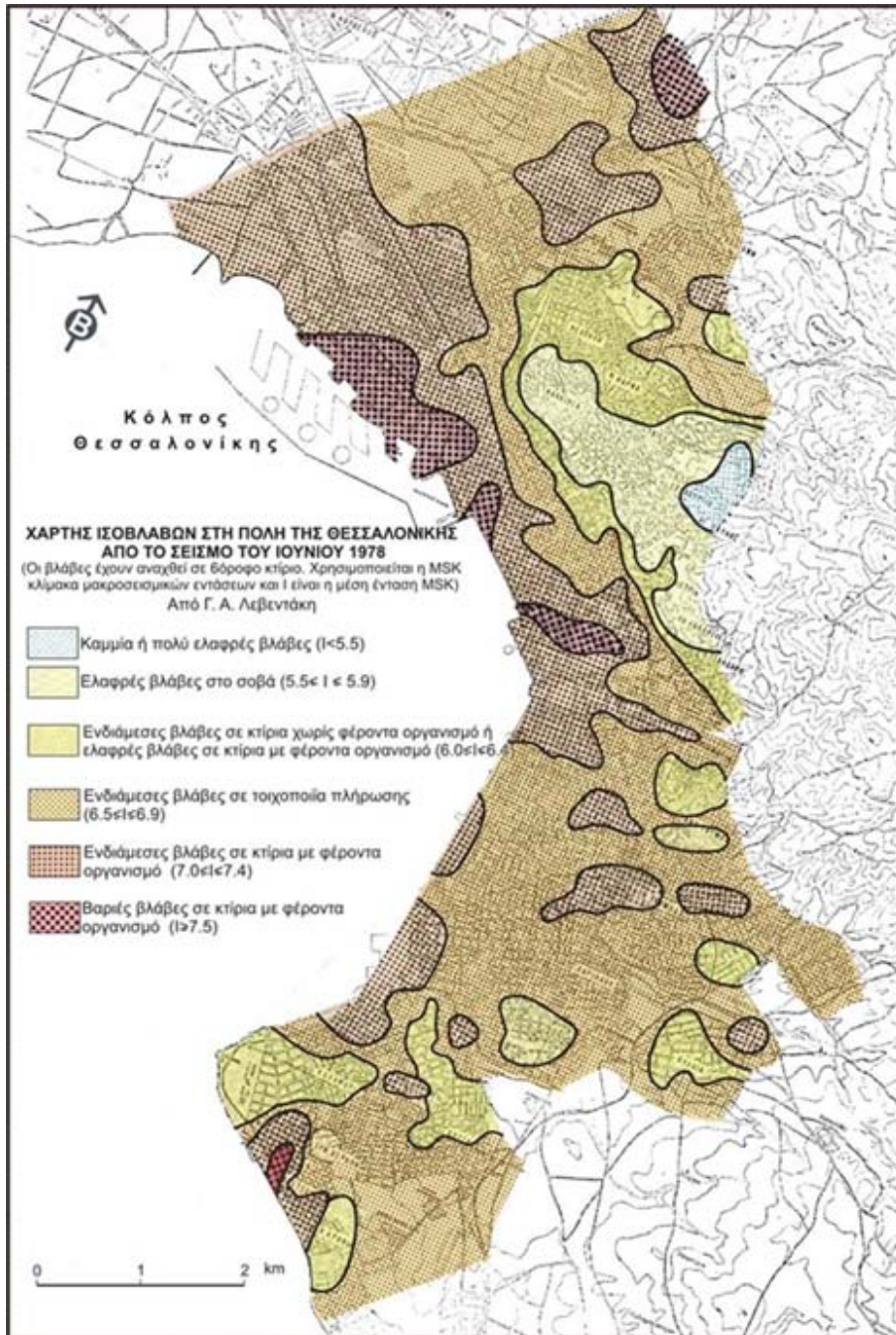
Στη χωροταξική κατανομή των σημαντικών ζημιών σημαντικό ρόλο έπαιξε το εδαφικό προφίλ στις διάφορες περιοχές της πόλης, ενώ παράμετροι, όπως ο αριθμός των ορόφων ή η ύπαρξη πυλωτής, επηρέασαν την έκταση των ζημιών στα κτίρια. Όπως παρατηρείται στο σχήμα 5, οι μεγαλύτερες βλάβες προκλήθηκαν στις θέσεις όπου το έδαφος αποτελείτο από μεγάλο πάχους ιζήματα. Έτσι, κάτω από την οδό Αγ. Δημητρίου και στην παραλιακή ζώνη σημειώθηκαν οι πιο σοβαρές καταστροφές. Αντίθετα, πάνω από την οδό Αγ. Δημητρίου, όπου τα κτίσματα βρίσκονται πάνω σε βραχώδες υπόβαθρο, οι ζημιές ήταν ελάχιστες έως μηδενικές.

Άμεσα, μία ημέρα μετά το σεισμό, η κοινωνία οργανώθηκε για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που ανέκυψαν, ξεκινώντας πρώτα από την εκτίμηση των ζημιών, οπότε και πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι οπτικοί και ποιοτικοί για την προστασία των πολιτών. Ο οπτικός έλεγχος αποφασίστηκε για να κατατάξει όλα τα κτίρια σε τρεις κατηγορίες: Μη ορατές βλάβες στο φέροντα οργανισμό - Απεριοριστή χρήση («πράσινα»). Περιορισμένες βλάβες στο φέροντα οργανισμό - Περιορισμένη χρήση με ευθύνη του χρήστη («κίτρινα»). Σοβαρές βλάβες στο φέροντα οργανισμό - Απαγόρευση εισόδου και χρήσης («κόκκινα»).

5. Ρέματα

Η θέση στην οποία ιδρύθηκε η πόλη δεν ήταν τυχαία. Ο φυσικός κόλπος που βρέχει τη νότια πλευρά της, σε συνδυασμό με το λόφο που την περιτριγυρίζει και τροφοδοτεί τα πολυάριθμα ρέματά της, έδωσαν άλλη αξία και ποιότητα στη ζωή των κατοίκων. Στο πλαίσιο της μελέτης για τον προσδιορισμό των θέσεων των ρηγμάτων στην πόλη της Θεσσαλονίκης, χαρτογραφήθηκε και αναλύθηκε το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, το οποίο αποτελεί καθοριστικό παράγοντα διαμόρφωσης του ανάγλυφου. Το πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης διαρρέεται από χειμάρρους, οι οποίοι πηγάζουν από τους γύρω λόφους, διασχίζοντας τμήματα της

αστικής περιοχής, πριν καταλήξουν στο Θερμαϊκό κόλπο. Αυτό το γεγονός έδωσε τη δυνατότητα στους κατοίκους να αναπτύξουν ποικιλόμορφες δραστηριότητες.



Σχήμα 5. Χάρτης βλαβών από το σεισμό του 1978 (Παπαζάχος, 2013).



Σχήμα 6. Η περιοχή συντριβανίου στα τέλη του 19^{ου} – αρχές 20^{ου} αιώνα.
(Πηγές: www.parallaximag.gr & www.7imeres.gr).

Μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, σύμφωνα με ιστορικές αναφορές, οι βασικές ρεματιές που διέσχιζαν την πόλη ήταν το ρέμα της Ευαγγελίστριας, το Seytan Deresi (διαβολόρεμα) που περνούσε από το σημερινό Γ΄ Σώμα Στρατού, ο χείμαρρος Uç Cesmeler Deresi (ο λάκκος των τριών Βρύσεων) που συναντούσε το ρέμα του Κρουονερίου πριν από το Ιπποκράτειο Νοσοκομείο, το ρέμα Kus Deresi (ο λάκκος των Πουλιών) και ο χείμαρρος του Ντεπώ.

Το ρέμα στην περιοχή της Ευαγγελίστριας τροφοδοτούσε με νερό το συντριβάνι που συναντάται μέχρι σήμερα στην πλατεία Συντριβανίου (Σχήμα 6). Στη συνέχεια, ενωνόταν στο ύψος της σημερινής Διεθνούς Έκθεσης Θεσσαλονίκης με τον επόμενο χείμαρρο των Σαραντά Εκκλησιών στο ύψος της οδού Δεσπεραί και χύνονταν μαζί στο Θερμαϊκό κόλπο. Το ρέμα χρησίμευε ως αμυντική τάφρος έξω από τα ανατολικά τείχη της πόλης. Από το ρέμα της Ευαγγελίστριας δεν υπάρχει τίποτα πλέον που να φανερώνει την ύπαρξή του, εφόσον σήμερα στη θέση του περνά η οδός Εθνικής Αμύνης.

Με την πάροδο των χρόνων οι συνθήκες στην πόλη μεταβλήθηκαν σημαντικά (Σχήμα 7). Η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού, η άναρχη δόμηση και η δημιουργία



Σχήμα 7. Αψίδα του Γαλερίου («Καμάρα»). Αριστερά: Η φωτογραφία χρονολογείται περίπου μεταξύ 1893 και 1907 (Τσακτσίρας, 1997). Δεξιά: σύγχρονη εικόνα.

της περιφερειακής τάφρου είχαν ως αποτέλεσμα την εξάλειψη του υγρού στοιχείου, καθώς και το μερικό ή ολικό αφανισμό του εντός των ορίων της πόλης. Σπίτια, σχολεία, δρόμοι κατασκευάστηκαν πάνω στις πρώην κοίτες των χειμάρρων. Το ρέμα της Ευαγγελίστριας όπως και ο χειμάρρος Ντεπό ή Αλλατίνη «εξαφανίστηκαν» χωρίς να υπάρχουν στοιχεία που να φανερώνουν σήμερα την ύπαρξή τους. Το Διαβολόρεμα (Seytan Deresi) έχασε μεγάλο μέρος του, ενώ ένα μικρό του κομμάτι σώζεται ανάμεσα στις λεύκες και αποτελεί το χείμαρρο Λύτρα ή ρέμα της Δόξας, που βρίσκεται πάνω από την Εγνατία στο ύψος του 424 Στρατιωτικού Νοσοκομείου. Μεταξύ της Τριανδρίας και του Καντατζογλείου η κοίτη του ρέματος Δόξας χάνεται ανάμεσα στα χαμόσπιτα. Ο χειμάρρος Υς Cesmeler Deresi (ο λάκκος των τριών Βρύσεων) είναι το γνωστό σημερινό ρέμα της ΥΦΑΝΕΤ. Πρόσφατα η κοίτη του σωζόταν ως τη Νέα Εγνατία και το Ιπποκράτειο, μέχρι που η ανάπτυξη της περιοχής είχε ως αποτέλεσμα σήμερα να βρίσκονται δρόμοι και αθλητικά κέντρα στη θέση του. Το ρέμα Κρυονερίου, η κοίτη του οποίου παραμένει ανοιχτή κατά μήκος της οδού Πολυγνώτου ως την οδό Γρ. Λαμπράκη, στη βόρεια πλευρά έχει καλυφθεί με τσιμέντο λόγω της περιφερειακής οδού και τα νερά του καταλήγουν στην περιφερειακή τάφρο. Το Μεγάλο Ρέμα ή Χείμαρρος Κυβερνείου ή Kus Deresi (ο λάκκος των Πουλιών) είναι ακόμα εμφανής στο Δήμο Πυλαίας. Σε εκείνη την περιοχή υπάρχουν ακόμα μια ρωμαϊκή γέφυρα, ένας βυζαντινός νερόμυλος, καθώς και το μεταξουργείο Μπενοζίλιο. Η περιοχή Ελαιώνες, η οποία είναι το ανατολικό τμήμα του Μεγάλου Ρέματος, παρότι θεωρείται ένα εξαιρετικά ελκυστικό τοπίο, λόγω της έντονης αστικοποίησης, η οποία επέβαλε την οικοπεδοποίηση με την ανέγερση οικοδομών, έχει αρχίσει να χάνει κάτι από την πρότερη φυσική ομορφιά της.

Ο υγρότοπος των εκβολών των ποταμών Αλιάκμονα, Λουδία, Αξιού και της πρώην λίμνης των Γιαννιτών συνεχίζονταν με τα έλη του Γαλλικού και του Δενδροποτάμου, φτάνοντας τελικά στις δυτικές πύλες της πόλης. Η Μπάρα ήταν μια μικρή φυσική λίμνη με στάσιμα νερά την οποία τροφοδοτούσε ο Λοξός Λάκκος που ξεκινούσε από την Ακρόπολη (Άνω πόλη).

Τις επόμενες δεκαετίες ξεκινούν οι διαδικασίες για την κατασκευή και λειτουργία του σιδηροδρομικού σταθμού, όπου το 1871 γίνεται η σύνδεση με τα Σκόπια. Στη συνέχεια δημιουργείται η επικοινωνία της Θεσσαλονίκης τόσο με πόλεις του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού. Με τη δημιουργία του πρώτου σιδηροδρομικού σταθμού της Θεσσαλονίκης στην περιοχή της Μπάρας, ξεκίνησαν δυναμικά και οι διαδικασίες ανάπτυξης της περιοχής. Το 1893 γίνεται η διευθέτηση του Λοξού Λάκκου με τη δημιουργία ενός καναλιού το οποίο οδηγούσε τα νερά του στο Θερμαϊκό κόλπο. Το 1926 κατασκευάστηκε μια δεύτερη τάφρος, η οποία οδηγούσε τα νερά του Λοξού Λάκκου στο κανάλι του Δενδροποτάμου.

Τα ρέματα τα οποία αναπτύσσονται στη δυτική πλευρά της πόλης είναι το ρέμα Συκεών ή Παναγίας Φανερωμένης. Η γενική διεύθυνση του ρέματος είναι Α-Δ και παρουσιάζει έντονη κλίση. Αυτό το χαρακτηριστικό του βοήθησε στην οχύρωση

της πόλης, δημιουργώντας μια φυσική τάφρο άμυνας. Στην περιοχή Παναγίας Φανερωμένης στη νότια πλευρά του σημερινού Δήμου Συκεών και κοντά στα τείχη της πόλης περνούσε ένα μικρό ρέμα που ονομαζόταν χείμαρρος Αγον. Η διαδρομή του ήταν παράλληλη με τα τείχη και έφτανε ως την περιοχή των σημερινών Δικαστηρίων. Πιθανότατα αποτελούσε φυσική αμυντική τάφρο προστασίας της πόλης.

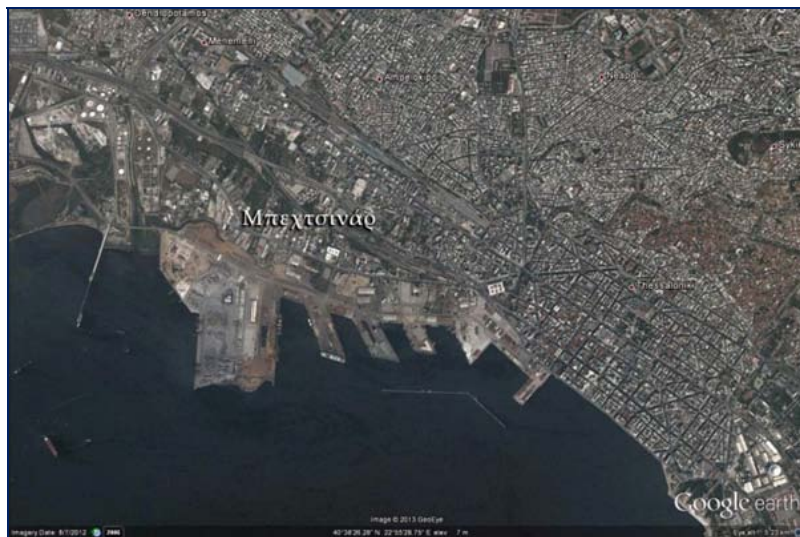
Στις εκβολές αυτού του ρέματος βρισκόταν ο Εθνικός Κήπος (Σχήμα 8) ή αλλιώς το Bes Cinar (Πέντε πλατάνια) ή Κήπος των Πριγκίπων που δημιουργήθηκε κατά το 1836. Το Μπεχτσινάρι, Μπεξινάρι ή Μπεχ-Τσινάρ ονομαζόταν παλιότερα η περιοχή της Θεσσαλονίκης που σήμερα βρίσκεται μέσα στο λιμάνι της πόλης, στο ύψος περίπου της τρίτης και της τέταρτης προβλήτας του λιμανιού (Σχήμα 9). Το Μπεχ-Τσινάρ στη δυτική είσοδο της Θεσσαλονίκης είναι μια περιοχή που ακολούθησε τον τελευταίο ενάμιση αιώνα μια διαδρομή τόσο πολυκύμαντη όσο αυτή της ίδιας της πόλης: ξεκίνησε ως ένα παθολόγο έλος, εξελίχθηκε σε παραδεισένιος και κοσμοπολίτικος εθνικός κήπος ενώ στην ακτή του φιλοξένησε οργανωμένες πλαζ.



Σχήμα 8. Αποτύπωση περιπτερού μου υπήρχε στον Εθνικό Κήπο (Αναστασιάδης & Χεκίμογλου, 2000).

Το 1930, πάνω στο Μπεχ-Τσινάρ επεκτάθηκε το λιμάνι, στοιχήθηκαν βιομηχανίες και αναπτύχθηκε μια κυψέλη βυρσοδεψείων, εγκαταστάθηκαν τα σφαγεία της πόλης, ενώ κάποιες από τις αποθήκες του επιτάχθηκαν για να φυλάξουν πολεμικό υλικό του γερμανικού στρατού κατοχής. Σήμερα η περιοχή έχει αποβιομηχανιστεί και υποβαθμιστεί.

Η δυτική πλευρά της πόλης τις δεκαετίες του '20 και του '60 δέχθηκε μεγάλο αριθμό προσφύγων. Απόρροια αυτής της εισροής πληθυσμού ήταν η κατασκευή πρόχειρων συνοικιών με αυθαίρετα κτίσματα και άναρχη δόμηση ακόμα και μέσα στην κοίτη του Δενδροποτάμου. Οι πλημμυρικές παροχές του χειμάρρου ήταν γνωστές, αλλά δεν προκαλούσαν πρόβλημα ποτέ εφόσον η περιοχή ήταν ακατοίκητη. Από το 1960 οπότε και αυξήθηκε ο πληθυσμός, καθώς και η ανάγκη για στέ-



Σχήμα 9. Η θέση όπου βρισκόταν ο Εθνικός Κήπος το 1836 (Πηγή: Google Earth™).

γη ακόμα και στο χώρο της κοίτης, η πλημμυρική παροχή του δημιουργούσε ζημιогόνα προβλήματα.

Σήμερα, μεγάλο μέρος των τμημάτων του Δενδροποτάμου είναι καλυμμένο με τσιμέντο. Ο Λοξός Λάκκος έχει μετατραπεί σε σχολεία και σπίτια. Την κοίτη του ρέματος της Ευκαρπίας που διέρχεται πίσω από το TITAN καλύπτουν βιοτεχνίες και αποθήκες. Το ρέμα του Ασβεστοχωρίου, γνωστό και ως Ξηροπόταμος, μαζώνεται συνεχώς με υλικά πάνω στα οποία γίνεται ανοικοδόμηση. Παρατηρείται σε αυτό το σημείο, πως η πλημμυρική επικινδυνότητα προκαλείται κυρίως από τον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή από αυτούς που δρουν και εισβάλουν στο χειμαρρικό χώρο του ρέματος. Οι πλέον σύνηθες δράσεις είναι οι εκχερσώσεις, χωματουργικές εργασίες, διευθετήσεις κοιτών, κτίσματα εντός αυτού, ρήψη απορριμμάτων, ακατάλληλα τεχνικά έργα κ.α. (Σχήμα 10).

6. Περιαστικό δάσος

Το περιαστικό δάσος Θεσσαλονίκης, γνωστό με την ονομασία Σέιχ-Σου, εκτείνεται στους λόφους που περιβάλλουν την πόλη. Καταλαμβάνει τις νότιες και νοτιοδυτικές πλαγιές του Χορτιάτη μέχρι και το δρόμο Επταπυργίου – Ασβεστοχωρίου. Το ανάγλυφό του είναι ήπιο με υψόμετρο που κυμαίνεται από 50 έως 450 m και με μέτριες κλίσεις. Όλα τα ρέματα που διέρχονται από την πόλη και τα προάστια της πηγάζουν από το λόφο, ενώ τα νερά τους παροχετεύονται τελικά στο Θερμαϊκό κόλπο μέσω της περιφερειακής τάφρου και του Δενδροποτάμου.

Το περιαστικό δάσος δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1930. Στόχος του ήταν η



Σχήμα 10. Οικιστική ανάπτυξη εντός της λεκάνης του Ασβεστοχωρίου και απόρριψη σκουπιδιών και μπαζών εντός της κοίτης του ρέματος του Ασβεστοχωρίου (Στεφανίδης κ.α 2011).

ανόρθωση του υποβαθμισμένου οικοσυστήματος, ώστε με τη σταθεροποίηση των εδαφών να αποτραπούν τα πλημμυρικά φαινόμενα που συχνά ταλαιπωρούσαν την πόλη. Οι πρώτες καταγεγραμμένες αναφορές για το περιαστικό δάσος ξεκινούν από τη Βυζαντινή περίοδο, μιλούν για την ύπαρξη πηγών, ποταμών και πυκνού δρυώδους δάσους, το οποίο εκμεταλλευόταν (κυρίως για ξύλευση) οι κάτοικοι. Κάποια τμήματά του επιβιώνουν ακόμη και σήμερα στην περιοχή Κουρί στο Ασβεστοχώρι.

Την ονομασία «Σείχ-Σου», που σημαίνει το «νερό του Σείχη», το δάσος την απέκτησε την περίοδο της Τουρκοκρατίας και οφείλεται σε ένα νεκρικό μουσουλμανικό μνημείο και στο κτίσμα της πηγής. Το ερείπιο της πηγής υπάρχει ακόμη, στην τοποθεσία «Χίλια Δέντρα». Μέχρι τη δεκαετία του 1930, η συνεχής ξύλευση, η υπερβόσκηση, η εκχέρσωση και γενικά η υπερεκμετάλλευση οδήγησαν στην υποβάθμιση του δάσους. Οι επιπτώσεις της υποβάθμισης αυτής κατέστησαν αναγκαία την άμεση αναβάθμισή του.

Το 1921 με απόφαση του τότε Υπουργού Γεωργίας, κηρύχθηκε ως αναδασωτέα έκταση 1.300 στρεμμάτων στην περιοχή των «Χιλίων Δέντρων». Οι αναδασώσεις συνεχίστηκαν ιδιαίτερα μετά το 1934 και μέχρι τη μεταπολεμική περίοδο. Το 1973 ανακηρύχθηκαν 29.790 στρέμματα αναδασωτέα κι έτσι δημιουργήθηκε το τεχνητό δάσος του Σείχ-Σου. Λόγω του έντονα υποβαθμισμένου εδάφους, το μόνο δέντρο που θα μπορούσε να επιβιώσει είναι το πεύκο και συγκεκριμένα η τραχεία πεύκη. Την τελευταία εικοσαετία γίνονται συντονισμένες και οργανωμένες αναδασώσεις από το Δασαρχείο και τη Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Τον Ιούλιο του 1997 το περιαστικό δάσος Θεσσαλονίκης υπέστη φοβερή οικολογική καταστροφή, καθώς το 55% της συνολικής του έκτασης κάηκε. Ακολούθησαν βέβαια έργα αποκατάστασης του καμένου δάσους (κατασκευή έργων αντιδιαβρωτικής - αντιπλημμυρικής προστασίας, έργα αναδάσωσης- βελτίωσης της βλάστησης κ.λπ.), κυρίως από τις Δασικές Υπηρεσίες, αλλά και από άλλους φορείς.

7. Πηγές και τροφοδοσία ύδατος

Ένας από τους βασικότερους παράγοντες που συνέβαλαν στην οριστική απόφαση ίδρυσης της πόλης ήταν το ικανής ποσότητας και καλής ποιότητας νερό που έφτανε από τους γύρω ορεινούς όγκους. Οι κύριες πηγές τροφοδοσίας της Θεσσαλονίκης από την εποχή του Κάσσανδρου μέχρι και τα νεότερα χρόνια προέρχονται από τις πηγές του Χορτιάτη, του Ρετζικίου και του Λεμπέτ. Πιο αναλυτικά, οι πηγές του Χορτιάτη βρίσκονται στον ορεινό όγκο πάνω από το ομώνυμο σημερινό χωριό. Από εκεί ξεκινούσε αγωγός και σε συνδυασμό με την υδρογέφυρα το νερό έφτανε ως το Επταπύργιο και την ανατολική πλευρά της πόλης. Φυσικά, τροφοδοτούσε όλες τις κοινόχρηστες κρήνες καθ' όλη τη διαδρομή του. Στις πηγές του Χορτιάτη, λόγω της άφθονης ποσότητας και καλής ποιότητας νερού αναπτύχθηκε ένα ιδιαίτερο σύστημα υδρομάστευσης (Qanat) (Βαβλιάκης 1989) για την καλύτερη διαλογή του νερού. Το Qanat του Χορτιάτη αποτελούσε τον παράγοντα εξέλιξης της Θεσσαλονίκης από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα λόγω της επαρκούς ποσότητας πόσιμου νερού για τους κατοίκους της.

Το Qanat είναι ένα σύστημα υπόγειων στοών και αγωγών, με το οποίο γίνεται υδρομάστευση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και μεταφορά του νερού με χρήση της φυσικής κλίσης του εδάφους. Στα ανώτερα τμήματα της πλαγιάς του κατασκευάζεται αρχικά το πηγάδι, μέσω του οποίου εντοπίζεται το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα. Στο ψηλότερο σημείο του συστήματος βρίσκεται η πηγή του νερού κι από εκεί ξεκινούν και οι σήραγγες, δηλαδή κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού προς τον εκάστοτε οικισμό. Το σύστημα Qanat θεωρείται επινόηση αρμενική ή περσική, ενώ βάσει αρχαιολογικών στοιχείων έχει χρονολογηθεί περίπου ως του 8^{ου} αιώνα π.Χ. Στοιχεία που προέκυψαν από τη συνεχιζόμενη έρευνα σχετικά με τη γεωγραφική εξάπλωση των Qanat στο χώρο της Ελλάδας αποδεικνύουν ότι η τεχνική των Qanat ήταν γνωστή από την προϊστορική περίοδο.

Στον ελληνικό χώρο το μεγαλύτερο και γνωστό σύστημα Qanat είναι αυτό της Αγίας Παρασκευής (Βαβλιάκης κ.α. 1995). Έχει μήκος περίπου 20 km και έκταση 600 m². Τα τμήματα από τα οποία αποτελείται είναι υπόγειες σήραγγες, τρία φρεάτια και τέσσερις χώρους συγκέντρωσης νερού. Κατασκευάστηκε κατά την οθωμανική περίοδο από το Μουράτ το Β' το 1740 μ.Χ. Το ίδιο υδραγωγείο των Qanat της Αγίας Παρασκευής που χρησιμοποιήθηκε κατά την οθωμανική περίοδο, χρησιμοποιήθηκε και κατά τη ρωμαϊκή περίοδο (ρωμαϊκό υδραγωγείο). Η ύπαρξη, πριν από την οθωμανική περίοδο, Qanat στον ίδιο χώρο αποδεικνύεται από την ύπαρξη δύο κεντρικών τούνελ σε διαφορετικό βάθος. Το βαθύτερο και νεότερο ανήκει στην οθωμανική περίοδο, ενώ αντίθετα το παλαιότερο που βρίσκεται σε μικρότερο βάθος πιθανόν χρησιμοποιήθηκε κατά τη ρωμαϊκή περίοδο. Το σύστημα Qanat της Αγίας Παρασκευής υδροδοτεί και σήμερα τμήματα της περιοχής του Χορτιάτη καθώς και το νοσοκομείο Παπανικολάου.

Η ύδρευση από το Ρετζίκι είναι σύγχρονη ή λίγο παλαιότερη από του Χορτιάτη.

Τα νερά συγκεντρώνονταν από υδρομαστευτικές στοές, δηλαδή διαπερατά υπόγεια κανάλια, που βρίσκονται σε μικρό βάθος μέσα στον υδροφόρο ορίζοντα. Η διαδρομή του νερού, μέσα στο υδραγωγείο του Ρετζικίου, ξεκινούσε από τις πηγές της Αγίας Τετράδας (σήμερα πηγές Αγ. Τριάδας) και κινούνταν παράλληλα με το δρόμο που ενώνει το Ασβεστοχώρι με τη Νεάπολη, συναντώντας τον Ξηροπόταμο κι έφτανε στη Μονή Βλατάδων και τη Λυταία Πύλη μέσω υδατογέφυρας, η οποία καταστράφηκε κατά τον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο. Η ύπαρξη άφθονου νερού στην πηγή επιβεβαιώνεται από την παρουσία των πλατανιών και του Αγιάσματος. Επειδή τα υπόγεια νερά στην περιοχή δημιουργούσαν ένα ιδιαίτερο κάλους τοπίο, για αυτό το λόγο την περίοδο της Τουρκοκρατίας είχε την ονομασία «Ουρουτζούκ» που σήμαινε «Μικρός παράδεισος» (Μέλλφος, 2013).

Οι πηγές του Λεμπέτ ξεκινούν από το 6^ο km της σημερινής οδού Λαγκαδά στην περιοχή «Αμπέλια» στο ύψος της Νέας Ευκαρπίας. Η πορεία του νερού είναι παράλληλη με την οδό Λαγκαδά καταλήγοντας στη Μονή των Δώδεκα Αποστόλων. Η διαφορά της περιοχής της πηγής του Λεμπέτ σε σχέση με τις περιοχές των άλλων δύο πηγών που αναφέρθηκαν είναι η ύπαρξη τριών οικισμών, ανατολικά, δυτικά και νότια της αερογέφυρας Λαγκαδά, προγενέστερων της Θεσσαλονίκης που χρονολογούνται από τη νεολιθική εποχή, την πρώιμη εποχή του χαλκού και την πρώιμη εποχή του σιδήρου. Συγκεκριμένα, πρόκειται για τους οικισμούς της Σταυρούπολης, Τούμπα Λεμπέτ και Τράπεζα Λεμπέτ. Στην ίδρυση αυτών των οικισμών συνέβαλαν δυο βασικοί παράγοντες: αρχικά η στρατηγική θέση, με φυσική δίοδο από τη θάλασσα προς το βορρά και την ανατολή (μέσω του Δερβενίου) και κατά δεύτερο λόγο η ύπαρξη των συνεχούς ροής πηγών που τροφοδοτούσαν τα ρέματα, τα οποία βρίσκονταν ανάμεσα στους οικισμούς. Μέσω ανασκαφών στις περιοχές έχουν βρεθεί τμήματα αρχαίων υδραγωγείων ρωμαϊκής εποχής, τα οποία συνδέονται με την αύξηση του πληθυσμού της Θεσσαλονίκης εκείνη τη περίοδο.

8. Συμπεράσματα

Η διαμόρφωση ενός αστικού περιβάλλοντος είναι κατά βάση αποτέλεσμα τόσο ανθρωπογενών όσο και φυσικών παραγόντων, οι οποίοι δημιουργούν σύνθετες αστικές δομές, όπου το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον εναλλάσσονται, επικαλύπτονται ή/και αλληλεπιδρούν. Ωστόσο, οι τεράστιες δυνατότητες ριζικής μεταβολής του φυσικού τοπίου από τον άνθρωπο ήδη από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα, έχουν κατά περίπτωση ενισχύσει την επίδραση της ανθρωπογενούς επέμβασης.

Η περίπτωση της πόλης της Θεσσαλονίκης αποτελεί ένα τέτοιο χαρακτηριστικό παράδειγμα, λόγω της μακράς της ιστορίας, αλλά και της καθοριστικής δράσης γεωμορφολογικών-τοπογραφικών παραγόντων (ποτάμια δράση, ιζηματογένεση, ρέματα), γεωλογικών παραμέτρων (γεωλογική δομή, τεκτονική, σεισμικότητα) και ύπαρξης άλλων φυσικών πόρων (πηγές, δάσος).

Καθώς οι διαρκώς μεταβαλλόμενες ανθρώπινες ανάγκες επιτάσσουν τη συνεχή παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον, οι ανθρωπογενείς αλλαγές στο τελευταίο είναι αναπόφευκτες. Ως εκ τούτου, η συστηματική καταγραφή της υπάρχουσας (φυσικής και ανθρωπογενούς) κατάστασης, καθώς και των όποιων μεταβολών κρίνεται απαραίτητη, τόσο για ιστορικούς όσο και για άλλους πιο πρακτικούς επιστημονικούς λόγους, όπως είναι η διαχρονική παρακολούθηση και προστασία του περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

- Αναστασιάδης, Γ., Χεκίμογλου, Ε., 2001. *Χαμένη Εγνατία της Θεσσαλονίκης*, University Press, Θεσσαλονίκη.
- Αναστασιάδης, Γ., Χεκίμογλου, Ε., 2000. *Όταν η Θεσσαλονίκη μπήκε στον 20^ο αιώνα*, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Βαβλιάκης, Ε., Στανίνος, Ε., Στέφος, Ν., 1995. Μελέτη του υδρομαστευτικού συστήματος τύπου Qanat (Κανάτ) Αγ. Παρασκευής Χορτιάτη Θεσσαλονίκης (Β. Ελλάδα), Πρακτικά του 4^{ου} Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας, Αθήνα 12-14 Οκτωβρίου 1995, σελ. 73-87.
- Βαβλιάκης, Ε., 1989. *Τα συστήματα QANAT (KANAT) στην Ελλάδα. Μελέτη των συστημάτων QANAT στην Επαρχία Φυλλίδας από μορφολογική, υδρογραφική και κοινωνικοοικονομική άποψη*. Επιστ. Επετ. Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
- Βαλαβανίδου, Α., 2000. *Η υδροδότηση των πόλεων: Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης*, Θεσσαλονικέων πόλις, τεύχος 1^ο.
- Ghilardi, M., Fouche, E., Queyrel, F., Syrides, G., Vouvalidis, K., Kunesch, S., Styllas, M., Stiros, S., 2008. *Human occupation and geomorphological evolution of the Thessaloniki Plain (Greece) since mid Holocene*, Journal of Archaeological Science 35, 111-125.
- Ζερβοπούλου, Α., 2010. Νεοτεκτονικά ρήγματα της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης σε σχέση με τα εδάφη θεμελίωσης, διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ., 311 σελ.
- Ζερβοπούλου, Α., Παυλίδης, Σ., 2008. *Νεοτεκτονικά ρήγματα πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης*, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής & Τεχνικής Σεισμολογίας, άρθρο 1865.
- Ζερβοπούλου, Α., Παυλίδης, Σ., 2005. *Μορφοτεκτονική μελέτη της ευρύτερης Θεσσαλονίκης για τη χαρτογράφηση νεοτεκτονικών ρηγμάτων*, Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, 38, σελ. 30-41.
- Ζερβοπούλου, Α., Χατζηπέτρος, Α., Παυλίδης, Σ., 2014. *Μορφολογική αποτύπωση αστικών περιοχών και η τεκτονική ερμηνεία. Το παράδειγμα της Θεσσαλονίκης*, 10^ο Διεθνές Γεωγραφικό Συνέδριο, Θεσσαλονίκη.
- Καϊάφα, Μ., 2010. *Ελληνιστική και Ρωμαϊκή Θεσσαλονίκη: ζητήματα υδραυλικών υποδομών*, Θεσσαλονικέων πόλις, τεύχος 0831.
- Λαζαρίδης, Σ., 2001. *Το δραγαγωγείο του Λεμπέτ*, Θεσσαλονικέων πόλις, τεύχος 4^ο.
- Τσακτσίρας, Λ. (1997). *Στην παλιά Θεσσαλονίκη: μια περιδιάβαση με λόγο και εικόνα*, Μαλλιάρης Παιδεία, Θεσσαλονίκη.

- Λιούτας, Α., 2000. *Υδροδοτικά Θεσσαλονίκης*, Υδάτινες σχέσεις. Το νερό ως πηγή ζωής κατά την αρχαιότητα, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Μανωλεδάκη, Μ., Πασχάλη, Α., 2008. *Το σύστημα υδρομάστευσης (qanat) της Αγ. Παρασκευής Χορτιάτη*, πρακτικά συνεδρίου «Το αρχαιολογικό έργο στη Μακεδονία και τη Θράκη».
- Μέλφορ, Β., 2013. *Ο δρόμος του νερού στο Ρετζίκι*, Για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε), Τεύχος: 3 (48).
- Μουσιόπουλος, Ν., Πενέλης, Γ., Αβραμίδης, Ι., Στυλιανίδης, Κ., Καλογήρου, Ν., Αραβαντινός, Δ., 2008. *30 χρόνια μετά το σεισμό της Θεσσαλονίκης Μνήμες και προοπτική*, Πολυτεχνική Σχολή Α.Π.Θ, Θεσσαλονίκη.
- Μπλιώνης, Γ., 1996. *Τα ρέματα της Θεσσαλονίκης*, Σύνδεσμος οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης μεϊζονος Θεσσαλονίκης.
- Μπλιώνης, Γ., 2010. *Τα ρέματα της Θεσσαλονίκης*, Θεσσαλονικέων πόλις, τεύχος 0932.
- Παπαζάχος, Β., 2013. Σημειώσεις μαθημάτων ανοικτού πανεπιστημίου Δήμου Θεσσαλονίκης.
- Παυλίδης, Σ., 2013. *Ρήγματα και σεισμοί στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης*, Σημειώσεις μαθημάτων ανοικτού πανεπιστημίου Δήμου Θεσσαλονίκης.
- Σέξτος, Α., Στυλιανίδης, Κ., Τσαλαγκαρίδης, Σ., 2008. *Σεισμική συμπεριφορά του Βυζαντινού Τείχους της Θεσσαλονίκης υπό σύγχρονη και ασύγχρονη σεισμική κίνηση*, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής & Τεχνικής Σεισμολογίας.
- Σουρέφ, Κ., 2000. *Σχέσεις με το νερό. Η Τούμπα Θεσσαλονίκης ως αφορμή*, Υδάτινες σχέσεις. Το νερό ως πηγή ζωής κατά την αρχαιότητα, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Στεφανίδης, Σ., Τζιαφτάνη, Φ., Χατζηχριστάκη, Χ., 2011. *Φυσικό και ανθρωπογενές χειμαρρικό περιβάλλον των χειμαρρικών ρευμάτων του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης*, Α.Π.Θ., Εργαστήριο Διευθέτησης ορεινών υδάτων.
- Struck, A., 1908. *Die makedonischen Niederlande*, In: Zur Kunde des Balkanhalbinsel, Reisen und Beobachtungen. Heft 7, Wien und Leipzig.
- Ταμιωλάκης, Γ., 1985. Η ιστορία της ύδρευσης της Θεσσαλονίκης, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Τσακτσίρας, Λ., 1995. *Ο ελληνικός χώρος*, Συλλογικό έργο, Μαλλιάρης Παιδεία, Θεσσαλονίκη, 288 σελ.
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (2008). *Διαχείριση & Προστασία Περιβάλλοντος*, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων, 211 σελ.

Πηγές από το διαδίκτυο

«επτά ημέρες» - καθημερινή ενημέρωση (<http://www.7imeres.gr>)

Parallaxi free press (www.parallaximag.gr)

Φορέας διαχείρισης Αξιού – Λουδία - Αλιάκμονα (www.axiosdelta.gr)