

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
“ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΜΑΘΙΑΣ”**

ΔΕΡΓΙΑΝΛΗ ΛΑΜΠΡΙΝΗ
Επιβλέπων Καθηγητής: Βουδούρης Κωνσταντίνος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία με τίτλο “ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΜΑΘΙΑΣ” πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του τμήματος Γεωλογίας, της σχολής Θετικών Επιστημών, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και ανατέθηκε από τον καθηγητή Κωνσταντίνο Βουδούρη.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κύριο Βουδούρη Κωνσταντίνο για την ανάθεση της μελέτης αυτής και την αμέριστη συμπαράσταση του στην ολοκλήρωσή της.

Επίσης, οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους με διευκόλυναν στην εύρεση πληροφοριών για την πραγματοποίηση της εργασίας και εργάζονται στις δημόσιες υπηρεσίες του νομού Ημαθίας.

Για την εκπόνηση της μελέτης πραγματοποιήθηκαν οι εξής εργασίες:

- Αναζήτηση και εύρεση χαρτών της περιοχής.
- Αναζήτηση στοιχείων για την ιστορία και την διάρθρωση του νομού.
- Συλλογή πληθυσμιακών δεδομένων και πρόβλεψη της μεταβολής του πληθυσμού με διάφορες μεθόδους.
- Συλλογή στοιχείων για τις υδατικές ανάγκες του νομού και της ποιότητας των υδάτων, από διάφορες υπηρεσίες.
- Συλλογή φωτογραφιών.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ

ΙΣΤΟΡΙΑ

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

ΠΟΤΑΜΟΙ ΚΑΙ ΧΕΙΜΑΡΡΟΙ ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ

ΔΗΜΟΙ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΔΙΑΔΑΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

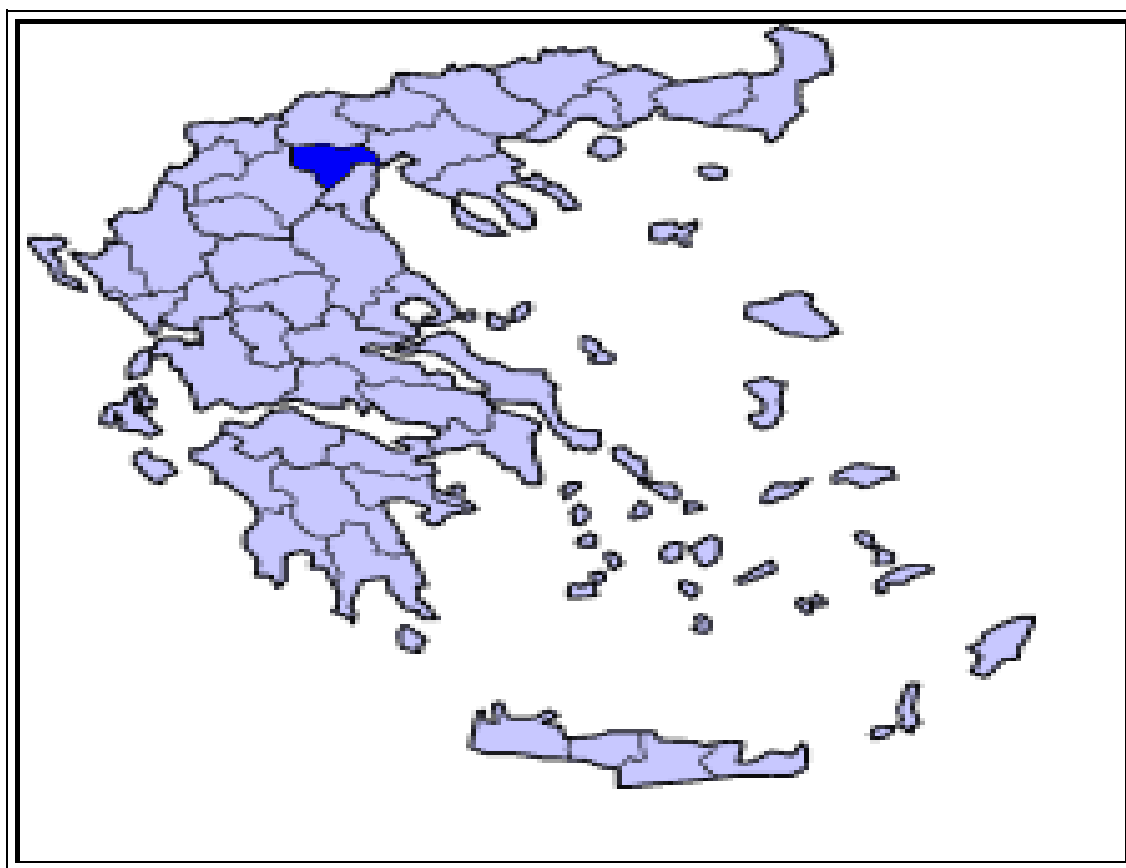
ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ

Ο νομός Ημαθίας βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της κεντρικής Μακεδονίας μεταξύ των παραλλήλων $40^{\circ} 18' \text{ B}$ και $40^{\circ} 44' \text{ B}$ και των μεσημβρινών $21^{\circ} 53' \text{ A}$ και $22^{\circ} 40' \text{ A}$.



Εικόνα 1. Η θέση του νομού Ημαθίας στο χάρτη της Ελλάδας.

Συνορεύει στα βόρεια με το νομό Πέλλας, ανατολικά με το νομό Θεσσαλονίκης, νοτιοανατολικά με το νομό Πιερίας και νοτιοδυτικά με το νομό Κοζάνης. Ο νομός έχει μια μικρή έξοδο στο Θερμαϊκό Κόλπο με μια στενή λωρίδα μεταξύ των ποταμών Αλιάκμονα και Λουδία. Επίσης στο νομό ανήκει η κοινότητα Ελάφου από το 1974 όταν αποσπάστηκε από το νομό Πιερίας, του οποίου και αποτελούσε θυλάκιο. Εντάσσεται διοικητικά στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, στην οποία

περιλαμβάνονται επίσης οι νομοί Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών και Χαλκιδικής. Ο νομός έχει έκταση 1701 km² και πληθυσμό 145.618 κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2001).



Εικόνα 2. Τα σύνορα του νομού Ημαθίας.

ΙΣΤΟΡΙΑ

Η ιστορία της Ημαθίας είναι συνδεδεμένη με όλες τις φάσεις της ελληνικής ιστορίας. Εμφανίζεται κατοικημένη από την παλαιολιθική εποχή. Στην περιοχή της Νέας Νικομήδειας έχει ανακαλυφθεί ένας από τους παλαιότερους γεωργικούς νεολιθικούς οικισμούς της Ευρώπης, ο οποίος τοποθετείται στην 7^η χιλιετία π.Χ.. Ο νομός αντιστοιχεί γεωγραφικά στο χώρο που εγκαταστάθηκαν οι Μακεδόνες. Οι Αιγές, δηλαδή η σημερινή Βεργίνα ήταν η πρώτη πρωτεύουσα του Μακεδονικού βασιλείου. Στους πρόποδες της οροσειράς των Πιερίων υπήρχε η βασιλική νεκρόπολη και σήμερα έχουν ανακαλυφθεί οι βασιλικοί τάφοι της Βεργίνας, ο τάφος του Φιλίππου Β' και η σχολή του Αριστοτέλη όπου διδάχθηκε ο Μ. Αλέξανδρος. Η εποχή αυτή συνδέεται με την ακμή της Ημαθίας.

Στα ρωμαϊκά χρόνια η Βέροια έγινε έδρα του “κοινού των Μακεδόνων” με μεγάλη εμπορική ανάπτυξη. Πενήντα τέσσερα χρόνια μετά τη γέννηση του Χριστού ο Απόστολος Παύλος κηρύσσει τη νέα χριστιανική πίστη όπου και βρίσκεται το “Βήμα” του Αποστόλου Παύλου.

Στη Βυζαντινή περίοδο η περιοχή γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη αν και δοκιμάστηκε από πειρατικές επιδρομές. Από εκείνη της εποχή διασώζονται πολυάριθμες εκκλησίες και τοιχογραφίες καθώς και δείγματα Μακεδονικής αρχιτεκτονικής σε διάφορες συνοικίες. Τον 15^ο αιώνα υποδουλώθηκε από τους τούρκους. Την εποχή αυτή η Βέροια και η Νάουσα αποτελούν σημαντικά εμπορικά και οικοτεχνικά κέντρα. Στο έδαφος του έλαβαν χώρα σκληρές μάχες μεταξύ Ελλήνων, Τούρκων και Βουλγάρων . Ο νομός Ημαθίας ελευθερώθηκε το 1912 με τη λήξη του Μακεδονικού αγώνα.

Το έδαφος του νομού της Ημαθίας μπορεί να χαρακτηριστεί κατά το ήμισυ σχεδόν ορεινό και κατά το ήμισυ πεδινό. Πιο συγκεκριμένα θεωρείται 50% ορεινό, 45% πεδινό και 5% ημιορεινό.

Όρη

Στην Ημαθία βρίσκεται μια από τις σημαντικότερες οροσειρές της Μακεδονίας, το Βέρμιο στα νοτιανατολικά του νομού. Αποτελεί νότια προέκταση του Βόρα (Καϊμακτσαλάν) και έχει νοτιανατολική διεύθυνση. Η κύρια κορυφογραμμή του εκτείνεται κατά μήκος των συνόρων με το νομό Κοζάνης και ψηλότερη κορυφή του είναι το Τσανακτσή (2.052m). Άλλες κορυφές του από Βορρά προς νότο είναι η Μαύρη Πέτρα (2.027 m), το Παλάτι (1.895 m), η Γκιώνα (1.739 m), το Αρσούμπασι (1.874 m), το Ξηροβούνι (1.804 m) και ο Πιλάλοφος (1.749 m). Επίσης στο νομό ανήκει ένα τμήμα των Πιερίων ορέων στα νότια-νοτιανατολικά του. Ο κυριότερος όγκος των Πιερίων και η ψηλότερη κορυφή του (2.190 m) βρίσκεται στο νομό Πιερίας. Στο νομό Ημαθίας ωστόσο εισέρχονται οι βορειότερες βουνοκορφές του, με μέγιστο υψόμετρο 1.150 m περίπου.

Δάση

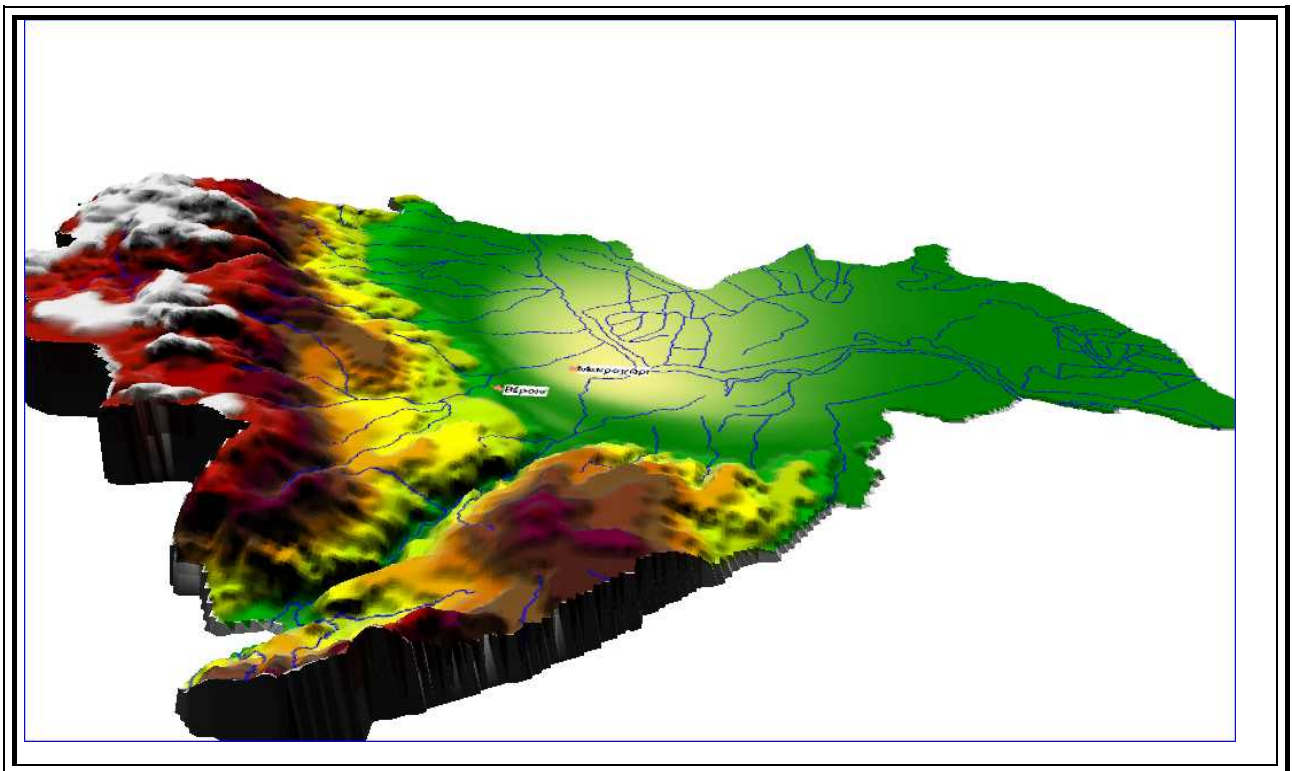
Τα δάση αποτελούν το 28% της συνολικής έκτασης του νομού και καλύπτουν 476.500 στρέμματα. Αποτελούνται κυρίως από οξιές, βελανιδιές, λεύκες, καστανιές, έλατα και κέδρα στα πολύ ορεινά. Τα δάση καλύπτουν τις πλαγιές του Βερμίου και των Πιερίων. Εκτείνονται επίσης στην περιοχή του παραπόταμου του Αλιάκμονα, Άνω Κρασοπούλι και στα χαμηλά στην περιοχή Νεοχωρίου.

Πεδιάδες

Ο νομός έχει μόνο μια πεδιάδα στο βόρειο-βορειοανατολικό του τμήμα. Η πεδιάδα αυτή αποτελεί τμήμα της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης και προέκταση της πεδιάδας των Γιαννιτσών. Παλαιότερα το μεγαλύτερο μέρος αυτής της πεδιάδας καλυπτόταν από τα νερά της λίμνης των Γιαννιτσών η οποία αποξηράθηκε ολοκληρωτικά το 1935. Διαρρέεται από τον ποταμό Αλιάκμονα στα νότια, το Λουδία στα βόρεια και την τεχνητή Περιφερειακή Τάφρο 66, γι' αυτό το λόγο η πεδιάδα θεωρείται εύφορη με άφθονο νερό και έχει παραδοθεί στην καλλιέργεια.

Ακτογραφία

Η ακτογραμμή του νομού περιορίζεται στο μικρό δέλτα που σχηματίζεται στο Θερμαϊκό κόλπο μεταξύ των εκβολών του Αλιάκμονα και του Λουδία. Η παραλία στην περιοχή αυτή είναι χαμηλή, προσχωσιγενής και τελματώδης καθώς έχει δημιουργηθεί από τις φερτές ύλες των ποταμών Αλιάκμονα και Λουδία.



Εικόνα 3. Τρισδιάστατη απεικόνιση του νομού Ημαθίας.

Κλίμα

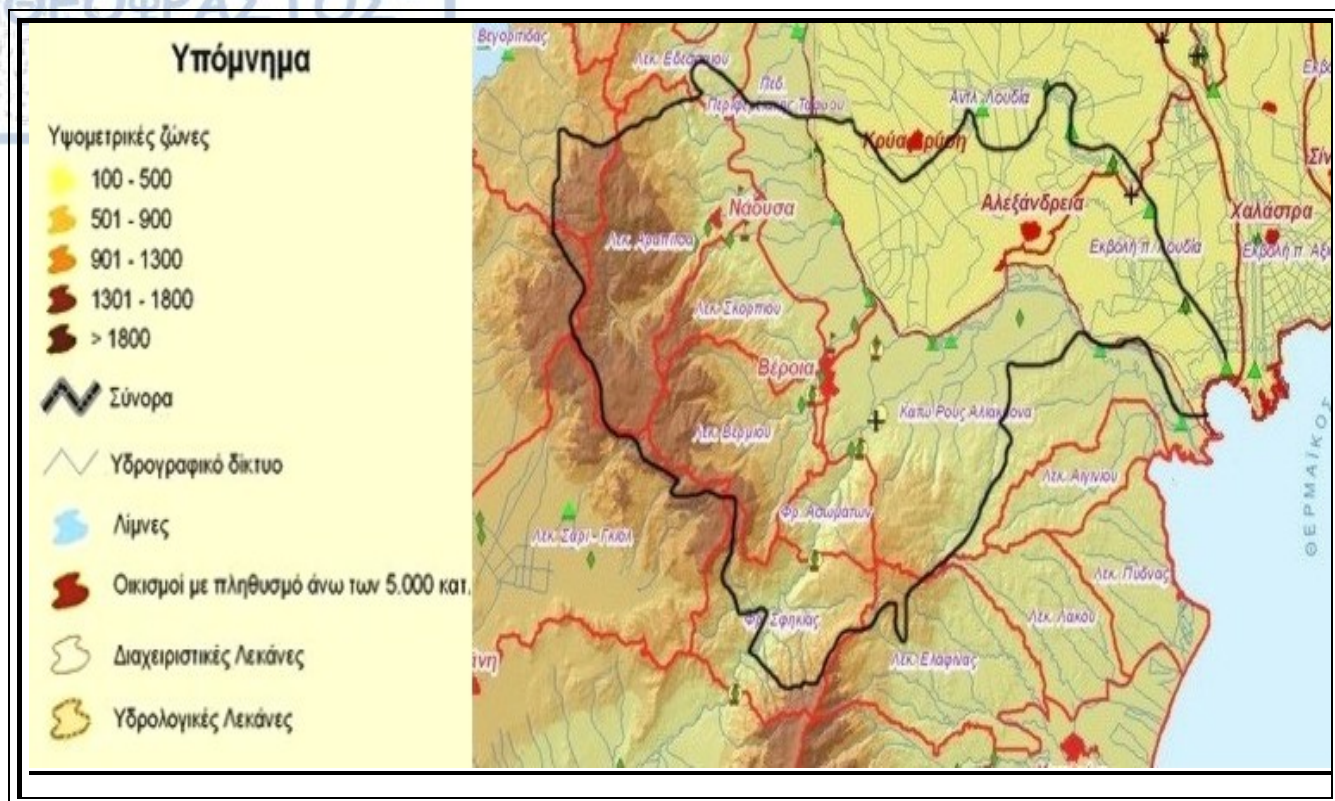
Το κλίμα του νομού είναι ηπειρωτικό, παρόμοιο με το κλίμα των άλλων νομών της κεντρικής Μακεδονίας. Το γεγονός ότι γειτνιάζει με τη θάλασσα περιορίζει τον ηπειρωτικό χαρακτήρα. Το χειμώνα οι θερμοκρασίες κατεβαίνουν συχνά κάτω από το μηδέν ενώ τα καλοκαίρια είναι θερμά. Στο ορεινό δυτικό και κεντρικό τμήμα του, οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες τον χειμώνα από ότι στο ανατολικό, που δέχεται την ευεργετική επίδραση της θάλασσας. Περισσότερες βροχοπτώσεις δέχεται το δυτικό τμήμα του νομού.

Κατανομή της έκτασης του νομού Ημαθίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής το 1991 και τη νέα διοικητική διαίρεση της χώρας οι εκτάσεις στο νομό κατανέμονται σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κατανομή της έκτασης του νομού Ημαθίας σε στρέμματα.

ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΑΣΕΩΝ	1701000
ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ	725900
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ	346100
ΔΑΣΗ	476500
ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΝΕΡΑ	55100
ΟΙΚΙΣΜΟΙ	85800
ΑΛΛΕΣ	12700



Εικόνα 4. Γεωμορφολογικός χάρτης νομού Ημαθίας.

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΝΕΡΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ

Αλιάκμονας

Ο Αλιάκμονας είναι το μεγαλύτερο ελληνικό ποτάμι. Πηγάζει από τα όρη Βέρνου (Γράμμος) και Βοΐου ορεινού συγκροτήματος της Πίνδου. Αποτελείται στην αρχή του από τρεις κλάδους εκ των οποίων ο ένας μπαίνει στο Αλβανικό έδαφος και μετά από μια μικρή διαδρομή επιστρέφει στο ελληνικό έδαφος. Συγκεντρώνει νερά από τους νομούς Καστοριάς, Γρεβενών, Κοζάνης, Φλώρινας, Πέλλας και Ημαθίας, όπου μετά από 42 km πεδινής κοίτης εκβάλλει στο Θερμαϊκό κόλπο.

Το συνολικό του μήκος είναι 315 km και η λεκάνη απορροής του υπολογίζεται σε 7.312 km^2 . Κοντά στο χωριό Κουλούρα δέχεται τα νερά της περιφερειακής Τάφρου 66 και έτσι μέχρι τις εκβολές του στο Θερμαϊκό κόλπο έχει λεκάνη απορροής 9.455 km^2 . Η κλίση του είναι ανομοιομορφη. Στα πρώτα 11 km από το φράγμα εκτροπής μέχρι τη συμβολή της με την περιφερειακή τάφρο είναι 0,0016, μέχρι τη γέφυρα Μυλοβού πέφτει στα 0,00065 και στην εκβολή του στα 0,0004. Μετά τα έργα και το φράγμα εκτροπής που κατασκευάστηκε η πλημμυρική του παροχή υπολογίζεται σε $1.600 \text{ m}^3/\text{sec}$ ενώ πριν έφτανε τα $3.600 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Εξαιτίας των φραγμάτων που έχουν δημιουργηθεί για να εξυπηρετήσουν ανάγκες άρδευσης έχουν δημιουργηθεί τρεις λίμνες, η λίμνη Πολυφύτου στο Νομό Κοζάνης και οι δυο μικρότερες στο Νομό Ημαθίας, Σφηκιάς και Ασωμάτων.

Στον Αλιάκμονα ζουν πάνω από 35 είδη ψαριών. Έχουν καταγραφεί πάνω από 500 είδη φυτών, 215 είδη πουλιών, 17 είδη θηλαστικών, 15 είδη ερπετών και 7 είδη αμφιβίων.

Το δέλτα του ποταμού εκτείνεται σε 40.000 στρέμματα, έχει υφάλμυρα νερά και το φαινόμενο της παλίρροιας βοηθάει σ' αυτό.



Εικόνα 5. Λεκάνη απορροής ποταμού Αλιάκμονα χωρίς την περιφερειακή διώρυγα (Κωνσταντινίδης, 1989).

Ο ποταμός Λουδίας

Ο ποταμός Λουδίας έχει μήκος 39 km και κατασκευάστηκε από την Foundation με πλάτος πυθμένα 11,60 και άνοιγμα 15 με 20 m, με βάθος νερών 7,40 m και κλίση ροής 0,000066m. Η συνήθης παροχή του υπολογίστηκε στα 150 m³/sec. Η παροχή του Λουδία στη συνήθη περίοδο είναι σχεδόν μηδενική ή της τάξης του 10 m³/sec. Ακόμη όταν η θάλασσα έχει ισχυρή παλίρροια παρατηρείται ανάστροφη ροή του ποταμού. Όταν όμως σημειωθεί βροχόπτωση στην ορεινή ζώνη του Πάικου και πλημμυρική παροχή στους χείμαρρους Μπαλίτσα, Γιαννιτσών και Τσεκρέ –Τσιναρλί που καταλήγουν στο Λουδία, η πλημμυρική του παροχή κυμαίνεται μεταξύ 333-440 m³/sec.



Εικόνα 6. Ο ποταμός Λουδίας στο σημείο της ομώνυμης γέφυρας.

Ο Ποταμός Αραπίτσα

Έχει πηγές στις ανατολικές υπώρειες του Βερμίου , τις πηγές του Αγίου Νικολάου σε υψόμετρο 500 m. Η παροχή της υπολογίζεται σε $3,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Δέχεται τα νερά του χειμάρρου Μέγα Ρέμα που κατεβαίνει από το χωριό Ροδοχώρι . Η λεκάνη απορροής της είναι 168 km^2 . Τα νερά της προορίζονται για την ύδρευση και άρδευση της επαρχίας Νάουσας .



Εικόνα 7. Ο ποταμός Αραπίτσα στην περιοχή Αγίου Νικολάου Νάουσας.

Ο ποταμός Τριπόταμος

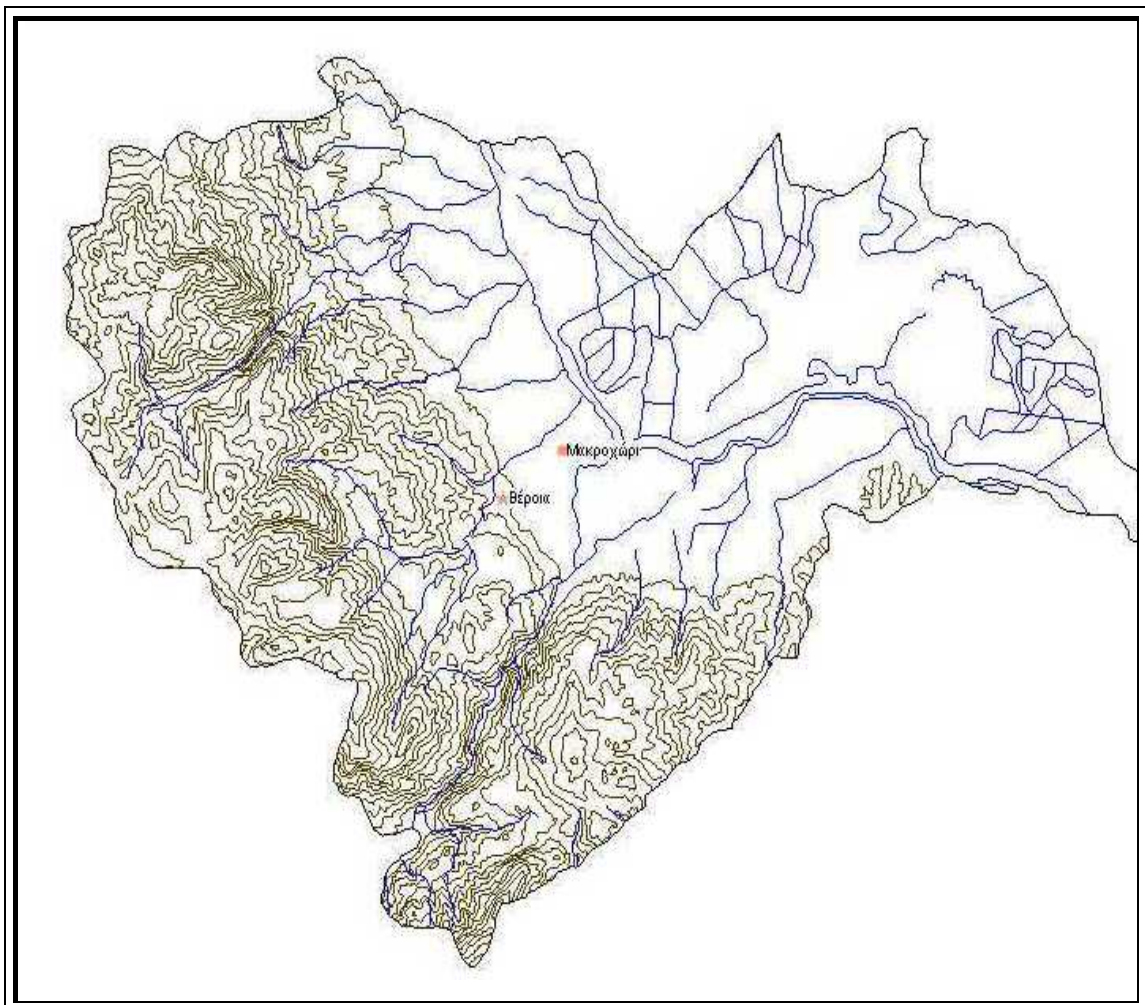
Πηγάζει από τις ανατολικές υπώρειες του Βερμίου. Η μέση παροχή του υπολογίζεται σε $2,05 \text{ m}^3/\text{sec}$, η λεκάνη απορροής του 165 km^2 και η πλημμυρική του παροχή $354 \text{ m}^3/\text{sec}$. Τα νερά του προορίζονται για άρδευση, ενώ οι ψηλές πηγές του υδροδοτούν τη Βέροια και την Αλεξάνδρεια. Στα τελευταία 6 km παρουσιάζει το πρόβλημα της μηδενικής ροής νερών.

Ρέμα Κουτίγα

Ξεκινά από τις πλαγιές του Βερμίου και εκβάλλει στη Τάφρο 66 με κυμαινόμενη παροχή από 50 - 1000 m³/h. Υπολογίζεται ότι έχει πλημμυρική παροχή 233 m³/sec.

Τάφρος 66

Πρόκειται για ένα τεχνητό ποτάμι, αλλιώς ονομάζεται Περιφερειακή διώρυγα. Θα αναλυθεί εκτενέστερα σε παρακάτω κεφάλαιο.



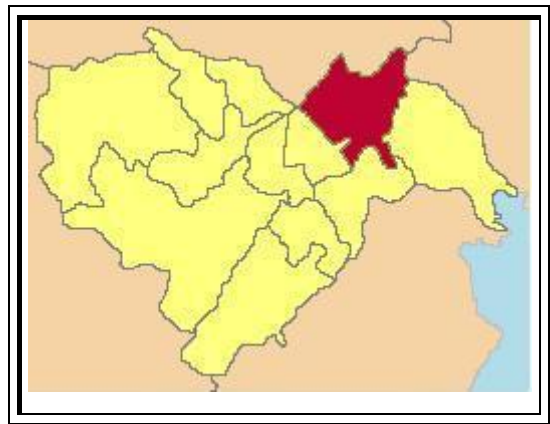
Εικόνα 8. Το υδρογραφικό δίκτυο του νομού Ημαθίας.

ΔΗΜΟΙ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ

Από την 1^η Ιανουαρίου 1999, σύμφωνα με τον νόμο “Καποδίστρια” 2539/1997 περί της συνένωσης των δήμων και κοινοτήτων της Ελλάδας ο νομός Ημαθίας αποτελείται από δώδεκα δήμους. Αυτοί είναι: Αλεξάνδρειας, Ανθεμίων, Αντιγονιδών, Αποστόλου Παύλου, Βεργίνας, Βέροιας, Δοβρά, Ειρινούπολης, Μακεδονίδος, Μελίκης, Νάουσας και Πλατέος.

Δήμος Αλεξάνδρειας

Ο δήμος Αλεξάνδρειας έχει έκταση 140.600 στρέμματα και πληθυσμό 19.283 κατοίκων. Περιλαμβάνει το Δημοτικό διαμέρισμα Αλεξάνδρειας, από όπου και πήρε το όνομά του, με τους συνοικισμούς Νησελίου και Σχοινά, τα Δ.Δ. Βρυσακίου, Καμποχωρίου, Λουτρού, Νεοχωρίου και Νησιού. Ο δήμος Αλεξάνδρειας απέχει 52 km από τη Θεσσαλονίκη και 33 km από τη Βέροια. Το 1894 έγινε η



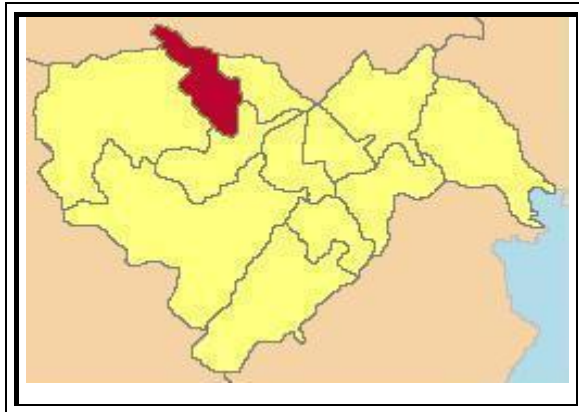
σιδηροδρομική διασύνδεση Θεσσαλονίκη – Γιδά, δηλαδή τη προηγούμενη ονομασία της Αλεξάνδρειας. Η Αλεξάνδρεια ανήκει σε μια ευρύτερη περιοχή που είναι γνωστή με το όνομα Ρουμλούκι. Η λέξη σημαίνει Ελληνότοπος ή Ελληνοχώρα. Το τοπωνύμιο δόθηκε από τους κατακτητές και φανερώνει την αναγνώριση ως προς τον ελληνικό πληθυσμό που κατοικούσε στην περιοχή.

Δήμος Ανθεμίων

Ο δήμος Ανθεμίων καταλαμβάνει έκταση 74.600 στρέμματα και έχει πληθυσμό 8.147 κατοίκους. Στον δήμο ανήκουν τα Δ.Δ. Κοπανού, Επισκοπής, Νάουσας, Λευκαδιών, Μαρίνης, Μονόσπιτων και Χαριέσης.

Ο δήμος είναι απλωμένος σε μια ευρεία έκταση από τους πρόποδες του Βερμίου μέχρι τον ποταμό Εδεσσαίο.

Καταλαμβάνει το βορειότερο τμήμα του νομού Ημαθίας. Στο δήμο Ανθεμίων

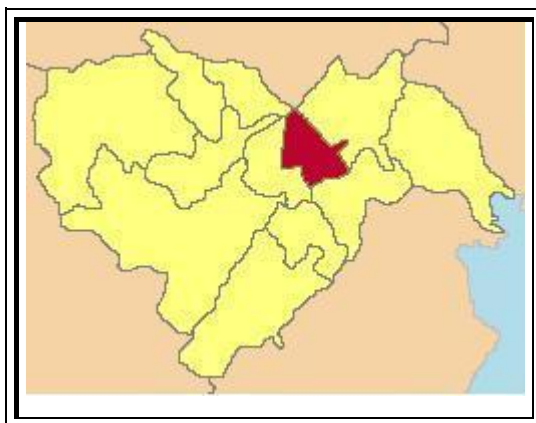


βρίσκονται ο κήπος του Μίδα, η αρχαία πόλη Μιέζα, όπου ανακαλύφθηκε το αρχαίο θέατρο της πόλης, και τέσσερεις μεγάλοι μακεδονικοί τάφοι. Ακόμη στο δήμο υπάρχει η “σχολή του Αριστοτέλη” όπου ο Μ. Αλέξανδρος διδάχθηκε για τρία χρόνια από το μεγάλο σοφό φιλοσοφία και μαθηματικά.

Δήμος Αντιγονιδών

Ο δήμος Αντιγονιδών βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του νομού Ημαθίας. Καταλαμβάνει έκταση 57.874 στρέμματα και έχει πληθυσμό

5.360 κατοίκων. Γενικά ο δήμος θεωρείται αγροτική περιοχή αφού το 70% περίπου του ενεργού πληθυσμού ασχολείται στον πρωτογενή τομέα. Ο δήμος προέκυψε από τη συνένωση έξι όμορων κοινοτήτων και δύο

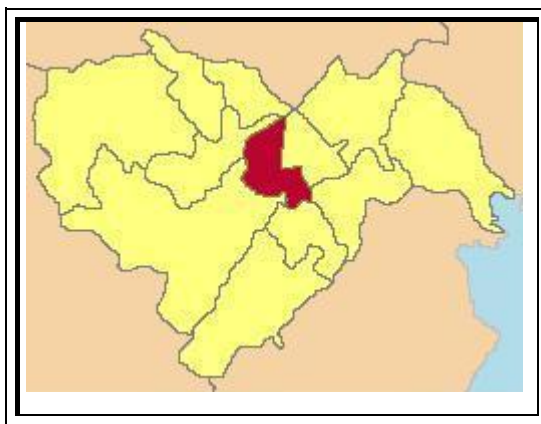


οικισμών, τα Καβάσιλα που είναι και η έδρα του δήμου, την Επισκοπή με τον οικισμό Καλοχωρίου, το Κεφαλοχώρι, την Ξεχασμένη με τον οικισμό Ραψομανίκης, το Παλαιό Σκυλίτσι και το Σταυρό. Ο δήμος

Αντιγονιδών πήρε το όνομα του από τον Αντίγονο τον Α', τον επονομαζόμενο Μονόφθαλμο ή Κύκλωπα, ο οποίος ήταν Μακεδόνας στρατηγός του Μ. Αλεξάνδρου.

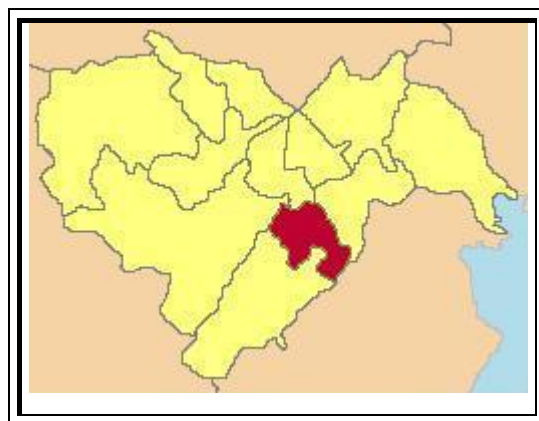
Δήμος Αποστόλου Παύλου

Ο Δήμος Απ. Παύλου έχει έδρα το Μακροχώρι. Περιλαμβάνει επίσης τα Δ.Δ. Διαβατού, Κουλούρας, Λυκογιάννης και Νέας Νικομήδειας. Έχει έκταση 64.300 στρέμματα και πληθυσμό 8.579 κατοίκους. Βρίσκεται ανατολικά της Βέροιας και σε απόσταση 5 km απ' αυτή. Διασχίζεται από την Εθνική οδό Βέροιας – Θεσσαλονίκης. Ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων ασχολείται με τη γεωργία. Κύρια αγροτική καλλιέργεια είναι η δενδροκαλλιέργεια. Στη Νέα Νικομήδεια βρίσκεται ο αρχαιότερος νεολιθικός οικισμός της Ευρώπης 7.000 π.Χ. χρόνων όπου και βρέθηκαν σημαντικά ευρήματα.



Δήμος Βεργίνας

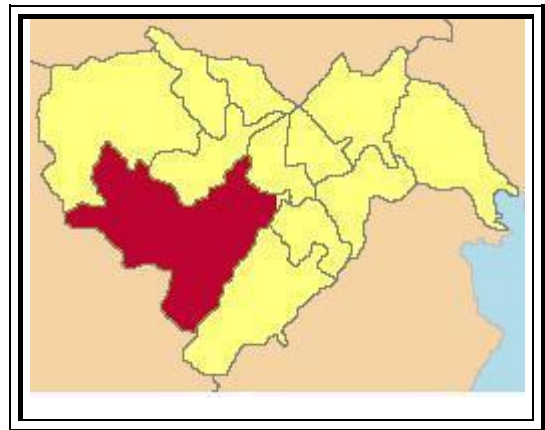
Ο δήμος Βεργίνας αποτελείται από τέσσερα Δ.Δ. τα Παλατίτσια, τη Συκιά, το Μετόχι Προδρόμου και τη Βεργίνα που είναι και η έδρα του δήμου. Ο συνολικός πληθυσμός του δήμου είναι 2.478 κάτοικοι. Καταλαμβάνει έκταση 65.575 στρέμματα, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων αποτελείται από ημιορεινές περιοχές. Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό



τμήμα του νομού Ημαθίας. Ο δήμος τοποθετείται στις βόρειες παρυφές των Πιερίων ορέων στα όρια τους με την έκταση της δελταϊκής πεδιάδας του ποταμού Αλιάκμονα. Η σύγχρονη πόλη της Βεργίνας είναι χτισμένη γεωγραφικά στη θέση των αρχαίων Αιγών στην οποία έκανε ανασκαφές ο Μανώλης Ανδρόνικος όπου και ανακάλυψε τον αρχαίο τάφο του βασιλιά Φίλιππου Β΄. Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το σύγχρονο μουσείο της Βεργίνας που περιλαμβάνει τους βασιλικούς τάφους και άλλα ευρήματα της ιστορίας της Μακεδονίας.

Δήμος Βέροιας

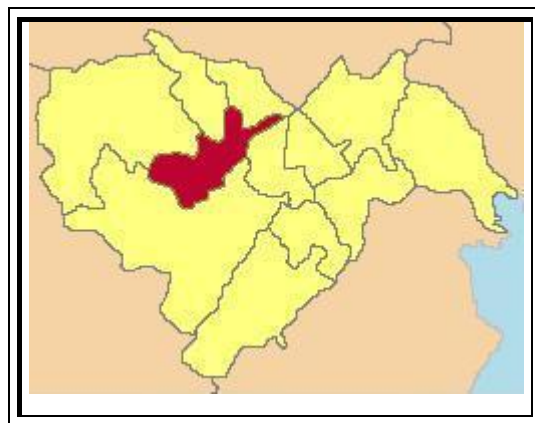
Η Βέροια είναι η πρωτεύουσα του νομού Ημαθίας. Ο δήμος Βέροιας έχει πληθυσμό 47.411 κατοίκους και εκτείνεται σε έκταση 362.000 στρεμμάτων. Ο δήμος απαρτίζεται από τα Δ.Δ. Βέροιας, Αγίας Βαρβάρας, Άμμου, Ασωμάτων, Γεωργιανών, Καστανίας, Κάτω Βερμίου, Κουμαριάς, Προφήτου Ηλία, Ράχης και Τριποτάμου. Η πόλη της Βέροιας είναι χτισμένη στους πρόποδες του Βερμίου και οφείλει το όνομά της στην κόρη του βασιλιά Βέρη. Στην τουρκοκρατία ονομάστηκε Καραφέρια δηλαδή μαύρη Βέροια λόγω των πολλών βροχοπτώσεων. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα είχε 72 εκκλησίες αλλά σήμερα διασώζονται 40. Η οθωμανική Βέροια ήταν αρκετά σημαντική για τους μουσουλμάνους και είχε 13 τζαμιά εκ των οποίων σήμερα σώζονται 5. Στο Δ.Δ. διαμέρισμα Καστανιά υπάρχει το μοναστήρι της Παναγίας Σουμελάς το οποίο χτίστηκε από πόντιους πρόσφυγες. Μέσα φυλάσσεται η εικόνα της παναγίας που φιλοτεχνήθηκε από τον Ευαγγελιστή Λουκά και τη μετέφερε από το μοναστήρι που βρισκόταν στο βουνό Μέλα του



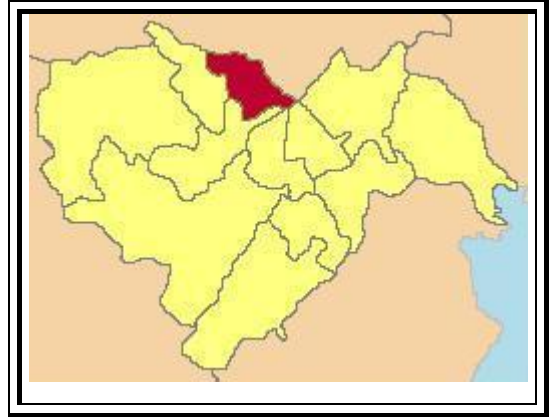
Πόντου ο Αμβρόσιος Σουμελιώτης. Στο Δ.Δ. Κάτω Βέρμιο λειτουργεί ορεινό χειμερινό θέρετρο με εγκαταστάσεις για χιονοδρομίες στο Σέλι σε υψόμετρο 1.400 m. Τέλος ο δήμος διασχίζεται από το ποταμό Τριπόταμο και 106.200 στρέμματα από τη συνολική του έκταση καλύπτονται από δάση.

Δήμος Δοβρά

Ο δήμος Δοβρά βρίσκεται στην καρδιά του νομού Ημαθίας. Έχει συνολική έκταση 104.200 στρέμματα και 5.154 κατοίκους. Περιλαμβάνει τα Δ.Δ. Αγίου Γεωργίου, Αγίας Μαρίνης, Πατρίδος, Τριλόφου και Φυτείας. Η οικονομικά ανάπτυξη, του νομού στηρίζεται στη γεωργία και στην κτηνοτροφία. Οι δενδροκαλλιέργειες καθώς και η κηπευτική γη καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Επίσης υπάρχουν περιοχές στις οποίες καλλιεργούνται αμπέλια και παράγεται το περίφημο κρασί και τσίπουρο της περιοχής. Στον δευτερογενή τομέα δραστηριοποιούνται συνεταιρισμοί επεξεργασίας φρούτων και λαχανικών. Ο δήμος πήρε το όνομά του από τη Μονή Δοβρά που βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του όρους Βέρμιου.

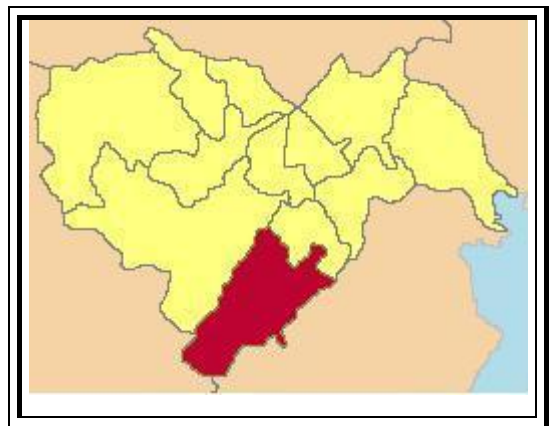


Ο δήμος Ειρηνούπολης είναι ένας από τους πρώτους δήμους στην Ελλάδα που δημιουργήθηκε από την εθελοντική συνένωση των παλιών κοινοτήτων Πολυπλατάνου, Αγγελοχωρίου και Ζερβοχωρίου. Ο συνολικός του πληθυσμός είναι 4.006 κάτοικοι και έχει έκταση 50.000 στρέμματα. Η Ειρηνούπολη καταλαμβάνει το ανατολικό τμήμα της επαρχίας της Νάουσας. Οι δενδροκαλλιέργειες και τα θερμοκήπια οπωροκηπευτικών είναι οι κύριες δραστηριότητες των κατοίκων γι' αυτό και οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις καταλαμβάνουν 37.200 στρέμματα.



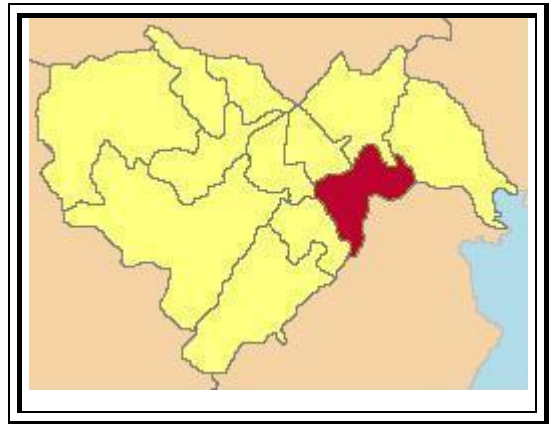
Δήμος Μακεδονίδος

Ο δήμος Μακεδονίδος βρίσκεται στο νοτιότερο τμήμα του νομού, στο σημείο που ο Αλιάκμονας χωρίζει το Βέρμιο από τα Πιέρια. Παράλληλα με το ποτάμι και την κορυφογραμμή εκτείνονται οι έξι οικισμοί του δήμου, το Δάσκιο, τα Ριζώματα, η Σφηκιά, το Πολυδένδρι, η Χαράδρα και η Ελαφίνα. Ο Δήμος έχει έκταση 200.00 στρέμματα και 2346 κατοίκους. Στην περιοχή παράγονται καπνός, κεράσια, φασολάκια και ντομάτες. Ακόμη στο δήμο υπάρχει η λίμνη "Λογγά" με πλούσια χλωρίδα και αγριόπαπιες.



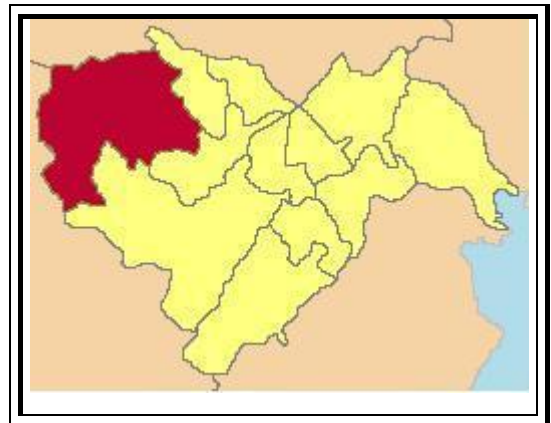
Δήμος Μελίκης

Ο δήμος Μελίκης απαρτίζεται από τα Δ.Δ. Μελίκης, Νεοκάστρου, Αγκαθιάς, Παλαιού Προδρόμου, Κυψέλης, Αγίας Τριάδας, Νέος Πρόδρομος και Τριλοφιά. Η έκτασή του είναι 99.000 στρέμματα και κατοικείται από 7.438 κατοίκους. Το Δ.Δ. Μελίκης είναι η έδρα του δήμου καθώς είναι το μεγαλύτερο σε έκταση και πληθυσμό. Ο δήμος βρίσκεται νοτιανατολικά του ποταμού Αλιάκμονα και ανατολικά της Βέροιας. Οι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία και έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η μελισσοκομία.



Δήμος Νάουσας

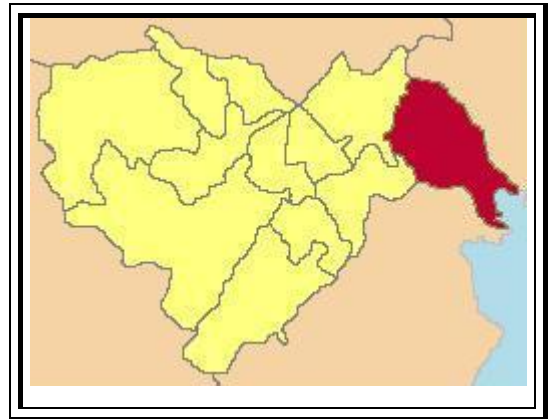
Η πόλη της Νάουσας, πρωτεύουσα της ομώνυμης επαρχίας είναι χτισμένη στις ανατολικές παρυφές του ορεινού όγκου του Βερμίου με θέα τον πλούσιο κάμπο της Θεσσαλονίκης. Βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του νομού Ημαθίας. Ο δήμος έχει έκταση 300.200 στρέμματα και κατοικείται από 22.288 κατοίκους. Απέχει 90 km από τη Θεσσαλονίκη και 510 km από την Αθήνα. Η πόλη της Νάουσας διαθέτει λόγω του ιδιαίτερου φυσικού ανάγλυφού της αλλά και των πλούσιων πηγαίων νερών, περιοχές μεγάλου φυσικού κάλους όπως, το άλσος του Αγίου Νικολάου και το χιονοδρομικό κέντρο 3-5 Πηγάδια. Τα νερά του ποταμού Αράπιτσα σχηματίζουν καταρράκτες μικρού και μεγάλου ύψους. Ο δήμος της Νάουσας ιδρύθηκε στις 17/10/1912 όταν και απελευθερώθηκαν από τους τούρκους. Το 1998 στα πλαίσια του



προγράμματος Ι.Καποδίστρια ενώθηκε με τις κοινότητες Αρκοχωρίου, Γιαννακοχωρίου, Ροδοχωρίου και Στενημάχου.

Δήμος Πλατέος

Ο δήμος εκτείνεται σε 181.400 στρέμματα έκτασης με πληθυσμό 11.128 άτομα περιλαμβάνει τα Δ.Δ. Αράχου, Κλειδίου, Κορυφής, Λειανοβεργίου, Πλατάνου, Πρασινάδας, Τρικάλων και Πλατέος που είναι και η έδρα του δήμου. Οι ποταμοί Λουδίας και Αλιάκμονας καθώς και η μεταξύ τους ακτογραμμή του Θερμαϊκού κόλπου συνιστούν τα φυσικά όρια του δήμου. Το έδαφός του είναι πεδινό με μόλις 4,5 m υψόμετρο από την επιφάνεια της θάλασσας και είναι τμήμα της μεγάλης πεδιάδας της Θεσσαλονίκης και εξαιρετικά εύφορο. Στην περιοχή του δήμου Πλατέος αναπτύσσεται σημαντική βιομηχανική και βιοτεχνική δραστηριότητα που καταλαμβάνει 9.500 στρέμματα. Το Πλατύ απέχει 40 km από τη Θεσσαλονίκη και είναι σημαντικός κόμβος του εθνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Στο Κλειδί στα νότια του δήμου συναντώνται οι δύο μεγαλύτεροι οδικοί άξονες τις χώρας ο ΠΑΘΕ και η Εγνατία οδός.



Βέβαια η δομή του νομού Ημαθίας αναμένεται να αλλάξει. Σύμφωνα με το νέο νόμο "Καλλικράτη" 3852/2010 περί της νέας Αρχιτεκτονικής της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης που έχει ήδη ψηφιστεί. Μετά τις εκλογές της 7^{ης} Νοεμβρίου 2010 ο νομός θα απαρτίζεται πλέον από τρεις νέους δήμους που θα προκύψουν από τη συνένωση παλαιότερων δήμων. Οι καινούριοι δήμοι του νομού Ημαθίας θα είναι οι εξής:

- 1) Δήμος Βέροιας με έδρα τη Βέροια αποτελούμενος από τους δήμους α) Βέροιας β) Αποστόλου Παύλου γ) Δοβρά δ) Βεργίνας και ε) Μακεδονίδος.
- 2) Δήμος Αλεξάνδρειας με έδρα την Αλεξάνδρεια αποτελούμενος από τους δήμους α) Αλεξάνδρειας β) Πλατέος γ) Μελίκης δ) Αντιγονιδών.
- 3) Δήμος Νάουσας με έδρα τη Νάουσα αποτελούμενος από τους δήμους α) Νάουσας β) Ανθεμίων γ) Ειρηνούπολης.



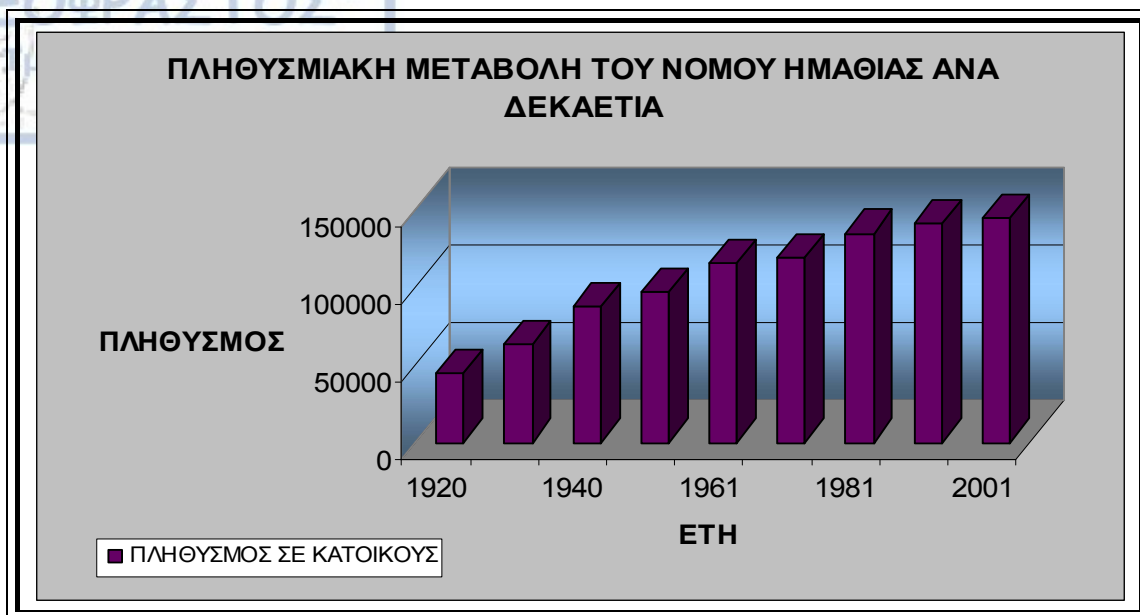
Η δομή του νομού Ημαθίας σύμφωνα με το νόμο "Καλλικράτη".

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας στην πλειονότητα του ασχολείται με τη γεωργία γι' αυτό το λόγο χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού. Το νερό στην περιοχή είναι σχετικά άφθονο δεν αποτελούσε όμως πάντοτε παράγοντα ευημερίας των κατοίκων. Αυτό συνέβη για τις περιοχές στα πεδινά του νομού μετά την αποξήρανση της λίμνης των Γιαννιτσών και τα μεγάλα εγγειοβελτιωτικά έργα που πραγματοποιήθηκαν γιατί μέχρι τότε ο λαός υπέφερε από λοιμούς και ελονοσία. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία της ΕΣΥΕ ο νομός Ημαθίας εμφανίζει την παρακάτω πορεία ανά δεκαετία από το 1920 μέχρι το 2001 όταν πραγματοποιήθηκε η τελευταία απογραφή (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Πληθυσμός του νομού Ημαθίας με βάση τις απογραφές της ΕΣΥΕ.

Έτος	Πληθυσμός	Έτος	Πληθυσμός
1920	44699	1971	118103
1928	63134	1981	133750
1940	86998	1991	139934
1951	96439	2001	143618
1961	114515		



Διάγραμμα 1: Πληθυσμιακή μεταβολή του νομού Ημαθίας

Από το 1910 έως το 1925 στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης έλαβαν χώρα ανταλλαγές πληθυσμών με τις συνθήκες των Σεβρών, Νεϊγύ και Λωζάνης. Οι πρόσφυγες (Μικρασιάτες, Πόντιοι, Θρακιώτες, Καυκάσιοι) μαζί με τους γηγενείς μοιράστηκαν τη γη. Όμως ο αγροτικός κλήρος ήταν στη διάθεση των πλημμυρών και αποδείχθηκε ανεπαρκής από τις πρώτες κιόλας μέρες διαβίωσης των αγροτικών οικογενειών και δημιουργήθηκε οξύ δημογραφικό πρόβλημα.

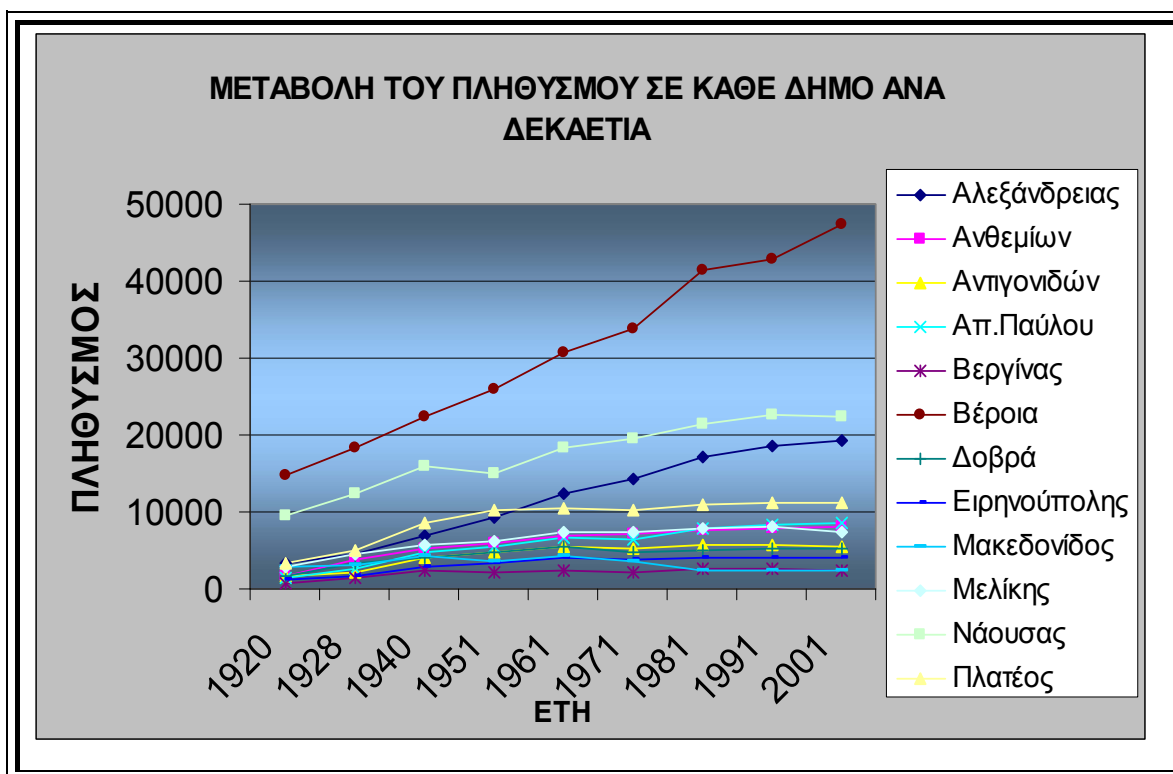
Σύμφωνα με τις στατιστικές της Διεύθυνσης εποικισμού του Υπ. Γεωργίας η λίμνη των Γιαννιτσών και τα έλη του Λουδία καταλάμβαναν 288.750 στρέμματα, το έλος Ξεχασμένης 36.750 στρέμματα και το έλος Σκυλίτσι 399 στρέμματα. Μετά την εκτέλεση των πρώτων εγγειοβελτιωτικών έργων μεταξύ 1930-1935 που αρχικά προστάτευαν τη γη από τη μανία του νερού, αποδόθηκαν νέες εκτάσεις στην καλλιέργεια.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3 τα έργα αυτά επηρέασαν και την αύξηση του πληθυσμού που σε ορισμένους αγροτικούς δήμους της Ημαθίας όπως Αντιγονιδών, Απ. Παύλου και Πλατέος ο πληθυσμός σχεδόν διπλασιάστηκε την περίοδο 1928-1940. Αργότερα το 1957-1973

το νερό χρησιμοποιήθηκε για την άρδευση των αγρών και μαζί με την αλματώδη γεωργική πρόοδο που συντελέστηκε παρατηρήθηκε και σταδιακή αύξηση του πληθυσμού του νομού με κυριότερες τις πεδινές.

Πίνακας 3. Μεταβολή του πληθυσμού σε κάθε δήμο του νομού Ημαθίας.

ΔΗΜΟΣ	1920	1928	1940	1951	1961	1971	1981	1991	2001
Αλεξάνδρειας	3228	4416	6839	9218	12445	14261	17038	18645	19283
Ανθεμίων	1761	3883	5138	5834	6895	7045	7558	7915	8147
Αντιγονιδών	1667	2108	4075	4740	5525	5227	5649	5733	5360
Απ.Παύλου	1379	2705	4749	5545	6652	6320	7780	8229	8579
Βεργίνας	735	1388	2335	2061	2407	2217	2566	2722	2478
Βέροια	14842	18384	22394	25898	30803	33799	41336	42910	47411
Δοβρά	1557	3325	4155	4719	5407	4706	4904	5224	5154
Ειρινούπολης	1185	1742	2854	3385	3987	3758	4116	4153	4006
Μακεδονίδος	2739	3204	4215	3485	4288	3547	2313	2480	2346
Μελίκης	2948	4531	5631	6148	7266	7411	7920	7982	7438
Νάουσας	9410	12446	15936	15056	18376	19606	21506	22637	22288
Πλατέος	3248	5002	8677	10350	10464	10206	11064	11304	11128



Διάγραμμα 2: Μεταβολή του πληθυσμού σε κάθε δήμο του νομού Ημαθίας.

Πίνακας 4. Μεταβολή του πληθυσμού σε κάθε δήμο την τελευταία δεκαετία απογραφής.

ΔΗΜΟΣ	1991	2001	ΜΕΤΑΒΟΛΗ %
Αλεξάνδρειας	18645	19283	3,42
Ανθεμίων	7915	8147	2,93
Αντιγονιδών	5733	5360	-6,5
Απ.Παύλου	8229	8579	4,25
Βεργίνας	2722	2478	-8,96
Δοβρά	5224	5154	-1,34
Ειρινούπολης	4153	4006	-3,54
Μακεδονίδος	2480	2346	-5,4
Μελίκης	7982	7438	-6,8
Νάουσας	22637	22288	-1,54
Πλατέος	11304	11128	-1,56

Με βάση τον Πίνακα 4 τη δεκαετία 1991-2001 ο πληθυσμός του νομού παρουσίασε μείωση στους περισσότερους δήμους. Οι δήμοι αυτοί είναι κατά κύριο λόγο αγροτικοί. Αντίθετα αύξηση παρουσιάζεται στα μεγάλα αστικά κέντρα με τη μεγαλύτερη να σημειώνεται στη πρωτεύουσα του νομού τη Βέροια με μεταβολή πληθυσμού 10,49%.

Απασχόληση των κατοίκων του νομού

Οι κάτοικοι του νομού ασχολούνται κατά κύριο λόγο με τη γεωργία και κτηνοτροφία. Σε αυτό βοηθούν τόσο τα εύφορα εδάφη, της πεδιάδας με το άφθονο νερό όσο και το κλίμα που στις πιο ορεινές περιοχές διευκολύνει άλλου είδους καλλιέργειες από αυτές στα πεδινά.

Η αγροτική οικονομία του νομού παρουσίασε ανάπτυξη μετά την εκτέλεση μεγάλων αποξηραντικών, εγγαιοβελτιωτικών και αρδευτικών

έργων. Έτσι εγκαταλείφθηκε η μικρής απόδοσης καλλιέργεια σιτηρών και εφαρμόστηκαν νέες αποδοτικότερες. Τα κυριότερα γεωργικά προϊόντα του νομού είναι ροδάκινα, μήλα, αχλάδια, φασόλια, καπνός, ζαχαρότευτλα, βαμβάκια, κεράσια, αραβόσιτος και κριθάρι. Ο νομός Ημαθίας κατέχει την πρώτη θέση μεταξύ των νομών της χώρας στην παραγωγή ροδάκινων παράγοντας το 45 % της εγχώριας παραγωγής και μήλων το 38 %.

Ως δεύτερος κλάδος της αγροτικής οικονομίας, η κτηνοτροφία είναι διαδεδομένη σε όλο το νομό. Εκτρέφονται είτε σε οικόσιτη είτε σε ημιοικόσιτη μορφή βοοειδή, πρόβατα και αιγοειδή παρέχοντας γάλα και κρέας, επίσης η χοιροτροφία δίνει το 29,9% του κρέατος.

Ο νομός Ημαθίας συμμετέχει σε σημαντικό βαθμό στη συνολική βιομηχανική παραγωγή της χώρας. Η βιομηχανία και η βιοτεχνία της περιοχής βασίστηκαν στα προϊόντα της γεωργίας και της κτηνοτροφίας για να αναπτυχθούν. Δραστηριοποιούνται έτσι στην περιοχή κονσερβοποιία φρούτων και χυμών, βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων, βιομηχανία ζάχαρης, βιομηχανία ζωοτροφών κ.α.. Παράλληλα ιδρύθηκαν βιομηχανίες κατασκευής γεωργικών μηχανημάτων. Στα τρία κύρια κέντρα του νομού τη Βέροια, τη Νάουσα και την Αλεξάνδρεια αναπτύχθηκαν βιοτεχνίες γαλακτοκομικών, τυροκομικών, ζυμαρικών, οινοποιίας, ξυλείας, επίπλων, υφαντών, εκκοκκιστήρια βαμβακιού κ.α.

Τέλος, ο τουρισμός παρουσιάζει μικρή ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια κυρίως μετά την ανακάλυψη των αρχαιοτήτων της Βεργίνας και τη δημιουργία χιονοδρομικών κέντρων στο Βέρμιο. Επίσης τα χιονοδρομικά κέντρα, Σέλι και 3-5 Πηγάδια προσελκύουν κόσμο από τους γύρω νομούς και όχι μόνο.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Η πρόβλεψη του πληθυσμού για το 2011, 2021, 2031, 2041 θα γίνει με δυο τρόπους.

Α) Αριθμητική μέθοδος : $\Pi_m = [(t_m - t_2)/(t_2 - t_1)] * (\Pi_2 - \Pi_1) + \Pi_1$

Β) Γεωμετρική μέθοδος : $\log \Pi_m = [(t_m - t_2)/(t_2 - t_1)] * \log(\Pi_2/\Pi_1) + \log \Pi_1$

Όπου t = έτος

Π = πληθυσμός

• Το 2011 ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας θα εξελιχθεί ως εξής:

— Αριθμητική πρόβλεψη για το 2011

$$\begin{aligned}\Pi_{2011} &= [(t_{2011} - t_{2001}) / (t_{2001} - t_{1999})] * (\Pi_{2001} - \Pi_{1999}) + \Pi_{1999} \\ &= [(2011 - 2001) / (2001 - 1999)] * (143618 - 139934) + 139934 \\ &= (10/10) * 3684 + 139934 = 143618\end{aligned}$$

— Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2011

$$\begin{aligned}\log \Pi_{2011} &= [(2011 - 2001) / (2001 - 1999)] * \log(143618/139934) + \log(139934) \\ &= (10/10) * \log(1026) + 5,16 = 0,0011 + 5,16 = 5,17\end{aligned}$$

$$\Pi_{2011} = 147910$$

• Το 2021 ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας θα εξελιχθεί ως εξής:

— Αριθμητική πρόβλεψη για το 2021

$$\begin{aligned}\Pi_{2021} &= [(2021 - 2011) / (2011 - 2001)] * (\Pi_{2011} - \Pi_{2001}) + \Pi_{2001} \\ &= (10/10) * (3684) + 143618 = 147302\end{aligned}$$

— Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2021

$$\begin{aligned}\log \Pi_{2021} &= [(2021 - 2011) / (2011 - 2001)] * \log(147910/143618) + \log(143618) \\ &= (10/10) * \log(1,030) + 5,17 = 0,013 + 5,17 = 5,183\end{aligned}$$

$$\Pi_{2021} = 152405$$

- Το 2031 ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας θα εξελιχθεί ως εξής:

— Αριθμητική πρόβλεψη για το 2031

$$\begin{aligned}\Pi_{2031} &= [(2031-2021)/(2021-2011)] * (150986-147302) + 150986 \\ &= (10/10) * 3684 + 150986 = 154670\end{aligned}$$

— Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2031

$$\begin{aligned}\log \Pi_{2031} &= [(2031-2021)/(2021-2011)] * \log(152405/147910) + \log(152405) \\ &= (10/10) * \log(1,030) + 5,18 = 0,013 + 5,18 = 5,193\end{aligned}$$

$$\Pi_{2031} = 155955$$

- Το 2041 ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας θα εξελιχθεί ως εξής:

— Αριθμητική πρόβλεψη για το 2041

$$\begin{aligned}\Pi_{2041} &= [(2041-2031)/(2031-2021)] * (154670-150986) + 154670 \\ &= (10/10) * (3684) + 154670 = 158354\end{aligned}$$

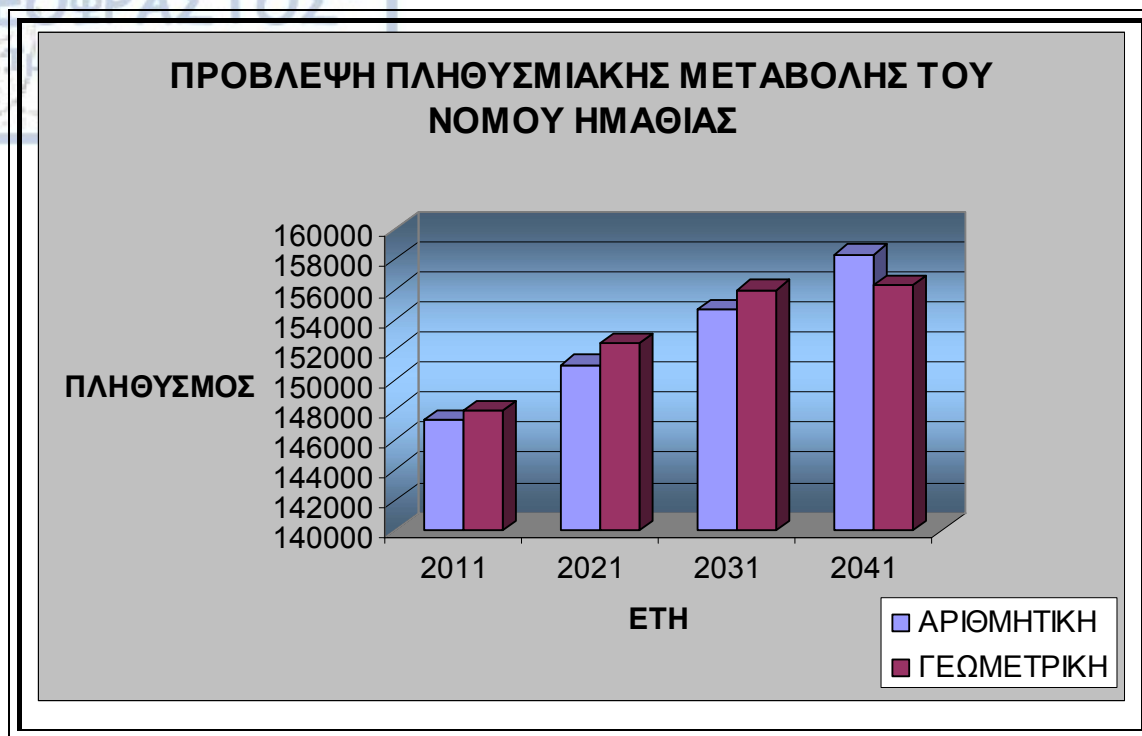
— Γεωμετρική πρόβλεψη για το 2041

$$\log \Pi_{2041} = [(2041-2031)/(2031+5,193-0,001) + 5,193 = 5,194]$$

$$\Pi_{2041} = 156315$$

Πίνακας 5. Πρόβλεψη πληθυσμού.

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ
2011	147302	147910
2021	150986	152405
2031	154670	155955
2041	158354	156315



Διάγραμμα 3: Πρόβλεψη πληθυσμιακής μεταβολής του νομού Ημαθίας.

Στις επόμενες δεκαετίες ο πληθυσμός του νομού Ημαθίας αναμένεται να σημειώσει αύξηση σύμφωνα και με τις παραπάνω μεθόδους πρόβλεψης. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να γίνει σωστή διαχείριση των υδάτινων πόρων του νομού ώστε να μην αυξηθεί η ρύπανση τους και να γίνουν σχέδια για τη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης.

ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στο νομό Ημαθίας λειτουργεί ένας σταθμός της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) στην περιοχή των Τρικάλων Ημαθίας. Ο σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 5,85 m και οι γεωγραφικές του συντεταγμένες είναι γ.μ. 22°33'13'' και γ.π. 40°35'58''. Στον παρακάτω πίνακα βρίσκονται οι τιμές του ετήσιου ύψους της βροχής σε (mm) για την τελευταία δεκαετία 1999-2009 και ακολουθεί το σχετικό διάγραμμα.

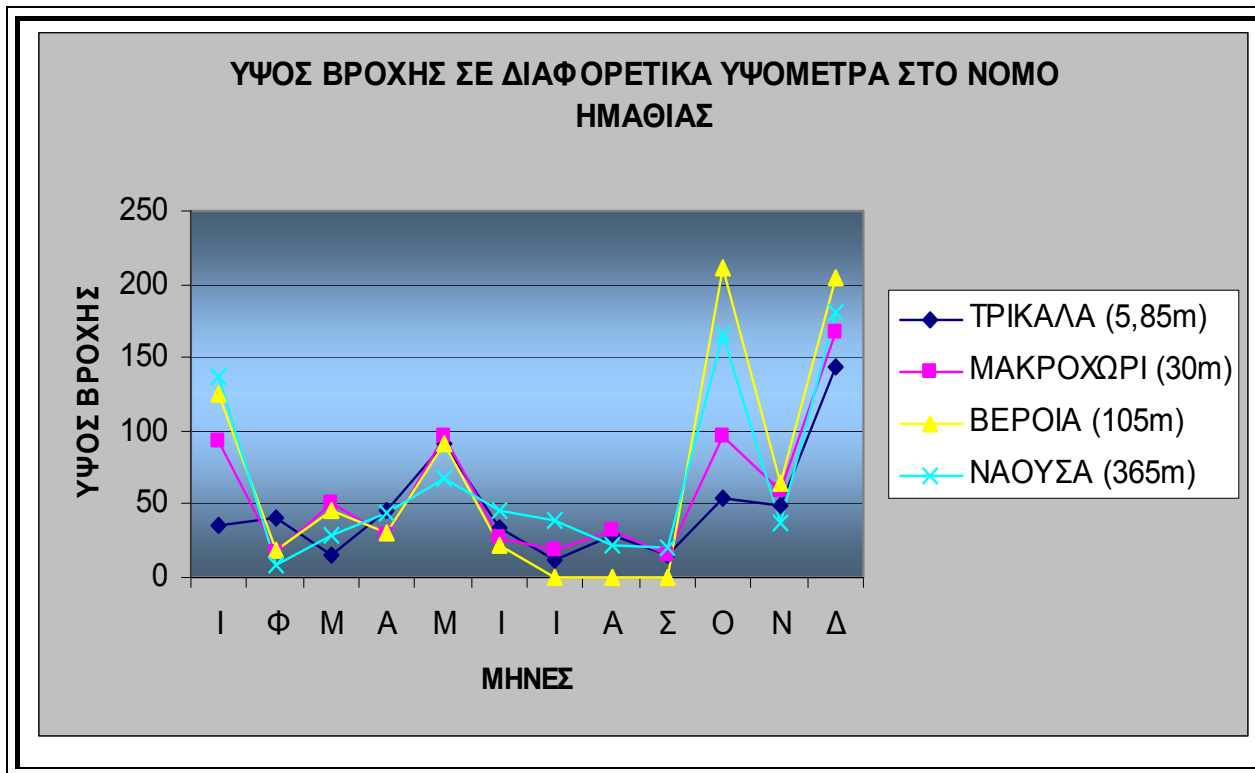
Πίνακας 6. Κατανομή των βροχοπτώσεων (mm) κατά την τελευταία δεκαετία στο σταθμό Τρικάλων Ημαθίας.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
1999	57,4	36,5	107,8	30,8	42	26,1	16,7	99,3	23,1	75,6	12,9	85,2
2000	3,9	39,4	13,2	27,5	31,6	2,9	3,7	0,2	12,8	115,8	95,2	8,9
2001	81,8	23,1	16,2	98,2	51,7	8,4	10	43,6	24,7	4,6	15,4	86,4
2002	21,4	9,5	149,4	86,4	17,4	13,8	46,8	13,9	98,7	86,4	28,5	28,2
2003	111,9	40,2	11,7	25,3	74	16	6	30,2	20,3	153,4	51,5	76,8
2004	81	17,9	27,1	58,1	25,3	27,5	2	12,9	20,4	66,3	76,7	45,2
2005	26,1	36,7	57,9	10,7	33	7,7	18,8	11,9	75	28	35,3	35,2
2006	74,8	127,2	54	61	10,8	26,2	63,1	42,2	45,5	108,8	10,7	19,2
2007	6,2	23,1	17,9	15,3	86,9	60,7	35	39	17,3	119,9	47,6	43,6
2008	65	58,9	13,9	74,8	94	5,3	26,4	30	136,3	48,6	115,6	115,6
2009	35,6	41	15,9	45	90,5	33	12	18	16	54	49	144

Ο μετεωρολογικός σταθμός των Τρικάλων βρίσκεται στην πεδινή Ημαθία. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να λειτουργούν και κάποιοι ιδιωτικοί σταθμοί σε άλλες περιοχές του νομού. Στους παρακάτω πίνακες παραθέτονται στοιχεία για τη μηνιαία βροχόπτωση τον τελευταίο χρόνο, όπως αυτή καταγράφηκε σε τέσσερις περιοχές του νομού που αντιπροσωπεύουν πεδινά ορεινά και ημιορεινά σημεία.

Πίνακας 7. Κατανομή των βροχοπτώσεων (mm) κατά το έτος 2009.

	ΤΡΙΚΑΛΑ(5,85m)	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ(30m)	ΒΕΡΟΙΑ(105m)	ΝΑΟΥΣΑ(365m)
Ι	35,6	93,4	124,2	136,0
Φ	41,0	17,4	18,5	7,8
Μ	15,9	50,0	45,2	29,4
Α	45,0	29,2	31,2	43,4
Μ	90,5	96,6	90,9	67,5
Ι	33,0	27,4	21,3	45,8
Ι	12,0	18,8	0,0	38,2
Α	28,0	32,2	0,0	21,2
Σ	16,0	14,8	0,0	21,0
Ο	54,0	95,8	211,1	165,2
Ν	49,0	58,8	65	36,4
Δ	144,0	167,6	203,7	180,1
ΣΥΝΟΛΟ	564	702	811,1	792



Διάγραμμα 4: Ύψος βροχής στο νομό Ημαθίας.

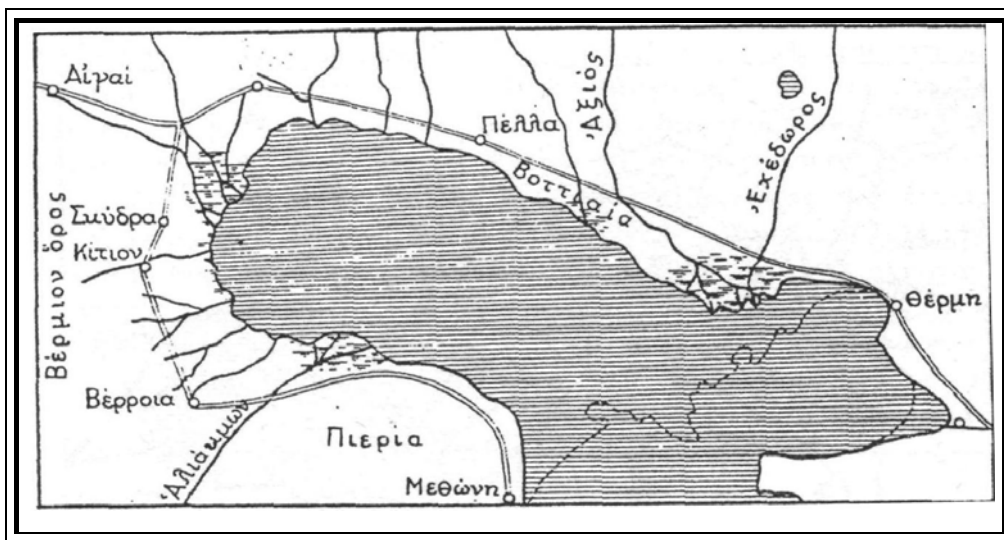


Είναι φανερό ότι στις περιοχές με μεγάλα υψόμετρα η βροχόπτωση είναι μεγαλύτερη από ότι στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο. Έτσι στις πόλεις Βέροια και Νάουσα που βρίσκονται στο όρος Βέρμιο οι βροχοπτώσεις που δέχονται τους φθινοπωρινούς και τους χειμερινούς μήνες είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις άλλες περιοχές, άλλωστε ο μεγάλος αριθμός πηγών στο όρος Βέρμιο δικαιολογεί τα ποσοστά αυτά.

ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΔΙΑΔΑΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Η πεδιάδα της Κεντρικής Μακεδονίας της οποίας τμήμα είναι η πεδιάδα του νομού Ημαθίας έχει μορφή τεκτονικής τάφρου. Εκτιμάται ότι η τάφρος άρχισε να δημιουργείται κατά το Μειόκαινο εξαιτίας καθοδικών ηπειρωγενετικών κινήσεων που είχαν σαν αποτέλεσμα την καταβύθιση της περιοχής αυτής. Οι γεωλογικές αναβαθμίδες στις οποίες είναι σήμερα χτισμένες οι πόλεις Νάουσα και Βέροια και Έδεσσα αποδεικνύουν τον καταποντισμό της πεδιάδας. (Κωνσταντινίδης, 1989)

Πριν το 500 π.Χ., ο Θερμαϊκός κόλπος εκτεινόταν δυτικά μέχρι την Πέλλα, όπως αναφέρει ο Κωνσταντινίδης (1989) και η μορφή της πεδιάδας σχεδιάστηκε από τον Struck όπως φαίνεται στην Εικόνα 9.

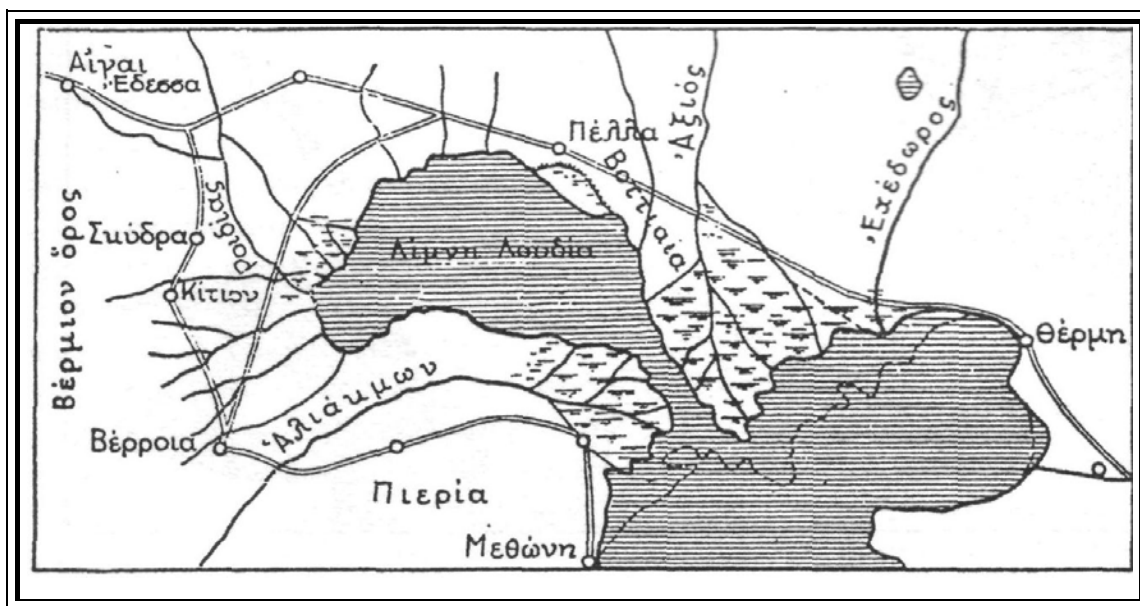


Εικόνα 9..Μορφή της πεδιάδας της Θεσ/νίκης κατά Struck τον 5^ο αιώνα π.Χ.

(Κωνσταντινίδης, 1989)

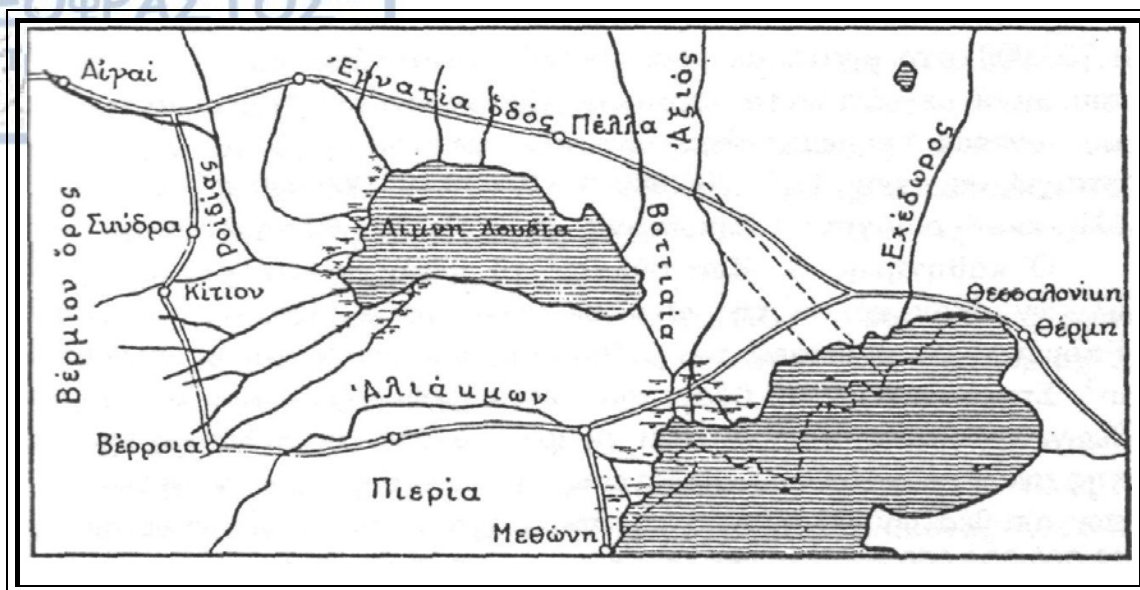
Στον κόλπο του Θερμαϊκού, με τη μορφή που είχε γύρω στα 500 π.Χ., κατέληγαν πολλοί ποταμοί και χείμαρροι, οι οποίοι πήγάζαν από τις γύρω οροσειρές του Πάικου, του Βόρρα, του Βερμίου και των Πιέριων όρεων. Οι κυριότεροι ποταμοί ήταν ο Αλιάκμονας, ο Αξιός, ο Γαλλικός και ο Λουδίας. Με το πέρασμα των χρόνων από το 500 π.Χ. έως και τον 1^ο αιώνα π.Χ. οι προσχώσεις και τα φερτά υλικά των ποταμών και

χειμάρρων άλλαξαν τελείως την μορφολογία της περιοχή. Τον 1^ο αιώνα π.Χ. τα δέλτα των ποταμών Αλιάκμονα και Αξιού με τα φερτά υλικά έχουν συγκλίνει με αποτέλεσμα να μένει μια στενή λωρίδα ανοιχτή προς τη θάλασσα και στο εσωτερικό να δημιουργηθεί η λιμνοθάλασσα του Λουδία με έλη. Σύμφωνα με τον Κωνσταντινίδη (1989) η εξέλιξη της περιοχής αποτυπώθηκε από τον Struck όπως στην Εικόνα 10.



Εικόνα 10. Η μορφή της πεδιάδας της Θεσ/νίκης κατά τον Struck κατά τον 1^ο αιώνα π.Χ. (Κωνσταντινίδης, 1989)

Στα χρόνια που ακολουθούν, τα υλικά που μεταφέρουν συνέχεια οι ποταμοί κλείνουν τη λιμνοθάλασσα του Λουδία μετατρέποντάς την σε λίμνη, με έξοδο της προς τη θάλασσα τον ποταμό πλέον Λουδία. Βαθμιαία η λίμνη αποκτά γλυκό νερό λόγω των χειμάρρων που κατέληγαν σε αυτήν τροφοδοτώντας την με γλυκό νερό. Παράλληλα ο κόλπος της Θεσσαλονίκης μικραίνει όλο και περισσότερο εξαιτίας της δράσης των ποταμών. Τον 5^ο αιώνα η μορφή της πεδιάδας αποδόθηκε από τον Struck όπως στην Εικόνα 11.



Εικόνα 11. Μορφή της πεδιάδας της Θεσ/νίκης από τον Struck κατά τον 5^ο μ.Χ. αιώνα. (Κωνσταντινίδη, 1989)

Λίμνη Γιαννιτσών

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η λίμνη Λουδία ονομάζεται πλέον λίμνη των Γιαννιτσών και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του νομού Ημαθίας. Κατά τη θερινή περίοδο καταλάμβανε επιφάνεια 25000-30000 στρέμματα και το χειμώνα έφτανε τα 220000 στρέμματα. Ο Κ. Κωνσταντινίδης αναφέρει ότι ο Χρ. Αναγνωστόπουλος υπολόγισε ότι καταλάμβανε έκταση 350000 στρέμματα σε περιόδους πλημμυρών. Μετά την αποξήρανση της λίμνης η έκτασή της μετρήθηκε σε 217000 στρέμματα. Το απόλυτο υψόμετρο του καθρέπτη της κυρίως λίμνης ήταν 4 m και το μέγιστο βάθος της περίπου 3 m ενώ γύρω από την λίμνη σχηματίζονταν έλη. Στη βόρεια πλευρά της λίμνης κατέληγε ο Λουδίας ποταμός με τα νερά της Μογγλένιτσας και των χειμάρρων της. Από τα νοτιοανατολικά της λίμνης κατέληγε ο ποταμός Βόδας, η Αράπιτσα και ο Τριπόταμος. Τα νερά από την υπερχειλίση της λίμνης σχημάτιζαν τον Λουδία ο οποίος κατέληγε τελικά στο Θερμαϊκό. Η λίμνη αποτέλεσε σημαντική στρατηγική θέση στον Μακεδονικό αγώνα. Εκείνη την εποχή

η βλάστησή της ήταν πλούσια δέσποζαν στην περιοχή θάμνοι, ιτιές, οξιές, καλάμια καθώς και λαπατιές. Επίσης πλούσια ήταν και η πανίδα της, όπου περιελάμβανε αγριόπαπιες, αγριόχηνες, αλεπούδες, αγριόχοιρους, ψάρια και βδέλλες.



Εικόνα 12. Ο Θερμαϊκός κόλπος και η λίμνη των Γιαννιτσών (Λουδία) το 600 π.Χ.-450 π.Χ..

ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Από γεωλογική άποψη ο νομός Ημαθίας μπορεί να ενταχθεί στον ευρύτερο χώρο της ζώνης του Αξιού και της Πελαγονικής στα νότια τμήματά του.

Τρεις εσωτερικές ζώνες συνιστούν τη ζώνη του Αξιού η ζώνη Παιονίας, η ζώνη Πάικου και η ζώνη Αλμωπίας. Έχουν χαρακτηριστικά ωκεάνιας περιοχής από όπου προήλθαν οι οφειόλιθοι. Παλαιογεωγραφικά η ζώνη Πάικου αντιστοιχεί σε μια περιοχή παλαιού νησιωτικού ηφαιστειακού τόξου που προήλθε από την ενδοωκεάνια υποβύθιση του παλαιού ωκεανού της Τηθύος. Οι ζώνες Παιονίας και Αλμωπίας αντιπροσωπεύουν τον παλιό ωκεάνιο χώρο. Οι οφειολιθικές μάζες της ζώνης Αξιού συνιστούν την “εσωτερική οφειολιθική λωρίδα” της Ελλάδας γνωστή και ως ΙΡΟ, και καθορίζουν τη ζώνη Αξιού και τον παλαιό ωκεάνιο χώρο της Τηθύος (Παλαιοτηθύος) με ιζήματα βαθιάς θάλασσας του Μεσοζωϊκού. Η Παιονία έχει χαρακτηριστική λεπιοειδή τεκτονική, αποτελείται κυρίως από οφειόλιθους και ωκεάνια ιζήματα Τριαδικού – Ιουρασικού. Η ζώνη Πάικου αποτελείται από υπόβαθρο μαρμάρων και σχιστόλιθων και από ηφαιστειακά, ρυόλιθους, κερατόλοθους και πηλίτες. Η ζώνη Αλμωπίας αποτελείται κυρίως από οφειόλιθους, συνοδά ιζήματα και μεταμορφωμένα προ-οφειολιθικά πετρώματα.

Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από παλαιοζωϊκά κρυσταλλοσχιστόδη πετρώματα του ηπειρωτικού φλοιού της παλιάς Κιμμερικής ηπείρου μέσα στα οποία διείσδυσαν γρανιτικά σώματα του Άνω Λιθανθρακοφόρου. Περμοτριάδικα, Μετακλαστικά ιζήματα και ανθρακικά πετρώματα Τριαδικού – Ιουρασικού αποτέθηκαν στα ηπειρωτικά περιθώρια της ζώνης και πάνω σε αυτά επωθήθηκαν οι οφειολιθικές μάζες προερχόμενες από τις εκατέρωθεν ωκεάνιες λεκάνες

της Τηθύος. Στο Άνω Κρητιδικό – Ηώκαινο πραγματοποιήθηκε η οριστική ανάδυση της ζώνης.

Πεδινή Ζώνη

Η πεδινή ζώνη του νομού πήρε τη σημερινή της μορφή μόλις πριν από 2000-2500 χρόνια. Μετά την απόσυρση της θάλασσα που μαρτυρεί η πλούσια πανίδα απολιθωμένων μαλακίων στην περιοχή Λουδία – Πλατέος τη ζώνη αυτή κατέκλυσαν έλη και λίμνες (Κωνσταντινίδης, 1989).

Με βάση τα παραπάνω οι σχηματισμοί που συναντώνται στην πεδινή ζώνη είναι:

- Τεταρτογενείς αποθέσεις: σύγχρονοι σχηματισμοί αποτελούμενοι από κροκάλες και χαλίκια με οριζόντια και κάθετη εναλλαγή άμμου. Υπάρχουν πρόσφατες ποτάμιες αναβαθμίδες στις πλευρές των ποταμών 1-1,5 m ύψους από αργιλούχα υλικά και κροκάλες, αποκομμένοι μαϊάνδροι με άμμους και χαλίκια. Επίσης μεγάλο χώρο καταλαμβάνουν οι αποθέσεις της αποξηραμένης λίμνης των Γιαννιτσών με ιλύ, αργίλους και αργιλοαμμούχα υλικά χρώματος σκούρου καστανού.

- Νεογενείς αποθέσεις: Αποτελούνται από εναλλαγές λεπτόκοκκων ή μεσόκοκκων χαλαρών αργιλούχων ή μη, άμμων κιτρινοφαιών, ψαμμιτών και πρασινοτεφρών αργίλων και μαργών. Παρατηρούνται κροκαλοψαμμίτες που εμπεριέχουν χαλαζίες, μεταμορφωμένα και ηφαιστειακά πετρώματα. Έχουν βρεθεί απολιθώματα Α.Μειοκαίνου – Κ.Πλειοκαίνου στην αργιλομαργαϊκή ψαμμιτοαμμώδη σειρά.

Ημιορεινή ζώνη

Εδώ αναπτύσσονται τεταρτογενείς σύγχρονες αποθέσεις, κώνοι και χαμηλές αναβαθμίδες που ανταποκρίνονται σε ένα παλιό ανασκάψιμο των παλιών επιπάγιων από κορήματα του Βουρμίου. Σε διάφορα υψόμετρα βρίσκονται παλιές αναβαθμίδες που καλύπτονται από άργιλο με χαλίκια και αποκολλημένα κροκαλλοπαγή. Ακόμη στη ζώνη αυτή βρίσκονται νεογενείς σχηματισμοί ηλικίας Πλειοκαίνου που περιλαμβάνουν αμμώδεις τεφρίτες που εγκλείουν γωνιώδεις ογκόλιθους λαβών όλων των διαστάσεων.

Ορεινή ζώνη

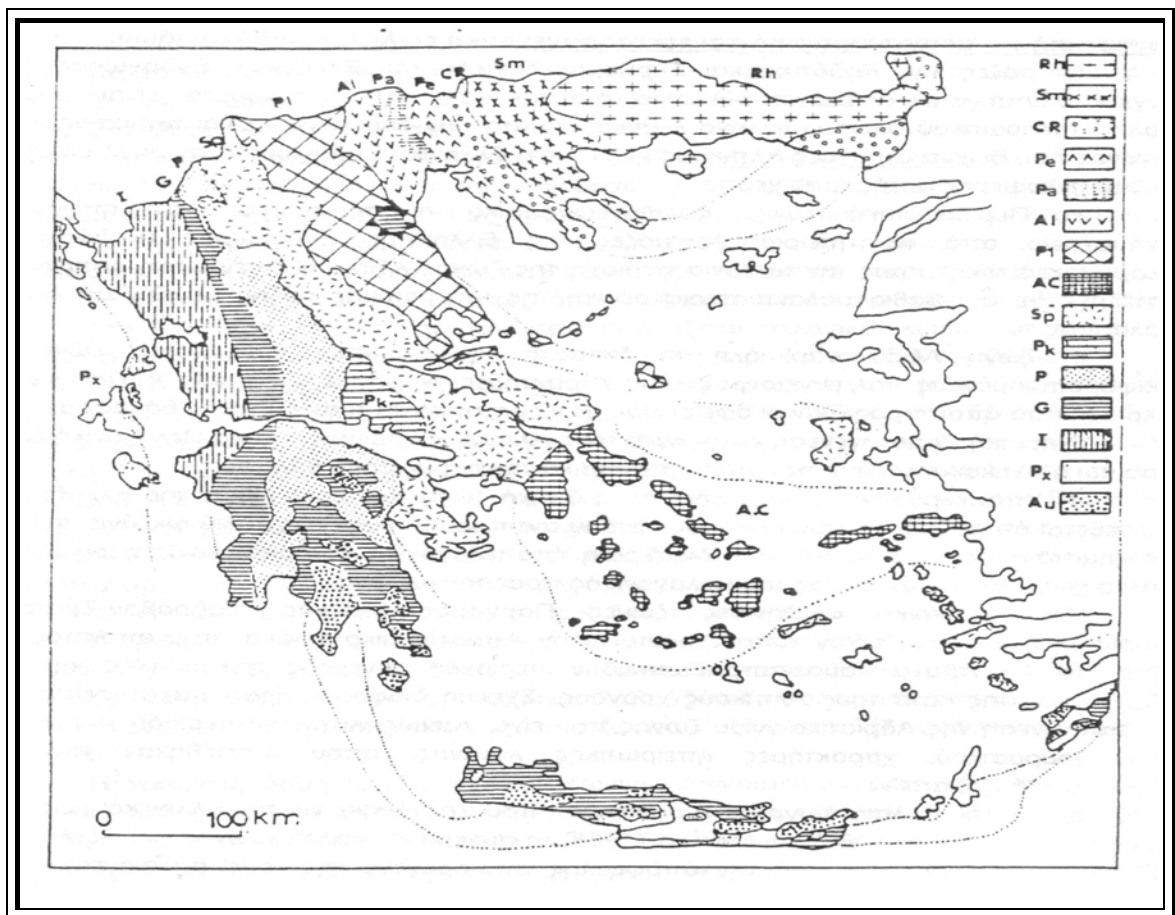
Η ορεινή ζώνη περιλαμβάνει τεταρτογενείς σχηματισμούς τραβερτίνη που αποτελούν τις αναβαθμίδες της Νάουσας και της Βέροιας καθώς και κροκαλλοπαγή που σχηματίζουν αναβαθμίδες στις προβούνιες περιοχές. Στα ΒΔ της Νάουσας παλιά συμπαγή κορήματα σχηματίζουν μεγάλες κεκλιμένες επιφάνειες. Νότια του Γουρνοσάβου, τα συμπαγή αυτά κορήματα συνδέονται με παλιά κορήματα που βρίσκονται στη βάση της χαράδρας του Άνω Βερμίου, ενώ στα ΝΑ της Κράδιστας τα κορήματα αυτά αποτελούνται από ασβεστολιθικά λατυποπαγή.

Η Πελαγονική ζώνη εμφανίζεται στο ΒΔ τμήμα του Ξεροβουνίου με πελαγονικό φλύσχη που παρεμβάλλεται μεταξύ αυτού και του καλύματος του Άνω Βερμίου. Στην Πελαγονική ζώνη ανήκει η αυτόχθονη σειρά ηλικίας Κρητιδικού, η οποία περιλαμβάνει σχιστόλιθους, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους σε στρώσεις και τα κροκαλλοπαγή του Κουστοχωρίου. Η βάση της αυτόχθονης αυτής Κρητιδικής σειράς αποτελείται από κόκκινους σχιστόλιθους σε στρώσεις μέσα σε μάρμαρα και τέλος χαλαζιακές φλεβες.

Η ζώνη Αλμωπίας περιλαμβάνει φλυσχοειδής σχηματισμούς και λεπτοπλακώδης ασβεστόλιθους. Πρόκειται για ιζήματα με όψη φλύσχη

που συνδέονται με τους οφειόλιθους μέσα σε μια μεγάλη τεκτονική ακαταστασία. Είναι διαφόρων τύπων αλλά με ισχυρή αναλογία μαλακού και σχιστώδους υλικού. Αυτοί οι σχιστόλιθοι μπορούν να συνδεθούν με ψαμμίτες, με στοιχεία εκρηξιγενή ή με ασβεστολιθικά. Κατά μήκος την νοητής γραμμής Νάουσας – Αρκοχωρίου – Φυτείας – Βέροιας εκτείνεται η οφειολιθική σειρά και η ηλικία της υπολογίζεται μετά το Τριαδικό και πριν Ιουρασικό. Η οφειολιθική σειρά αποτελείται από εκρηξιγενή πετρώματα όπως: δολεριτικά λατυποπαγή, γάββρους, σερπεντινίτες και άλλα ηφαιστειακά πετρώματα.

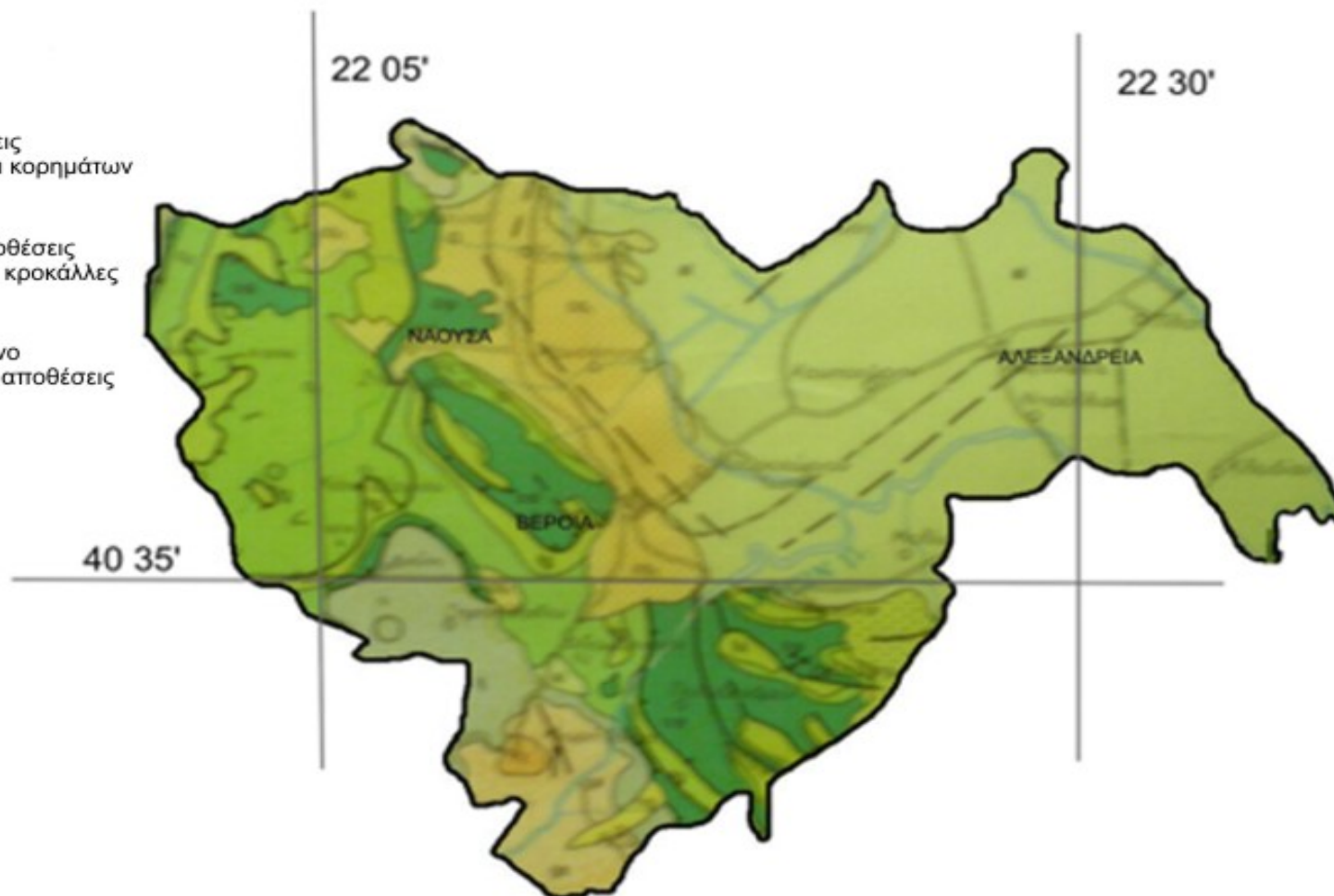
Το τεκτονικό κάλυμμα του Άνω Βερμίου περιλαμβάνει κροκαλοπαγή και ασβεστόλιθους με πλούσια πανίδα ασπόνδυλων. Τέλος, οι λόφοι των Πολλών Νερών στα σύνορα με το νομό Πέλλας αποτελούνται από μάρμαρα και υπερκείμενους σχιστόλιθους.



Εικόνα 13. Οι γεωτεκτονικές ζώνες της Ελλάδας (Μουντράκης, 1988).

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Ολόκαινο-Αλλούβια
Σύγχρονες προσχώσεις
Παλαιοί και νέοι κώνοι κορημάτων
- Πλειστόκαινο
Λιμναίες-χερσαίες αποθέσεις
Άργιλοι, πηλοί, άμμοι, κροκάλλες
- Α.Μειόκαινο-Πλειόκαινο
Λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις
- Φλύσχης
Ζώνης Αξιού
- Α.Κρητιδικό
Ασβεστόλιθοι
Ζώνης Αξιού
- Οφειόλιθοι
- Α.Τριαδικό-Ιουρασικό
Ασβεστόλιθοι



Εικόνα 14. Γεωλογικοί σχηματισμοί στο νομό Ημαθίας.

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Με βάση τη γεωλογία του νομού Ημαθίας και την ανάλυση των γεωλογικών σχηματισμών στην ορεινή, ημιορεινή και πεδινή ζώνη μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με την υδροφορία των σχηματισμών και για το που αυτή παρουσιάζεται.

Όσον αφορά την υδρογεωλογία του νομού θα μπορούσαν να διακριθούν δυο υδροφόρα συστήματα.

- Το πρώτο υδροφόρο σύστημα περιλαμβάνει την ορεινή ζώνη του νομού όπου επικρατούν καρστικές περιοχές με συμπαγείς ή κατά κύριο λόγο ανθρακικούς σχηματισμούς.
- Το δεύτερο υδροφόρο σύστημα περιλαμβάνει την ημιορεινή και την πεδινή ζώνη όπου έχουν αποτεθεί τεταρτογενείς αλλουβιακοί σχηματισμοί.

Υδροφόρο σύστημα Ορεινής ζώνης – Βερμίου

Ο ορεινός όγκος του Βερμίου αναπτύσσεται σε υψόμετρα >200 m και φτάνει μέχρι τα 2052 m στην κορυφή του. Η ορεινή αυτή μάζα έχει ως υπόβαθρο την Πελαγονική ζώνη ενώ το κάλυμμα του Βερμίου παρεμβάλλεται μεταξύ αυτού και της ζώνης Αλμωπίας. Οι τρεις στρωματογραφικές ζώνες εμπεριέχουν ανθρακικούς σχηματισμούς που ως γνωστών είναι υδροφόροι.

- Πελαγονική ζώνη: Η Πελαγονική ζώνη εμφανίζεται στο νοτιοδυτικό μέρος του Βερμίου. Αποτελείται κατά κύριο λόγο από ασβεστόλιθους, σχιστόλιθους και φλύσχη. Οι ανθρακικοί σχηματισμοί έχουν μεγάλο συντελεστή κατείσδυσης πράγμα που τους καθιστά πλούσια υδροφόρα στρώματα. Επίσης λόγω καρστικοποίησης στο εσωτερικό τους εμφανίζουν συχνά έγκοιλα και ρωγμές οι οποίες γεμίζουν με το

κατεισδύον νερό. Τα υδροφόρα αυτά στρώματα εκτονώνονται με πηγές υπερχείλισης ή μόνιμης ροής όπως οι πηγές στα δημοτικά διαμερίσματα Γεωργιανών, Μ.Σάντας, Καστανιάς και Τριποτάμου. Άλλες φορές τα υδροφόρα στρώματα εκτονώνονται με πηγές επαφής με έναν αδιαπέρατο σχηματισμό. Αυτό συμβαίνει στις πηγές Ξηρολίβαδου όπου σχιστόλιθοι παρεμβάλλονται σε στρώσεις στα μάρμαρα καθώς επίσης και στις πηγές του Κομνηνίου όπου οι ασβεστόλιθοι της Πελαγονικής έρχονται σε επαφή με τους οφειόλιθους.

- Κάλυμα Βερμίου: Στο κάλυμμα του Βερμίου οι ασβεστόλιθοι με στρώσεις κροκαλοπαγών ηλικίας Άλβιου – Σένιου αποτελούν ένα υδροφόρο στρώμα λόγω τις υδροπερατότητας του σχηματισμού που δέχεται σε αυτήν την περιοχή μεγάλες ποσότητες νερού της βροχής. Με την συνδρομή της τεκτονικής, τα ασβεστολιθικά στρώματα έχουν έρθει σε επαφή με τον πελαγονικό φλύσχη όπου και εκφορτίζονται οι τρεις πηγές του Δ.Δ. Κάτω Βερμίου. Στο τεκτονικό κάλυμα του Βερμίου που ήρθε σε επαφή με το σχιστόλιθο της Γραμμένης Βρύσης οφείλονται και οι πηγές της Αράπιτσας της Νάουσας.

- Ζώνη Αλμωπίας: Στην ζώνη Αλμωπίας οι ασβεστόλιθοι που έρχονται σε επαφή με μη περατούς σχηματισμούς όπως είναι οι οφειόλιθοι. Εκφορτίζονται με τις πηγές Ασπρονέρι και Μαυρονέρι στη Βέροια. Οι πηγές έχουν παροχή νερού 170 lit/sec και 190 lit/sec αντίστοιχα.

Υδροφόρο σύστημα Ημιορεινής – Πεδινής ζώνης

Η ημιορεινή και η πεδινή ζώνη του νομού εκτείνονται σε υψόμετρο όχι μεγαλύτερο των 100 m η ημιορεινή ενώ η πεδινή αναπτύσσεται σε υψόμετρο λίγων μέτρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Οι δύο ζώνες αποτελούνται από τεταρτογενείς και νεογενείς σχηματισμούς. Οι περιοχές στις ζώνες αυτές υδροδοτούνται από ένα μεγάλο αριθμό γεωτρήσεων και κατά ένα μέρος αρδεύονται και από αυτές. Η υδροφορία συναντάται σε ιζηματογενείς σχηματισμούς όπως είναι τα κροκαλλοπαγή, ο άργιλος και οι ψαμμίτες. Τα στρώματα αυτά εμφανίζονται με τη μορφή ενστρώσεων ή φακών και εμπεριέχονται εντός λεπτομερών υδατοστεγανών στρωμάτων. Οι αλλουβιακές αυτές περιοχές περιέχουν πλούσια ή μέτρια υδροφόρα στρώματα, επίσης πολλά από αυτά επικοινωνούν με καρστικές περιοχές του Βερμίου από τις οποίες γίνεται πλευρική επανατροφοδοσία τους.

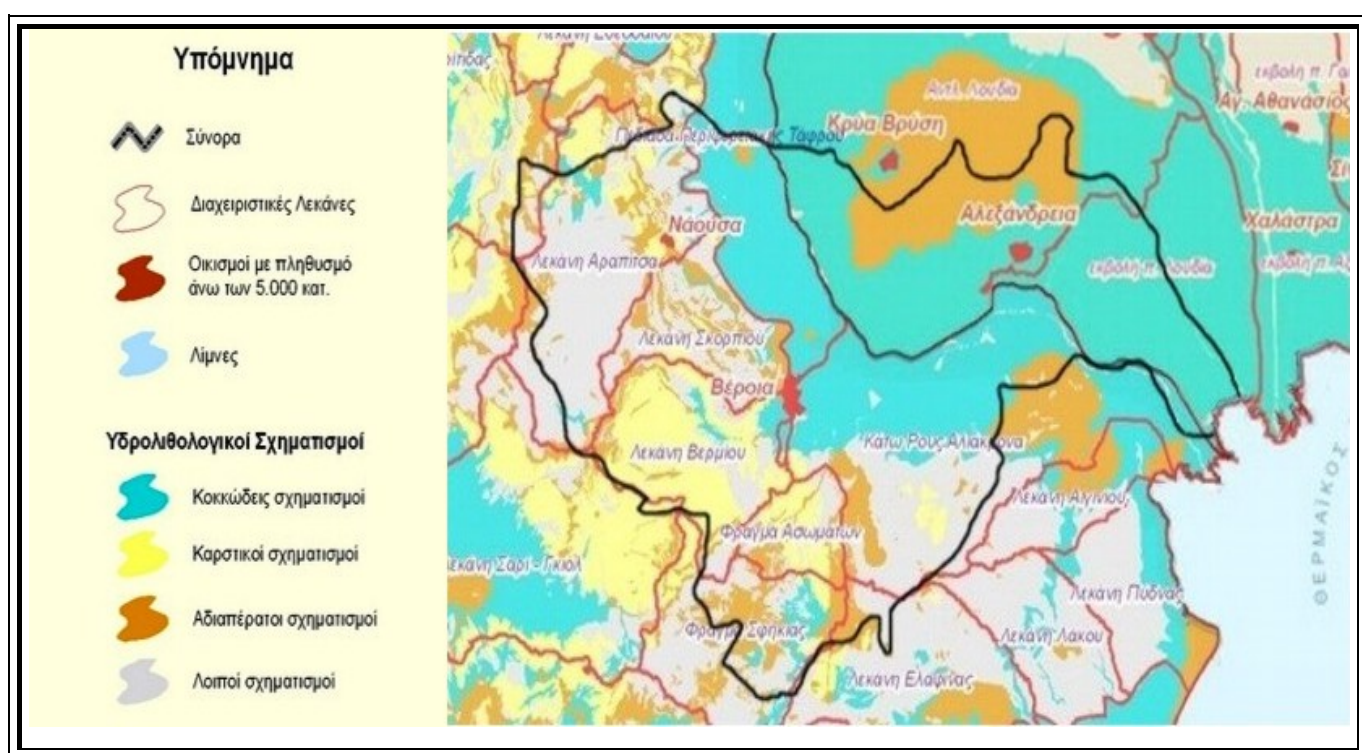
Στην πεδινή ζώνη οι γεωτρήσεις ξεπερνούν τα 200 m και φτάνουν μέχρι και τα 400 m βάθος, ενώ οι παροχές τους κυμαίνονται από 20-70 m³/h.

Οι ανάγκες για νερό που τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί και σε συνδυασμό με την αλόγιστη χρήση του έχουν μειώσει τα ποσοτικά αποθέματα και συγχρόνως έχει παρατηρηθεί και ποιοτική υποβάθμιση που οφείλεται στις γεωργικές καλλιέργειες και στη χρήση φυτοφαρμάκων καθώς και στη λειτουργία πολλών βιομηχανιών.

Όπως αναφέρουν οι κάτοικοι της περιοχής πριν κάποια χρόνια οι γεωτρήσεις έβρισκαν νερό στα 45 m, στα 51 m και στα 67 m. Το νερό αυτό προέκυπτε από την επικοινωνία με τα υδροφόρα στρώματα του Βερμίου και μπορούσε να αντληθεί από γεωτρήσεις μέχρι και 18 km μακριά από την πόλη της Βέροιας περίπου κοντά στο χωριό Καμποχώρι. Όμως λόγω της υπεράντλησης από τις πομόνες που μπορούσε να έχει κάθε οικία και σε συνδυασμό με τις μεγάλες βιομηχανίες κονσερβοποιίας

φρούτων και λαχανικών, που ιδρύθηκαν πριν κάποια χρόνια, και “χτύπησαν” μεγάλες γεωτρήσεις για τις ανάγκες λειτουργίας τους τα αποθέματα νερού μειώθηκαν δραματικά. Πλέον για να αντληθεί νερό καλής ποιότητας σε αυτές τις περιοχές πρέπει το βάθος της γεώτρησης να ξεπεράσει τα 100-110 m. Στα βάθη που συναντούσαν στο παρελθόν νερό εξαιρετικής ποιότητας έχει εισχωρήσει το υφάλμυρο νερό και όπως είναι φυσικό το νερό δεν είναι κατάλληλο για πόση.

Τέλος, εξαιτίας της φυσικής επικοινωνίας του νομού με τη θάλασσα στην πεδινή ζώνη δεν μπορούμε να αντλήσουμε το 100% της ετήσιας φυσικής ή τεχνητής τροφοδοσίας ενός υδροφόρου στρώματος αλλά πρέπει να διατηρείται πάντα μια φυσική ισορροπία, μια συνεχή υπόγεια ροή νερού προς τη θάλασσα έτσι ώστε να μην χαθούν στο μέλλον μεγαλύτερες ποσότητες νερού (Σούλιος, 2004).



Εκόνα 15. Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί του νομού Ημαθίας.

ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Υδρευση

Σ' ένα νομό τόσο προνομιούχο όσον αφορά το νερό, πρόβλημα για την ύδρευση του θα αποτελούσε μόνο το δίκτυο ύδρευσης. Στο νομό το δίκτυο ύδρευσης κατασκευάστηκε γύρω στο '65 και για εκείνη την εποχή ήταν από τα πρωτοπόρα στη χώρα. Σήμερα το δίκτυο επεκτείνεται ανανεώνεται και εκσυγχρονίζεται. Το νερό παρέχεται άφθονο από τις πηγές του Βερμίου και από τις γεωτρήσεις σε άλλες περιοχές. Πιο συγκεκριμένα στη συνέχεια θα αναφερθούν οι τρόποι ύδρευσης των τριών μεγαλύτερων αστικών κέντρων του νομού της Βέροιας, της Νάουσας και της Αλεξάνδρειας.

Δήμος Βέροιας

Η πόλη της Βέροιας υδροδοτείται από δυο κύριες πηγές με συνολική παροχή 360 lit/sec την πηγή Μαυρονερίου και την πηγή Ασπρονερίου. Η μέση ημερήσια ποσότητα νερού ύδρευσης της πόλης της Βέροιας υπολογίζεται ως εξής:

$$Q_m = (50000 \text{κατ.} \times 250 \text{lit/κάτοικο/ημέρα}) / 1000$$

$$= 12500 \text{m}^3/\text{d} = 4,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$$

$$Q_m = 12500 / 24 = 520,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 520,8 / 3,6 = 144,67 \text{ lit/sec}$$

Αυτό γιατί τα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων στην περίπτωση ενός φορέα διανομής νερού ύδρευσης ορίζονται σε 100lit/κάτοικο/ημέρα το λιγότερο και 250 lit/ κάτοικο/ημέρα η περισσότερη ποσότητα.

Θεωρώντας απώλειες δικτύου διανομής 20% προκύπτει ότι η μέση αναγκαία ποσότητα νερού ύδρευσης για την πόλη της Βέροιας είναι ίση με $144,67 / 0,80 = 180,8 \text{ lit/sec}$.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ανάγκες σε πόσιμο νερό για κάθε δημοτικό διαμέρισμα του δήμου Βέροιας καθώς και οι πηγές ή γεωτρήσεις υδροληψίας του κάθε δήμου.

Πίνακας 8. Ανάγκες σε πόσιμο νερό στα Δ.Δ. του δήμου Βέροιας (στοιχεία από την Υπηρεσία Ύδρευσης του δήμου Αλεξάνδρειας).

Δ.Δ.	ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (lit/sec)	Δ.Δ.	ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (lit/sec)
ΑΣΣΩΜΑΤΑ	1,34	ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ	0,39
ΑΜΜΟΣ	0,56	ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ	0,23
ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑ	2,77	ΚΟΜΝΗΝΙΟ	0,26
ΓΕΩΡΓΙΑΝΟΙ	1,88	ΚΟΥΜΑΡΙΑ	0,80
ΤΡΙΠΟΤΑΜΟΣ	1,46	ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟ	1,50
ΡΑΧΗ	1,60	ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ	4,34
ΚΑΣΤΑΝΙΑ	1,62	ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟ	0,16

Το νερό από τις πηγές και τις γεωτρήσεις του Βερμίου χαρακτηρίζεται εξαιρετικής ποιότητας σύμφωνα και με τις αναλύσεις στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9. Χημικές αναλύσεις του νερού στο δήμο Βέροιας (στοιχεία από την Υπηρεσία Ύδρευσης του δήμου Βέροιας).

ΠΗΓΗ	pH	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ(1d°)	ΝΙΤΡΙΚΑ (mg/lit)	ΝΙΤΡΩΔΗ (mg/lit)
Ασπρονέρι	7,6	13,3	3,5	0
Μαυρονέρι	7,7	13,1	2,9	0
Άμμου	7,7	16,8	-	0
Γεωργιανών	7,6	12,8	-	0
Καστανιάς	7,4	8,9	-	0

Λευκόπετρα	7,7	12,8	-	0
Αρσούμπασι	7,9	11,5	-	0
Ντουκάτα	7,7	10,6	-	0
Ξηρολείβαδου	7,5	7,8	-	0
Μ.Σάντας (γεωτρ.)	7,85	9,8	-	0
Βρωμοπήγαδο(γεωτρ.)	7,6	8,6	-	0
Κομνηνίου	7,3	16,3	-	0

Δήμος Νάουσας

Ο δήμος Νάουσας υδροδοτείται εξολοκλήρου από τις πηγές της Αράπιτσας απ' όπου και πηγάζει και το ομώνυμο ποτάμι της πόλης. Οι πηγές βρίσκονται στην περιοχή του Αγίου Νικολάου σε απόσταση 2 km από την πόλη της Νάουσας. Η παροχή των πηγών είναι πολύ μεγάλη και φτάνει μέχρι και τα 1500 m³/h. Η ποσότητα αυτή είναι υπεραρκετή για την υδροδότηση όλου του δήμου. Το δίκτυο ύδρευσης είναι πολύ παλιό γι' αυτό τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού του. Επίσης η ύδρευση γίνεται με ελεύθερη ροή χρησιμοποιώντας την κλίση του εδάφους. Η ποιότητα του νερού είναι άριστη, σε μερικές περιπτώσεις το νερό εμφανίζεται θολώδες λόγω της ύπαρξης αργιλικών σχηματισμών. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι τιμές των πηγών της Αράπιτσας.

Πίνακας 10. Χημική ανάλυση του νερού του δήμου Νάουσας(στοιχεία από την Υπηρεσία Ύδρευσης του δήμου Νάουσας).

	PH	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ(1d°)	NITΡΙΚΑ(mg/lit)	NITΡΩΔΗ(mg/lit)
ΠΗΓΗ	7,2	8,5	2,4	<0,02

Δήμος Αλεξάνδρειας

Στο παρελθόν και για πολλά χρόνια, η πλειονότητα των κατοίκων της Αλεξάνδρειας αλλά και των δημοτικών διαμερισμάτων του διευρυμένου δήμου, υδρεύονταν από ιδιωτικές γεωτρήσεις, οι οποίες αντλούσαν από τον ίδιο υδροφόρο ορίζοντα. Από το 1994 και ουσιαστικά μετά την ίδρυση της Δ.Ε.Υ.Α Αλεξάνδρειας άρχισε προοδευτικά η υδροδότηση του πληθυσμού του δήμου να γίνεται μέσω των εσωτερικών δικτύων διανομής νερού με νερό από πηγές της περιοχής Ακ-σού που βρίσκονται στο Βέρμιο κοντά στο χωριό Τριπόταμο ή με νερό από δημοτικές γεωτρήσεις, σε περιόδους που δεν επαρκεί το νερό των πηγών. Οι πηγές Ακ-σού Τριποτάμου τροφοδοτούν την πόλη της Αλεξάνδρειας με 120 m³/h περίπου. Τα υπόλοιπα Δ.Δ. υδροδοτούνται με γεωτρήσεις όπως φαίνεται στον Πίνακα 12 με τις αντίστοιχες παροχές τους.

Πίνακας 11. Η παροχή των γεωτρήσεων στο Δ.Δ. Αλεξάνδρειας.

Δ.Δ Αλεξάνδρειας	Παροχή νερού m ³ /h
Γεώτρηση N.1	70
Γεώτρηση N.2	40
Γεώτρηση N.3	40
Υδατόπυργος Α'	40
Υδατόπυργος Β'	50

Πίνακας 12. Η παροχή των γεωτρήσεων στα Δ.Δ. του δήμου Αλεξάνδρειας.

Δ.Δ.	Παροχή νερού m ³ /h
Νησελίου	20
Βρυσακίου	50
Νησίου	70
Καμποχωρίου	50
Λουτρού	70
Σχοινά	20

Οι συχνές αναλύσεις που πραγματοποιούνται από τους αρμόδιους φορείς σε δείγματα νερού από ιδιωτικές μετρήσεις μαρτυρούν σταδιακά αύξηση ορισμένων παραμέτρων όπως μαγγάνιο (Mn), μαγνήσιο (Mg) και αμμωνιακών (NH₄) οι τιμές τους όμως δεν ξεπερνούν τα ανώτατα επιτρεπτά νομοθετικά όρια. Στον Πίνακα 13 φαίνονται οι χημικές αναλύσεις των γεωτρήσεων.

Πίνακας 13. Χημικές αναλύσεις του νερού στο δήμο Αλεξάνδρειας (στοιχεία από την Υπηρεσία Ύδρευσης του δήμου Αλεξάνδρειας).

Γεωτρήσεις	pH	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ(1d°)	NITΡΙΚΑ(mg/lit)	NITΡΩΔΗ(mg/lit)
N.1	8,6	12	2,4	-
N.2	8,1	9,5	-	0,04
N,3	8,1	10,5	2,1	-
N.4	8,1	10,2	-	0,05
Νησελίου	8,	40,4	4,1	-
Σχοινά	8,2	12,5	2,6	-
Βρυσακίου	8,1	12,5	-	-
Λουτρού	8	12,4	2,3	-
Νησίου	8,3	10,7	2,8	-
Καμποχωρίου	8	12,4	8,8	-

Τέλος στον Πίνακα 14 υπάρχουν οι μέσες αναγκαίες ημερήσιες παροχές στα Δ.Δ. του Δήμου Αλεξάνδρειας.

Πίνακας 14. Οι μέσες αναγκαίες ημερήσιες παροχές για την υδροδότηση των Δ.Δ. του δήμου Αλεξάνδρειας(στοιχεία από την Υπηρεσία Ύδρευσης του δήμου Αλεξάνδρειας).

Δ.Δ.	Μέση αναγκαία ημερήσια παροχή(m ³ /d)
Αλεξάνδρειας	4250
Νησελίου	235
Σχοινιά	313
Νεοχωρίου	
Βρυσακίου	222
Λουτρού	390
Καμποχωρίου	248
Νησίου	478

Άρδευση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο νομός Ημαθίας είναι ένας κατ' εξοχήν αγροτικός νομός με εύφορα εδάφη. Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία το 42,7% του νομού αποτελείται από καλλιεργήσιμες εκτάσεις και αγραναπαύσεις. Η άρδευση των εκτάσεων γίνεται με νερά από τον Αλιάκμονα και υπολογίζεται σε 400000 στρέμματα. Στον Πίνακα 15 φαίνεται η ποσότητα νερού για άρδευση που χρησιμοποιήθηκε τα έτη 2006, 2007 και 2008 από τον ποταμό Αλιάκμονα.

Πίνακας 15. Συνολική ποσότητα αρδευτικού νερού από τον Αλιάκμονα (στοιχεία από το Γ.Ο.Ε.Β. νομού Ημαθίας).

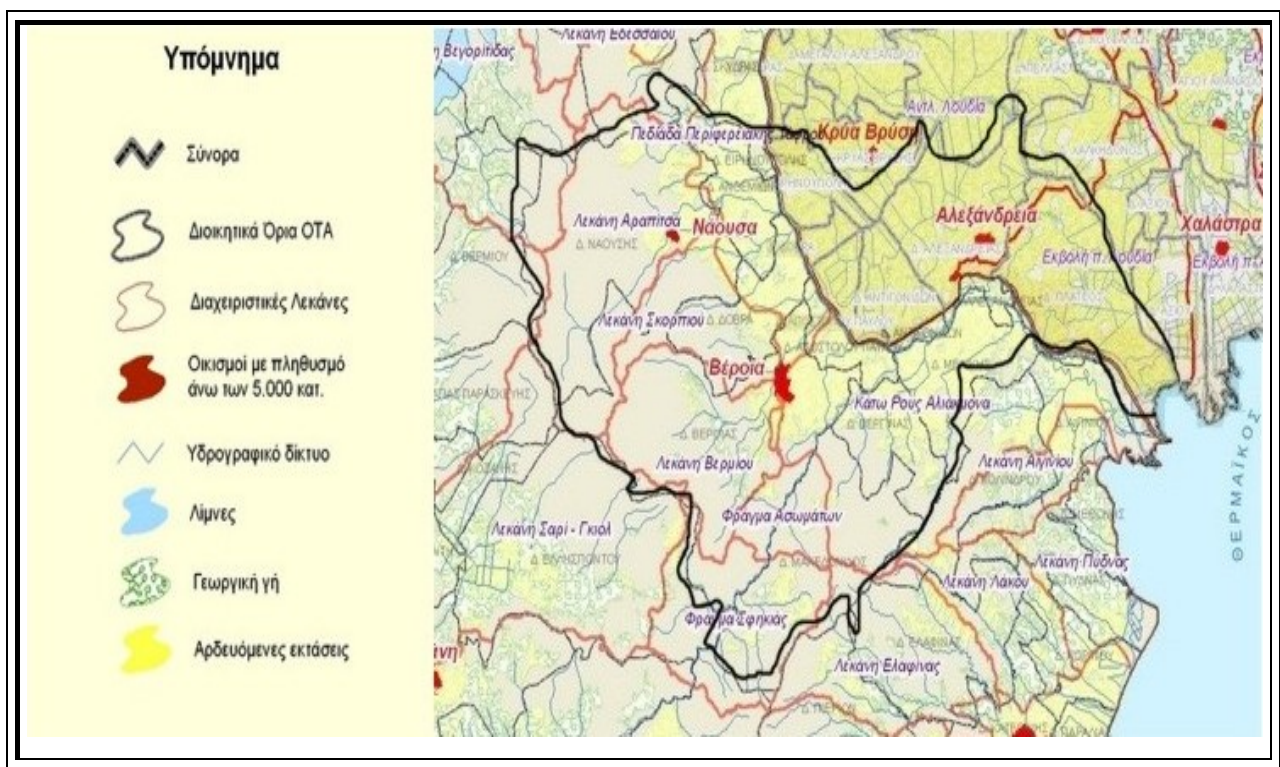
Αρδευτικό δίκτυο Αλιάκμονα	
Έτος	Αρδευτικό Νερό (m ³)
2006	266.019.552
2007	225.620.640
2008	253.857.888

Στη συνέχεια στον Πίνακα 16 παρατηρείται η κατανομή των εκτάσεων που αρδεύτηκαν με βάση το είδος της καλλιέργειας.

Πίνακας 16. Αρδευόμενες εκτάσεις σε στρέμματα (στοιχεία από το Γ.Ο.Ε.Β. νομού Ημαθίας).

Καλλιέργεια	Αρδευόμενη έκταση
Βαμβάκι	112251
Καλαμπόκι	85493
Μηδική	17540
Δέντρα	143358
Καπνός	52
Ντομάτα	1822
Τεύτλα	10648
Ρύζι	18529

Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις αρδεύονται με στάγδην, με τεχνητή βροχή ή με μικροάρδευση. Οι όλο και αυξανόμενες ανάγκες για άρδευση στην περιοχή κατέστησαν απαραίτητα ορισμένα έργα που αφορούν την άρδευση με στάγδην για την διευκόλυνση των κατοίκων. Σήμερα πολλά έχουν ολοκληρωθεί και παραδοθεί σε χρήση ενώ άλλα είναι ακόμα στο στάδιο της κατασκευής. Βέβαια, δυστυχώς, δεν γίνεται σωστή χρήση του νερού με αποτέλεσμα να κατασπαταλώνται άσκοπα μεγάλες ποσότητες. Επίσης η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων έχουν επιβαρύνει σημαντικά τους υδροφορείς.



Εικόνα 16. Γεωργική γη και αρδευόμενες εκτάσεις στο νομό Ημαθίας.

ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Συνοψίζοντας τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι η πεδιάδας της Θεσσαλονίκης ήταν αρχικά αποτέλεσμα καθοδικών ηπειρογενετικών κινήσεων που προκάλεσαν την επίκληση της θάλασσας. Στη συνέχεια οι προσχώσεις των ποταμών και πιθανόν ανοδικές κινήσεις της γης απομάκρυναν τη θάλασσα. Η λίμνη των Γιαννιτσών σταδιακά ελαττώνονταν και επεκτείνονταν γύρω της τα έλη. Πιστεύεται ότι βαθμιαία θα εξαφανιζόταν τελείως. Τα εγγειοβελτιωτικά έργα όμως και η αποξήρανση της λίμνης κρίθηκαν απαραίτητα.

Οι κάτοικοι της περιοχής κινδύνευαν από αρρώστιες και την ελονοσία. Οι ποταμοί και οι χείμαρροι πλημμύριζαν με κάθε μικρή βροχόπτωση. Όλα αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα τη δραματική μείωση του πληθυσμού παρά το γεγονός ότι στην περιοχή είχαν προστεθεί μικρασιάτες, και άλλοι πρόσφυγες από την ανταλλαγή των πληθυσμών.

Η ελληνική κυβέρνηση μετά από μελέτη που εκπόνησε για την περιοχή αποφάνθηκε ότι τα έργα στην ευρύτερη περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας είναι αναγκαία. Μάλιστα εκείνη την εποχή αποφασίστηκε η εκτέλεση έργων σε τρεις πεδιάδες της Μακεδονίας παρά τη δεινή οικονομική θέση που βρισκόταν η χώρα. Για την πεδιάδα της Θεσσαλονίκης το ελληνικό δημόσιο σύμπραξε με την εταιρία “The Foundation Company”. Η σύμβαση κυρώθηκε με το Ν.Δ/γμα της 6 Οκτωβρίου 1925.

Τα έργα στόχευαν (Κωνσταντινίδης, 1989):

- Να αποδοθούν νέες εκτάσεις στην καλλιέργεια, ώστε να αυξηθεί ο ανεπαρκής, γεωργικός κλήρος.
- Να εξασφαλιστούν από τις πλημμύρες οι περιοδικά κατακλυζόμενες εκτάσεις.
- Να εξυγιανθούν οι ελώδεις εκτάσεις που ήταν η πηγή της νοσηρότητας του πληθυσμού.
- Να αυξηθεί το γεωργικό εισόδημα και να ελαττωθεί το παθητικό του εμπορικού ισοζυγίου.
- Να περιοριστεί η ανεργία.
- Να σωθεί το λιμάνι της Θεσσαλονίκης από τις προσχώσεις του ποταμού Αξιού.

Έργα στον ποταμό Λουδία

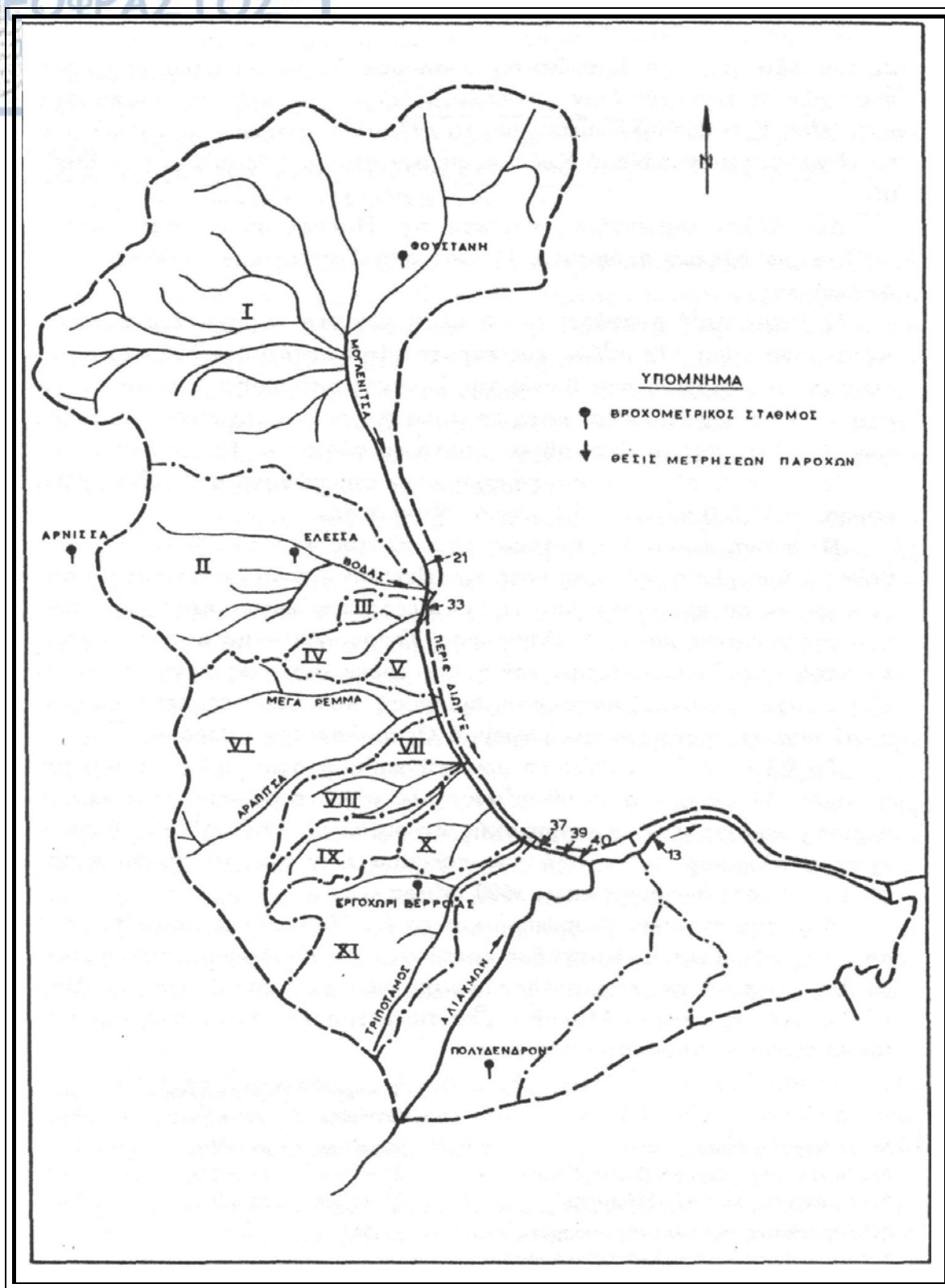
Μέσα στα έργα που είχαν αποφασιστεί να γίνουν στην πεδιάδα της Κεντρικής Μακεδονίας ήταν και η διευθέτηση των νερών της λίμνης των Γιαννιτσών. Σχεδιάστηκε η αποτροπή της εισροής πλημμυρικών νερών των δύο μεγάλων ποταμών του Αλιάκμονα και του Αξιού στη λίμνη των Γιαννιτσών. Ωστόσο στη λίμνη κατέληγαν και νερά άλλων ποταμών και χειμάρρων.

Αποφασίστηκε να κατασκευαστεί περιφερειακή συλλεκτική τάφρος στη δυτική πλευρά της πεδιάδας από τον ποταμό Μογκλένιτσα μέχρι τον ποταμό Αλιάκμονα και τα ρεύματα της βόρειας πλευράς να διοχετευτούν προς το κέντρο της λίμνης και από το σημείο συμβολής του και κάτω, να κατασκευαστεί αποχετευτική τάφρος της λίμνης και των νερών αυτών, η οποία ονομάστηκε διώρυγα Λουδία και τελικά ποταμός Λουδίας, που φθάνει να εκβάλει στο Θερμαϊκό κόλπο, ανάμεσα από τις εκβολές του Αξιού και του Αλιάκμονα. (Κωνσταντινίδης, 1989)

Η περιφερειακή διώρυγα

Από τη δυτική πλευρά της πεδιάδας έρρεαν προς τη λίμνη των Γιαννιτσών ποταμοί και χείμαρροι τροφοδοτώντας την με μεγάλες ποσότητες νερών. Από τη στιγμή που αποφασίστηκε η αποξήρανση της λίμνης των Γιαννιτσών έπρεπε να διευθετηθεί η ροή αυτών των νερών. Έτσι αποφασίστηκε η κατασκευή περιφερειακής διώρυγας, γνωστή και ως Τάφρος 66, που θα δεχόταν τα νερά αυτών των ποταμών και χειμάρρων. Ξεκινάει από το ποτάμι Μογκλένιτσα κοντά στο χωριό Καλή του νομού Πέλλας και εκβάλλει στον ποταμό Αλιάκμονα, κοντά στο χωριό Κουλούρα Ημαθίας .

Η περιφερειακή διώρυγα έχει μήκος 35,5 km. Δέχεται τα νερά της Μογκλένιτσας, του Βόδα, της Βαλαβίτσας, της Αράπιτσας, του Σκρόπ-Κούτιχα και του Τριποτάμου. Έχει διατομή διπλού τραπεζίου με εκατέρωθεν αναχώματα 5,6 m, η διατομή της μεταβάλλεται από 38-35 m. Η κοίτη της κυμαίνεται από 3 - 3,5 m, με κλίση πρανών 1:15. Τέλος το μέγιστο βάθος της πλημμυρικής της παροχής υπολογίστηκε στα 9 m, πάνω από τον πυθμένα της.



Εικόνα 17. Λεκάνη απορροής της Περιφερειακής διώρυγας
(Κωνσταντινίδης, 1989)

Έργα στον ποταμό Αλιάκμονα

Ο ποταμός Αλιάκμονας έδινε συχνά πλημμύρες στην περιοχή ακόμα και με μικρές βροχοπτώσεις με αποτέλεσμα να δυσχεραίνει τη ζωή των κατοίκων. Τα έργα που σχεδιάστηκαν είχαν ως κύριο στόχο την αντιπλημμυρική προστασία των εκτάσεων της πεδιάδας. Αποφασίστηκε, λοιπόν η κατασκευή μόνο αριστερού προστατευτικού αναχώματος σε ασφαλή απόσταση από την κυρίως κοίτη του ποταμού. Το ανάχωμα αυτό έχει μήκος 38,5 km, αρχίζει από την έξοδο του ποταμού κοντά στο χωριό Άμμος της Βέροιας και φτάνει ως τις εκβολές του στη θάλασσα. Η κατασκευή δεξιού προστατευτικού αναχώματος κρίθηκε οικονομικώς ασύμφορη και επίσης έτσι μπορεί να εκτονωθεί η πλημμυρική παροχή του ποταμού.

Η πεδινή κοίτη του ποταμού σχημάτιζε πολλούς μαιάνδρους πράγμα που δυσκόλευε τη διεξαγωγή των έργων. Για να προχωρήσουν οι εργασίες αποφασίστηκε η εκτροπή της κοίτης του ποταμού σε ορισμένα σημεία με την κατάργηση πολλών μαιανδρισμών.

- Η πρώτη εκτροπή έγινε ανάντη της συμβολής της περιφερειακής διώρυγας στην τοποθεσία Σαρντινάλ της κοινότητας Κουλούρας.
- Η δεύτερη εκτροπή έγινε κοντά στο χωριό Νησέλι και καταργήθηκαν δυο μεγάλοι προς Βορρά μαιάνδροι.
- Η τρίτη εκτροπή έγινε κοντά στο χωριό Πρασινάδα.

Με τις εκτροπές αυτές το μήκος της πεδινής κοίτης του ποταμού από τη γέφυρα Κόκκοβας μέχρι τη γέφυρα Μυλοβού συντομεύτηκε από 52.000 m σε 30.400 m. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της κλίσης του πυθμένα του ποταμού από 0,00066 σε 0,00120 από τη γέφυρα της Κόκκοβας μέχρι την περιφερειακή διώρυγα και μέχρι τη γέφυρα Μυλοβού από 0,00036 m σε 0,00065 (Κωνσταντινίδης, 1989).

Αρδευτικά έργα

Φράγμα Αλιάκμονα

Η ελληνική κυβέρνηση το 1951 ανέθεσε στην αμερικανική εταιρία Knappen, Tippetts, Abbott. Eng. Co. New York τη μελέτη κατασκευής του φράγματος εκτροπής στον Αλιάκμονα για την άρδευση της πεδιάδας. Το φράγμα του Αλιάκμονα κατασκευάστηκε στην αρχή της πεδινής κοίτης του ποταμού 5 km νοτιοανατολικά της πόλης της Βέροιας κοντά στο χωριό Άμμος, κατάντη της γέφυρας Κόκκοβας, περίπου 45 km ανάντη από την εκβολή του ποταμού στο Θερμαϊκό κόλπο. Πρόκειται για καθολικό φράγμα εκτροπής μικρού ύψους. Περαιτώθηκε τον Οκτώβριο του 1958, η κατασκευή του διήρκεσε 4,5 χρόνια αντί για 2 όπως είχε προγραμματιστεί (Κωνσταντινίδης, 1989).



Εικόνα 18. Φράγμα Αλιάκμονα στα Ασσώματα Ημαθίας.

Αρδευτικά δίκτυα

Από τις υδροληψίες του φράγματος του ποταμού Αλιάκμονα υπολογίζεται η άρδευση 560.100 στρεμμάτων. Μια προσαγωγός διώρυγα του Αλιάκμονα με παροχευτική ικανότητα $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ και μετά από διαδρομή 9677 m από τη υδροληψία του φράγματος καταλήγει στον τριμεριστή Ε1 και από εκεί ξεκινούν κύριες διώρυγες. Τα αρδευτικά δίκτυα και οι αρδευόμενες εκτάσεις που προκύπτουν φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 17 όπως τα αναφέρει ο Κωνσταντινίδης (1989).

Πίνακας 17. Τα αρδευτικά δίκτυα και οι αρδευόμενες εκτάσεις.

Αρδευτικό δίκτυο	Έκταση σε στρέμματα	
	Ακαθάριστη	Καθαρή
Τριποτάμου	26100	22926
Αραπίτσας	35500	22644
Σταυρού	32600	28319
Κουλούρας	39600	29419
Καβασίων	11800	10454
Λουτρού	21900	16717
Νησίου	12300	11060
Σχοινά	19342	15428
Αλεξάνδρειας	36900	24011
Νησελίου	29800	19820
Μυλοβού	23400	17854
Πλατέος	65600	55780
Κλειδίου	23800	1700

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Αρδευτικά έργα Ανατολικού Βερμίου

Στο Νομό Ημαθίας ένα από τα έργα που εκκρεμεί είναι το αρδευτικό έργο Αν. Βερμίου. Ξεκίνησε το 1987 και δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη , προορίζονταν να καλύψει τις περιοχές δυτικά της περιφερειακής διώρυγας μέχρι τα υψώματα που δεσπόζουν οι πόλεις Βέροια , Νάουσα και Έδεσσα (που ανήκει στο νομό Πέλλας). Η περίμετρος των έργων είναι 304.000 στρέμματα από τα οποία περίπου τα 250.000 στρέμματα καλλιεργούνται. Η υποπεριοχή Αραπίτσας Νάουσας θα πότιζε 78.000 στρέμματα επί 90.000 καλλιεργούμενων στρέμματα, η του Τριποτάμου Βέροιας 76.500 στρέμματα επί 88.000 στρέμματα και η του Εδεσσαίου Έδεσσας 62.000 στρέμματα επί 72.000 καλλιεργούμενων στρεμμάτων. Στο έργο λείπουν ακόμα οι δευτερεύουσες και τριτεύουσες διώρυγες, ενώ τμήματά του έχουν ολοκληρωθεί. Το έργο έχουν αναλάβει κατά καιρούς αρκετές εταιρίες και έχουν εγκαταλείψει στη συνέχεια. Σήμερα οι εργασίες έχουν σταματήσει εντελώς (Καρατσιώλης, 1989).

Έργο αρδευτικού δικτύου με στάγδην δήμου Μελίκης

Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης στο επιχειρησιακό του πρόγραμμα Γ' ΚΠΣΕΠΑΑ-ΑΥ που αφορά εγγειοβελτιωτικά τα έργα αποφάσισε την υλοποίηση του έργου "Κατασκευή αρδευτικού δικτύου με στάγδην άρδευση δήμου Μελίκης Ν. Ημαθίας " με προϋπολογισμό 4.743,200 ευρώ. Το έργο προβλέπεται να κατασκευαστεί στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Μελίκης στο νοτιοανατολικό τμήμα του νομού και νοτίως του ποταμού Αλιάκμονα. Αφορά την κατασκευή υπογείου υπό πίεση σωληνωτού αρδευτικού δικτύου για στάγδην άρδευση σε καλλιεργήσιμη έκταση 8.155 στρεμμάτων και την κατασκευή αγροτικών

δρόμων. Το νερό θα τροφοδοτείται μέσω δυο αντλιοστασίων που θα κατασκευαστούν στις όχθες του Αλιάκμονα. Το έργο δημοπρατήθηκε στις 7 Αυγούστου 2006 και προβλεπόταν να ολοκληρωθεί το δεύτερο τρίμηνο του 2008. Σήμερα το έργο δεν λειτουργεί. Αν και οι εργασίες έχουν ολοκληρωθεί το έργο όταν τέθηκε σε λειτουργία παρουσίασε προβλήματα που οφείλονται σε λάθος εκτιμήσεις κατά τη μελέτη του. Οι δυο αντλίες που θα τροφοδοτούσαν το δίκτυο με νερό θα αντλούσαν το νερό από ένα κανάλι το οποίο με τη σειρά του συνδέονταν με τον ποταμό Αλιάκμονα. Όμως το έργο ήταν σχεδιασμένο να καλύπτει πολύ μεγάλη έκταση πράγμα που σημαίνει ότι θα χρειαζόταν και μεγάλες ποσότητες νερού. Έτσι οι δύο αντλίες που λόγω των απαιτήσεων είχαν πολύ μεγάλη δύναμη σε διάστημα λιγότερο της μιας ώρας στέγνωναν το κανάλι με αποτέλεσμα η άρδευση να σταματά. Αυτό που σχεδιάζεται τώρα είναι είτε να διανοιχτεί το κανάλι περισσότερο είτε να τοποθετηθούν άλλες αντλίες που θα φέρνουν νερό στο κανάλι απευθείας από τον ποταμό. Πέρα από αυτούς τους σχεδιασμούς δεν έχει γίνει καμία άλλη ενέργεια για την ολοκλήρωση του έργου.

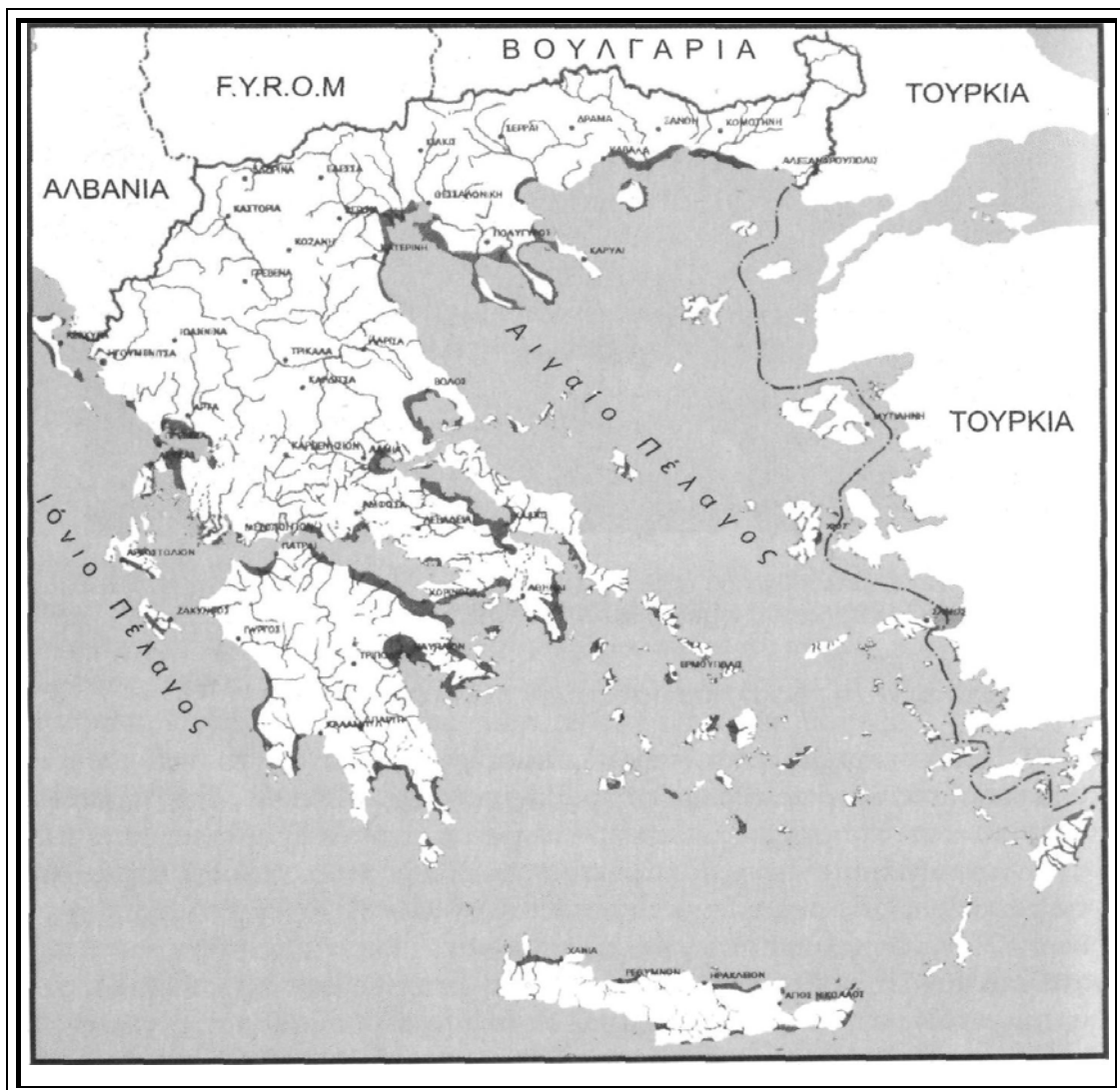
ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όσο άφθονο και αν είναι το νερό σε μια περιοχή ή νομό για να καλύπτει τις ανάγκες των κατοίκων δεν παύει να ευάλωτο στη ρύπανση. Το νερό είτε βρίσκεται μέσα στα πετρώματα είτε ρέει στα ποτάμια επηρεάζεται από το περιβάλλον κυρίως από τη δράση των ανθρώπων. Η μη ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων οδηγεί στην ποιοτική υποβάθμισή τους.

Ο αυξανόμενος αριθμός των γεωτρήσεων σε συνδυασμό με τις υπεραντλήσεις και τα όλο και μεγαλύτερα βάθη διάτρησης, έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένων υφαλμύρωσης στις πεδινές περιοχές κοντά στη θάλασσα. Αυτό σημαίνει ότι το ύψος της στάθμης του παράκτιου υδροφόρου μειώνεται και τη θέση του καταλαμβάνει το θαλασσινό νερό. Τα ιζήματα που έρχονται σε επαφή με το αλμυρό νερό προσροφούν σημαντικές ποσότητες Na με κατιοντικές ανταλλαγές, πέρα από την ανάμιξη γλυκού με αλμυρού νερού. Το φαινόμενο της υφαλμύρωσης θεωρείται μη αναστρέψιμο γιατί για να επανέλθει η αρχική ισορροπία πρέπει να περάσουν πολλές δεκαετίες μέχρι και χιλιετίες. Στην Εικόνα 18 φαίνονται οι περιοχές που κινδυνεύουν από υφαλμύρωση στην Ελλάδα, μέσα σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και ο νομός Ημαθίας.

Στην ποιοτική υποβάθμιση των υδάτινων πόρων συμβάλλει και η υπερβολική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες. Φυσικό το φαινόμενο αυτό παρατηρείται στα πεδινά τμήματα της Ημαθίας όπου και γίνεται εκτεταμένη καλλιέργεια της γης. Απόρροια όλων αυτών είναι να εμφανίζονται φαινόμενα ευτροφισμού. Αυτό σημαίνει ότι συντελείται υπερβολική ανάπτυξη των φυτικών οργανισμών μέσα στα ποτάμια. Οι φυτικοί οργανισμοί καταναλώνουν οξυγόνο για να ζήσουν, έτσι η αύξηση του αριθμού τους μειώνει το ποσοστό οξυγόνου

στο νερό με αποτέλεσμα την ελάττωση του αριθμού των άλλων έμβιων οργανισμών στα νερά.



Εικόνα 19. Περιοχές με επικινδυνότητα θαλάσσιας διείσδυσης λόγω υπεράντλησης (Σούλιος, 2004).

Οι αναλύσεις των γεωτρήσεων δίνουν πληροφορίες σχετικά με το πόσο έχει επηρεαστεί το υπόγειο νερό.

- Τα νερά στην πεδινή ζώνη χαρακτηρίζονται ως ανθρακικού τύπου, λόγω των σημαντικών συγκεντρώσεων σε Na^+ . Αυτό οφείλεται στους ασβεστόλιθους και στα μάρμαρα του Βερμίου.
- Το pH έχει τιμές 8-8,6 που υποδηλώνουν αλκαλικό χαρακτήρα και συνεχή ανανέωση των υδάτινων μαζών.
- Η ολική σκληρότητα κυμαίνεται από 9,5 – 14,4 mg/L $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Νιτρικά ιόντα

Τα νιτρικά ιόντα είναι το τελικό προϊόν της φυσικής αποσύνθεσης οργανικών αζωτούχων ενώσεων όπως φυτικής και ζωικής πρωτεΐνης. Μπορεί να προέρχονται από ζωικά περιττώματα, λιπάσματα ή προηγούμενη χρήση νερού από τον άνθρωπο. Μεγάλη περιεκτικότητα σε νιτρικό ανιόν υποδηλώνει την παρουσία νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης ή ανάμιξη με νερά άρδευσης. Το ανώτερο όριο συγκέντρωσης νιτρικών στο πόσιμο νερό είναι 50 mg/L, ενώ το επιθυμητό είναι 25 mg/L. Αυξημένη περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα προκαλεί βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως καρκινογενέσεις ή την ασθένεια των “Μπλέ παιδιών” (Βουδούρης, 2009).

Νιτρώδες ανιόν

Η παρουσία νιτρώδων αλλά και αμμωνίας υποδηλώνει ρύπανση από λύματα. Ως ανώτερη παραδεκτή ποσότητα έχει οριστεί το 0,1 mg/l (Κ. Βουδούρης, 2009).

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ

Οι ποταμοί στο νομό Ημαθίας εμφανίζονται πολύ επιβαρυνμένοι από τη ρύπανση. Γίνονται αποδέκτες των λυμάτων των βιομηχανιών, ο αριθμός των οποίων είναι μεγάλος. Τα λύματα των βιομηχανιών καταλήγουν στους ποταμούς χωρίς καμία επεξεργασία και υποβαθμίζουν σημαντικά την ποιότητα των νερών.

Αλιάκμονας

Ο ποταμός Αλιάκμονας ποιοτικά είναι επαρκώς καθαρός καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Δέχεται πολλά βιομηχανικά απόβλητα καθώς και τα ιδιαίτερα ρυπασμένα νερά της Τάφρου 66 που στο σημείο σύγκλησής τους έχει μετρηθεί υψηλό μικροβιακό φορτίο. Όμως λόγω των μεγάλων ποσοτήτων καθαρού νερού που δέχεται σε όλη τη διαδρομή του, αραιώνονται οι συγκεντρώσεις των ρύπων και των μικροβίων.

Τάφος 66

Η τάφος 66 δέχεται αποστραγγιστικά νερά δεκάδων χιλιάδων αρδευόμενων αγροτικών εκτάσεων από κάθε είδους καλλιέργεια. Είναι αποδέκτες αποβλήτων εκατό και πλέον βιομηχανιών, βιοτεχνιών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων καθώς και αστικών λυμάτων επεξεργασμένων ή μη, 30 πόλεων και χωριών.

Το χειμώνα έχει αρκετά καθαρά νερά λόγω της μη λειτουργίας μεγάλων εποχικών βιομηχανιών και της ταυτόχρονης παρουσίας ικανής ποσότητας νερών.

Το καλοκαίρι, κυρίως Ιούλιο και Αύγουστο παρουσιάζει μεγάλο πρόβλημα ρύπανσης λόγω του συνδυασμού αφενός της λειτουργίας των μεγάλων εποχικών βιομηχανιών και αφετέρου την ελάχιστη έως μηδαμινή παροχή νερού το οποίο παρακρατείται νωρίτερα από τους

παραποτάμους της Τάφρου 66 από τους τοπικούς ΤΟΕΒ για αρδευτική χρήση.

Εξαιτίας των προβλημάτων ρύπανσης το καλοκαίρι τα νερά της Τάφρου 66 είναι θολά, δύσοσμα και δημιουργείται μικρή πλευρική ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα. Επίσης έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο των νεκρών ψαριών που οφείλεται σε έλλειψη οξυγόνου, αφού δεσμεύεται από την αποδόμηση των οργανικών αποβλήτων που περιέχει.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα φαινόμενα είναι πλήρως αναστρέψιμα με την έλευση μεγάλων ποσοτήτων νερού το χειμώνα, διότι η ρύπανση είναι οργανική μη τοξική χωρίς την είσοδο ανεπιθύμητων ουσιών στην τροφική αλυσίδα. ωστόσο για να αντιστραφεί η κατάσταση θα πρέπει να υπάρξει μια διαφορετική διαχείριση των λυμάτων.

Λουδίας

Είναι ποιοτικά καθαρός κατά τους οκτώ περίπου μήνες του έτους, αλλά με αρκετά προβλήματα κατά το διάστημα λειτουργίας των μεγάλων εποχικών βιομηχανιών (βιομηχανίες επεξεργασίας φρούτων).

Τριπόταμος Βέροιας

Παρουσιάζει το πρόβλημα της μηδενικής ροής στα τελευταία έξι χιλιόμετρα κατά τους θερινούς μήνες λόγω της αρδευτικής χρήσης από τους ΤΟΕΒ Βέροιας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η απόρριψη των υγρών αποβλήτων από τις κατάντη ευρισκόμενες βιομηχανίες να γίνεται χωρίς νερό.

Πίνακας 18. Δείγματα επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων που δέχονται οι ποταμοί (στοιχεία από τη Νομαρχία Ημαθίας).

Αποδέκτης	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
	pH	COD(mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	Αιωρούμενα σωματίδια(mg/l)
Αλιάκμονας	7,65	640	180	30,8
	6,22	1180	264	83,3
	5,87	3140	517	680
	584	31150	576	518
Λουδίας	7,08	7	9	12
	5,25	3760	760	480
	7,70	118	44	16,3
	11,63	359	102	342
	7,7	28	7	7,2
	8,68	500	-	-
	6,94	513	260	120
	8,03	34	7	25,8
	4,34	2940	-	290
Τριπόταμος	5,48	3730	1080	460
	7,37	1590	280	1160
	6,93	840	72	15
Τάφρος 66	4,29	3010	948	694
	7,15	202	70	100
	7,35	42	6	-
	9,32	3410	924	322
	7,7	6270	946	6244
Αραπίτσα	7,49	620	242	77,2
	7,47	5	<1	3,7



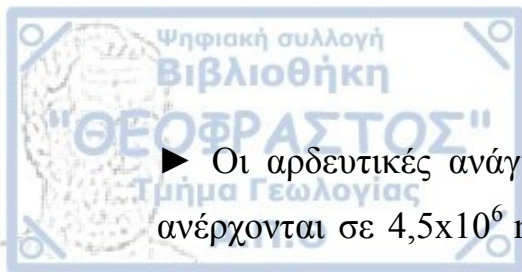
ΧΥΤΑ

Η ρύπανση των ποταμών προέρχεται από οργανικές ουσίες κι έτσι δεν αποτελούν κύριο κίνδυνο ρύπανσης στο νομό. Ο κυριότερος κίνδυνος ρύπανσης προέρχεται από τους ΧΥΤΑ, οι οποίοι περιέχουν μη διασπώμενους ή τοξικούς ρυπαντές, όπως βαρέα μέταλλα, διοξίνες κτλ. Η εν λόγω ουσίες εισέρχονται στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, στην τροφική αλυσίδα και αποτελούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, γι' αυτό θα πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση τα όσα παρατέθηκαν παραπάνω σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων του νομού Ημαθίας μπορούν να διατυπωθούν τα παρακάτω συμπεράσματα καθώς και οι προτάσεις που ακολουθούν:

- ▶ Ο νομός Ημαθίας έχει έκταση 1701 km² και πληθυσμό 154.618 κατοίκους.
- ▶ Οι κάτοικοι του νομού Ημαθίας ασχολούνται στην πλειονότητά τους με τη γεωργία, γι' αυτό το λόγο σε συνδυασμό και με την αύξηση του πληθυσμού οι ανάγκες σε νερό είναι αυξημένες τόσο για την άρδευση όσο και για την ύδρευση.
- ▶ Οι συνολικές ανάγκες σε νερό για άρδευση από τον ποταμό Αλιάκμονα εκτιμώνται σε 253.857.888.
- ▶ Σημειώθηκε μεγάλη ανάπτυξη στην περιοχή μετά την πραγματοποίηση των μεγάλων εγγειοβελτιωτικών έργων που απάλλαξαν τον πληθυσμό από τις καταστροφικές πλημμύρες.
- ▶ Ο νομός θεωρείται προνομιούχος όσον αφορά το νερό. Οι πηγές του Βερμίου καλύπτουν τις ανάγκες αρκετά μεγάλου αριθμού κατοίκων, και παράλληλα με τις γεωτρήσεις επαρκείς ποσότητες νερού προσφέρονται στους κατοίκους.
- ▶ Στην πεδινή ζώνη οι γεωτρήσεις ξεπερνούν τα 200 m και φθάνουν μέχρι τα 400 m βάθος, ενώ οι παροχές τους κυμαίνονται από 20-70 m³/h.



► Οι αρδευτικές ανάγκες της πρωτεύουσας του νομού, της Βέροιας, ανέρχονται σε $4,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ και καλύπτονται από τις πηγές Μαυρονερίου και Ασπρονερίου.

► Ξεκινώντας από τους ορεινούς όγκους των Πιερίων και του Βερμίου ποταμοί και χείμαρροι διαρρέουν την πεδιάδα του νομού καθιστώντας τα εδάφη της εύφορα, κατάλληλα για καλλιέργεια και παρέχουν μεγάλες ποσότητες νερού για άρδευση.

► Το 42,7 % του νομού αποτελείται από καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Υπολογίζεται ότι 400.000 στρέμματα αρδεύονται από τον ποταμό Αλιάκμονα.

► Οι ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις και ο μεγάλος τους αριθμός στο πεδινό τμήμα του νομού έχει ως αποτέλεσμα την εισχώρηση υφάλμυρου νερού στους παράκτιους υπόγειους υδροφορείς.

► Τα λύματα των εποχιακών βιομηχανιών τα οποία δεν δέχονται καμία επεξεργασία υποβαθμίζουν σημαντικά την ποιότητα των νερών των ποταμών, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες.

► Στο νομό Ημαθίας λειτουργεί μεγάλος αριθμός ανεξέλεγκτων ΧΥΤΑ που περιέχουν μη διασπώμενους τοξικούς ρυπαντές και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων καθώς οι συγκεκριμένες ουσίες μπορούν να μολύνουν τα νερά των υπόγειων υδροφόρων.

► Θα πρέπει να περιοριστεί ο αριθμός των γεωτρήσεων και να καταγραφούν οι ήδη υπάρχουσες έτσι ώστε να γίνουν οι κατάλληλες χημικές αναλύσεις για να διαπιστωθεί η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το υπόγειο νερό. Κυρίως όμως πρέπει να μειωθεί η αλόγιστη χρήση του νερού των γεωτρήσεων για να μην κατασπαταλάται.

► Στις αστικές περιοχές όπου παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση νιτρικών ιόντων οφείλεται στη διάθεση οικιακών λυμάτων με πηγάδια που έχουν μετατραπεί σε βόθρους. Εδώ θα πρέπει να ελεγχθεί η τυχόν υπόγεια επικοινωνία αυτών των νερών με νερό που χρησιμοποιείτε για ύδρευση.

► Θα πρέπει να ελεγχθεί και να επισκευαστεί το δίκτυο ύδρευσης για να μειωθούν οι απώλειες νερού καθώς επίσης να αντικατασταθούν οι σωλήνες που πλέον έχουν κριθεί ακατάλληλοι για υδρευτική χρήση.

► Ιδιαίτερα στις πεδινές περιοχές θα πρέπει να γίνεται μόνο η αναγκαία άντληση του υπογείου νερού γιατί ο κίνδυνος της υφαλμύρωσης είναι μεγάλος.

► Ο αριθμός των βιολογικών καθαρισμών που επεξεργάζονται τα αστικά λύματα θα πρέπει να αυξηθεί. Στη συνέχεια με τη δημιουργία των απαραίτητων δικτύων τα παραγόμενα νερά μπορούν να αξιοποιηθούν για άρδευση.

► Όσον αφορά την άρδευση, θα πρέπει να επεκταθούν τα αρδευτικά συστήματα σε περισσότερες περιοχές για να εξοικονομείται αρδευτικό νερό. Απαιτείται συντήρηση και αντικατάσταση των προβληματικών αρδευτικών δικτύων μεταφοράς και διανομής νερού.

► Επισημαίνεται η ανάγκη εκπαίδευσης του αγροτικού κόσμου στη σωστή χρήση του νερού και ενθάρρυνσης του για αντικατάσταση της χημικής γεωργίας από βιολογική. Καθώς επίσης κρίνεται αναγκαία η καταγραφή της περιεκτικότητας σε νιτρικά ιόντα, άζωτο και φωσφορικών ενώσεων λόγω της αυξημένης χρήσης λιπασμάτων.

► Σε ότι αφορά τα ποτάμια κρίνεται απαραίτητη η συνεχής παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων των κυριότερων ποταμών με εξειδικευμένες χημικές αναλύσεις του νερού για την ανίχνευση τυχόν ανόργανων ρυπαντών.

► Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η σταδιακή κατασκευή νέων ή και η σημαντική βελτίωση των υπάρχοντων βιολογικών καθαρισμών των βιομηχανιών, οι οποίες κατά κύριο λόγο ευθύνονται για τη δημιουργία της ρύπανσης των ποταμών.

► Επιβάλλεται ο μακροσκοπικός καθαρισμός της κοίτης των ποταμών από κάθε είδους στερεά απορρίμματα που επιτείνουν το πρόβλημα της ρύπανσης.

► Να τεθεί σε εφαρμογή η μελέτη κατασκευής υδροηλεκτρικών εργοστασίων από τους δήμους Βέροιας και Νάουσας για την αξιοποίηση των νερών του Τριποτάμου και της Αραπίτσας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

► Τέλος επειδή η ρύπανση δεν έχει "σύνορα" πρέπει να γίνουν συζητήσεις και με τους γειτονικούς νομούς ώστε να ληφθούν ανάλογα μέτρα και από αυτούς για να μην "εξάγουν" τη ρύπανση.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βουδούρης Κωνσταντίνος (2009): Υδρογεωλογία περιβάλλοντος - Υπόγεια νερά και περιβάλλον, Εκδόσεις Τζιόλα.

- Εγκυκλοπαίδεια Δομή (1996), Τα Νέα

- Καρατσιώλης Α. Γιάννης (2003): Εγγειοβελτιωτικά έργα Ημαθίας – Θεσσαλονίκης, Νεότεροι Χρόνοι.

- Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

- Μελατίδης Α. Γιάννης (2000): Γνωριμία με τον νεολιθικό οικισμό της Νέας Νικομήδειας Ημαθίας και το περιβάλλον του, Έκδοση Type Press.

- Μουντράκης Δημοσθένης (1988): Συνοπτική Γεωτεκτονική εξέλιξη του ευρύτερου Ελληνικού χώρου, Τμήμα εκδόσεων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

- Σούλιος Χ. Γεώργιος (1996): Γενική Υδρογεωλογία, University studio press, τόμος Ι.

- Σούλιος Χ. Γεώργιος (2008): Γενική Υδρογεωλογία, Εκδοτικός Οίκος Αδελφοί Κυριακίδη, τόμος ΙΙΙ.



ΕΙΚΟΝΕΣ

■ Εικόνα 1. : <http://www.mlahanas.de/Greece/Cities/Anthemia.html>

■ Εικόνα 2.: Εγκυκλοπαίδεια Δομή

■ Εικόνα 3.:

<http://users.auth.gr/~labrinos/www.eled.auth.gr/geography/hmathia.htm>

(Λαμπρινός Νίκος 2003)

■ Εικόνα 4.: Δεργανλή Λαμπρινή (Κατόπιν επεξεργασίας δυο εικόνων

1) http://www.rcm.gr/UserFiles/File/PC01_2_MH_M02_09.jpg

2) http://www.rcm.gr/UserFiles/Image/PC01_3_MH_M02_10.jpg

από την ιστοσελίδα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας).

■ Εικόνα 5.: Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας

■ Εικόνα 6.: Δεργανλή Λαμπρινή

■ Εικόνα 7.: Δεργανλή Λαμπρινή

■ Εικόνα 8.:

<http://users.auth.gr/~labrinos/www.eled.auth.gr/geography/hmathia.htm>

(Λαμπρινός Νίκος 2003)

■ Εικόνα 9.: Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

■ Εικόνα 10.: Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

■ Εικόνα 11.: Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

■ Εικόνα 12.: Μελατίδης Α. Γιάννης (2000): Γνωριμία με τον νεολιθικό οικισμό της Νέας Νικομήδειας Ημαθίας και το περιβάλλον του, Έκδοση Type Press. (Πηγή: Από βιβλίο “Η ιστορία της Μακεδονίας”, Τόμος Α, Θεσσαλονίκη 1995, του N.G.L. Hammond.)

■ Εικόνα 13.: Μουντράκης Δημοσθένης (1988): Συνοπτική Γεωτεκτονική εξέλιξη του ευρύτερου Ελληνικού χώρου, Τμήμα εκδόσεων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

■ Εικόνα 14. Δεργιανλή Λαμπρινή

■ Εικόνα 15. Δεργιανλή Λαμπρινή (Κατόπιν επεξεργασίας δυο εικόνων

1) http://www.rcm.gr/UserFiles/Image/PC01_2_MH_M04_09.jpg

2) http://www.rcm.gr/UserFiles/Image/PC01_3_MH_M04_10.jpg

από την ιστοσελίδα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας).



■ Εικόνα 15. Δεργιανλή Λαμπρινή (Κατόπιν επεξεργασίας δυο εικόνων

1) http://www.rcm.gr/UserFiles/Image/PC01_2_MH_M03_09.jpg

2) http://www.rcm.gr/UserFiles/Image/PC01_3_MH_M03_10.jpg

από την ιστοσελίδα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας).

■ Εικόνα 17. Κωνσταντινίδης Αγαμ. Κωνσταντίνος (1989): Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

■ Εικόνα 18.: Δεργιανλή Λαμπρινή

■ Εικόνα 19.: Σούλιος Χ. Γεώργιος (2008): Γενική Υδρογεωλογία, Εκδοτικός Οίκος Αδελφοί Κυριακίδη, τόμος ΙΙΙ.



ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

<http://www.industcards.com/hydro-greece.htm>

<http://www.travelstyle.gr/portal/gr/galleries.php?action=view&id=304>

<http://www.gistech.gr/HattToEgsa87ConverterGreek.html>

<http://www.imathia.gr/index.htm>

http://elikalai.blogspot.com/2008/03/blog-post_512.html

<http://gov.exnet.gr/el/nomo-imathia.html>

<http://www.rcm.gr/articleview.cfm?pid=E1466FBB-145E-4521->

[43010DA30F25F523&id=D3CA56AB-145E-4521-](http://www.rcm.gr/articleview.cfm?pid=E1466FBB-145E-4521-43010DA30F25F523&id=D3CA56AB-145E-4521-)

[436E41C66ADF4F6E](http://www.rcm.gr/articleview.cfm?pid=E1466FBB-145E-4521-43010DA30F25F523&id=D3CA56AB-145E-4521-436E41C66ADF4F6E)