ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

«Η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε άμεση συσχέτιση με την ποιότητα του περιβάλλοντος στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας»

Μέλη Ομάδας Εργασίας:

Δημητριάδης Αθανάσιος- Μηχανολόγος Μηχανικός

Κοντογιάννη Σταματία-Μηχανολόγος Μηχανικός

Κουρίδης Χάρης- Μηχανολόγος Μηχανικός

Μερτζής Δημήτριος-Μηχανολόγος Μηχανικός

Αργυρόπουλος Γιώργος- Χημικός Μηχανικός

Θεσσαλονίκη, Ιούλιος 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Κεφάλαιο 1	Καταγραφή Ζωνών Στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
Κεφάλαιο 2	Καταγραφή Ενεργειακής Κατανάλωσης σε Κάθε Ζώνη
Κεφάλαιο 3	Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την Ενεργειακή Κατανάλωση Κάθε Ζώνης
Κεφάλαιο 4	Προσδιορισμός Βελτίωσης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Εκπομπών) (Νέες Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας & Προοπτικές Ενεργειακής Αξιοποίησης Αγροτικών και Αστικών Απόβλητων)
Κεφάλαιο 5	Συμπεράσματα

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Η ορθολογική χρήση της ενέργειας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την οικονομία μιας χώρας, αφού είναι σε θέση να προσφέρει μια εναλλακτική μέθοδο κάλυψης των ενεργειακών αναγκών με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Αντικειμενικός σκοπός της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας είναι ο περιορισμός των καταναλώσεων που επιτυγχάνεται κυρίως με αύξηση της αποδοτικότητας των ενεργειακών χρήσεων. Η αύξηση της αποδοτικότητας πραγματοποιείται με επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Γενικά η ενεργειακή διαχείριση μπορεί να εφαρμοστεί είτε υπό μορφή ειδικών επεμβάσεων σε ένα σύστημα είτε υπό μορφή γενικών επεμβάσεων κοινών για όλα τα συστήματα, μέσα από ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα το οποίο θα περιλαμβάνει διαφορετικά μέτρα και τεχνολογίες.

Για την επίτευξη των στόχων απαιτούνται πολύπλευρες προσπάθειες οι οποίες επικεντρώνονται κυρίως σε μια σειρά επεμβάσεων στον τεχνολογικό εξοπλισμό, στην εκπαίδευση και στην ενημέρωση του προσωπικού, στην αναδιοργάνωση των παραγωγικών διαδικασιών στις μονάδες βοηθητικών παροχών καθώς και στην εγκατάσταση συστημάτων καταγραφής/ ελέγχου.

Η μελέτη αυτή προσφέρει μια αποτύπωση των υφιστάμενων συνθηκών στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και μπορεί σίγουρα να αποτελέσει εφαλτήριο για τον σχεδιασμό πολιτικών και τη λήψη μέτρων.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την *κα. Μπεζεργιάννη Στέλλα*, πρόεδρο της Μόνιμης Επιτροπής ενέργειας, για την ευγενική μεσολάβησή της με στόχο την εύρεση δεδομένων από την εταιρεία ΕΛ.ΠΕ.. Την ΔΕΠΑ, για την παραχώρηση στοιχείων κατανάλωσης ΦΑ στην ΠΚΜ και την *κα. Χάρις Τζιλβελή* από το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής για την πολύτιμη βοήθειά της στην δημιουργία των χαρτών που αφορούν τις χρήσεις γης.

Θεσσαλονίκη, Ιούλιος 2012

Η συγγραφική ομάδα:

Δημητριάδης Αθανάσιος- Μηχανολόγος Μηχανικός

Κοντογιάννη Σταματία-Μηχανολόγος Μηχανικός

Κουρίδης Χάρης- Μηχανολόγος Μηχανικός

Μερτζής Δημήτριος-Μηχανολόγος Μηχανικός

Αργυρόπουλος Γιώργος- Χημικός Μηχανικός

Κεφάλαιο 1

1. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΖΩΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 2

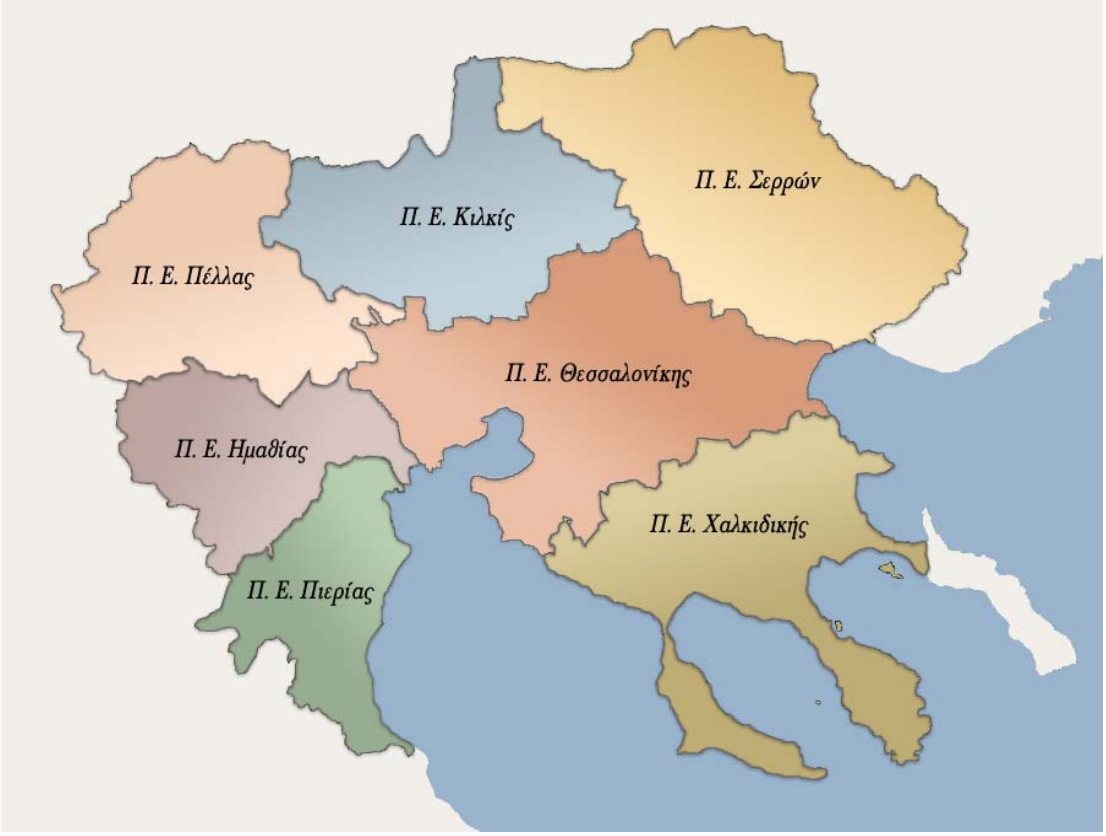
1.1. Η ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 2
1.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 4
1.2.1. Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 4
1.2.2. ΝΟΜΟΣ ΗΜΑΘΙΑΣ 5
1.2.3. ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ 7
1.2.4. ΝΟΜΟΣ ΚΙΛΚΙΣ 8
1.2.5. ΝΟΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ 10
1.2.6. ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ 11
1.2.7. ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ 13
1.2.8. ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ 14
1.3. ΟΙ ΒΙΠΕ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 16
1.3.1. ΒΙΠΕ ΣΙΝΔΟΥ 20
1.3.2. ΒΙΠΕ ΚΙΛΚΙΣ 38
1.3.3. ΒΙΠΕ ΣΕΡΡΩΝ 43
1.3.4. ΒΙΠΕ ΕΔΕΣΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΛΛΑΣ 45

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 47

1. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΖΩΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

1.1. Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας αποτελεί μία χωρική ενότητα συνολικής έκτασης 18.811 km^2. που απαρτίζεται από επτά Περιφερειακές Ενότητες: Ημαθία, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Πέλλα, Πιερία, Σέρρες και Χαλκιδική. Η αλλαγή του αυτοδιοικητικού χάρτη της χώρας απέδωσε 38 Δήμους στην επικράτειά της, έναντι των 133 Δήμων που είχαν δημιουργηθεί το 1997 με την αναδιάταξη του Καποδίστρια.[1]



Εικόνα 1: Διοικητική διαίρεση της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας

Σε γεωφυσικό επίπεδο, η Κεντρική Μακεδονία έχει έναν έντονα ορεινό χαρακτήρα με πολυάριθμους ορεινούς όγκους στην εδαφική της επικράτεια, οι σημαντικότεροι των οποίων είναι: ο Όλυμπος και τα Δυτικά Πιέρια στην Πιερία, το Βέρμιο στην Ημαθία, ο Άθως και ο Χολομώντας στη Χαλκιδική, ο Χορτιάτης και ο Βερτίσκος στη Θεσσαλονίκη, τα Κερδύλλια (Θεσσαλονίκη, Σέρρες), τα όρη Βροντούς στις Σέρρες, η οροσειρά Κερκίνη (Κιλκίς, Σέρρες), ο Βόρας, το Πίνοβο, η Τζένα στην Πέλλα, το Πάικο (Πέλλα, Κιλκίς).

Κλιματολογικά, ο χειμώνας χαρακτηρίζεται από χαμηλές θερμοκρασίες, έντονες βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις συνήθως από τα τέλη Νοεμβρίου ως τις αρχές Απριλίου, ενώ παρατηρούνται και ολικοί παγετοί. Το καλοκαίρι είναι δροσερό με λίγες τοπικές βροχές. Μεταξύ των ορεινών όγκων, διαμορφώνεται ένα δυτικό και ένα ανατολικό πεδινό τμήμα με εξαιρετικά πλούσια χλωρίδα και πανίδα.

Στο δυτικό τμήμα της Κεντρικής Μακεδονίας, προερχόμενοι από τα βόρεια και τα δυτικά ρέουν και εκβάλουν στη

θάλασσα οι ποταμοί Αλιάκμονας, Αξιός, Γαλλικός, Λουδίας, ενώ στο ανατολικό της τμήμα ρέει και εκβάλει στη θάλασσα ο ποταμός Στρυμόνας. Οι ορεινοί όγκοι, το σύστημα απορροής και η γεωμορφολογία του εδάφους διαμορφώνουν ένα σύστημα λιμνών που περιλαμβάνει στα βόρεια τμήμα της Βεγορίτιδας, της Δοϊράνης και της τεχνητής λίμνης Κερκίνης, τις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη στην περιοχή της Θεσσαλονίκης.

Παραθαλάσσιες περιοχές εντοπίζονται σε πέντε από τις επτά Περιφερειακές Ενότητες (εκτός Κιλκίς και Πέλλας), ωστόσο η Ημαθία και οι Σέρρες έχουν σχετικά μικρό μήκος ακτογραμμών. Στις παράκτιες περιοχές της Πιερίας και στις χερσονήσους της Χαλκιδικής, οι οποίες έχουν το μεγαλύτερο θαλάσσιο μέτωπο, εντοπίζεται η κυριότερη τουριστική δραστηριότητα της Περιφέρειας αλλά και οξυμένα προβλήματα, κυρίως περιβαλλοντικά (όχληση, υποβάθμιση γεωργικής γης, περιβαλλοντική υποβάθμιση) και πολεοδομικά (συγκρούσεις χρήσεων γης, αυθαίρετη δόμηση). Η μόνη νησιωτική περιοχή που υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας είναι η Αμμουλιανή με κύρια παραγωγική δραστηριότητα τον τουρισμό.

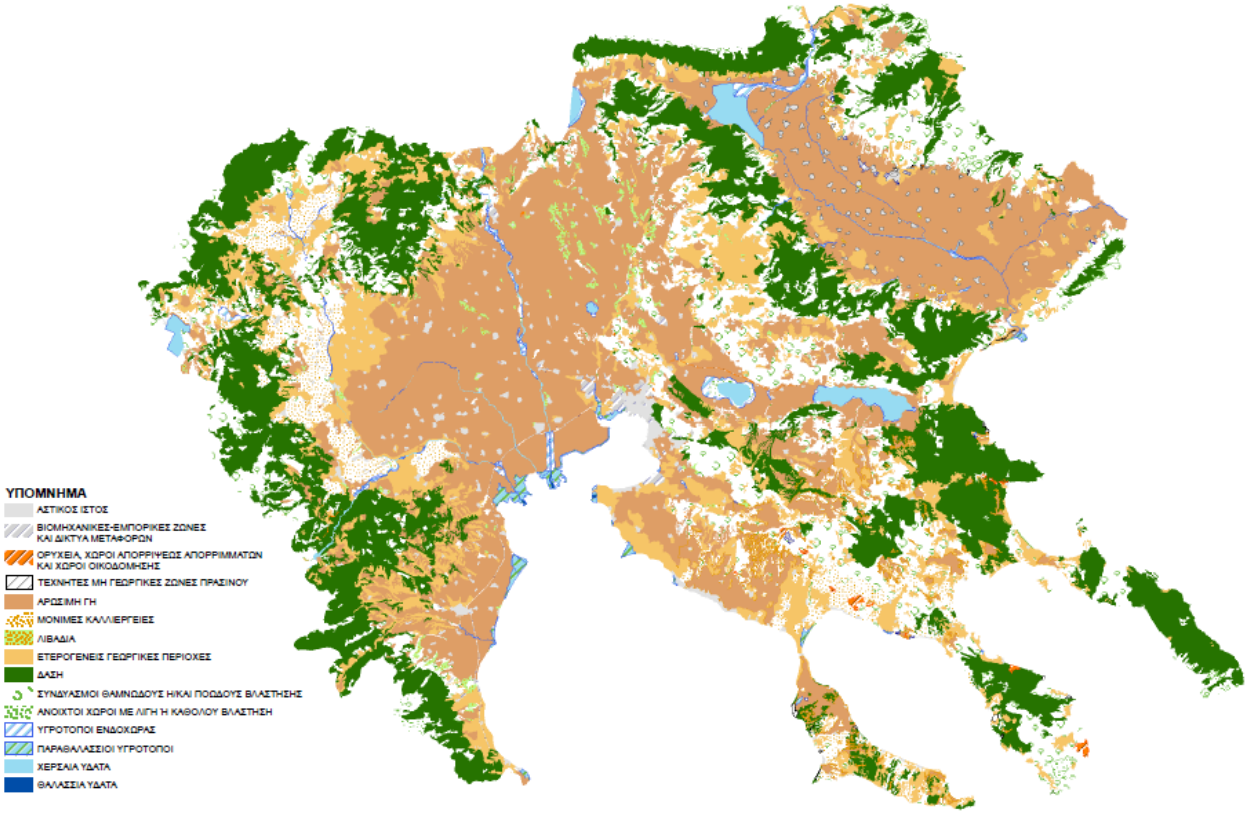
Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας αριθμεί 1.874.590 κατοίκους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής 2011 του μόνιμου πληθυσμού της χώρας. Η Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης συγκεντρώνει το 58,92% του μόνιμου πληθυσμού της Περιφέρειας ή 1.104.460 κατοίκους. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, πολυπληθέστερη μετά τη Θεσσαλονίκη εμφανίζεται η Π.Ε. Σερρών με 9,39% του μόνιμου πληθυσμού, ενώ η Π.Ε. Κιλκίς έχει το μικρότερο πληθυσμό σε επίπεδο Περιφέρειας με ποσοστό 4,29%.[1]

Πίνακας 1: Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας – Μόνιμος πληθυσμός 2011

Περιφερειακή Ενότητα	**Πληθυσμός (2011)**	**% επί συνόλου περιφέρειας**	**Πυκνότητα πληθυσμού (ανά km^2)**
Π.Ε. Θεσσαλονίκης	1.104.460	58,92	299,90
Π.Ε. Σερρών	176.050	9,39	44,37
Π.Ε. Ημαθίας	140.710	7,51	82,73
Π.Ε. Πέλλας	139.660	7,45	55,74
Π.Ε. Πιερίας	127.400	6,80	84,00
Π.Ε. Χαλκιδικής	105.950	5,65	36,31
Π.Ε. Κιλκίς	80.360	4,29	31,90
Π.Κ.Μ.	**1.874.590**	**100**	**99,66**

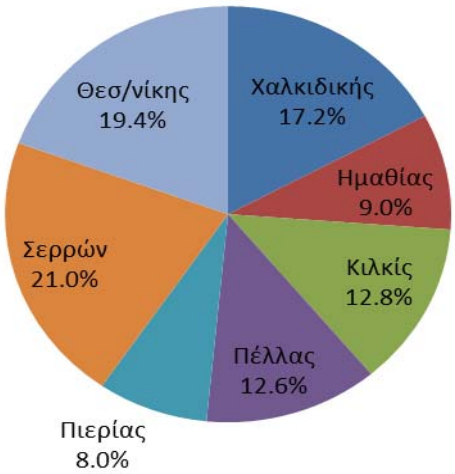
1.2. Χρήσεις γης στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

1.2.1. Η κατανομή γης στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας



Εικόνα 2: Η κατανομή της γης στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Η συνολική έκταση της περιφέρειας είναι περίπου 1.900.000 ha. Οι τρεις μεγαλύτεροι νομοί είναι Σερρών, Θεσ/νίκης και Χαλκιδικής που μοιράζονται σχεδόν το 58% της περιφέρειας ενώ οι δύο μικρότεροι νομοί σε έκταση είναι οι νομοί Πιερίας (8 %) και Ημαθίας (9 %). Πιο αναλυτικά δεδομένα υπάρχουν στον Πίνακας 2 όπου η έκταση του κάθε νομού διακρίνεται στις εξής κατηγορίες: Αστικές περιοχές, βιομηχανικές/ εμπορικές ζώνες, αγροτικές ζώνες, δασικές/ ημιφυσικές περιοχές, υγρότοποι/ υδάτινες επιφάνειες.



Εικόνα 3: Η κατανομή της έκτασης της ΠΚΜ στους επτά νομούς

Πίνακας 2: Χρήσεις γης ανά νομό στην ΠΚΜ το έτος 2000 (οι τιμές είναι σε ha) [2]

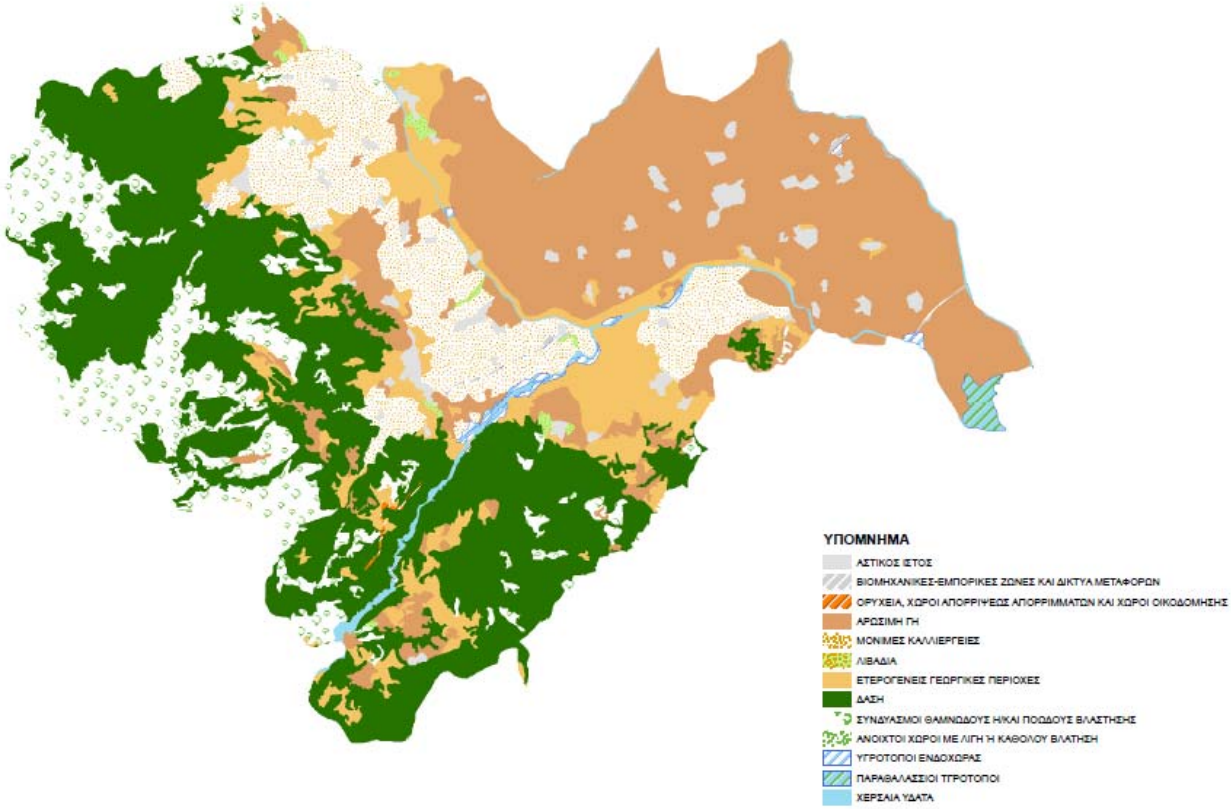
Χρήση	Νομός							
	Ημαθίας	**Θεσ/νίκης**	**Κιλκίς**	**Πέλλας**	**Πιερίας**	**Σερρών**	**Χαλκ/κής**	**Π.Κ.Μ.**
Αστικές	4.129,5	11.441,4	3.267,9	3.694,5	3.106,5	7.984,7	5.086,9	38.711,4
Βιομηχανικές	536,8	6.173,7	853,2	280,5	1.172,4	254,1	2.072,4	11.343,1
Αγροτικές	87.809	209.225,2	154.029,6	11.8138,4	81.006,5	204.703,2	124.866,6	979.778,4
Δασικές	74.694,8	124.526,4	79.560,4	113.010,2	62.738,6	171.345,4	192.152,8	818.028,6
Υδάτινες	3.157,7	16.245,9	3.430,5	3.581,4	3.564,2	12.895,7	565,4	43.440,7
Σύνολο	170.327,7	367.612,7	241.141,5	238.705	151.588,3	397.183	324.744,1	1.891.302,3

Στον όρο αστικές ζώνες εντάσσονται οι παρακάτω περιοχές: συνεχής και ασυνεχής αστικός ιστός, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων, χώροι οικοδόμησης, περιοχές αστικού πρασίνου, εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής και αρχαιολογικοί χώροι. Στις βιομηχανικές ζώνες εντάσσονται βιομηχανικές και εμπορικές περιοχές, οδικά σιδηροδρομικά δίκτυα, λιμάνια, αεροδρόμια και χώροι εξόρυξης ορυκτών. Στις αγροτικές περιοχές εντάσσονται μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη, μόνιμα αρδευόμενη γη, ορυζώνες, αμπελώνες, οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς, ελαιώνες, λιβάδια, ετήσιες και μόνιμες καλλιέργειες, σύνθετα συστήματα καλλιέργειας και αγροτικές δασικές περιοχές. Στον όρο δασικές ζώνες εντάσσονται δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων, μικτά δάση, φυσικοί βοσκότοποι, θάμνοι και χερσότοποι, σκληροφυλλική βλάστηση, μεταβατικές δασώδεις θαμνώσεις εκτάσεις, παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές, απογυμνωμένοι βράχοι, εκτάσεις με αραιή βλάστηση και αποτεφρωμένες εκτάσεις. Στον όρο υδάτινες ζώνες εντάσσονται βάλτοι, τυρφώνες, αλυκές, παλιρροιακά επίπεδα, ροές υδάτων, συλλογές υδάτων, λιμνοθάλασσες, εκβολές ποταμών και θάλλασες.

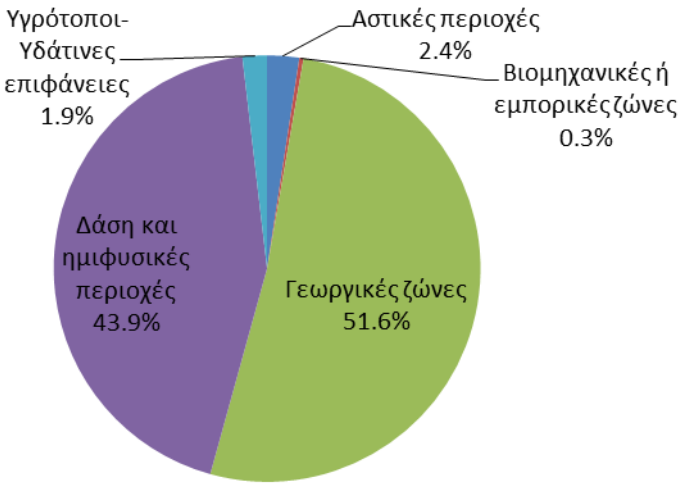
1.2.2. Νομός Ημαθίας

Ο Νομός Ημαθίας, με συνολική έκταση 1.703,27 τετρ χλμ, αποτελείται κατά 49,85% από ορεινή περιοχή, κατά 5% από ημιορεινή περιοχή και κατά 46,15 % με σαφή διαχωρισμό από πεδινή περιοχή [3]. Σημαντικό μέρος του πεδινού εδάφους είναι η αποξηρανθείσα λίμνη των Γιαννιτσών. Το πεδινό τμήμα είναι περισσότερο πυκνοκατοικημένο και αναπτυσσόμενο από το υπόλοιπο ορεινό. Δυτικά υπάρχει ο ορεινός όγκος του Βερμίου και νότια οι πλαγιές των Πιερίων με έντονη δασοκάλυψη. Μεταξύ των δύο ορεινών όγκων και στη συνέχεια στο πεδινό τμήμα κυλά ο Αλιάκμονας ποταμός, με λεκάνη απορροής 2.356 km^2 [3]. Ο Τριπόταμος διασχίζει την Βέροια ενώ η Αράπιτσα διασχίζει την Νάουσα. Παράλληλα υπάρχουν και δύο σημαντικοί στραγγιστικοί τάφροι, αυτή της Τ66 που εκβάλλει στον Αλιάκμονα και του Λουδία που εκβάλλει στην θάλασσα. Ο Νομός έχει προσπέλαση στη θάλασσα σε μικρή λωρίδα στο Δέλτα του Αλιάκμονα, υδροβιότοπο που προστατεύεται από την συνθήκη ΡΑΜΣΑΡ. Στο υπέδαφος υπάρχουν σημαντικές εμφανίσεις μαρμάρων και ήδη λειτουργούν 16 λατομεία [3]. Γενικά ο νομός

μπορεί να θεωρηθεί πλούσιος σε φυσικούς πόρους γιατί έχει μεγάλες πεδινές εκτάσεις, πολύ νερό και μάλιστα επιφανειακό και έχουν γίνει έργα υποδομής. Το κλίμα του νομού είναι ηπειρωτικό. Τον χειμώνα η θερμοκρασία κατεβαίνει συχνά κάτω από το μηδέν. Παγετοί σημειώνονται από τον Νοέμβριο μέχρι και τον Απρίλιο. Πολλές φορές το χιόνι καλύπτει σημαντικές εκτάσεις του νομού και κυρίως της ορεινής περιοχής (μέσος αριθμός χιονιού 7-8 ημέρες). Λόγω του ανάγλυφου και της γειτνίασής με την θάλασσα, παρουσιάζει και μια μεγάλη ποικιλία μικροκλιμάτων. Η κατανομή της γης σε ζώνες φαίνεται πέρα από το χάρτη που παρουσιάζεται στην Εικόνα 4 και στην Εικόνα 5.



Εικόνα 4: Η κατανομή της γης στο νομό Ημαθίας



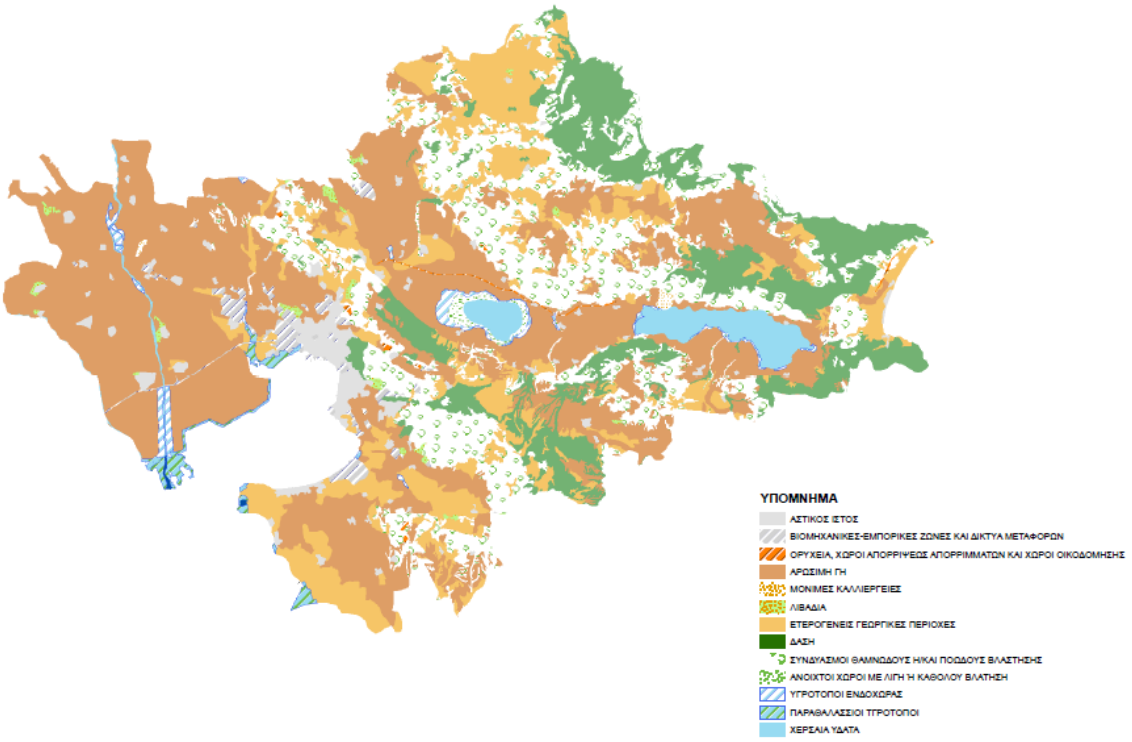
Εικόνα 5: Η κατανομή της γης στο νομό Ημαθίας το έτος 2000

Περισσότερη από τη μισή έκταση του νομού καλύπτεται από αγροτικές περιοχές ενώ τα δάση καλύπτουν επίσης ένα σημαντικό ποσοστό σχεδόν 44%. Ακολουθούν οι αστικές περιοχές με ποσοστό περίπου 2,5%, οι υδάτινες με 1,9% και οι βιομηχανικές περιοχές με 0,3%.

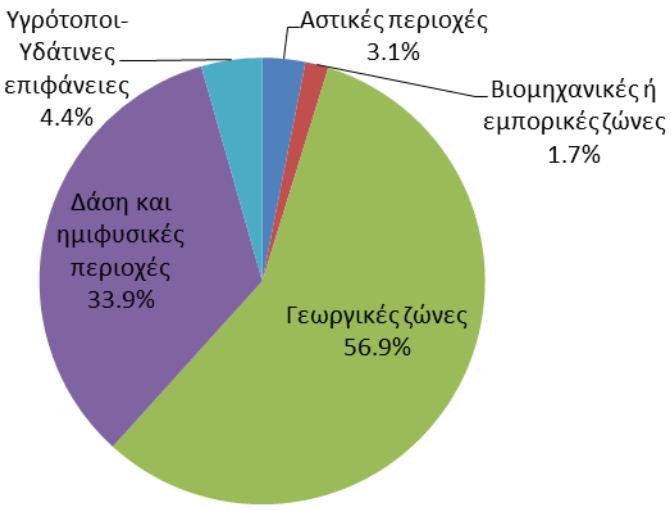
1.2.3. Νομός Θεσσαλονίκης

Ο Νομός Θεσσαλονίκης βρίσκεται στην κεντρική Μακεδονία και βρέχεται από τον Θερμαϊκό κόλπο στα δυτικά και τον Στρυμονικό κόλπο στα ανατολικά. Στο κεντρικό-βόρειο τμήμα του νομού υπάρχει η κοιλάδα της Μυγδονίας με τη Λίμνη Κορώνεια (ή Λίμνη Αγίου Βασιλείου ή Λίμνη Λαγκαδά) και λίγο ανατολικότερα τη Λίμνη Βόλβη που είναι η δεύτερη μεγαλύτερη στην Ελλάδα. Τα βουνά βρίσκονται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του νομού. Στα βουνά περιλαμβάνονται ο Χορτιάτης στα κεντροδυτικά του νομού, ο Βερτίσκος στα βόρεια, τα όρη Βόλβης, τμήμα απ τα Κρούσσια και τμήμα από τα Κερδύλλια στα βορειοανατολικά. Το μεγαλύτερο μέρος του Νομού είναι πεδινό. Σημαντική είναι η πεδιάδα της Θεσσαλονίκης. Ανατολικότερα υπάρχει η μικρή πεδιάδα του Λαγκαδά, η οποία εκτείνεται μεταξύ των βουνών Χορτιάτη, Κερδυλίου. Οι πεδιάδες αυτές είναι εύφορες και πλούσιες σε νερά. Ο Νομός Θεσσαλονίκης έχει κλίμα υγρό. Κυριαρχεί το μεσευρωπαϊκού τύπου κλίμα. Το καλοκαίρι είναι υγρό και θερμό, ενώ το χειμώνα ψυχρό με πολλά χιόνια. Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην Εικόνα 6 και στην Εικόνα 7.

Το μεγαλύτερο κομμάτι του νομού καλύπτεται από αγροτικές περιοχές (57%) ενώ τα δάση περιορίζονται σε ποσοστό 34%. Αστικές και βιομηχανικές περιοχές μαζί καταλαμβάνουν μια επιφάνεια της τάξης του 5% ενώ οι υδάτινες επιφάνειες φτάνουν το 4,4%.



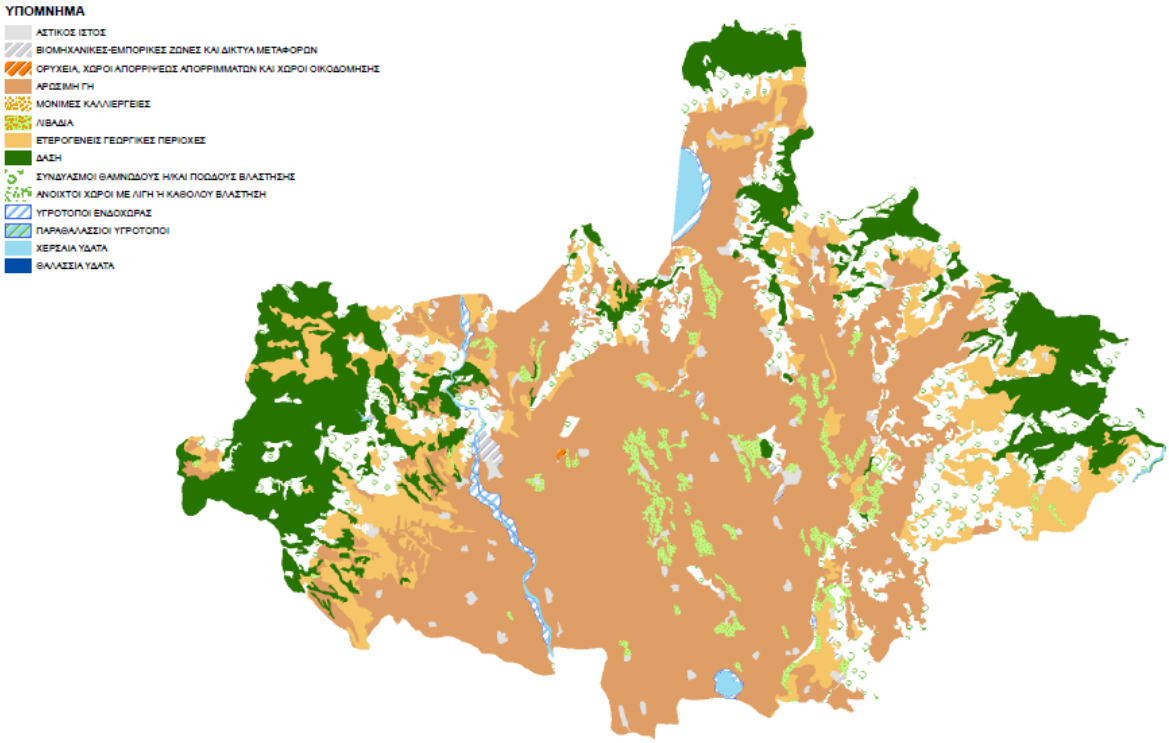
Εικόνα 6: Η κατανομή της γης στο νομό Θεσσαλονίκης



Εικόνα 7: Η κατανομή της γης στο νομό Θεσσαλονίκης για το έτος 2000

1.2.4. Νομός Κιλκίς

Ο νομός Κιλκίς περιβάλλεται, από ανατολικά από την οροσειρά των Κρουσσίων με τα όρη Δύσωρο και Μαυροβούνι που αποτελούν το φυσικό σύνορο με το νομό Σερρών. Η ψηλότερη κορυφή των Κρουσσίων είναι στο Μαυροβούνι στα 1.179 μέτρα. Δυτικά δεσπόζει το όρος Πάικο, φυσικό σύνορο με το νομό Πέλλας, με ψηλότερη κορυφή τα 1.650 μέτρα. Βορειοδυτικά ορθώνεται η Κερκίνη, που αποτελεί ένα φυσικό τείχος που χωρίζει, από τη μια την Ελλάδα και από την άλλη, Βουλγαρία και Π.Γ.Δ.Μ. Στο νομό Κιλκίς, η ψηλότερη κορυφή είναι 1.874 μέτρα. Ανάμεσα σε αυτά τα όρη δημιουργούνται δύο κοιλάδες, που αποτελούν και τις λεκάνες απορροής των δύο ποταμών του νομού. Δυτικά, η λεκάνη του Αξιού, που διαρρέει το νομό κάθετα, από Βορρά προς Νότο, με τους παραποτάμους του: Μέγα Ρέμα και Ρέμα Γοργόπης δυτικά και Σιλιμλή ανατολικά. Στο Μέγα Ρέμα έχει σχηματιστεί η τεχνητή λίμνη του Μεταλλείου. Επίσης σε έναν παραπόταμο του Μεγάλου Ρέματος, (βορειοδυτικά) σχηματίζεται ένας καταρράκτης που χύνεται στη Γαλάζια λίμνη. Ανατολικά, ο Σιλιμλής πηγάζει από το λόφο της Κορώνας (στα σύνορα Ελλάδος - Π.Γ.Δ.Μ.) και χύνεται ως την αποξηραμένη λίμνη Αρτζάν, όπου ενώνεται με το κανάλι αποστράγγισής της, με τελική κατάληξη τον Αξιό. Στα ανατολικά του νομού σχηματίζεται η λοφώδης λεκάνη του Γαλλικού ή Εχέδωρου ποταμού (παλαιότερα λεγόταν και Γομαροπνίχτης, λόγω των ξαφνικών πλημμύρων του) με κυριότερο παραπόταμο, το Σπανό. Στο νομό σχηματίζονται δύο μεγάλες λίμνες. Βόρεια η λίμνη Δοϊράνη, η οποία είναι χωρισμένη στη μέση, μεταξύ Ελλάδος και Π.Γ.Δ.Μ. και νότια η Πικρολίμνη, η οποία είναι ξακουστή για τα ιαματικά λασπόλουτρά της. Επίσης, πολύ γνωστή είναι η Γαλάζια λίμνη μεταξύ Σκρα και Κούπας, λόγω του καταρράκτη και των γαλάζιων νερών της. Στο νομό έχει δημιουργηθεί και η τεχνητή λίμνη Μεταλλείου στο Μέγα ρέμα, στις πλαγιές του Πάικου. Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην Εικόνα 8 και στην Εικόνα 9.

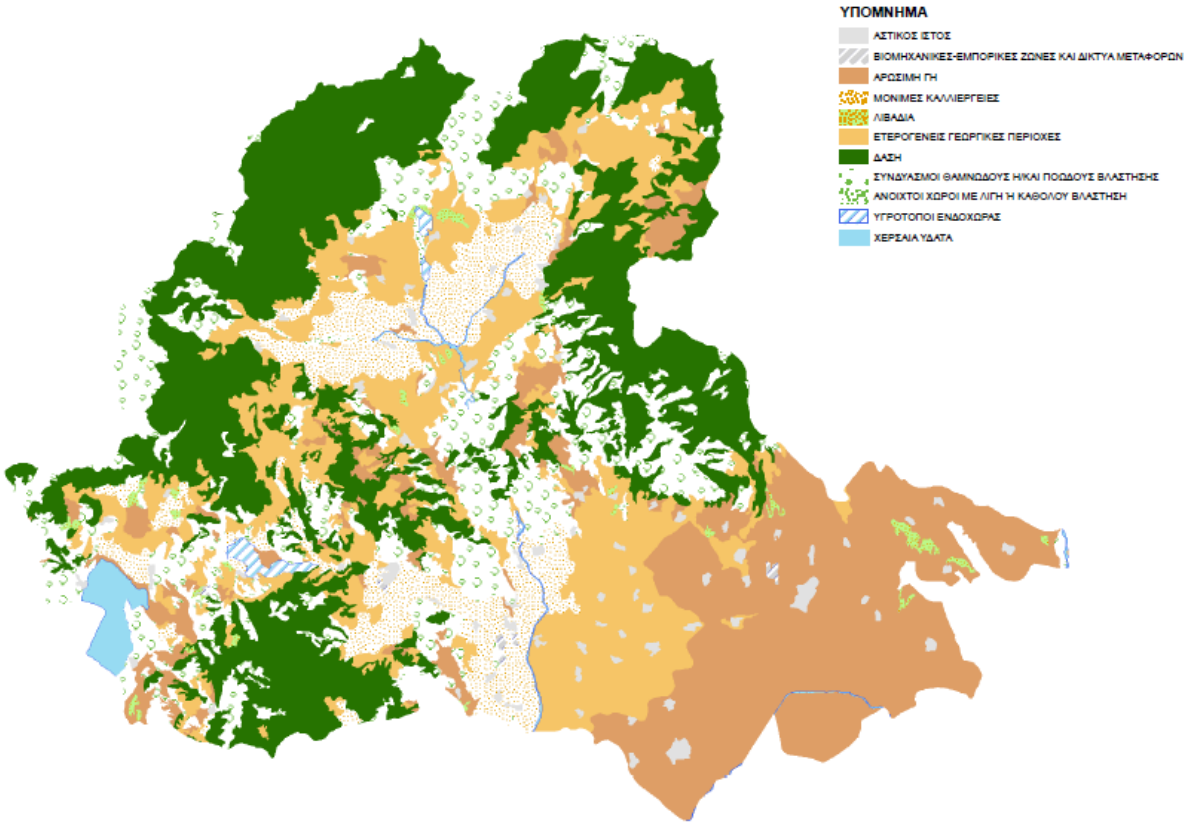


Εικόνα 8: Η κατανομή της γης στο νομό Κιλκίς

Εικόνα 9: Η κατανομή της γης στο νομό Κιλκίς το έτος 2000

Το ποσοστό επιφάνειας που ανήκει σε αγροτικές ζώνες είναι η μεγαλύτερη από κάθε άλλο νομό (64%). Δάση και ημιφυσικές περιοχές ακολουθούν με 33% ενώ αστικές και βιομηχανικές ζώνες μαζί δεν ξεπερνούν το 2%. Οι υδάτινες επιφάνειες καλύπτουν ποσοσότ 1,4% της συνολικής επιφάνειας.

1.2.5. Νομός Πέλλας



Εικόνα 10: Η κατανομή της γης στο νομό Πέλλας

Ο Νομός Πέλλας βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και συνορεύει στα δυτικά με την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα με το Ν. Φλώρινας, στα βόρεια με την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (ΠΓΔΜ), στα ανατολικά με τους Νομούς Κιλκίς και Θεσσαλονίκης και στα νότια με το Ν. Ημαθίας. Ο Νομός καταλαμβάνει έκταση 2.505,8 km^2 το μεγαλύτερο ποσοστό της οποίας καλύπτεται από καλλιεργήσιμη γη, δάση και βοσκότοπους. Οι ορεινοί όγκοι που περιβάλλουν το Νομό είναι το όρος Βόρας (2.524 μ.), το όρος Βέρμιο (2.027 μ.), το όρος Πάικο (1.458 μ.), το όρος Τζένα (2.182 μ.) και το όρος Πίνοβο (2.154 μ.) [4]. Οι κύριες πεδινές εκτάσεις του Νομού είναι η πεδιάδα της Αριδαίας στο βόρειο τμήμα του Νομού, καθώς και η πεδιάδα της Έδεσσας και των Γιαννιτσών στο νότιο και ανατολικό τμήμα του Νομού. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το φυσικό περιβάλλον και τα οικοσυστήματα του Νομού (ορεινοί όγκοι του Βόρρα, Πίνοβου, Τζένας, Βερμίου και Πάικου, λίμνες Βεγορίτιδα και Άγρα, ποταμοί Εδεσσαίος (Βόδας), Μογλένιτσα, Αλιάκμονας, Λουδίας). Ο Νομός είναι εξαιρετικά πλούσιος σε επιφανειακό και υπόγειο υδάτινο δυναμικό (Εδεσσαίος, Μογλένιτσας, Αλιάκμονας, Λουδίας). Η επιφάνεια του Ν. Πέλλας, στο μεγαλύτερο ποσοστό της (45,35%) χαρακτηρίζεται ως ορεινή, ενώ οι πεδινές και ημιορεινές εκτάσεις καταλαμβάνουν αντίστοιχα το 39,93% και το 14,72% της επιφάνειάς του [4]. Το έντονο ανάγλυφο που καταγράφεται στην περιοχή αναφοράς οφείλεται στην παρουσία ορεινών όγκων οι οποίοι καθορίζουν τα φυσικά όρια του Νομού και που εκτείνονται με τη μορφή τόξου, από τα ανατολικά προς τα δυτικά, το Πάικο (1.650 μ.), η Τζένα (2.182 μ.), το Πίνοβο (2.154 μ.), ο Βόρας (2.524 μ.) και το Βέρμιο (2.027 μ.) [4] Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην

Εικόνα 10 και στην Εικόνα 11.

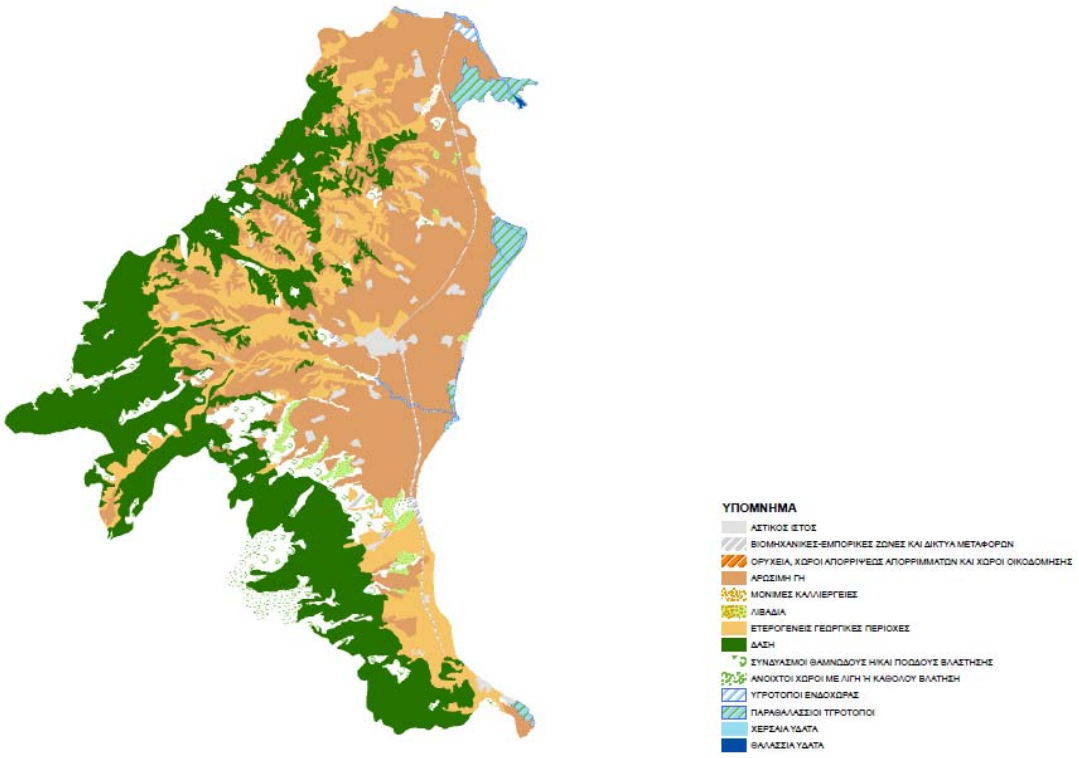
Εικόνα 11: Η κατανομή της γης στο νομό Πέλλας το έτος 2000

Δάση και γεωργικές ζώνες ισομοιράζονται σχεδόν το 97% της συνολικής έκτασης ενώ ιδιαίτερα χαμηλό είναι το ποσοστό των βιομηχανικών ζωνών (0,1%). Αστικές περιοχές και υδάτινες ζώνες καλύπτουν από 1,5% της επιφάνειας του νομού.

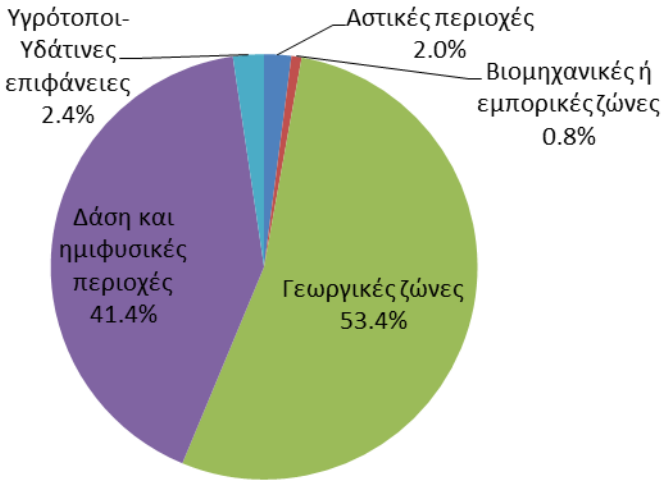
1.2.6. Νομός Πιερίας

Ο νομός ορίζεται στα ανατολικά από το Θερμαϊκό Κόλπο, στα δυτικά από τον Όλυμπο και τα Πιέρια ή Φλάμπουρο και στα βόρεια από τον ποταμό Αλιάκμονα. Στο νότιο μέρος του βρίσκεται ο Πηνειός. Το μήκος των ακτών της Πιερίας ξεπερνάει τα 100 χλμ. Το νότιο και δυτικό τμήμα της Πιερίας είναι ορεινά. Αντίθετα το παραλιακό είναι μια εκτεταμένη και πλούσια πεδιάδα, που καλύπτει το 40% του εδάφους του νομού. Το έδαφος του νομού είναι σχετικά φτωχό σε ορυκτό πλούτο, με εξαίρεση τις αλυκές στο Κίτρος. Κατά 36% είναι πεδινό, ενώ το 17% είναι ορεινό και το υπόλοιπο ημιορεινό [5]. Ο νομός παρουσιάζει πλούσιο εδαφικό διαμελισμό. Στα όρια της Πιερίας φτάνουν οι απολήξεις τριών οροσειρών : του Ολύμπου, του Τίταρου και των Πιερίων. Από τον Όλυμπο βρίσκοντια οι κορυφές Πάνθεον (2.917 μ.), Σκολιό (2.911 μ.), Φράγκου Αλώνι (2.684 μ.) και Μεταμόρφωση (1.578 μ.). Από τον Τίταρο βρίσκονται οι κορυφές Βουλγάρα (1.689 μ.), Καρδαράς (1.527 μ.) και Τίταρος (1.839 μ.) [5]. Τα Πιέρια εκτείνονται σ' όλο το μήκος των δυτικών ορίων του νομού. Η Κατερίνη έχει την ομώνυμη και εύφορη πεδιάδα έκτασης 352 τετρ. χλμ. Η μεγάλη πεδιάδα της Κατερίνης βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα, από τις πλαγιές των βουνών μέχρι τη θάλασσα. Στο νομό υπάρχουν μικρά ποτάμια και χείμαρροι, που ξεκινούν από τον Όλυμπο και τα Πιέρια. Ο Αίσωνας ή Μαυρονέρι δέχεται τα νερά του Παπσιάρη και του Ίταμου, σχηματίζοντας τα Στενά της Πέτρας. Άλλοι μικροί ποταμοί είναι ο Βαφύρας, ο Ελικών (Ποτάκι), ο Μίτυς (κοντά στο Κίτρος), ο Λεύκος ή Πέλεκας και ο Απίλας (Πλαταμώνας) [5]. Στα βορειανατολικά χύνεται ο Αλιάκμονας. Υπάρχουν επίσης και άλλα ρέματα, όπως το Ρέμα Ουρλιά. Κοντά στις εκβολές του Αλιάκμονα σχηματίζεται ο όρμος της Μεθώνης και το ακρωτήριο Αχεράδα, στις εσωτερικές ακτές του οποίου βρίσκονται οι μεγάλες αλυκές του Κίτρους. Άλλα ποτάμια είναι η Ζηλιάνα, η Παλιορουμάνα, ο Ενιπέας, ο Γερακάρης και η Τοπινίτσα [5]. Τα όρη στα όρια του Ν. Πιερίας είναι κατάφυτα από

δάση. Τα κυριότερα δασικά δέντρα είναι : οι οξιές, οι βελανιδιές, τα πεύκα και τα έλατα. Η παραλία είναι εκτεταμένη και δεν υπάρχουν φυσικά λιμάνια. Κάθε χρόνο τους θερινούς μήνες οι παραλίες του νομού γεμίζουν από τουρίστες. Κυριότερες παραλίες είναι η Παραλία της Κατερίνης, των Νέων Πόρων, της Μεθώνης, του Πλαταμώνα, της Σκοτίνας (όπου υπάρχει και το κάμπινγκ του ΕΟΤ), του Βαρικού, της Γρίτσας Λιτοχώρου και της Κατερινόσκαλας ή Ολυμπιακής ακτής [5]. Πολλές από τις παραλίες του νομού έχουν πάρει και Γαλάζιες Σημαίες. Το κλίμα είναι ηπειρωτικό με θερμά καλοκαίρια και ψυχρούς χειμώνες και πολύ υγιεινό. Στα παράλια οι κλιματολογικές συνθήκες είναι ήπιες, επειδή μετριάζεται η επίδραση της θάλασσας. Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην Εικόνα 12 και στην Εικόνα 13.



Εικόνα 12: Η κατανομή της γης στο νομό Πιερίας

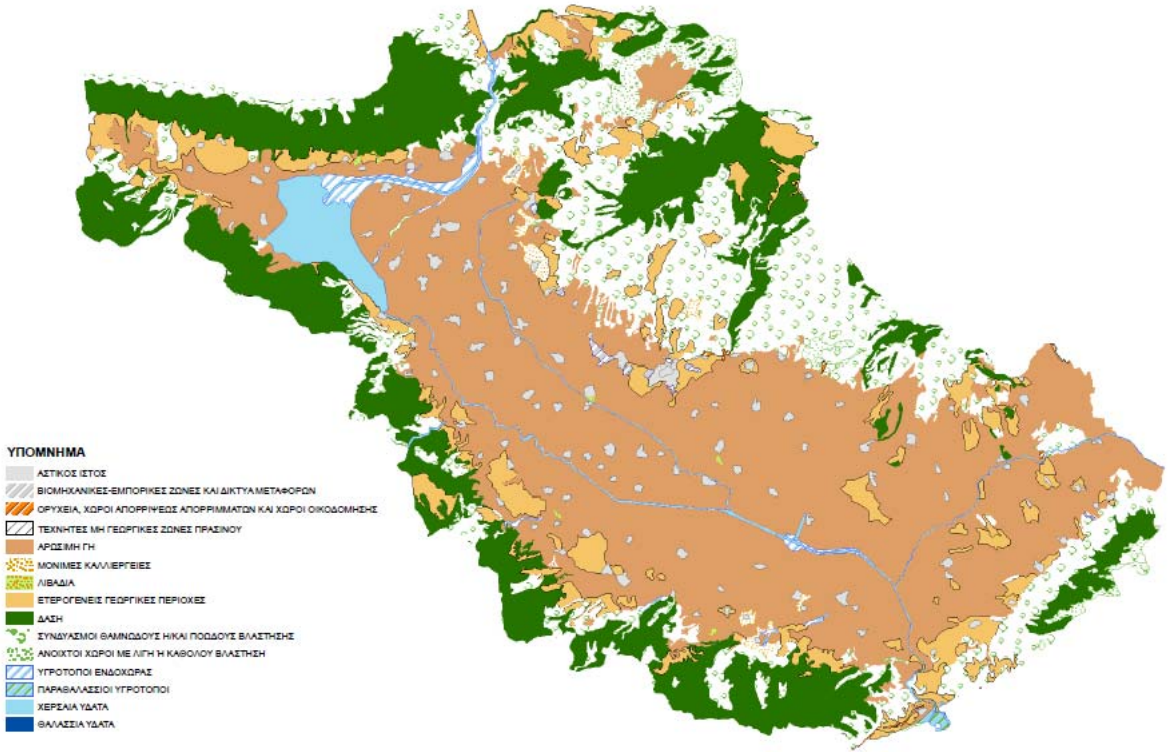


Εικόνα 13: Η κατανομή της γης στο νομό Πιερίας το έτος 2000

Το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας του νομού Πιερίας καλύπτεται από γεωργικές ζώνες λόγω και της πεδιάδας. Οι δασικές περιοχές καλύπτουν ένα ποσοστό περίπου 41% ενώ αστικές και βιομηχανικές ζώνες αγγίζουν το 3% συνολικά. Οι υδάτινες επιφάνειες δεν ξεπερνούν το 2,5%.

1.2.7. Νομός Σερρών

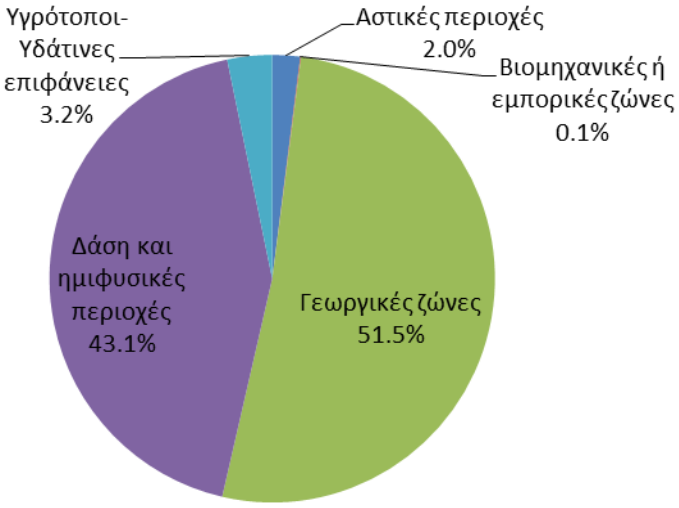
Ο νομός Σερρών είναι ένας από τους 13 νομούς της Μακεδονίας, του μεγαλύτερου διαμερίσματος της Ελλάδας και ανήκει στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Ανατολικά συνορεύει με τους νομούς Δράμας και Καβάλας και δυτικά με τους νομούς Θεσσαλονίκης και Κιλκίς. Στα βόρεια συνορεύει με τη Βουλγαρία και με την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (FYROM). Είναι ο νομός με τα περισσότερα χωριά σε όλη την Ελλάδα.



Εικόνα 14: Η κατανομή της γης στο νομό Σερρών

Ανήκει στους πεδινότερους νομούς της Ελλάδας, δεδομένου ότι το 48% της συνολικής έκτασης του χαρακτηρίζεται σαν πεδινό-ημιορεινό. Περικλείεται δυτικά από τις οροσειρές Κερκίνης-Βερτίσκου-Κερδυλίων, ανατολικά από τις οροσειρές Ορβήλου-Μενοικίου-Παγγαίου, ενώ βόρεια δεσπόζει το όρος Μπέλες [6]. Το νομό διασχίζει ο ποταμός Στρυμώνας, που πηγάζει από τη Βουλγαρία και εκβάλλει στο Στρυμονικό κόλπο (Ορφανού). Κυριότερος παραπόταμός του είναι ο Αγγίτης, στο ανατολικό τμήμα του νομού, όπου ρέει μεταξύ του Παγγαίου και του Μενοικίου όρους, σχηματίζοντας το φαράγγι του Αγγίτη, δίπλα στα Σπήλαια της Αλιστράτης. Από τα 1.630 τετραγωνικά χιλιόμετρα γεωργικής γης ποτίζονται τα 615 τ. χμ. Έχει γίνει αναδασμός με σύγχρονα μέσα άρδευσης σε 310 τ.χμ. Ο νομός Σερρών είναι νομός κατεξοχήν γεωργικός με ποικιλία καλλιεργειών: σιτάρι, κριθάρι,

καλαμπόκι, καπνό, βαμβάκι, ζαχαρότευτλα, βιομηχανική τομάτα, μηδική, ρύζι, αραχίδα, δενρώδεις καλλιέργειες, κηπευτικά κ.α. σε μεγάλες εκτάσεις [6]. Ο νομός είναι από τους πρώτους νομους στην κτηνοτροφία στην Ελλάδα. Παράγει μεγάλες ποσότητες βοδινού, χοιρινού, αιγοπρόβειου και ορνίθιου κρέατος, αυγών και τυροκομικων προϊόντων άριστης ποιότητας. Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην Εικόνα 14 και στην Εικόνα 15.

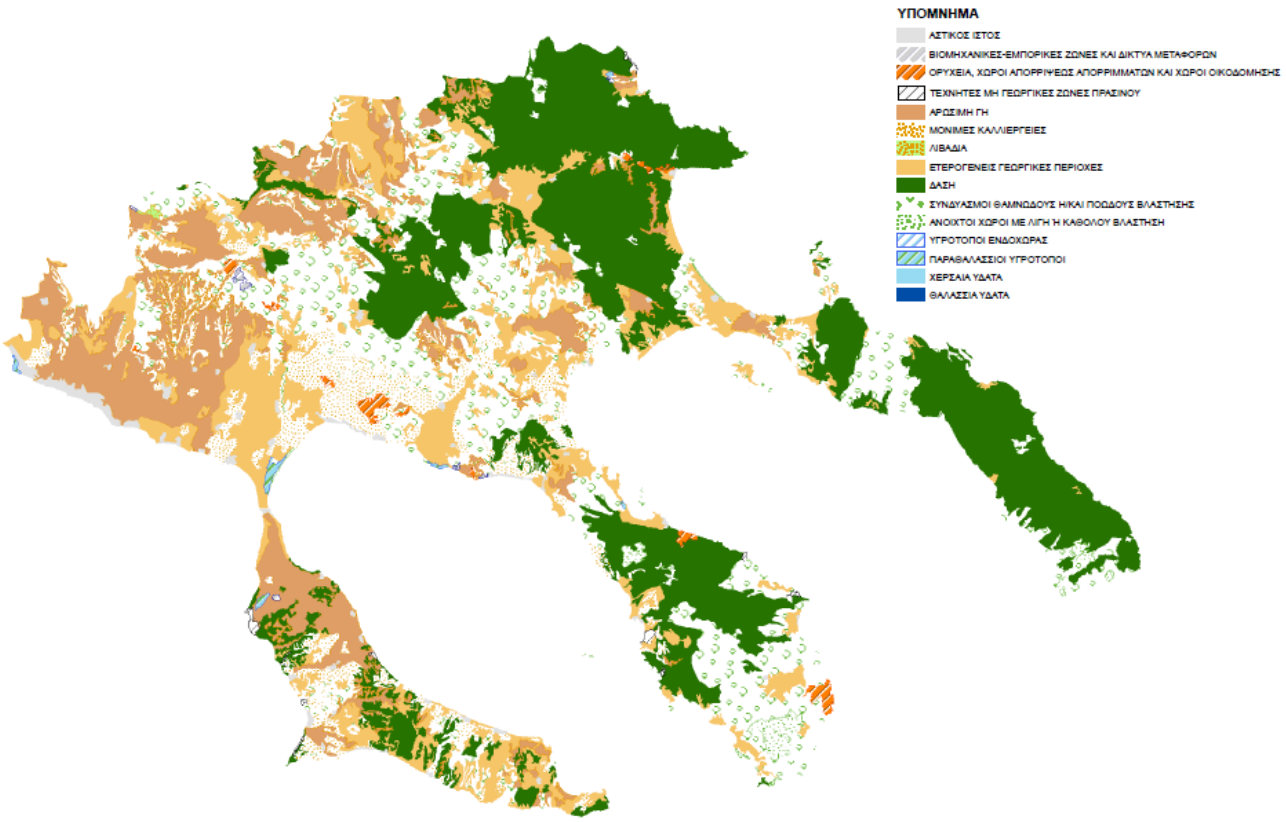


Εικόνα 15: Η κατανομή της γης στο νομό Σερρών το έτος 2000

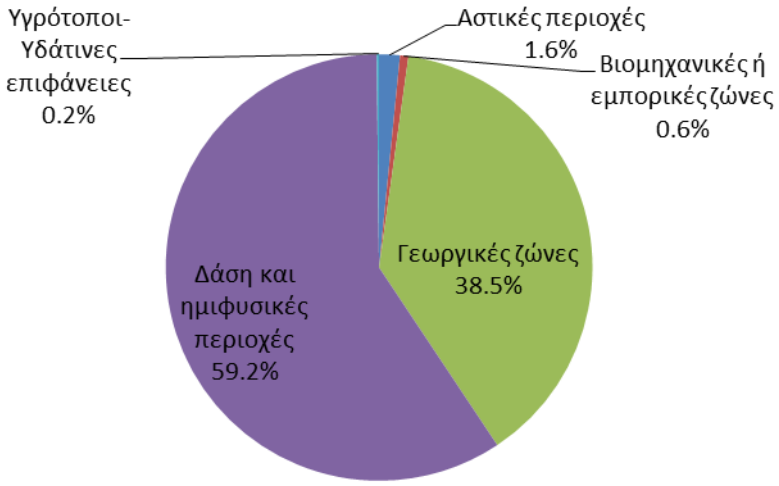
Όπως σημειώθηκε και παραπάνω ο νομός Σερρών είναι κατεξοχήν γεωργικός και αυτό φαίνεται και από το υψηλό ποσοστό που καταλαμβάνουν οι αγροτικές ζώνες (>50%). Οι δασικές εκτάσεις καλύπτουν το 43% της συνολικής επιφάνειας ενώ χαρακτηριστική είναι η μικρή έκταση που αφορά βιομηχανικές περιοχές.

1.2.8. Νομός Χαλκιδικής

Μεγάλη χερσόνησος της Μακεδονίας μεταξύ δύο κόλπων, του Θερμαϊκού και του Στρυμονικού, προεκτείνει τρεις μικρότερες χερσονήσους: την Κασσάνδρα (Φλέγρα ή Παλλήνη) προς δυσμάς, τη Σιθωνία (Λογγός ή Λογκού) στη μέση, μεταξύ του Τορωναίου και Σιγγιτικού κόλπου και το Άγιο Όρος (Ακτή ή Άθως) προς ανατολάς. Τα τρία αυτά "πόδια" συντελούν στο να έχει η Χαλκιδική μοναδική σχηματικά ιδιορρυθμία, αλλά και το μεγαλύτερο μήκος ακτών (550 χιλ. περίπου) από όλους τους χερσαίους νομούς της Ελλάδας. Γεωγραφικά χωρίζεται από την υπόλοιπη Μακεδονία με τη νοητή γραμμή: ακρωτήριο Καραμπουρνού – όρος Χορτιάτης – υψώματα νότια των στενών της Ρεντίνας. Η γεωμορφολογία της Χαλκιδικής είναι πολύ χαρακτηριστική: μπορούμε να πούμε ότι πρόκειται για ένα κεκλιμένο επίπεδο το οποίο υψώνεται από τη Δύση προς την Ανατολή. Η Χαλκιδική είναι περιοχή ημιορεινή: τα πεδινά εδάφη καταλαμβάνουν το 25%, τα ημιορεινά το 51% και τα ορεινά το 24% [7].Τα κυριότερα όρη της είναι: ο Χολομών (1.165 υψ.), το Στρατονικόν Όρος (823 υψ.), ο Ίταμος (753 υψ.) και ο Άθως (2033 υψ.) [7]. Ποτάμια δεν υπάρχουν, όμως οι μεγαλύτεροι χείμαρροι (όπως ο Χαβρίας, ο Ολύνθιος, ο Ανθεμούς κ.λ.π.) και οι διάσπαρτοι υγροβιότοποι συντηρούν τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Το μεγαλύτερο μέρος της χερσονήσου το καταλαμβάνει ο νομός Χαλκιδικής. Το βορειοδυτικό τμήμα της ανήκει στο νομό Θεσσαλονίκης, ενώ η χερσόνησος του Αγίου Όρους αποτελεί ξεχωριστή διοικητική περιφέρεια. Η κατανομής της γης φαίνεται πέρα από το χάρτη που περιλαμβάνεται στην Εικόνα 16 και στην Εικόνα 17.



Εικόνα 16: Η κατανομή της γης στο νομό Χαλκιδικής

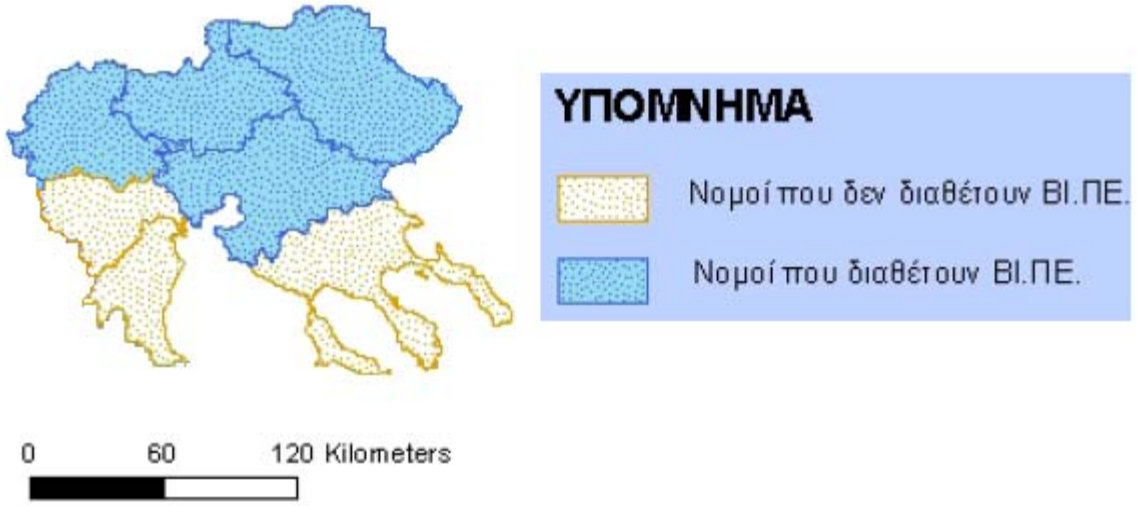


Εικόνα 17: Η κατανομή της γης στο νομό Χαλκιδικής το έτος 2000

Χαρακτηριστικά του νομού αποτελούν τα χαμηλά ποσοστά σε αγροτικές ζώνες και υδάτινες επιφάνειες σε σχέση πάντα με τους υπόλοιπους νομούς της ΠΚΜ. Από αυτό το ποσοστό φαίνεται και η έμφαση που δίνεται στο φυσικό κάλλος για την προώθηση του τουρισμού (δασικές εκτάσεις ~ 60%).

1.3. Οι ΒΙΠΕ στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Πρωταρχικό στάδιο στην προσέγγιση του προσδιορισμού και εν συνεχεία διαχείρισης των αποβλήτων μιας βιομηχανικής περιοχής είναι η καταγραφή των επιχειρήσεων που τη συνθέτουν. Μέσω της καταγραφής των βιομηχανιών και των υπολοίπων επιχειρήσεων διαμορφώνεται μία πλήρης εικόνα της δυναμικότητας μιας βιομηχανικής περιοχής, η οποία θα κάνει εφικτή στη συνέχεια μέσω της κατηγοριοποίησης των δραστηριοτήτων τους, τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των αποβλήτων που παράγονται από την συγκεκριμένη βιομηχανική περιοχή.



Εικόνα 18: Απεικόνιση νομών που διαθέτουν ΒΙΠΕ.

Ως προς τις υπάρχουσες βιομηχανικές χωροταξικές υποδομές υπάρχουν οι ΒΙΠΕ στη Σίνδο, Θεσσαλονίκης, στο Λευκώνα Σερρών, στο Σταυροχώρι Κιλκίς, στη Δροσιά Πέλλας και στην περιοχή Πέλλας Ημαθίας (Πετραία) (βλ. επίσης Πίνακα 3.

Το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τη βιομηχανία' που συντάχθηκε το 2007 από το ΥΠΕΧΩΔΕ [8] παρουσιάζει τις ανάγκες δημιουργίας νέων οργανωμένων υποδοχέων της βιομηχανίας σε επίπεδο περιφέρειας, με χρονικό ορίζοντα το έτος ολοκλήρωσης των δράσεων της προγραμματικής περιόδου 2007-2013, εκτιμώνται ενδεικτικά σε επίπεδο Περιφέρειας στον πίνακα 3 (στήλη 1), με αντίστοιχα ενδεικτική κατανομή ανά τάξη μεγέθους υποδοχέων (στήλες 2, 3 και 4). Οι εκτιμήσεις έχουν λάβει υπόψη τη βιομηχανική δυναμική των διαφόρων περιοχών, τους υφιστάμενους υποδοχείς, και τις κατευθύνσεις του Ειδικού Πλαισίου. Προσδιορίζουν επιθυμητά μεγέθη αναφοράς, η επίτευξη των οποίων θα συμβάλλει στην υλοποίηση των στόχων του Ειδικού Πλαισίου που συνδέονται με την αντιμετώπιση των σημερινών αδυναμιών του καθεστώτος χωροθέτησης της βιομηχανίας. Αθροιστικά σε επίπεδο χώρας, οι εκτιμήσεις για νέους οργανωμένους υποδοχείς είναι της τάξης των σε 40.000 στρ. περίπου, που αντιστοιχούν σε αύξηση κατά περίπου 80-85% του σημερινού αντίστοιχου μεγέθους. Λαμβανομένου υπόψη ότι ένα σημαντικό ποσοστό των θεσμοθετημένων οργανωμένων υποδοχέων δεν έχει ακόμα ενεργοποιηθεί, η συνολική χωρητικότητα οργανωμένων υποδοχέων που προκύπτει επιτρέπει τουλάχιστον τριπλασιασμό του μεριδίου των οργανωμένων υποδοχέων στο σύνολο των απασχολούμενων στη βιομηχανία. Χρονικός ορίζοντας αναφοράς των εκτιμήσεων είναι το έτος ολοκλήρωσης των δράσεων της προγραμματικής περιόδου 2007-2013.

Πίνακας 3. Γενικά Απογραφικά Στοιχεία των Νομών της περιφέρειας κεντρικής Μακεδονίας ως προς τις βιομηχανικές δραστηριότητες [9].

	ΑΕΠ (€, 2001)	**ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ**	**ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΑΕΠ**	**ΑΕΠ ΙΙ-ΓΕΝΗ ΤΟΜΕΑ**	**ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΙΙ-ΓΕΝΗ ΤΟΜΕΑ**	**ΒΑΣΙΚΟΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ**	**ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ (ΕΣΥΕ 2001)**	**ΥΠΑΡΞΗ ΒΕΠΕ (ΒΙΠΕ, ΒΙΟΠΑ,ΒΙΠΑ)**
Κιλκίς	9.655, 17	28.641	0,6 %	34,70%	20,94%	Τρόφιμα & ποτά, μηχανήματα, έπιπλα, κλωστοϋφαντουργικά, κατεργασία & βαφή γουναρικών.	902	ΝΑΙ
Σερρών	7.982,39	65.181	1,2%	5,70%	15,84%	Τρόφιμα & ποτά, ξύλο, έπιπλα, μεταλλικά προϊόντα.	1.457	ΝΑΙ
Χαλκιδικής	12.237,71	34.450	0,9%	12,80%	22,11%	Τρόφιμα & ποτά.	677	ΟΧΙ (στο στάδιο υλοποίησης ΒΙΟΠΑ Ζερβοχωρίου)
Πέλλας	8.833,45	53.782	1,0 %	21,00%	16,29%	Τρόφιμα & ποτά, κατασκευές, προϊόντα από καουτσούκ & πλαστική ύλη	950	ΟΧΙ
Ημαθίας	9.860,60	51.560	1,1 %	27,10 %	15,82%	Τρόφιμα-ποτά, κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα, χημικά (πλαστικές ύλες και ελαστικό) πολλαπλασιαστικό φυτικό υλικό, επεξεργασία μαρμάρου	1.183	ΝΑΙ

	ΑΕΠ (€, 2001)	ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΑΕΠ	ΑΕΠ ΙΙ-ΓΕΝΗ ΤΟΜΕΑ	ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΙΙ-ΓΕΝΗ ΤΟΜΕΑ	ΒΑΣΙΚΟΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ (ΕΣΥΕ 2001)	ΥΠΑΡΞΗ ΒΕΠΕ (ΒΙΠΕ, ΒΙΟΠΑ,ΒΙΠΑ)
Πιερίας	8.598,68	45.915	0,8%	7,40%	16,76%	Μάρμαρα, τρόφιμα & ποτά, κατεργασία & βαφή γουναρικών, μεταλλικά προϊόντα, κατασκευές.	897	ΟΧΙ (υπό κατασκευή στο Λιτόχωρο)
Θεσσαλονίκης	9.655,17	416.342	11,7%	24,90 %	18,90 %	Κατεργασία & βαφή γουναρικών, τρόφιμα & ποτά, κατασκευές, έπιπλα, κλωστοϋφαντουργικά	11.165	ΝΑΙ (υπό θεσμοθέτηση ΒΙΟΠΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ)

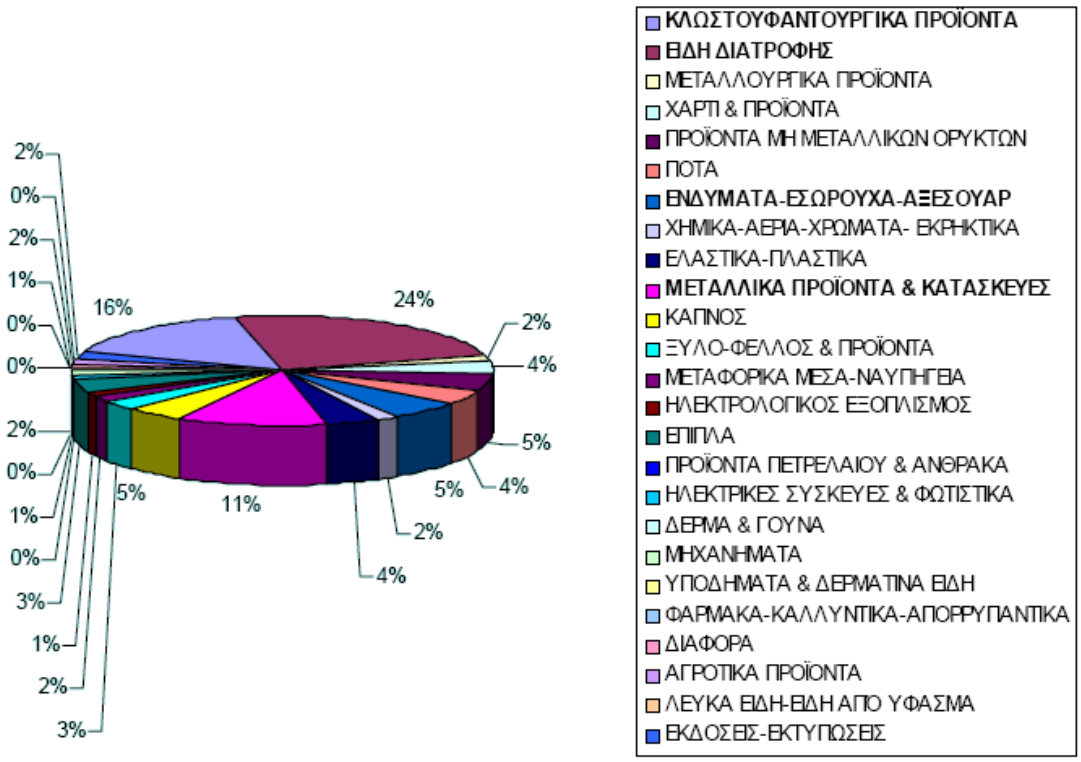
Πίνακας 4. Εκτίμηση των δράσεων της προγραμματικής περιόδου 2007-2013 σε επίπεδο Περιφέρειας με χρονικό ορίζοντα το έτος ολοκλήρωσης [8].

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	**Ενδεικτικό μέγεθος (στρ.)**	**Ενδεικτική κατανομή ανά μέγεθος υποδοχέα**		
		Μικροί (περ. 100στρ.)	**Μεσαίοι (περί τα 300 στρ.)**	**Μεγάλοι (1000 και άνω στρ.)**
Αττικής	7500	22-26	4-6	3-4
Ηπείρου	1200	3-6	0-1	0-1
Θεσσαλίας	4400	7-8	1-3	2-3
Στερεάς Ελλάδας	4500	5-7	2-3	3
Β. Αιγαίου	400	2-4	0-1	0
Κρήτης	1300	4-6	0-3	0-1
Ν. Αιγαίου	550	2-6	0-1	0
Αν. Μακεδονίας	4700	10-12	3-5	2-3
Δ. Μακεδονία	1300	3-4	0-2	0-1
Κεντρικής Μακεδονίας	***8450***	***16-18***	***5-6***	***4-5***
Δ. Ελλάδας	1800	3-5	1-2	1
Ιονίων νήσων	300	2-3	0	0
Πελοποννήσου	2500	3-5	1-2	1-2
ΣΥΝΟΛΟ	38900	ΠΕΡ. 95	ΠΕΡ. 25	ΠΕΡ. 20

Πίνακας 5. Εκτίμηση των δράσεων της προγραμματικής περιόδου 2007-2013 σε επίπεδο Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας ανά Νομό και με χρονικό ορίζοντα το έτος ολοκλήρωσης [8].

ΝΟΜΟΣ	**Ανάγκη απόλυτης στρεμματικής αύξησης**	**Ανάγκη σχετικής αύξησης ως ποσοστού των υφιστάμενων υποδοχέων**
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Πολύ υψηλή	Αρκετά υψηλή
ΗΜΑΘΙΑΣ	Υψηλή	[Δεν λειτουργούν σήμερα]
ΚΙΛΚΙΣ	Μέση	Αρκετά υψηλή
ΣΕΡΡΩΝ	Μέση	Μέση
ΠΕΛΛΗΣ	Μέση	Περιορισμένη
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	Μέση	Υψηλή
ΠΙΕΡΙΑΣ	Σχετικά χαμηλή	Περιορισμένη

Η μέχρι τώρα κατανομή του αριθμού των βιομηχανιών στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας παρουσιάζεται στην Εικόνα 19 ενώ αναλυτικά στοιχεία για την εικόνα της βιομηχανίας στους νομούς της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας παρουσιάζονται στις παρακάτω παραγράφους.



Εικόνα 19. Κατανομή συνολικού αριθμού βιομηχανιών στην Περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας [8, 10].

1.3.1. ΒΙΠΕ Σίνδου

Η βιομηχανική περιοχή της Σίνδου αποτελείται από έναν πολύ μεγάλο αριθμό βιομηχανιών και επιχειρήσεων ο οποίος μεταβάλλεται με εντονότερους ρυθμούς από ό,τι γινόταν στο παρελθόν. Τα αίτια αυτών των μεταβολών ποικίλουν. Η

μετεγκατάσταση πολλών βιομηχανικών μονάδων σε γειτονικές χώρες για μείωση του κόστους παραγωγής καθώς και οι μεταβολές στο οικονομικό γίγνεσθαι της Ελλάδος το τελευταίο χρόνο οδήγησαν στη μείωση των επιχειρήσεων εντός της ΒΙ.ΠΕ. Αντιθέτως, μέσω των νέων μέτρων και κινήτρων για την μετεγκατάσταση βιομηχανιών οι οποίες μέχρι πρότινος βρίσκονταν σε αστικές περιοχές θα προκληθεί μελλοντική αύξηση του αριθμού τους.

Λόγω του πολύ μεγάλου αριθμού σχηματίσθηκαν δώδεκα κατηγορίες:

- Κατηγορία 1 : Φάρμακα/Τρόφιμα/Ποτά/Γεωργικά
- Κατηγορία 2 : Υφάσματα
- Κατηγορία 3 :Χαρτί
- Κατηγορία 4: Μέταλλα
- Κατηγορία 5 :Ηλεκτρολογικό Υλικό
- Κατηγορία 6 : Έπιπλα – Ξύλα
- Κατηγορία 7 : Μηχανουργεία
- Κατηγορία 8 : Βαφεία /Φινιριστήρια
- Κατηγορία 9 : Πλαστικά
- Κατηγορία 10 : Γυαλί
- Κατηγορία 11: Χημικά
- Κατηγορία 12: Διάφορα

Εικόνα 20. Βιομηχανική περιοχή Θεσσαλονίκης [11].

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, ποτών και γεωργικών προϊόντων. Περιλαμβάνει 69 επιχειρήσεις, ανάμεσα στις οποίες 49 βιομηχανίες τροφίμων, 15 βιομηχανίες παραγωγής γεωργικών προϊόντων και φυτοφαρμάκων, 3 βιομηχανίες με προϊόντα ποτών και αναψυκτικών και 2 φαρμακοβιομηχανίες. Στην δεύτερη

κατηγορία βρίσκονται οι βιομηχανίες με αντικείμενο προϊόντα από υφάσματα και δέρματα που αποτελείτε από 22 βιομηχανίες. Ακολουθεί η τρίτη κατηγορία με 11 βιομηχανίες που οι δραστηριότητες τους περιλαμβάνουν προϊόντα χάρτου και εκτυπώσεις και η τέταρτη κατηγορία με 82 επιχειρήσεις και βιομηχανίες που παράγουν μεταλλικά προϊόντα. Στην πέμπτη κατηγορία καταγράφονται οι επτά επιχειρήσεις που παράγουν ηλεκτρολογικό υλικό, στην έκτη κατηγορία οι 32 βιομηχανίες που τα προϊόντα τους αποτελούνται πρωτίστως από ξύλο, στην έβδομη 16 μηχανουργεία, στην όγδοη 5 βαφεία – φινιριστήρια, στην ένατη κατηγορία 13 βιομηχανίες πλαστικών ειδών, στην κατηγορία 10 καταγράφονται οι 9 βιομηχανίες προϊόντων από γυαλί, στην 11 οι 6 χημικές βιομηχανίες και στην 12 κατηγορία 42 επιχειρήσεις ποικίλων άλλων δραστηριοτήτων.

Η κατηγοριοποίηση βασίστηκε κυρίως στο είδος των δραστηριοτήτων των επιχειρήσεων και κατ' επέκταση των αποβλήτων που παράγονται από την παραγωγική δραστηριότητά τους. Σε πάρα πολλές περιπτώσεις βέβαια παρατηρείται η παραγωγή όλων των ειδών αποβλήτων από μία βιομηχανία. Η κατηγορία 12, λόγω της φύσης των επιχειρήσεων που την συνθέτουν, περιλαμβάνει το σύνολο των ειδών των στερεών αποβλήτων. Είναι πάντα εφικτή μία λεπτομερέστερη διακριτοποίηση των επιχειρήσεων, δυνατότητα την οποία παρέχει η ακριβής καταγραφή των δραστηριοτήτων τους, αλλά κατ' αυτόν τον τρόπο θα αυξάνονταν κατά πολύ οι κατηγορίες και θα δυσχεραινόταν η προσπάθεια εξαγωγής μίας σαφούς, εύκολης προς χρήση και μελέτη εικόνας της σύνθεσης της βιομηχανικής περιοχής.

Πίνακας 6: Βιομηχανίες φαρμάκων, τροφίμων, ποτών και γεωργικών προϊόντων της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**
AGRINO ΠΙΤΣΙΟΛΑΣ ΑΒΕΕ	Επεξεργασία ορύζης
AGRIS AE	Επεξεργασία δημητριακών
AGROLAB AE	Γεωργικά , χημικά φάρμακα
AMERICAN SNACK A.B.E.	Προϊόντα ποτών και τροφίμων
ARLA FOODS ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕΕ	Τυποποίηση τροφών, αγροτικών προϊόντων
BASF AGRO ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕΕ	Φυτοφάρμακα
CONDITO A.E.	Εδέσματα αλλαντικά
GREEN FOOD A.E.	Τυποποιημένα φαγητά
HELLENIC FOOD SERVICE AE	Εδέσματα
NITROFARM O.E.	Φυτοφάρμακα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
NUTRIFARM ΑΒΕΕ	Γεωρ. - κτην. Φάρμακα
PELOPAC ΑΒΕΕ	Γεωργικά προϊόντα είδη διατροφής
SPECIAL ΑΓΑΤΖΙΩΤΗΣ	Είδη ζαχαροπλαστικής
SYNQENTA HELLAS ΑΒΕΕ	Γεωργικά φάρμακα
VETERIN Α.Ε.	Γεωργικά φάρμακα
ΑΘΗΝΑΙΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ AMSTEL	Βυνοποιείο, ζυθοποιείο
AMASA ΑΕΒΕΤ	Τυποποίηση κατεψ. Αλιευμάτων
ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ Μ. ΑΒΕΕ	Βιομηχανία σφολιάτας
ΑΡΜΕΝΑΚΗ ΑΦΟΙ Κ ΣΙΑ ΟΕ	Βουτήματα
ΒΕΚΚΑ Α.Ε.	Αλλαντοποιία
ΒΕΡΟΥΚΑΣ ΤΡΟΦΙΜΑ ΑΕΒΕ	Κοπή, συσκευασία, ζύγιση τροφών
ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ Α.Ε. ΠΑΤΑΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	Επεξεργασία τυποποίηση πατάτας
ΓΕΩΡΓΙΝΕΖΗΣ Κ ΣΙΑ ΟΕ	Επεξεργασία κρεάτων κ εδεσμάτων
ΓΕΩΦΑΡΜ	Γεωργικά φάρμακα
ΓΡΟΥΔΟΣ – ΠΕΡΔΙΚΗΣ Κ ΣΙΑ ΟΕ	Παραγωγή πίτας και σφολιάτας
ΔΕΛΤΑ Α.Ε.	Βιομηχανία γάλακτος
ΕΒΓΑ Α.Ε.	Βιομηχανία γάλακτος και αλεύρων
ΕΒΥΠ Ε.Ε.	Αγροχημικά
ΕΔΕΣΜΑ ΑΕ	Αλλαντοποιία , κονσερβοποιία
ΕΟΥΡΙΚΟΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	Επεξεργασία ορύζης
ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ Κ. Κ Ν. ΑΒΕΕ	Γεωργικά φάρμακα, λιπάσματα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΣΦΟΛΙΑΤΑ	Παρασκευή πίτσας, τυρόπιτας
ΖΑΝΑΕ Α.Ε.	Ζύμες αρτοποιίας
ΖΑΦΕΙΡΙΔΗΣ ΑΕ ΖΙΤΑ	Σοκολατοποιία
ΖΙΟΥΤΑΣ – ΚΟΝΤΟΣ ΟΒΕΕ	Λιπάσματα -χημικά
ΗΒΗ PEPSICO	Αναψυκτικά
ΘΕΩΔΟΡΙΔΗΣ Β.	Επεξ. Φρούτων ζαχαρωτών
ΚΑΛΛΑΣ Α.Ε.	Επεξεργασία άλατος
ΚΑΜΕΝΙΔΟΥ Σ. Κ ΣΙΑ Ε.Ε.	Ζαχαροπλαστική
ΚΑΝΑΚΗΣ Σ. ΑΒΕΕ	Παραγωγή τροφίμων
ΚΑΤΣΕΛΟΙ ΥΙΟΙ ΑΒΕΕ	Αρτοσκεύασματα
ΚΕΚΡΙΔΗΣ Ι. Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Γεωργικά φάρμακα
ΚΕΡΑΜΑΡΗ ΑΦΟΙ Κ ΣΙΑ ΟΕ	Συσκευασία αλεύρων, οσπρίων κ.α.
ΚΡΑΛΛΗΣ Ν. ΑΕ	Χημικά προϊόντα, φάρμακα
ΚΥΡΓΙΔΗΣ Π. Κ ΣΙΑ NITROFARM	Φυτοφάρμακα
ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ Σ. Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Παρασκευή παγωτών
ΛΑΣΚΑΡΙΔΗΣ Α. Α.Ε.	Βιοτεχνία τροφίμων
ΜΑΝΙΤΣΑΣ ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ	Ποτοποιία
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΙ ΑΦΟΙ ΟΕ ΣΤΑΧΥ	Αρτοσκευάσματα, γλυκίσματα
ΜΕΛΕΤΙΑΔΗΣ Κ.	Ζαχαρωτά καφέδες
ΜΙΝΕΡΒΑ Α.Ε.	Ελαιουργικά προϊόντα
ΜΠΑΡΜΠΑ ΣΤΑΘΗΣ	Κατεψυγμένα λαχανικά

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΜΥΘΟΣ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ ΑΕ	Βυνοποιείο, ζυθοποιείο
ΜΥΛΟΙ ΘΡΑΚΗΣ ΑΒΕΕΤΝΓΕ	Δημητριακά άλευρα
ΝΕΝΔΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ	Βιοτεχνία άρτου
ΝΕΦΕΛΟΥΔΗΣ ΘΑΛΗΣ	Πρόσθετα τροφίμων
ΝΙΚΟΛΕΡΗΣ ΟΕ	Προϊόντα ψαριών
Νιτσιακός Θ. ΑΒΕΕ	Πτηνοτροφικές Επιχειρήσεις
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΒΕΕ	Επεξεργασία μπαχαρικών
ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ Α.Ε.	Γεωργικά φάρμακα
ΠΑΥΛΙΔΗΣ Χ. ΑΓΕΒΕΕ	Αγροτικά κ λοιπά προϊόντα
ΠΡΟΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	Γεωργικά φάρμακα
ΤΡΟΦΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.	Παραγωγή τροφίμων
ΤΡΟΦΟΤΕΧΝΙΚΗ Ε.Π.Ε.	Προϊόντα τροφίμων
ΦΑΓΕ Α.Ε.	Γαλακτοκομικά προϊόντα
ΦΑΡΜΑ ΧΗΜ Α.Ε.	Γεωργικά κ κτηνοτροφικά φάρμ.
ΩΝΑΣΗΣ Ν. ΑΕ	Προϊόντα τροφίμων
ΑΛΛΑΤΙΝΗ Α.Ε.	Είδη διατροφής
GILDA Α.Ε.	Προϊόντα υγιεινής διατροφής

Πίνακας 7 : Βιομηχανίες παραγωγής υφασμάτινων προϊόντων [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ Σ. ΥΦΑΝΤ. ΠΡ. Α.Ε	Υφαντουργικά προϊόντα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ ΣΙΝΔΟΥ Α.Ε.	Κλωστοϋφαντουργία
ΠΑΡΔΑΛΗ Κ ΣΙΑ Ο.Ε	Πλεκτά ενδύματα
EUROTEX Ε.Π.Ε.	Κουρτίνες
ΖΕΝΙΘ Α.Β.Ε.Ε.	Καλτσοποιία
ΙΩΑΝΝΟΥ Δ. Α.Β.Ε.Ε.	Ά ύλες υποδ./ενδυμ.
ΚΑΡΑΜΑΝΛΟΙ ΑΦΟΙ Α.Β.Ε.	Κεντήματα, δαντέλες
ΜΠΙΚΟΣ Β. - ΚΟΥΜΟΥΡΙΑΔΟΥ Σ. Ο.Ε.	Μεταξοτυπικές εργασίες
ΠΟΥΛΙΤΣΙΔΗΣ Γ. Α.Ε.	Κεντήματα κουρτινών
ΤΟΥΦΕΞΗΣ Δ. Α.Β.Ε.Ε.	Πλεκτήρια κλωστήρια
ΦΙΛΑΝΗΣ Θ. Κ Μ. ΕΠΕ	Κλωστοϋφαντουργία
ΦΙΝΙΡΙΔΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ	Παραγωγή πλεκτών
HELLAS COTTON Α.Ε.	Πλεκτά υφάσματα
ΑΜΠΑΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ Α.Ε.	Τυπωτήριο υφασμάτων
ΔΕΡΜΟΥΤΣΙΔΗΣ – ΚΑΛΤΣΙΔΗΣ Κ ΣΙΑ Ο.Ε	Έτοιμα ενδύματα
ΔΟΡΑ Α.Ε.	Κατεργασία δέρματος
ΗΛΙΑΔΗΣ Κ. Κ ΣΙΑ ΕΒΕ ΑΝΑΤΟΛΗ	Ενδύματα
ΚΑΜΠΑΝΗ Κ. ΚΥΡΙΑΚΗ	Νήματα
ΝΕΟΣΤΑΜΠ Ο.Ε.	Εκτύπωση σταμπών
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ	Εσώρουχα, φόρμες κ.α.
ΧΑΛΚΙΑΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	Τακουνοποία
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ Ν.	Κατασκευή υποδημάτων

Πίνακας 8 : Χαρτοβιομηχανίες και τυπογραφία εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
SCA PACKAGING HELLAS A.E.	Πτυχωτά είδη χάρτου
ΑΣΤΗΡ Α.Ε.	Εκτυπώσεις
ΑΚΡΙΤΙΔΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Τυπογραφείο
ΚΑΡΤΟΛΑΙΝ Ο.Ε.	Χαρτικά είδη
ΠΡΟΚΟΠΙΟΥ Δ. Ο.Ε.	Επεξεργασία χάρτου
ΡΟΛΤΕΞ Α.Ε.	Είδη εκ χάρτου
ΑΛΤΙΝΤΖΗΣ ΑΘ.	Τυπογραφείο
ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.	Μηχανογραφικά έντυπα
ΧΑΙΤΟΓΛΟΥ ΧΑΡΤΕΛ ΑΒΕΕ	Χαρτοποιία
ΛΙΤΣΟΣ ΗΡΑΚΛΗΣ	Χαρτικά
ΣΚΑΓΙΑΣ Ο.Κ. ΑΒΕΕ	Χαρτικά

Πίνακας 9 : Επιχειρήσεις διαφόρων ειδών μεταλλικών προϊόντων της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
CROWN HELLAS CAN S.A.	Λευκοσιδηρικά κυτία
FERI TRI A.B.E.E.	Παραγωγή τριστενούς σιδήρου
FIELD A.E.	Βιομηχανία ποδηλάτων
PALAPLAST A.E.	Μεταλλικά θερμομονωτικά πανό
PANEL MAXITHERM LTD	Μεταλλικά θερμομονωτικά πανό
ΑΝΤΥΠΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Κατασκευές μηχανημάτων

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΚΑΜΑΔΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Ανυψωτικές εργασίες, ζυγιστικά
ΧΑΛΑΤΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Παραγωγή σμυριδοτροχών
ΔΕΡΜΑΝΗΣ ΤΕΧΝ.ΚΑΤ. ΕΤ. Α.Ε.	Μεταλλικά ελάσματα
ΕΒΕΤΑΜ Α.Ε.	Εργαστήριο ελέγχου υλικών
ΕΓΝΑΤΙΑ ΧΥΤΗΡΙΟ	Χυτήριο
ΕΛΒΟ Α.Β.Ε.	Οχήματα
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ Α.Β.Ε.Ε.	Διαφημιστικές κατασκευές
ΚΟΥΡΕΜΕΝΑΣ Α. Α.Ε.	Καλούπια κ χυτοπ. Εξαρτήματα
ΜΙΝΟΣ Α.Β.Ε.Ε.	Θερμοσίφωνες, ανοξείδωτα, νεροχύτες
ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ Ν. Κ Φ.	Ανακατασκευή κινητήρων
ΠΑΝΤΕΛΟΓΛΟΥ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	Μηχανήματα αρτοποιίασ /ζαχαροπλ.
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Κ.Σ. Α.Ε.	Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων
ΠΑΣΧΑΛΟΥΔΗΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ	Επισκευή ηλεκτρικών μηχανών
ΠΡΟΙΚΟΓΛΟΥ Μ.Δ. ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ Ε.Π.Ε.	Μηχανήματα κ μεταλλικές κατασκευές
ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ Α. Α.Ε.	Γεωργικά μηχανήματα
ΣΜΥΡΝΑΙΟΣ Α.	Ηλιόθερμα
ΧΑΤΖΗΚΥΠΡΑΙΟΥ Σ.	Επιμεταλλώσεις
ΤΕΧΝΟΘΕΡΜ ΑΒΕΕ	Συστήματα θερμαντικά και επικοινωνιών
ΤΟΜΠΟΥΛΙΔΗΣ Ε. Α.Ε.	Εξαεριστήρες
ΤΟΥΛΚΙΑΡΙΔΗΣ ΣΥΜΕΩΝ	Χαλύβδινοι λέβητες/ δεξαμενές
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ Ι. Κ ΥΙΟΣ Ο.Ε.	Επεξεργασία σιδήρου, κοπή μετάλλων

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΤΣΙΟΛΑΚΗΣ Ν. Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Φωτιστικά
ΧΥΤΗΡΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	Χυτήριο
STEEL CORONA Α.Ε.	Κατασκευές μηχαν. Επεξ. Μετάλλων
ΓΕΩΡΓΙΑΔΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Ανοξείδωτα σκέυη
ΗΛΕΚΠΑ ΧΡ. ΡΙΤΖΑΕΛΟΣ	Ηλεκτροσυγγολητικά μηχανήματα
ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ Κ ΣΙΑ Ε.Ε.	Ανταλλακτικά αυτοκινήτων
ΜΕΣΤΡΟΠΙΑΝ Ι.	Βιοτεχνία πρεσσών
ΝΤΥΛ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	Ερπύστριες αρμάτων
ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ – ΦΩΤΙΑΔΗΣ Ο.Ε.	Ανοξείδωτες κατασκευές
ΠΑΠΑΚΙΠΗΣ ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ	Ηλεκτρικοί πίνακες
ΣΙΔΗΡΕΜΠΟΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔ. ΣΙΔΜΑ Α.Ε.	Σωληνουργία
ΑΜΠΑΤΖΗΣ ΙΣΑΑΚ Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Αλουμινοκατασκευές
ΓΕΩΡΓΑΝΤΗΣ Γ.	Γεωργικά μηχανήματα
ΚΟΡΔΑΣ ΓΙΑΝΝΟΣ Ο.Ε.	Μηχανήματα αρτοποιίας /ζαχαροπλ.
ΓΚΟΥΛΙΟΥΡΑΣ Χ.Β.ΡΑCOM	Μηχανές επεξ. Χάρτου
ΓΚΡΙΜΠΑΣ Σ.	Σιδηροκατασκευές
ΓΡΗΓΟΡΟΓΛΟΥ Χ. Σ.	Μεταλλικά προϊόντα
ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ Α. Κ ΥΙΟΣ Ο.Ε.	Επεξεργασία σιδήρου
ΤΣΑΛΜΑ Ε. Ο.Ε.	Καλούπια
ΖΟΥΜΠΟΥΛΗΣ Ν.	Μεταλλικά διακοσμητικά είδη
ΚΑΜΤΣΗ ΑΦΟΙ Α.Ε.	Επεξεργασία κ εμπόρια λαμαρινών

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΚΑΠΝΟΠΩΛΗΣ Α. - ΠΑΠΑΦΛΩΡΑΤΟΣ Ο.Ε.	Ανοξείδωτες κατασκευές
ΚΑΣΜΙΡΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Ειδικοί χάλυβες
ΚΟΣΜΙΔΗΣ Α.	Μηχανήματα κ εργαλεία κήπου
ΚΟΥΝΕΛΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	Κουφώματα αλουμινίου
ΜΑΙΝΑ ΑΦΟΙ ΟΕ	Σκεύη από χάλυβα
ΜΙΣΑΗΛΙΔΗΣ Γ. ΑΒΕΕ	Είδη μετάλλου, σιδήρου
ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ Δ.Β. - ΤΕΧΝΟΜΕΤΑΛ	Επεξεργασία μετάλλων
ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΑΜΥΝΤΑΣ	Μηχανικά κ μεταλλικά εξαρτήματα
ΠΑΤΗΣ Γ. Α.Ε.	Γεωργικά μηχανήματα
ΣΑΛΟΝΙΚΙΔΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Μεταλλικές κατασκευές
ΣΑΜΑΡΑ ΑΦΟΙ Α.Ε. (ΗΛΤΕΞ)	Μεταλλικές κατασκευές
ΣΑΠΑΝΙΔΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε. LINK	Παραγωγή αλυσίδων
ΣΕΝΕΚΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΣ	Ηλεκτρικοί πίνακες
ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	Κουφώματα αλουμινίου
ΣΙΤΣΙΑΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	Σιδηροκοπή μετάλλων
ΣΚΑΖΙΚΗΣ-ΜΑΡΑΓΚΟΣ ΑΕ FAG	Εξαρτήματα μηχανημάτων
ΣΚΛΕΡΟ ΑΕ	Εμπόρια κ επεξ. Χαλύβων
ΣΥΡΜΑΚ ΕΠΕ	Καρφιά, σύρματα
Τ.Ε.Κ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ Α.Ε.	Μεταλλικές κατασκευές
ΤΕΚΤΟΝΙΔΗΣ Θ.	Κατασκευή προϊόντων μετάλλου
ΤΣΑΚΙΡΗΣ Δ. Κ ΣΙΑ ΟΕ ΒΙΟΣΥΡΜΑΤ	Επεξεργασία σιδήρου

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΨΥΧΟΥΛΑ ΧΑΛΥΒΕΣ Α.Ε.	Εμπόρια σιδήρου χάλυβα
ALPHA ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΑΕ	Παραγωγή ξύλινων κ μεταλλικών κατασκευών
ΑΝΑΝΙΑΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	Μεταλλικές κατασκευές
ΑΠΙΚΙΑΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ Α.Ε.	Μηχανήματα συσκευασίας
ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΙ ΑΦΟΙ ΟΕ (ΜΕΤΑΝΟ)	Ανοξείδωτα σκεύη
ΤΣΑΝΤΑΛΙΔΗ ΑΦΟΙ ΟΕ	Εξαρτήματα ψυγείων
ΙΩΑΝΝΙΔΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε. ΔΕΛΤΑ	Μηχανήματα, μεντεσέδες, ράουλα
ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΙΔΗΡΟΥ Α.Ε.	Μεταλλικές κατασκευές
ΚΥΡΓΙΑΣ Μ.Γ. Α.Ε.Β.Ε.	Παραγωγή και εμπόρια όπλων
ΠΡΟΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	Γεωργικά μηχανήματα
ΒΑΓΓΕΛΙΤΣΟΓΛΟΥ Δ.	Εξαρτήματα ανελκυστήρων
ΟΔΟΣΗΜΑΝΣΗ Κ.Χ. ΑΒΕΕ	Υλικά σημάνσεως
ΠΑΠΑΖΑΚΑ Φ.	Υλικά περιφράξεως

Πίνακας 10 : Επιχειρήσεις παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρολογικού υλικού της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11]..

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
LEAD Α.Ε.	Ηλεκτρολογικό υλικό
ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ Α.Ε.Β.Ε.	Ηλεκτρολογικό υλικό
ΕΛΒΙΤΥΛ Ο.Ε.	Τηλεπικοινωνιακό υλικό
PILUX Α.Ε.	Ηλεκτρολογικό υλικό
ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ Π. Α.Ε.Β.Ε.	Ηλεκτρολογικό κ ηλεκτρονικό υλικό

ΜΟΥΡΑΤΗ ΑΦΟΙ ΟΒΕΕ	Ηλεκτρολογικό κ ηλεκτρονικό υλικό
ΤΣΙΚΟΥΔΗΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ	Ηλεκτρολογικό υλικό

Πίνακας 11: Βιομηχανίες και επιχειρήσεις ξύλινων προϊόντων της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**
ΓΟΥΔΕΤΣΙΔΗΣ Κ. Ο.Ε. VENUS	Έπιπλα μπάνιου
ΛΕΚΟΒΙΤΣΗΣ Ι Κ ΥΙΟΙ	Βιοτεχνία επίπλων
ΜΕΖΕΡΤΖΟΓΛΟΥ Ο.Ε. (ΒΙΟΚΑΘ)	Έπιπλα κουζίνας
ΔΟΙΡΑΝΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ	Βιοτεχνία κορνιζών
ΤΣΙΦΟΥΤΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Ξύλινες κατασκευές
SEDIA A.E.	Έπιπλα γραφείου
ΚΟΥΜΑΡΑΠΗΣ Α.	Έπιπλα
EUROCO S.A.	Ξύλινα δομικά στοιχεία
HELLAS EDIL S.A.	Πόρτες κουφώματα
K.S.T. A.B.E.	Συνθετικά κουφώματα
ΓΑΖΕΤΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Επιπλοποιείο
EXYLPO A.E.	Εμπόρια κ επεξ. Ξύλου
ΕΞΠΟΣΥΣΤΕΜ ΑΕ	Έπιπλα
ΕΞΠΟΣΥΣΤΕΜ ΑΕ	Περίπτερα εκθέσεων
ΖΑΧΑΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Ζ.	Πτυσσόμενες πόρτες
ΖΑΚΟΝΑ Ο.Ε.	Πτυσσόμενες πόρτες
Ι. ΠΟΜΑΚΗΣ Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Φωτιστικά σώματα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
Ι.Ι. ΣΑΡΡΗΣ Ε.Β.Ε.Ε.	Επαγγελματικά έπιπλα
ΜΠΑΚΑΣ-ΝΙΚΑΣ-ΣΕΙΡΑΓΑΚΗΣ Ο.Ε.ALMEC	Έπιπλα
ΜΠΙΜΠΗΣ Β.Γ. Κ ΣΙΑ Α.Ε. ΤΕΚΟΕ	Προκατ. Τοιχώματα
ΜΥΛΩΝΙΔΗΣ Π. Κ ΣΙΑ ΕΕ	Βιοτεχνία επίπλων
ΝΤΑΝΤΑΡΗΣ Κ.	Στιλβωτήριο επίπλων
ΠΑΝΤΕΛΑΚΗ -ΦΩΤΙΑΔΗΣ	Αυτόματες πόρτες και ρολλά
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Β.	Επιπλοποιείο
ΣΚΟΥΝΤΡΑ ΑΦΟΙ ΟΕ	Σκελετά σαλονιών
ΣΚΟΥΝΤΡΑΣ Β.	Επιπλοποιείο
Τ.Ε.Ξ.Α.Ρ.Γ. ΕΠΕ	Αυτόματες πόρτες και ρολλά
ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΣ Γ.	Επιπλοποιείο
ΤΣΙΤΙΝΗΣ ΑΒΕΕ	Είδη υγιεινής
ΠΙΒΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΡΗΣ	Βιοτεχνία επίπλων
ΧΟΡΤΑΡΙΔΗΣ Δ. ΑΕ	Επεξεργασία Ξύλου
ΠΛΑΙΣΙΟ Α.Ε.	Κουφώματα

Πίνακας 12 : Μηχανουργεία εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΦΡΑΝΤΖΗ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΜΠΟΝΑΡΟΣ Β. ΣΙΒΕΤΙΔΗΣ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΛ.	Μηχανουργείο

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ Γ. ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΣΥ.ΛΕ.ΘΕ. ΟΕ (ΚΑΡΑΜΠΟΥΤΗΣ)	Λευκοσιδηρουργείο
ΚΩΝΟΣ ΕΠΕ	Μηχανουργείο
ΖΑΦΕΙΡΙΟΥ Π. Κ ΥΙΟΣ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ Ε. “ΟΔΥΣΣΕΥΣ”	Μηχανουργείο
ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Π. Κ ΣΙΑ ΟΕ	Μηχανουργείο
ΑΒΡΑΜΟΓΛΟΥ Σ. Κ ΥΙΟΣ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΤΡΑΝΟΣ Ν.Μ. Κ ΣΙΑ Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΠΑΡΤΣΟΓΛΟΥ -ΤΣΙΡΗΣ ΟΕ	Λευκοσιδηρουργείο
ΚΑΡΑΣΠΥΡΟΣ Π.Ο.Ε.	Μηχανουργείο
ΧΡΥΣΟΜΑΛΛΟΣ – ΒΑΜΠΕΡΤΖΗΣ ΟΕ	Μηχανουργείο
ΚΙΟΣΗΣ Μ.	Μηχανουργείο
ΚΑΠΑΡΙΝΟΑ Π.	Μηχανουργείο

Πίνακας 13 : Βαφεία εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΑΠΟΛΛΩΝ Α.Ε.Β.Ε.	Βαφείο, φινιριστήριο
ΒΕΡΝΤΙΦΙΝ ΒΑΦΕΙΑ Α.Ε.	Βαφή νημάτων
ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΗΛΙΑΣ Α.Β.Ε.Ε.	Αντισκωριακά, κόλλες
ΒΑΦΕΙΑ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ Α.Ε.	Βαφείο, φινιριστήριο
ΙΩΑΝΝΟΥ Δ. ΑΕΒΕ	Βαφείο, φινιριστήριο

Πίνακας 14 : Βιομηχανίες πλαστικών προϊόντων εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

Βιομηχανία	**Δραστηριότητα**
ΧΟΝΔΡΑΝΤΩΝΗΣ Ε. ΚΑΙ Ι. ΟΕ	Πλαστικά
ΓΡΟΠΑΛΗΣ AGRODRIP	Συστήματα άρδευσης
ΠΕΤΖΕΤΑΚΗΣ FASOPLAST	Πλαστικές σωλήνες
ΣΑΡΜΑΝΙΔΗΣ Α.Ε.	Πλαστικές σωλήνες
ANGELPLAST Α.Ε.	Βιοτεχνία πλαστικών ειδών
ΒΟΖΙΝΗΣ Μ.	Πλαστικά
ΠΑΛΛΑΤΙΑΝΟΙ ΑΦΟΙ ΑΒΕΕ	Ελαστικά, πλαστικά
ΕΛΦΕ Α.Ε.	Πολυμερικά πλαστικά είδη
ΚΕΜ ΠΛΑΣΤ ΑΕ	Πλαστικά
ΚΟΣΜΟΠΛΑΣΤΙΚΑ Α.Ε.	Αφρώδη πλαστικά
ΠΟΛΥΚΕΜ ΑΕΒΕΕ	Διογκωμένη πολυστερίνη
PALAPLAST AE	Πλαστικοί σωλήνες κ εξαρτήματα ύδρευσης
ΧΑΡΟΥΛΗΣ Π. Κ ΣΙΑ ΟΕ FORMPLAST	Κατασκευή εμπόρια πλαστικών

Πίνακας 15 : Βιομηχανίες και επιχειρήσεις προϊόντων γυαλιού της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**
PAP SAFETY GLASS ABEE	Τζάμια
ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΑΦΟΙ ΟΕ	Τζάμια
ΠΟΥΛΟΥΤΙΔΗΣ Κ.	Υαλοπίνακες

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Π. Κ Γ. ΟΒΕΕ	Υαλοπίνακες
ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΑΦΟΙ Ο.Ε.	Τζάμια
ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ Β. ΑΒΕΕ	Υαλοπίνακες
ΚΟΥΤΣΟΥΡΙΔΗΣ ΚΑΙ ΣΙΑ ΟΕ	Βιοτεχνία κρυστάλλων
ΑΦΟΙ ΣΟΥΝΤΟΥΛΙΔΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΟΕ	Κατασκευή φωτιστικών σωμάτων
ΚΙΟΥΡΤΙΔΗΣ Γ. Κ ΣΙΑ Ε.Ε.	Επεξεργασία κρυστάλλων

Πίνακας 16 : Χημικές βιομηχανίες εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΓΙΑΛΙΔΗΣ ΨΑΡΙΔΟΥ ΟΕ	Χημική βιομηχανία
ΛΑΜΠΡΙΝΟΣ Γ.Ι. Κ ΣΙΑ ΠΟΛΥΧΗΜΙΚΗ	Χημικά προϊόντα
TOSOH	Χημική βιομηχανία
ΛΟΥΦΑΚΗΣ ΧΗΜΙΚΑ ΑΒΕΕ	Χημικά προϊόντα
ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗΣ Π. ΣΥΜΕΩΝ	Χημικά προϊόντα
ΚΑΜΠΟΣΟΣ ΑΓΑΘΑΓΓΕΛΟΣ	Απορρυπαντικά

Πίνακας 17: Ποικίλων δραστηριοτήτων βιομηχανίες και επιχειρήσεις εντός της ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου [11].

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
UNION OPTIC OE	Οφθαλμολογικά είδη
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ GAS AE	Βιομηχανικά αέρια και παραγωγή
ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	Επιδεσμικά είδη, γάζες

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΚΑΠΝΙΚΗ Α, ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ Α.Ε.	Επεξεργασία καπνού
ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ Γ. ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε.	Ψυκτικά υγρά
ΜΑΡΚΑΔΑΣ Κ. ΚΑΙ ΥΙΟΣ Ο.Ε.	Πυροσβεστικά
ΜΑΡΜΑΡΑ ΟΥΡΓΑΝΤΖΙΔΗ Α.Ε.	Μάρμαρα, γρανίτες
ΜΠΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Βιολογικοί καθαρισμοί
ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	Κατασκευή ταπητών εισόδου
ΧΑΡΤΑΜΠΙΛΑΖ Ζ. ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε.	Ελαστικά
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΙ ΑΦΟΙ ΑΒΕΕΚ	Καπνά και συναφή προϊόντα
ΑΛΙΜΠΡΑΝΤΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	Οινοπνευματοποιία
ΒΑΚΙΡΤΖΗ Χ.	Συστήματα μετάδοσης κίνησης- ιμάντες
ΜΠΛΑΤΖΗΣ Δ.	Πυροσβεστήρες
ΚΑΜΑΡΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ	Είδη από πλέξιγκλας
ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΙ ΑΚ. ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ	Αρωματοποιία
ΜΙΧΑΛΟΓΙΑΝΝΗ Δ. ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ	Κυτιοποιία
ΠΑΓΙΑΝΤΖΑΣ Α.Ε.	Ετικετοποία αυτοκόλλητες ταινίες
DURO STICK AE	Συγκολλητικές ύλες, χρώματα, κονιάματα
LINDE HELLAS A.E.	Βιομηχανικά αέρια
ABENKO AE	Υλικά συσκευασίας
ΣΑΜΑΡΑ ΑΦΟΙ (ΕΛΒΙΟΚΑΛ)	Καθίσματα οχημάτων
ΖΟΥΜΠΟΥΡΙΔΗΣ Ι.	Προϊόντα τσιμέντου
ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ Ε.Π.Ε.	Δομικά υλικά

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛΙΔΗΣ ΕΨΙΛΟΝ ΤΕΧΝΙΚΗ	Κατασκευή και εμπόρια ειδών βιομηχανίας
SYSTEC ΕΠΕ	Κατασκευή και εμπόρια ειδών βιομηχανίας
ΕΛΝΤΟΝΣ ΑΕΒΕ	Ορυκτέλαια, λιπαντικά
ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ Η. ΑΒΕΕ	Κόλλες, υποστρώματα
ΚΑΙΣΙΔΗΣ Ν ΟΕ	Ασφαλτοσκυρόδεμα
ΚΟΥΜΑΚΗΣ Ε. ΑΕ	Κοπή και συγκόλληση μεταφορικών ταινιών
ΜΑΓΡΑΣ Σ. ΕΠΕ	Είδη συσκευασίας
ΜΑΘΙΟΣ ΠΥΡΙΜΑΧΑ Α.Ε.	Πυρίμαχα είδη
ΜΙΣΚΑΚΗΣ Β.	Ακρυλικές ύλες, πλέξιγκλας
ΠΑΝΤΟΓΚΑΖ ΑΤΒΕΕ	Εμφιάλωση βιομηχανικών αερίων
ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΑΔΑΜ	Εξατμίσεις
ΨΑΛΤΗΣ Ε.Κ ΣΙΑ ΟΕ	Εξατμίσεις κ ανταλλακτικά
ΦΩΤΙΑΔΗΣ Α.	Πλαστιγγοποιία
ΧΟΥΔΕΛΟΥΔΗΣ ΑΦΟΙ ΟΕ	Μηχ. Επεξεργασία πολυουρεθάνης
ERGOTRACK AE	Μηχανήματα
ΓΚΕΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Βαφές μεταλλικών κατασκευών
ΖΥΓΟΥΡΑΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε. TENSA	Προεντάσεις
ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ Ε.Π.Ε.	Σκυρόδεμα

1.3.2. ΒΙΠΕ Κιλκίς

Η ΒΙΠΕ Κιλκίς λειτουργεί από το έτος 1985 στο Σταυριχώρι και αρχικά την διοίκηση και τη διαχείριση αυτής ασκούσε η Τράπεζα ΕΤΒΑ Α.Ε..Από το έτος 2000 η διοίκηση και η διαχείριση αυτής έχει περιέλθει με απόφαση της τότε Υπουργού

Ανάπτυξης στους εγκατεστημένους σε αυτήν επιχειρηματίες και στη συσταθείσα από αυτούς Ανώνυμη Εταιρεία με την επωνυμία ΔΙ.ΒΙ.ΠΕ.Κ.Α.Ε.. Σήμερα η ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς είναι η πρώτη και η μόνη πλήρως αυτοδιοίκούμενη ΒΙ.ΠΕ. της χώρας [12, 13].

Η ΔΙ.ΒΙ.ΠΕ.Κ.Α.Ε. συστάθηκε την 14/10/1999 με το υπ' αριθ. 3742/14.1009 ιδρυτικό καταστατικό και σύμφωνα με το Νόμο 2545/1997 έχει έδρα το Δήμο Κιλκίς και ειδικότερα τη ΒΙ.ΠΕ..

Σκοπός της εταιρείας ως φορέας Διοίκησης και διαχείρισης της ΒΙΠΕ Κιλκίς είναι η εύρυθμη λειτουργία και ανάπτυξη της Βιομηχανικής περιοχής, η συντήρηση και λειτουργία των κοινόχρηστων εγκαταστάσεων αυτής, η ανάπτυξη πρωτοβουλιών για την περαιτέρω βελτίωση των υποδομών της ΒΙΠΕ και η ανάπτυξη νέων υπηρεσιών και πρωτοβουλιών.

Η ΒΙ.ΠΕ στο Κιλκίς είναι εγκατεστημένη σε μια έκταση 1612 στρ., στο Σταυροχώρι. Τα συγκριτικά της πλεονεκτήματα είναι ότι βρίσκεται κοντά στη Θεσσαλονίκη ενώ έχει εύκολη πρόσβαση προς Βαλκάνια. Η Περιοχή διαθέτει βιολογικό καθαρισμό, φυσικό αέριο, πυροσβεστικό σταθμό ενώ έχει άμεση σύνδεση με το εθνικό οδικό δίκτυο. Το Κιλκίς είναι μια αναπτυσσόμενη επαρχιακή πόλη με αξιοσημείωτη βιομηχανική πρόοδο, μέσω των μονάδων που εδρεύουν στη Βι.Πε. Σταυροχωρίου, μερικές από τις οποίες είναι η «Αλουμύλ Μυλωνάς», η «Kleeman Ελλάς», η «Κονσερβοποιΐα Βορείου Αιγαίου» η οποία πρόσφατα εγκαινίασε τη νέα πτέρυγα στο κτίριο που διαθέτει στη ΒΙ.ΠΕ., η βιομηχανία δομικών προκατασκευασμένων στοιχείων Preconstructa, κ.λπ. Μάλιστα η ίδρυση της ΒΙ.ΠΕ. Σταυροχωρίου προσήλκυσε αρκετούς νέους επιστήμονες και εργάτες στις βιομηχανικές της μονάδες ενώ μεγάλο ενδιαφέρον για επιχειρηματικές συνεργασίες με τις μονάδες αυτές φαίνεται να δείχνει η Τουρκία.

Εικόνα 21. Βιομηχανική περιοχή Κιλκίς [14]

Πίνακας 18. Εγκατεστημένες βιομηχανίες φαρμάκων, τροφίμων, ποτών και γεωργικών προϊόντων στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
CREAM LINE AE	Σοκαλατοποιία
EURIMAK AE	Ζυμαρικά
MINELLA PRODUCTS AE	Επεξ. & τυποποίηση αγροτικών προϊόντων
RITO ‘ S FOOD AE	Σοκολατοειδή
ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ Π. ΕΠΕ NUTRIPET	Τροφές για οικόσιτα ζώα
BIOART AEBE	Αρτοσκευάσματα & φρυγανιές
ΔΟΙΡΑΝΗ ΑΕ	Τυροκομείο
ΚΟΝΣΑΡΒΟΠΟΙΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΑΒΕΕ	Κονσερβοποιία ψαρικών & αλιευμάτων
ΛΑΜΠΡΙΑΝΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΑΒΕΕ	Δημητριακά
ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Φ. – ΣΠΥΡΙΔ. Σ.	Αλλαντικά

Πίνακας 19. Εγκατεστημένες βιομηχανίες υφασμάτων στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
INTERSTOFF – ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ	Ενδύματα
ΒΑΦΕΙΑ ΚΙΛΚΙΣ ΑΕ	Πλεκτά ενδύματα
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΕ	Παραγωγή νημάτων
ΚΟΡΟΝΗΜ ΑΕ	Κλειστό
ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ Κ. ΑΕ WEEKEND	Παραγωγή υποδημάτων (κλειστό)
ΠΛΕΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΣΟΜΠΑΝΙΚΟΛΙΔΗ ΑΕ	Πλεκτοβιομηχανία

Πίνακας 20. Εγκατεστημένες βιομηχανίες χαρτιού στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ	Εκτυπώσεις εφημερίδων κ.λ.π.
ΤΟΥΣΗΣ Σ. – ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Φ. ΑΕΒΕ	Χαρτοσυσκευασίες

Πίνακας 21. Εγκατεστημένες βιομηχανίες μετάλλων και ηλεκτρολογικού υλικού στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΑΠΟΚΑΣΣΙΤΕΡΩΣΗΣ ΑΕ	Κλειστό
BERGER ELECTRONIC	Κλειστό
ΒΡΑΣΙΔΑΣ Ι. & ΥΙΟΙ ΑΕ	Παραγωγή ηλεκτρικών αντιστάσεων
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΑΕ ELECABLE	Παραγωγή & εμπορία ηλεκτρ. Καλωδίων
ΤΣΑΚΙΡΙΔΗΣ Α. – ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ Σ. ΑΕΒΕ	Δίσκοι για Η/Υ

Πίνακας 22. Εγκατεστημένες βιομηχανίες επίπλων-ξύλων στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΛΟΥΝΕΦ ΑΕ (πρώην ΔΡΥΑΣ)	Ξύλινα θερμοηχομονωτικά παράθυρα
ΙΝΤΕΡΝΟ ΑΒΕΕ	Παραγ. Θυρών εσωτερ. χώρων
ΠΡΟΝΤΑΞΙΟΝ ΕΛΛΑΣ Α(κλειστό)	Παραγ. Καθισμάτων & τραπεζών

Πίνακας 23. Εγκατεστημένες βιομηχανίες μηχανουργείων στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΛΟΥΜΥΛ – ΜΥΛΩΝΑΣ ΑΕ	Προϊόντα διέλασης αλουμινίου
ΑΛΟΥΜΥΛ – ΜΥΛΩΝΑΣ	Προφίλ αλουμινίου

ΑΕΑΛΟΥΝΕΦ ΑΕ	Αλουμίνια
ΑΛΟΥΦΟΝΤ ΑΒΕΕ	Θερμική επεξεργασία μπιγετών
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗΣ ΑΕ	Κατασκ. συναρμ. Αυτοκινήτων
ΚΛΕΕΜΑΝΝ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ	Μηχανολογικές καταστάσεις

Πίνακας 24. Εγκατεστημένες βιομηχανίες πλαστικών και γυαλιού στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ**
ΦΕΡΡΟΡ ΠΛΑΣΤΙΚΣ Α.Ε.	Πλαστικοί σωλήνες
ΠΕΤ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕΒΕ	Πρόπλασμα. Φιαλών

Πίνακας 25. Εγκατεστημένες βιομηχανίες διαφόρων δραστηριοτήτων στη ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς [14]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	**ΠΑΡΑΓΩΓΗ**
KLEEMAN ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ	Ανελκυστήρες
KLEFER AE	Μηχ. κατασκευών θυρών – ανελκυστήρων
MOTORSTAR AE – ΠΕΤΡΙΔΗΣ	Ποδήλατα, μοτοποδήλατα
PRECONSTRUCTA ΑΕΒΤΕ	Προκατασκευασμένα κτίρια
R.S.I. AE	Συσκ. οικιακής & επαγγελματικής χρήσεως
VAN AE	Τεχνικές κατασκευές
ΒΙΟΔΟΜΗ ΑΕ	Προϊόντα αλουμινίου, ξύλου & τσιμέντου
ΔΕΛΤΑ ΘΕΡΜ ΑΕ (ΔΡΙΝΙΑΣ)	Θέρμανση – ψύξη – ηλιακά
ΕΝΙΜΕΞ ΑΕ	Προϊόντα φυσικού αερίου
ΗΦΑΙΣΤΟΣ ΙΜΑΝΤΕΣ ΑΒΕΕ (ΕΤΒΑ)	Κλειστό

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΚΑΖΑΝΤΖΙΔΗΣ Θ. ΑΕ ΣΙΓΜΑ	Ιατρικό & νοσοκομειακό υλικό
ΣΤΗΜΠΕΛ ΕΛΤΡΟΝ ΑΕ	Ηλεκτρομηχανικές συσκευές
ΦΛΑΙΣΜΑΝ ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ	Πυρίμαχα μονωτικά κονίαμα μαζών
ECO CONSTRCTIONS SYSTEM AE	Προκατασκεύσμα κτιρίων

1.3.3. ΒΙΠΕ Σερρών

Η ΒΙ.ΠΕ. Σερρών είναι εγκατεστημένη σε μια έκταση 1239 στρ. Και στα πλεονεκτήματά της περιλαμβάνεται η γρήγορη πρόσβαση από τη Θεσσαλονίκη. Ανήκει στη Δ' Ζώνη κινήτρων για επενδύσεις μέσω του Επενδυτικού νόμου ενώ στεγάζονται εταιρείες όπως η εταιρεία ειδών φωτισμού «Αποστολίδης Α.Ε.Β.Ε.», η εταιρεία επαγγελματικών επίπλων «Δρομέας», κ.λπ [13].

Εικόνα 22. Βιομηχανική περιοχή Σερρών [15].

Πίνακας 26. Εγκατεστημένων επιχειρήσεων φαρμάκων, τροφίμων, ποτών και γεωργικών προϊόντων στη ΒΙ.ΠΕ. Σερρών [15]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΝΩΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ	Εκκοκκιστήριο
ΕΥΡΩΤΥΡΟΚΟΜΙΚΗ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	Τυροκομικά προϊόντα & τρόφιμα
ΛΑΜΚΟ ΑΒΕΕ	Επεξεργασία μεταποιημένων αγροτικών προϊόντων
ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	Βρώσιμα έλαια
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΙΟΥΛΙΑ	Αγροτικά προϊόντα
ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΑΒΕΕΑ (ΦΛΟΣ)	Απορρυπαντικά
ΠΥΡΙΝΗΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ	Γεωργικά προϊόντα
ΓΑΤΣΙΟΣ ΑΘ. & ΣΤ. ΟΕ	Αρτοσκευάσματα

Πίνακας 27. Εγκατεστημένων επιχειρήσεων με υφάσματα στη ΒΙ.ΠΕ. Σερρών [15]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
OLI ROSE	Έτοιμα ενδύματα
ΙΩΑΝΝΟΥ Ε. – ΧΟΥΡΟΥΖΙΔΗΣ Κ. ΟΕ	Υποδήματα

Πίνακας 28. Εγκατεστημένων επιχειρήσεων ηλεκτρολογικού υλικού και επίπλων/ ξύλων στη ΒΙ.ΠΕ. Σερρών [15]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ ΑΛ.	Βιοτεχνία συσσωρευτών
ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ ΑΦΟΙ	Έπιπλα
ΔΡΟΜΕΑΣ ΑΕ	Έπιπλα γραφείου
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ ΑΦΟΙ	Εκκλησιαστικά έπιπλα

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΠΙΠΛΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΕ	Έπιπλα
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	Έπιπλα
ΣΦΥΡΙΚΛΑΣ - ΦΤΕΛΚΟΠΟΥΛΟΣ	Έπιπλα

Πίνακας 29. Εγκατεστημένων μηχανουργείων στη ΒΙ.ΠΕ. Σερρών [15]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΚΑΡΑΝΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΟΔ.	Αμαξώματα
ΠΡΩΤΕΑΣ	Εξατμίσεις

Πίνακας 30. Εγκατεστημένων επιχειρήσεων πλαστικού χαρτιού και διαφόρων δραστηριοτήτων στη ΒΙ.ΠΕ. Σερρών [15]

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΛΠΑ ΑΕ	Επεξεργασία καπνού
ΒΕΡΖΥΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΑΒΕΕ	Είδη κεντρικής θέρμανσης
ΕΛΜΑ ΑΕ	Βιομηχανία ελαστικών
ΙΟΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	Τράπεζα
ΜΑΝΩΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	Κεραμικά
ΤΕΣ ΑΕ	
ΤΥΠΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΑΕ	Πλαστικά – χαρτικά

1.3.4. ΒΙΠΕ Εδέσσης και Πέλλας

Οι δύο αυτές ΒΙ.ΠΕ. είναι ελάχιστα οργανωμένες. Στην Έδεσσα υπάρχει έκταση 5.072 στρ. και εγκατεστημένες είναι μόνο 2-3 εταιρείες. Δεν υπάρχει ιδιαίτερο τοπικό ενδιαφέρον για τη συγκεκριμένη ΒΙ.ΠΕ. αφού η βαριά βιομηχανία της περιοχής είναι ροδάκινα. Η ΒΙ.ΠΕ. Πέλλας είναι εγκατεστημένη σε έκταση 1770 στρ., η οποία έχει δεσμευτεί και έχει

ζητηθεί να ενεργοποιηθεί το σχέδιο ανάπτυξης της περιοχής [16].

Εικόνα 23 Βιομηχανική περιοχή Εδέσσης [16].

Πίνακας 31. Βιομηχανικές δραστηριότητες στην ΒΙΠΕ Εδέσσης.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ECOFOOD A.E.	Μονάδα εμφιάλωσης νερού(επιτραπέζιου, φυσικού μεταλλικού) –Κατασκευή πλαστικών ειδών-Συσκευασίας-Γεωτρήσεις για την κάλυψη αναγκών βιομηχανικών και λοιπών εγκαταστάσεων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Στρατηγικό σχέδιο προς διαβούλευση, Επιχειρησιακό πρόγραμμα 2012 – 2014 για την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
2. http://www.eea.europa.eu
3. http://www.imathia.gr/profile.htm
4. http://www.anpe.gr/nomos.pellas.htm
5. http://el.wikipedia.org/wiki/Νομός_Πιερίας
6. http://pages.stern.nyu.edu/~panos/serres/greek/short_pf.html
7. http://www.halkidiki.gov.gr
8. http://www.minenv.gr/11/00/ΚΥΑ.biomixania/ΕΡΒ.ΚΥΑ.21.5.07.pdf
9. Αγγελος Σκούμπας ΧΜ Ιωάννης Τσιτσόπουλος ΑΤΜ(2006), «ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ», ΜΟΝΙΜΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΔΙΚΤΥΩΝ , ΥΛΙΚΩΝ & ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, ΤΕΕ / ΤΚΜ
10. Αγγελίτσας Τηλέμαχος-Σφίτης Νικόλαος «Οι κλάδοι της μεταποίησης στην Κεντρική Μακεδονία 1994-2003», σελ. 12, Θεσσαλονίκη, 2005
11. ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.- Ανώνυμη Εταιρεία Ίδρυσης, Οργάνωσης, Διαχείρισης & Λειτουργίας ΒΙ.ΠΕ. Ενημερωτικά τεύχη: ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης. Διαθέσιμο στο http://www.etvavipe.gr/%285511027761443534%29/Documents/filladiaPDF/vp_thessaloniki.pdf
12. Δημητριάδης Α., Δαρούδης Γ. (2011), «Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς- Πρόκληση για νέες επενδύσεις: Εκμετάλλευση υποδομών και παροχών βιομηχανικής περιοχής. Αξιοποίηση ανενεργών επιχειρήσεων», ΔΙΒΙΠΕΚ ΑΕ, έκδοση Μάιου.
13. http://www.plant-management.gr/index.php?id=14922
14. ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.- Ανώνυμη Εταιρεία Ίδρυσης, Οργάνωσης, Διαχείρισης & Λειτουργίας ΒΙ.ΠΕ. Ενημερωτικά τεύχη: ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς. Διαθέσιμο στο http://www.etvavipe.gr/%285511027761443534%29/Documents/filladiaPDF/kilkis%20greek.pdf
15. 1 ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.- Ανώνυμη Εταιρεία Ίδρυσης, Οργάνωσης, Διαχείρισης & Λειτουργίας ΒΙ.ΠΕ. Ενημερωτικά τεύχη: ΒΙ.ΠΕ. Σερρών. Διαθέσιμο στο http://www.etvavipe.gr/%285511027761443534%29/Documents/filladiaPDF/serres%20greek.pdf
16. ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.- Ανώνυμη Εταιρεία Ίδρυσης, Οργάνωσης, Διαχείρισης & Λειτουργίας ΒΙ.ΠΕ. Ενημερωτικά τεύχη: ΒΙ.ΠΕ. Εδέσσης. Διαθέσιμο στο http://www.etvavipe.gr/%285511027761443534%29/Documents/filladiaPDF/edessa%20greek.pdf

Κεφάλαιο 2

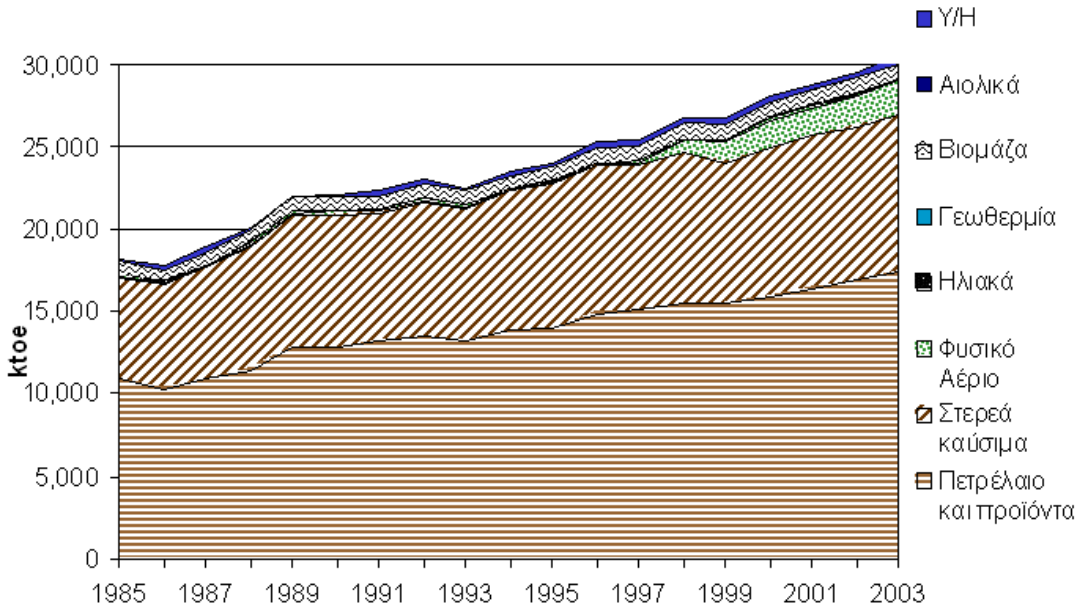
2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΖΩΝΗ *2*
2.1. Η ενεργειακή κατανάλωση στην Ελλάδα **2**
2.2. Χρήση ενεργειακών πηγών στην Κεντρική Μακεδονία **5**
2.2.1. Ηλεκτρισμός 5
2.2.2. Θέρμανση 11
2.2.2.1. Εισαγωγή – Ιστορική αναδρομή 11
2.2.2.2. Θέρμανση στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας 14
2.2.2.3. Φυσικό αέριο 15
2.2.2.4. Πετρέλαιο 17
2.2.2.5. Προϊόντα ξυλείας και παράγωγα 18
2.2.3. Μεταφορές 21
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ *25*

2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΖΩΝΗ

2.1. Η ενεργειακή κατανάλωση στην Ελλάδα

Μετά από τις δύο πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του εβδομήντα και τις επιδράσεις τους στην Ελληνική οικονομία, οι ενεργειακές πολιτικές που υιοθετήθηκαν είχαν στόχο τη μείωση της εξάρτησης του ενεργειακού συστήματος της χώρας από το πετρέλαιο. Βασικό στοιχείο αυτών των πολιτικών ήταν η αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας όπως ο λιγνίτης και το υδροδυναμικό, η δημιουργία έργων υποδομής για την παραγωγή ηλεκτρισμού και τη διασύνδεση με τις γειτονικές χώρες και τέλος η διαφοροποίηση της προσφοράς ενέργειας με την εισαγωγή του φυσικού αερίου.

Το 2003, η ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα έφτασε τα 30.7 Mtoe (Εικόνα 1). Το μεγαλύτερο ποσοστό (57%) καλύφθηκε από πετρέλαιο, ενώ ο λιγνίτης και μικρές ποσότητες εισαγόμενου άνθρακα κάλυψαν το 31%. Το ποσοστό του φυσικού αερίου ήταν 6.6% και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το υπόλοιπο 5.1% [1].

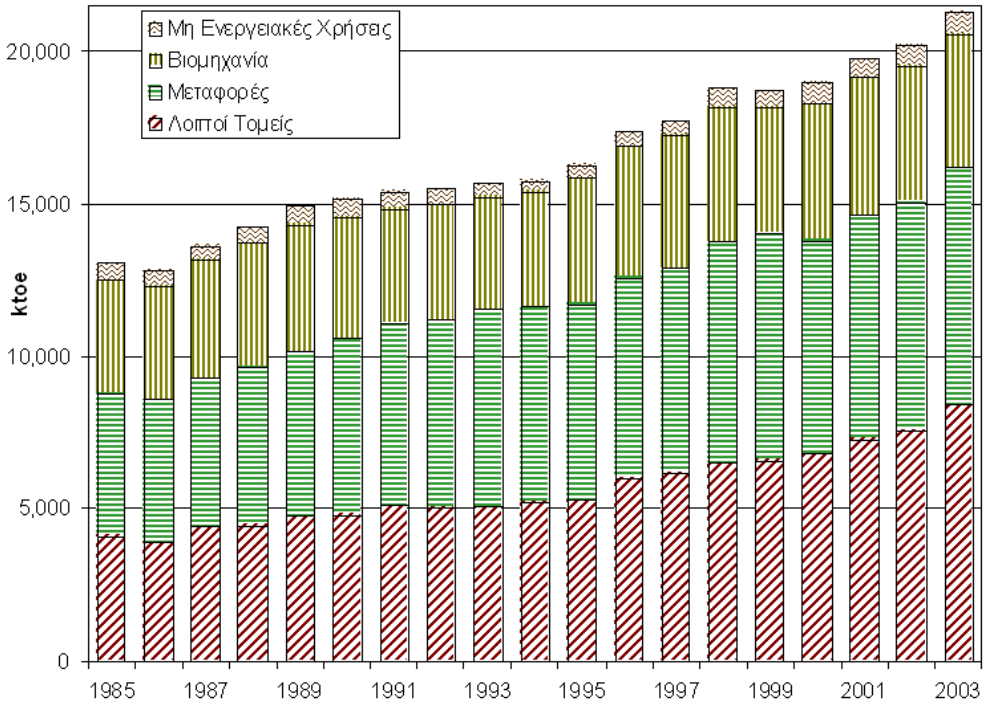


Εικόνα 1. Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (Υπουργείο Ανάπτυξης, ΚΑΠΕ) [2]

Ο λιγνίτης είναι η κύρια εγχώρια πηγή ενέργειας και χρησιμοποιείται αποκλειστικά σχεδόν στην ηλεκτροπαραγωγή. Επομένως πετρέλαιο και λιγνίτης καλύπτουν περίπου το 90% της συνολικής ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας, η οποία παρουσιάζει σταθερή αυξητική πορεία τα τελευταία χρόνια. Το φυσικό αέριο πρωτοεμφανίσθηκε το 1997 και οι ΑΠΕ άρχισαν να εμφανίζονται σαν υπολογίσιμη πηγή παραγωγής ηλεκτρισμού στο τέλος της δεκαετίας του 90. Η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας ήταν 66.4% το 2003, κυρίως λόγω των εισαγωγών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Το 2003 στην τελική κατανάλωση ενέργειας, τα πετρελαιοειδή καλύπτουν το 70%, ο ηλεκτρισμός το 20%, ενώ μικρότερα ποσοστά καλύπτουν ο άνθρακας στη βιομηχανία 2.5%, οι ΑΠΕ 5% και το φυσικό αέριο 2.5%.

Ο τομέας των μεταφορών καλύπτει το 38% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας και αποτελεί τον τομέα με τη μεγαλύτερη

κατανάλωση ο οποίος παρουσιάζει σταθερή αύξηση. Το ποσοστό του οικιακού τομέα έχει αυξηθεί σημαντικά από το 1995. Ο τριτογενής τομέας παρουσιάζει επίσης σταθερή αύξηση στην κατανάλωση, ενώ η βιομηχανία παρουσιάζει σταθερότητα στην κατανάλωση από το 1998 και μετά (Εικόνα 2).



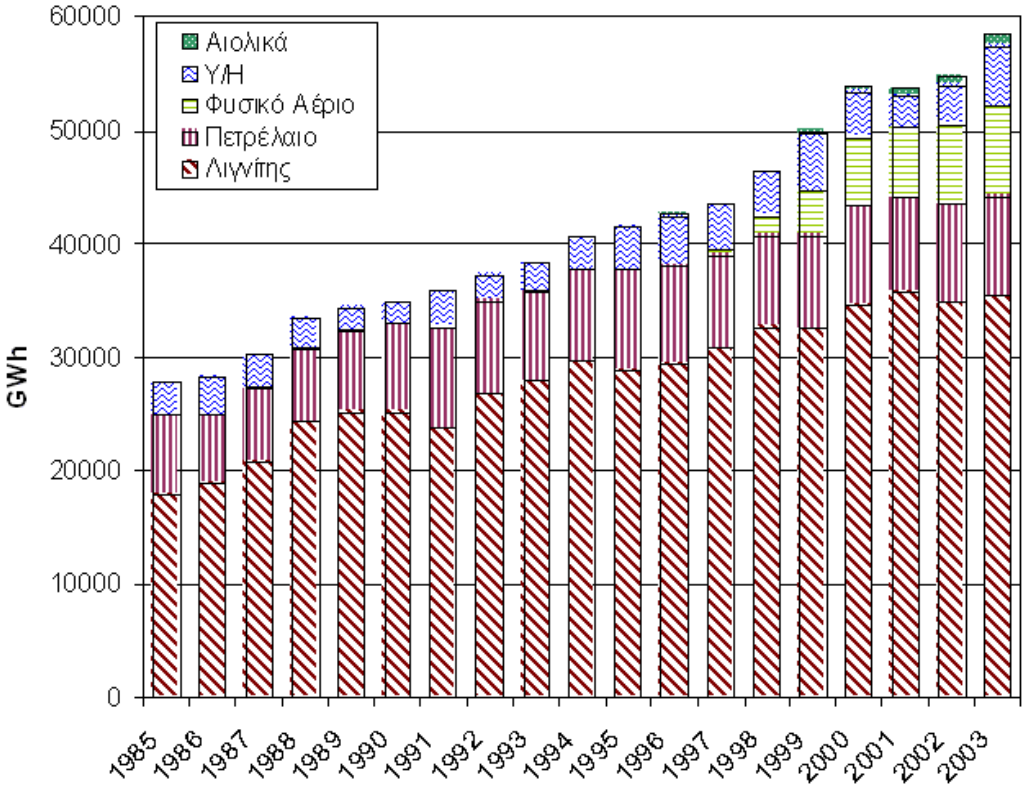
Εικόνα 2. Τελική κατανάλωση ενέργειας (Υπουργείο Ανάπτυξης, ΚΑΠΕ) [2]

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2002 η κατά κεφαλήν ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα ήταν 2,71 ΤΟΕ ανά κάτοικο και ήταν από τις χαμηλότερες στην ΕΕ–25, όπου το Λουξεμβούργο και η Φινλανδία κατείχαν τις πρώτες θέσεις με 8,96 και 6,76 ΤΟΕ ανά κάτοικο αντίστοιχα [1]

Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1960, με στόχο την εκμετάλλευση των εγχώριων πηγών ενέργειας, και η ΔΕΗ, από το 1950 είχε το μονοπώλιο στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, η

ζήτηση στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καλύφθηκε από λιγνιτικούς σταθμούς και υδροηλεκτρικά έργα, ενώ οι ανάγκες των αυτόνομων νησιών καλύπτονται από πετρελαϊκές μονάδες, ενώ την τελευταία δεκαετία έχουν προστεθεί στην παραγωγή ενέργειας αιολικά πάρκα κυρίως και άλλες μορφές ΑΠΕ.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από το λιγνίτη, ενώ η ουσιαστική συμμετοχή του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή ξεκίνησε το 1998. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του ηλεκτρικού συστήματος ήταν 12,2 GW το 2003. Η συστηματική εκμετάλλευση των κοιτασμάτων λιγνίτη στη Βόρεια Ελλάδα (Δυτική Μακεδονία κυρίως) και στην Πελοπόννησο ήταν η κύρια προτεραιότητα της ενεργειακής πολιτικής μετά τις πετρελαϊκές κρίσεις των προηγούμενων δεκαετιών. Οι λιγνιτικοί σταθμοί αποτελούν το 40% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος, οι πετρελαϊκοί σταθμοί το 19%, οι σταθμοί φυσικού αερίου το 13%, οι υδροηλεκτρικοί το 25% και τα αιολικά πάρκα το 2,3%.



Εικόνα 3. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά τύπο πρωτογενούς καυσίμου (Υπουργείο Ανάπτυξης, ΚΑΠΕ) [2]

Για το έτος 2003, η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 53,6 TWh, από τις οποίες το 59,3% προήλθε από λιγνίτη, το 14,2% από πετρελαϊκά προϊόντα, το 14,5% από φυσικό αέριο, το 10% από υδροηλεκτρικά και το 2% από αιολικά πάρκα. Ταυτόχρονα, υπάρχουν διάσπαρτα εγκατεστημένες μονάδες συμπαραγωγής, συνολικής ισχύος 220 MW, οι οποίες ανήκουν σε ιδιώτες αυτοπαραγωγούς. Οι εγκαταστάσεις αυτές βρίσκονται σε μεγάλες βιομηχανικές μονάδες και αναμένεται ότι τα επόμενα χρόνια η εγκατεστημένη ισχύς της συμπαραγωγής θα αυξηθεί αρκετά, λόγω της εισαγωγής του φυσικού αερίου.

Βασικό χαρακτηριστικό του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος είναι η συνεχής αύξηση της έντασης πρωτογενούς και τελικής ενέργειας τις τελευταίες δεκαετίες. Η ενεργειακή ένταση στο βιομηχανικό τομέα είναι χαμηλή συγκριτικά με τις αντίστοιχες των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών, λόγω της μορφής του βιομηχανικού τομέα. Η ενεργειακή ένταση στα κτίρια είναι χαμηλότερη από τον Ευρωπαϊκό μέσον όρο απεικονίζοντας το ήπιο κλίμα της χώρας, αλλά αναμένεται να αυξηθεί σαν αποτέλεσμα της αύξησης των εισοδημάτων του πληθυσμού, της αύξησης του επιπέδου ζωής και του φορτίου των κλιματιστικών μονάδων. Τέλος, η ενεργειακή ένταση των μεταφορών είναι από τις μεγαλύτερες στη Ευρώπη, κυρίως λόγω του μεγάλου ποσοστού των οδικών μεταφορών (73% της κατανάλωσης για μεταφορές το 2003).

Υιοθετώντας την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, Προεδρικά Διατάγματα και Υπουργικές Αποφάσεις διαμόρφωσαν το νομικό πλαίσιο για τη σήμανση των οικιακών συσκευών. Το πλαίσιο για ενεργειακούς κανονισμούς που αφορούν σε κτίρια

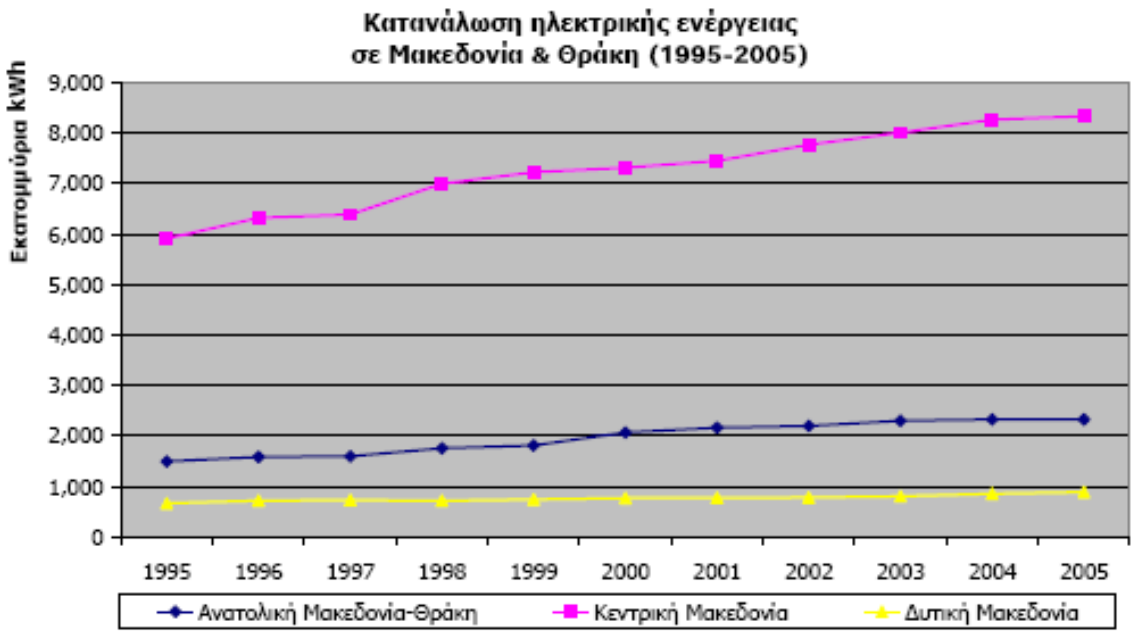
και καυστήρες βρίσκεται σε φάση τελικής επεξεργασίας. Επίσης, υιοθετήθηκαν μέτρα στις μεταφορές ώστε αφενός να ανανεωθεί ο παλαιωμένος στόλος των ιδιωτικών αυτοκινήτων αφετέρου να βελτιωθούν το οδικό δίκτυο και οι δημόσιες μεταφορές. Τέλος το ΕΠΕ (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας) χρηματοδότησε μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, προώθησης της συμπαραγωγής και υποκατάστασης καυσίμου, τα οποία εκτιμάται ότι οδήγησαν σε εξοικονόμηση 160 ktoe ανά έτος [1].

2.2. Χρήση ενεργειακών πηγών στην Κεντρική Μακεδονία

2.2.1. Ηλεκτρισμός

Η χωρική ενότητα της περιφέρειας Κ. Μακεδονίας αποτελεί σημαντικό καταναλωτή ενέργειας, τόσο λόγω της ύπαρξης μεγάλων αστικών κέντρων (κυρίως το Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης), όσο και λόγω των βιομηχανικών, βιοτεχνικών, αγροτικών και τουριστικών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται στα γεωγραφικά όριά της. Τα χαρακτηριστικά κάθε νομού επιδρούν στην κατανομή της χρήσης ενέργειας σε όλη την περιφέρεια. Η υπό εξέταση περιοχή βρίσκεται στο διασυνδεδεμένο ηλεκτρικό σύστημα, επομένως το μίγμα ηλεκτρικής ενέργειας αντιστοιχεί σε αυτό που ελέγχει ο ΔΕΣΜΗΕ.

Οι πηγές που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Κ. Μακεδονίας είναι ηλεκτρισμός, υγρά καύσιμα, φυσικό αέριο, και σε μικρότερο βαθμό LPG, βιομάζα, γεωθερμία και μικρές ποσότητες λιγνίτη (για θέρμανση). Στην Εικόνα 4 παρουσιάζεται η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας σε Μακεδονία και Θράκη από το 1995 μέχρι το 2005. Όπως είναι φανερό η Περιφέρεια Κ. Μακεδονίας έχει τα υψηλότερα ποσά κατανάλωσης σε ηλεκτρική ενέργεια σε σύγκριση με την Ανατολική Μακεδονία-Θράκη και την Δυτική Μακεδονία.



Εικόνα 4. Εξέλιξη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη Μακεδονία– Θράκη, την περίοδο 1995–2005 (περιλαμβάνονται οι εξής χρήσεις: οικιακή, εμπορική, βιομηχανική, γεωργική, δημόσια κτίρια και κοινόχρηστος/δημοτικός φωτισμός) [2]

Πίνακας 1. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία χρήσης για το έτος 2005 στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (MWh) (Πηγή: ΕΣΥΕ) [2]

ΠΚΜ	Οικιακή Χρήση	Εμπορική Χρήση	Βιομηχανική Χρήση	Γεωργική Χρήση	Δημόσιες Δημοτικές Αρχές	Φωτισμός Οδών	Σύνολο
Ολόκληρη Περιφέρεια	2.802.643	2.313.461	2.364.716	479.906	243.881	125.530	8.330.147
Ημαθίας	186.884	139.222	159.215	57.181	10.715	13421	566.638
Θες/νίκης	1.808.703	1.486.168	1.656.365	107.758	141.616	60.718	5.261.328
Κιλκίς	95.737	69.353	203.911	50.782	11.927	4.621	436.331
Πέλλας	165.357	114.446	117.938	94.620	16.778	13.328	522.467
Πιερίας	163.342	137.983	47.845	43.194	18.442	8.490	419.296
Σερρών	208.761	150.848	97.359	87.344	16.875	13.072	573.869
Χαλκιδικής	173.869	215.831	82.083	39.027	27.528	11.880	550.218

Η περιοχή της Κ. Μακεδονίας αποτελεί σήμερα κόμβο μεταφοράς ενέργειας, τόσο σε ελληνικό, όσο και σε βαλκανικό επίπεδο, λόγω της γεωγραφικής της θέσης. Τα στοιχεία που της προσδίδουν αυτό το ρόλο είναι:

- Το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρισμού εντός της χώρας, καθώς και μεταξύ Ελλάδας και βαλκανικών χωρών (Βουλγαρίας, ΠΓΔΜ).
- Η μεταφορά φυσικού αερίου από το σημείο εισόδου στον Προμαχώνα Σερρών προς τη νότια Ελλάδα και τη Θράκη. Η σύμβαση με τη ρωσική Gazexport, που είναι ο προμηθευτής του αερίου, προβλέπει εισαγωγή 2,4 δις m3 ετησίως ως το 2016.
- Η μεταφορά πετρελαίου και προϊόντων του προς τις βαλκανικές χώρες (κυρίως ΠΓΔΜ).

Από το 2005 έχει ξεκινήσει τη λειτουργία της η μονάδα ηλεκτροπαραγωγής των ΕΛΠΕ στη Θεσσαλονίκη (Ενεργειακή Θεσσαλονίκης), ισχύος 389 MW, η οποία λειτουργεί με φυσικό αέριο.

Στην Περιφέρεια της Κ. Μακεδονίας υπάρχουν και πέντε υδροηλεκτρικά εργοστάσια με συνολική ισχύς 612 MW και συνολική παραγωγική ικανότητα 756 εκατ.KWh/έτος, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Στον Χάρτη (**Error! Reference source not found.**) παρουσιάζεται η χωρική κατανομή όλων των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής της χώρας.

Πίνακας 2 Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα στη χωρική περιφέρεια της Κ. Μακεδονίας, εκμεταλλευόμενα από τη ΔΕΗ Α.Ε.

Περιφέρεια	**Σταθμός**	**Ισχύς (MW)**	**Παραγωγική ικανότητα (εκατ. KWh/έτος)**
Κ. Μακεδονία	Άγρα	50	19
	Εδεσαίου	19	16
	Ασωμάτων	108	126
	Σφηκιά	315	182
	Ιλαρίωνα	120	413
Σύνολο		**612**	**756**

Την τελευταία δεκαετία παρουσιάστηκε σημαντική δραστηριότητα σχετικά με επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ. Ο λόγος είναι η συνδυασμένη επίδραση των ευνοϊκών συνθηκών χρηματοδότησης και νομοθεσίας με το σημαντικό διαθέσιμο δυναμικό ΑΠΕ. Η αρχική ώθηση δόθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ενέργεια και τον Αναπτυξιακό Νόμο με αποτέλεσμα στο τέλος του 2004 να είχαν εγκατασταθεί 430 MW αιολικά, 80 MW μικρά υδροηλεκτρικά και 23 MWe σε εγκαταστάσεις συμπαραγωγής από βιομάζα και βιοαέριο.

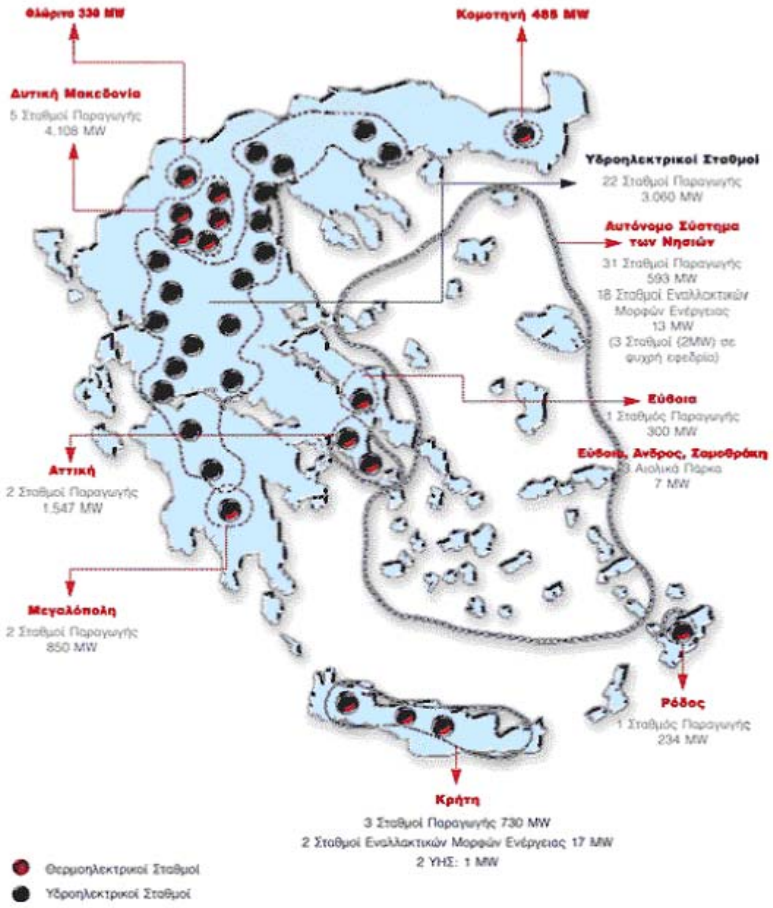
Μετά την περάτωση του ΕΠΕ, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα ξεκίνησε το 2000 με συνολικό προϋπολογισμό για ΑΠΕ, συμπαραγωγή και εξοικονόμηση ενέργειας, με χρηματοδοτήσεις ύψους 1.060 εκατ. Ευρώ. Ένα από τα μεγαλύτερα τεχνικά εμπόδια στην ευρεία διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή είναι η ικανότητα του δικτύου μεταφοράς στις περιοχές υψηλού δυναμικού. Στην κατεύθυνση αυτή προβλέπονται έργα για την αύξηση της δυναμικότητας των γραμμών μεταφοράς καθώς και εξέταση της δυνατότητας διασύνδεσης κάποιων νησιών στο ηπειρωτικό δίκτυο.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2001/77/ΕΚ η Ελλάδα, μέχρι το 2010, θα πρέπει να αυξήσει τη συνεισφορά των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή στο 14% χωρίς τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, και σε 20,1% συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών. Στα πλαίσια της πορείας υλοποίησης των εθνικών στόχων, το Υπουργείο Ανάπτυξης δημοσιεύει σε ετήσια βάση έκθεση για τη διείσδυση των ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

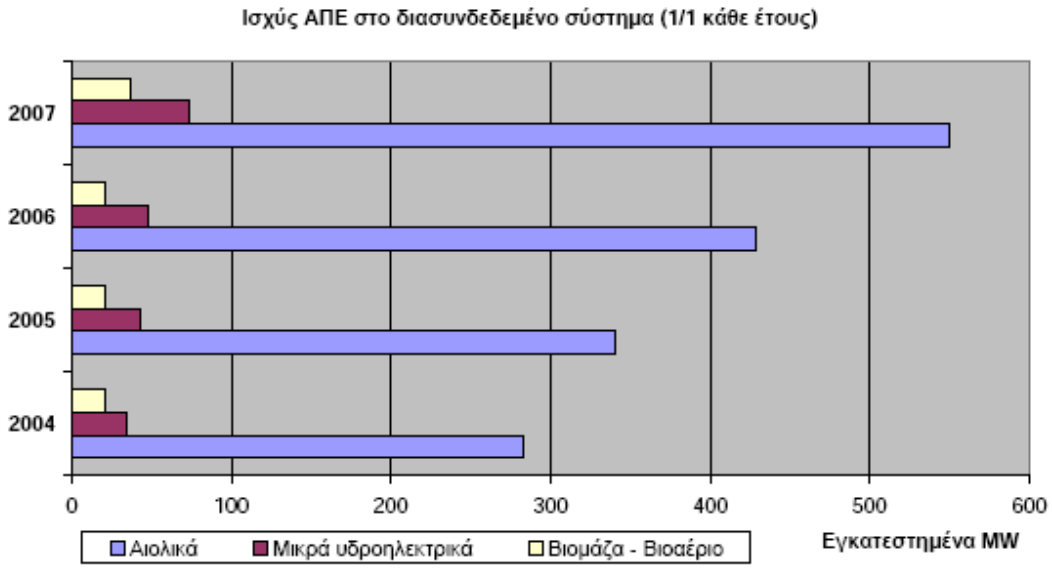
Στην εικόνα 6 αποτυπώνεται σαφώς η επιτάχυνση της ανάπτυξης της αγοράς ΑΠΕ, η οποία τεκμηριώνεται από την αναλυτική παρακολούθηση της πορείας του κάθε έργου ξεχωριστά. Η επιτάχυνση αυτή οφείλεται:

- Στην ολοκλήρωση κατά την περίοδο 2005-2006 πολλών αδειοδοτήσεων και αναπτυξιακών προσπαθειών ιδιωτικών φορέων οι οποίες είχαν επιβραδυνθεί κατά την περίοδο 2001-2004 λόγω κυρίως των θεσμικών αναδιαρθρώσεων του ηλεκτρικού τομέα που είχαν δρομολογηθεί από τις αρχές της δεκαετίας.
- Στην ωρίμανση και εμπέδωση των διοικητικών και θεσμικών παρεμβάσεων της διετίας 2003-2004, οι οποίες

απλοποίησαν το επενδυτικό περιβάλλον σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο που είχαν πολλά διοικητικά εμπόδια.



Εικόνα 5. Εγκατεστημένη ισχύς των ατμοηλεκτρικών και υδροηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας [2].



Εικόνα 6. Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ (στοιχεία ΔΕΣΜΗΕ] [3].

Με βάση τα πλέον επικαιροποιημένα στοιχεία από το ΔΕΣΜΗΕ, κατά το 2006 η συνεισφορά των αιολικών πάρκων, των μικρών υδροηλεκτρικών και των συστημάτων βιομάζας στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα της χώρας ανήλθε σε 1.511 GWh. Τα πλέον επικαιροποιημένα στοιχεία για τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ στις οποίες έχουν περιληφθεί και τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα δίνονται ακολούθως (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ (MW). [4]

Περιφέρεια	Μεγάλα υδρ/κά	Αιολικά	Μικρά υδρ/κά	Φωτοβολταϊκά	Βιομάζα	Σύνολο
Αν. Μακεδονία & Θράκη	500,0	162,2	1,0			**663,2**
Αττική		2,6		0,2	20,7	**23,3**
Βόρειο Αιγαίο		28,7				**28,7**
Δυτικά Ελλάδα	1.282,2	36,1	17,62			**1335,92**
Δυτική Μακεδονία*	375,0		1,0			**376,0**
Κεντρική Μακεδονία	492,0	17,0	23,9	0,15	2,5	**535,55**
Ήπειρος	543,6		28,7			**571,4**
Ιόνια Νησιά		10,2				**10,2**
Θεσσαλία	130,0		4,94		0,35	**135,29**
Κρήτη		104,5	0,6	0,8	0,17	**106,27**
Νότιο Αιγαίο		20,1				**20,1**
Πελοπόννησος	70,0	36,0	2,0			**108,0**
Στερεά Ελλάδα		204,3	22,0			**226,3**
Σύνολο	3.392,8	621,7	100,86	1,15**	23,72	**4.140,23**

Πέραν αυτών, υπάρχουν αυτή τη στιγμή επί πλέον άδειες εγκατάστασης για σταθμούς ΑΠΕ συνολικής ισχύος 590 MW από τα οποία 505 MW αφορούν αιολικά πάρκα, 62 MW μικρά υδροηλεκτρικά έργα και 22 MW σταθμούς βιομάζας. Πρόκειται για ώριμα έργα σε όλη την Ελλάδα, χωρίς προβλήματα σύνδεσης με τα δίκτυα και λυμένα τα ζητήματα περιβαλλοντικής αδειοδότησης με συνέπεια να εκτιμάται ότι θα έχουν υλοποιηθεί μέχρι το τέλος του 2007. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπογραμμισθεί ότι τα έργα αυτά μπορούν να συνδεθούν άμεσα χωρίς να απαιτούνται εκτεταμένα έργα ενίσχυσης του τοπικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

* Η εγκατεστημένη ισχύς μικρών υδροηλεκτρικών στη Δ. Μακεδονία προέρχεται από στοιχεία του ΔΕΣΜΗΕ που δημοσιεύθηκαν στο τέλος του 2006 και δεν έχουν συμπεριληφθεί στην προαναφερόμενη έκθεση του ΥΠ.ΑΝ. Τα σύνολα έχουν αναθεωρηθεί λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία του ΔΕΣΜΗΕ, οπότε δεν ταυτίζονται με τα όσα αναφέρονται στην ετήσια έκθεση του ΥΠΑΝ.

** Η ισχύς αυτή είναι η καταγεγραμμένη αλλά υπάρχουν πολλά φωτοβολταϊκά συστήματα μη συνδεδεμένα με το Δίκτυο. Με βάση στοιχεία πωλήσεων εκτιμάται ότι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων κατά τις αρχές του 2006 κυμαίνεται περί τα 4 MW.

Πίνακας 4. Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ ανά μορφή ΑΠΕ και ποσοστιαία συνεισφορά στην περιφέρεια Κ. Μακεδονίας [4]

Περιφέρεια	**Μορφή ΑΠΕ**	**Εγκατεστημένη ισχύς (MW)**	**% στο σύνολο της χώρας**
Κεντρική Μακεδονία	Μεγάλα υδρ/κά	492,0	14,5
	Αιολικά	17,0	2,7
	Μικρά υδρ/κά	23,9	23,7
	Φωτο-βολταϊκά	0,15	13,0
	Βιομάζα	2,5	10,5
	Σύνολο	**535,55**	**12,9**

Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας έχουν ήδη λάβει άδεια παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας έργα ΑΠΕ συνολικής ισχύος 1.379,63 MW. Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει αναλυτικά τα έργα αυτά ανά μορφή ΑΠΕ για την περιφέρεια της Κ. Μακεδονίας.

Πίνακας 5. Αδειοδοτημένες μονάδες ΑΠΕ στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (ισχύς σε MW) [4]

Περιφέρεια	**Μικρά υδρ/κά**	**Βιομάζα**	**Αιολικά**	**Υβριδικά ΑΠΕ**	**Φωτοβολταϊκά**	**Σύνολο ΑΠΕ (MW)**
Σύνολο στην ΠΚΜ	*60,55*	*6,65*	*396,15*	*0,086*	*0,60*	***464,03***
Ημαθίας	3,84		14,00			**17,84**
Θεσσαλονίκης	6,6	5,45		0,086		**12,13**
Κιλκίς	4,97		181,00		0,60	**186,57**
Πέλλας	28,99					**28,99**
Πιερίας	1,14					**1,14**
Σερρών	14,75	1,20	126,95			**142,90**
Χαλκιδικής	0,26		74,20			**74,46**

Από τα στοιχεία που αναφέρθηκαν, προκύπτει ότι η αγορά των ΑΠΕ έχει σαφώς μεγάλη δυναμική, ωστόσο η έλλειψη

μέχρι σήμερα του Ειδικού Χωροταξικού Σχεδίου αποτελεί σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα, που δυσκολεύει την επίτευξη του εθνικού στόχου για την διείσδυση των ΑΠΕ 20,1% στο ενεργειακό σύστημα μέχρι το 2010.

Στον Πίνακας 6 παρακάτω φαίνεται η εξέλιξη στην ΠΚΜ για την επίτευξη των εθνικών στόχων. Γίνεται σύγκριση των τιμών του 2005 όπως είναι στους παραπάνω πίνακες με τα πιο πρόσφατα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν από το ΛΑΓΗΕ [5]. Όλες οι ΑΠΕ έχουν υπερδιπλασιαστεί. Συγκεκριμένα τα Φ/Β με το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε στέγες» αλλά και γενικότερα με την επιδότηση των Φ/Β έχει επιτευχθεί αύξηση από 0,16 σε 77 MW μέσα σε 6 έτη. Στις υπόλοιπες ΑΠΕ η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται στα αιολικά αλλά και στη βιομάζα όπου το εθνικό ποσοστό των έργων στην ΚΜ έχει σχεδόν διπλασιαστεί (18 από 10%). Ένα γενικό συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί σχετικά με την εξέλιξη των ΑΠΕ τα τελευταία 6 έτη είναι ότι υπάρχει αύξηση και σε ορισμένα ειδη θεαματική (Φ/Β) η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα κίνητρα που παρέχονται από το κράτος.

Πίνακας 6. Εγκατεστημένη ισχύς μονάδων ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο σύστημα λειτουργίας στην ΠΚΜ

Μορφή ΑΠΕ	Ισχύς [MW]	% στο σύνολο της χώρας	% Μεταβολή ισχύος 2005 – 2011
Αιολικά	41	3	141,2
Μικρά υδροηλεκτρικά	49	23,9	105
Βιομάζα	8	18	220
Φωτοβολταϊκά	77	16	51.286
ΣΗΘΥΑ	45	50,6	-

2.2.2. Θέρμανση

2.2.2.1. Εισαγωγή – Ιστορική αναδρομή

Η προσπάθεια να προστατευθεί κάθε ζωντανός οργανισμός από ακραίες θερμοκρασιακές μεταβολές είναι αναπόσπαστα συνδεδεμένη με τη φυσική-βιολογική ανάγκη για επιβίωση. Γι' αυτό και ο άνθρωπος από τα πανάρχαια χρόνια προσπάθησε να εξασφαλίσει μια ανεκτή και ευχάριστη κατάσταση περιβάλλοντος, στους χώρους παραμονής του. Η σπηλιά του πρωτόγονου ανθρώπου, ήταν η πρώτη κατοικία που τον προστάτευε από την παγωνιά του χειμώνα αλλά και από τον θερινό καύσωνα. Στη συνέχεια η φωτιά, πηγή και αφετηρία του πολιτισμού αλλά και βασικός παράγοντας ανάπτυξης για χιλιάδες χρόνια, έδωσε την πρώτη δυνατότητα στον άνθρωπο να μεταβάλλει τη θερμοκρασία του άμεσου περιβάλλοντός του, διαφοροποιώντας την τεχνητά από τον υπόλοιπο περίγυρο. Η φωτιά, η κατοικία και η θέρμανση αποτέλεσαν βασικά στοιχεία του πολιτισμού και συνετέλεσαν σημαντικά στην διαφοροποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς από αυτή των άλλων έμβιων όντων. Η ικανότητα του ανθρώπου να αντιμετωπίζει την περιστασιακά εχθρική φύση και να την προσαρμόζει στις ανάγκες του, βασίστηκε στη νοημοσύνη και εφευρετικότητά

του, καλλιέργησε τη γνώση και δημιούργησε τον πολιτισμό.

Ήδη από τα αρχαία χρόνια το πρόβλημα της θέρμανσης, και ιδιαίτερα της ομοιόμορφης κατανομής της, είχε απασχολήσει τους Έλληνες και τους Ρωμαίους. Η πιο παλιά μορφή της τοπικής θέρμανσης όλων των λαών ήταν *η ανοιχτή εστία με ξύλα* που χρησίμευε ταυτόχρονα και για την παρασκευή φαγητού. Το κύριο μειονέκτημά της ήταν η παραγωγή μεγάλης ποσότητας καπνού. Για την καταπολέμησή του, επινοούν οι Ρωμαίοι *τον ξυλάνθρακα*, ο οποίος καίγεται σε επίπεδες μεταλλικές επιφάνειες και έτσι δεν παράγει καπνό. Η μορφή αυτής της θέρμανσης είναι η πιο διαδεδομένη κατά την αρχαιότητα. Η πρώτη κεντρική θέρμανση είναι η λεγόμενη *υποκαυστική θέρμανση* των Ρωμαίων. Σε εστία κάτω από το κτίριο καίγονται ξύλα ή ξυλάνθρακας και τα καυσαέρια οδηγούνται στον κενό χώρο κάτω από το δάπεδο και θερμαίνουν την κατοικία. Τα καυσαέρια απάγονται από σωλήνες ή κανάλια στους τοίχους. Τα ανοίγματα εξόδου είναι πλευρικά και δεν υπάρχουν καμινάδες. Το σύστημα θέρμανσης ενός χώρου από φωτιά που βρίσκεται έξω από το θερμαινόμενο χώρο, πιστεύεται ότι είχε επινοηθεί από τους Λακεδαιμόνιους που πρώτοι είχαν χρησιμοποιήσει τα θερμαινόμενα δάπεδα. Το Μεγάλο Τέμπλο στην Έφεσο (350 π.χ.) πιστεύεται ότι θερμαινόταν από οριζόντια τμήματα καπνοδόχων μέσα στο δάπεδο, με χρήση λιγνίτη ως καυσίμου. Παρόλο όμως που οι Έλληνες αντιλήφθηκαν πρώτοι τα πλεονεκτήματα της κεντρικής θέρμανσης, οι Ρωμαίοι ήταν εκείνοι που αναδείχθηκαν ως οι ανώτεροι τεχνικοί θερμάνσεως στην αρχαιότητα με το υποκαυστικό σύστημά τους, όπως αποδεικνύεται από κατάλοιπα τέτοιων εγκαταστάσεων που βρέθηκαν σε πολλά μέρη της Ευρώπης.

Κατά το μεσαίωνα παρατηρήθηκε επιστροφή σε λιγότερο πολιτισμένη μορφή ζωής. Έτσι στα κάστρα και τις κατοικίες συναντούμε πάλι τους πρωτόγονους τρόπους θέρμανσης. Δηλαδή μεγάλες αίθουσες (με πολλά ρεύματα αέρα) θερμαίνονταν πάλι από μια φωτιά με ξύλα στο κέντρο του ξύλινου πατώματος. Τα παράθυρα και οι τοίχοι καλύπτονταν με υφάσματα και τα δάπεδα με χαλιά, για να περιορισθούν οι απώλειες θερμότητας και τα κρύα ρεύματα. Οι άνθρωποι για να μη κρυώνουν φορούσαν συνήθως πολύ βαριά γούνινα παλτά, ακόμη και μέσα στα σπίτια τους. Αργότερα προτιμήθηκε πάλι η άνεση που έδινε το ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης των Ρωμαίων.

Μια εξελιγμένη μορφή ενδοδαπέδιας θέρμανσης ήταν η θέρμανση λίθων σε μια σχάρα πάνω από την εστία της φωτιάς (σύστημα που εφαρμόστηκε στη Γερμανία κατά το 12ο αιώνα). Μετά το σβήσιμο της φωτιάς οι πέτρες απέδιδαν την αποθηκευμένη θερμότητα στο ρεύμα αέρα που όδευε σε κανάλια κάτω από το δάπεδο και σε στόμια (εξόδους) του δαπέδου. Κατά τον 14ο αιώνα εμφανίζεται *η πήλινη θερμάστρα*, ως κλειστή εστία φωτιάς με απαγωγή των καυσαερίων από την καπνοδόχο, και βρίσκει μεγάλη διάδοση. Οι θερμάστρες φαίνεται πως χρησιμοποιήθηκαν πρώτα από τους Κινέζους, από το 600 π.Χ. Από εκεί και μέσω της Ρωσίας διαδόθηκαν και στην Ευρώπη. Από την Ευρώπη, μέσω του Ατλαντικού, οι θερμάστρες βρέθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου αναφέρεται η βιομηχανική κατασκευή της πρώτης χυτοσιδερένιας θερμάστρας το 1642. Πολύ αργότερα (τον 20ο αιώνα) οι θερμάστρες κατασκευάζονται από ατσάλι και αποτελούν ακόμη και σήμερα ένα τρόπο οικιακής θέρμανσης σε πολλές χώρες. Οι πρώτες θερμάστρες έκαιγαν ξύλα, αργότερα όμως χρησιμοποιήθηκαν ο ανθρακίτης, το πετρέλαιο και το υγραέριο.

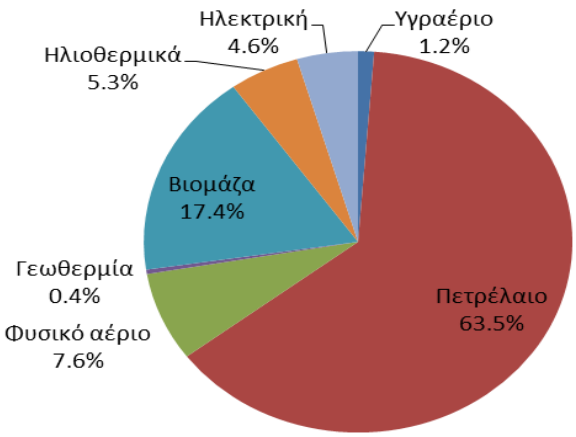
Στα μέσα του 18ου αιώνα εμφανίζεται στην Αγγλία η θέρμανση με ατμό. Τα θερμαντικά σώματα είναι απλοί σωλήνες, πτερυγιοφόροι σωλήνες ή "σερπαντίνες". Κατά τις αρχές και μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα κατασκευάζονται και οι πρώτες θερμάνσεις με θερμό νερό στην Αγγλία και τη Γαλλία. Η κυκλοφορία του νερού γίνεται με τη βαρύτητα. Στα

μέσα του 19ου αιώνα ιδρύονται στη Γερμανία οι πρώτες βιομηχανίες κεντρικής θέρμανσης, Κατά το 1870 κατασκευάζονται χυτοσιδερένιοι λέβητες, στην αρχή στις Η.Π.Α., όπου και πρωτοεμφανίζονται το 1880 και τα πρώτα σπονδυλωτά θερμαντικά σώματα από χυτοσίδηρο. Το 1895 ο μηχανικός Strebel παρουσιάζει τον πρώτο λυόμενο λέβητα. Στη συνέχεια η θέρμανση βελτιώνεται με τη ρύθμιση της εστίας, με ρυθμιστικές βαλβίδες και τη χρήση κοκ. Στις αρχές του 20ου αιώνα αρχίζει η χρήση κυκλοφορητών και εκτοπίζεται σιγά-σιγά η θέρμανση με ατμό. Η θέρμανση με θερμό νερό και κυκλοφορητή είναι πλέον ο πιο συνηθισμένος τρόπος θέρμανσης των κατοικιών και των γραφείων, ενώ η θέρμανση με ατμό χρησιμοποιείται στα εργοστάσια.

Μετά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο στις Η.Π.Α. εισάγεται το πετρέλαιο ως καύσιμο και η κεντρική θέρμανση των κτιρίων γνωρίζει μεγάλη επέκταση. Η Ευρώπη θερμαίνεται με κοκ μέχρι το 1950-1960. Από τότε όμως ακολουθεί τις Η.Π.Α. και έτσι σήμερα συναντώνται πλέον μόνο θερμάνσεις με πετρέλαιο ή αέριο. Στην Ελλάδα άρχισαν να χτίζονται οι πρώτες πολυκατοικίες με κεντρική θέρμανση μετά το 1960. Μέχρι τότε τα περισσότερα κτίρια θερμαίνονταν με τζάκια, ξυλόσομπες, σόμπες πετρελαίου ή ηλεκτρικές θερμάστρες, ενώ σε πολλά κτίρια αντί της θέρμανσης με πετρέλαιο, τοποθετήθηκαν θερμοσυσσωρευτές. Από το 1960 μέχρι σήμερα η κατάσταση στην Ελλάδα όσον αφορά τη θέρμανση έχει αλλάξει. Κατά την περίοδο αυτών των ετών στην Ελληνική κοινωνία συνέβησαν πολλές αλλαγές τόσο οικονομικές όσο και δημογραφικές. Αυξήθηκε ιδιαίτερα ο αστικός πληθυσμός που άρχισε να ζει σε διαμερίσματα ή μονοκατοικίες με κεντρικό σύστημα θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου, εν αντιθέσει με τον πληθυσμό που συνέχισε να ζει σε αγροτικές κατοικίες χρησιμοποιώντας τα παραδοσιακά μέσα θέρμανσης όπως είναι το ξύλο και το κάρβουνο. Επίσης πολλές από τις αγροτικές κατοικίες εκσυγχρόνισαν τα συστήματα θέρμανσης τους, τοποθετώντας είτε κεντρική θέρμανση με καυστήρα πετρελαίου είτε συστήματα θέρμανσης με ηλεκτρισμό. Ο Πίνακας 7 περιλαμβάνει τα είδη ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα για θέρμανση στον οικιακό τομέα.

Πίνακας 7. Είδος ενέργειας που χρησιμοποιείται για θέρμανση στον οικιακό τομέα στην Ελλάδα το 2009 [EUROSTAT]

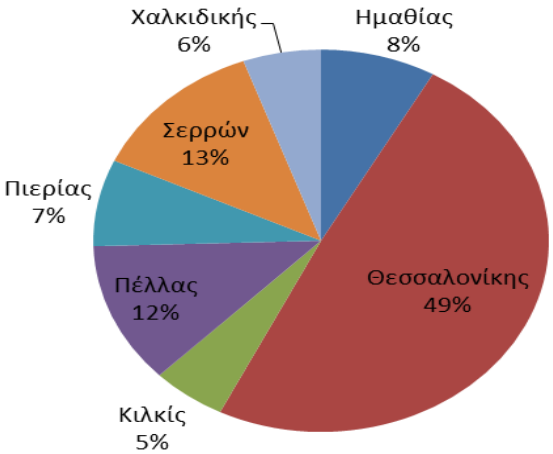
Είδος	**1.000 ΤΙΠ**
Υγραέριο	40,65
Πετρέλαιο	2151
Φυσικό αέριο	256
Γεωθερμία	12,52
Βιομάζα	590,4
Ηλιοθερμικά	179
Ηλεκτρική	155,9
Σύνολο	**3385,47**



Εικόνα 7. Το ενεργειακό μίγμα θέρμανσης του οικιακού τομέα στην Ελλάδα το 2009.

2.2.2.2. Θέρμανση στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση στην ΠΚΜ με στοιχεία του 2009. Η συνολική κατανάλωση είναι περίπου 700 χιλιάδες ΤΙΠ. Οι αριθμοί του πίνακα παρουσιάζονται και στην Εικόνα 8.



Εικόνα 8: Ανάγκες θέρμανσης ανά νομό στην ΠΚΜ.

Πίνακας 8: Ζήτηση ενέργειας για θέρμανση στην ΠΚΜ [6]

Νομός	**Ζήτηση ενέργειας για θέρμανση νοικοκυριών (ΤΙΠ)**	**Ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό νοικοκυριών (ΤΙΠ)**
Ημαθίας	51.978,21	3.617,53
Θεσσαλονίκης	312.739,30	27.005,10
Κιλκίς	33.443,00	2.239,65

Νομός	Ζήτηση ενέργειας για θέρμανση νοικοκυριών (ΤΙΠ)	Ζήτηση ενέργειας για ζεστό νερό νοικοκυριών (ΤΙΠ)
Πέλλας	76.214,38	3.681,25
Πιερίας	46.706,24	3.255,09
Σερρών	80.016,33	5.089,80
Χαλκιδικής	35.270,37	2.645,67
ΣΥΝΟΛΟ	**636.367,83**	**47.534,11**

2.2.2.3. Φυσικό αέριο

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΠΑ Θεσσαλονίκης στο Νομό Θεσσαλονίκης παρατηρείται μία μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση αερίου από του οικιακούς πελάτες, ενώ η βιομηχανική χρήση και η χρήση μεγάλων πελατών εμφανίζουν σχετικά σταθερή ζήτηση . Συνολικά παρατηρείται αύξηση στην κατανάλωση Φυσικού Αερίου. Οι κατηγορίες των καταναλωτών φυσικού αερίου σύμφωνα με την ΕΠΑ είναι οι:

- T1: κατανάλωση έως 650 m3/έτος ή 7,18 MWh/έτος (χρήση κουζίνας και παραγωγή ζεστού νερού)
- T2: κατανάλωση από 650 έως 3.000 m3/έτος ή 33,145 MWh/έτος (χρήση αυτόνομης οικιακής θέρμανσης, κουζίνα και παραγωγή ζεστού νερού, μικρή εμπορική δραστηριότητα)
- T3: κατανάλωση από 3.000 m3/έτος (χρήση κεντρικής θέρμανσης, παραγωγή ζεστού νερού, θέρμανση λοιπών κτιρίων, τεχνολογική δραστηριότητα. Χρήση από μεγάλους πελάτες-T3A)
- T3C: συμπαραγωγή για καταναλώσεις έως 2,2GWh/έτος
- T3D: κλιματισμός για καταναλώσεις έως 2,2GWh/έτος
- T5: βιομηχανικές καταναλώσεις μεγαλύτερες από 2,2GWh/έτος

Στον Πίνακα 9 φαίνεται η κατανάλωση ανά κατηγορία στο νομό Θεσσαλονίκης για τις χρονιές 2005-2011 ενώ στον Πίνακας 10 ο αριθμός των ενεργών καταναλωτών για κάθε κατηγορία στις 31 Δεκεμβρίου του κάθε έτους.

Πίνακας 9: Καταναλώσεις ανά κατηγορία σε Nm3 (Ν. Θεσσαλονίκης).

Κατηγορία καταναλωτή [Nm3]		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
T1	**ζεστό νερό ή μαγειρική χρήση**	3,757	3,643	5,535	10,642	10,767	11,165	7,645
T2	**οικιακά**	16,697,097	39,673,779	52,964,805	70,003,695	84,502,744	92,867,916	111,147,684
T2	**εμπορικά**	695,712	1,057,980	1,093,664	1,496,070	1,699,777	1,688,424	1,950,574
T3	**οικιακές ΚΘ**	14,265,926	16,993,011	22,992,631	22,889,800	26,709,112	24,802,049	27,652,576
T3	**μη οικιακές ΚΘ**	20,769,677	10,741,212	7,848,582	7,977,583	9,977,745	9,295,355	9,791,434
T3	**άλλες χρήσεις**	5,749,566	6,036,208	4,524,012	4,482,239	5,066,059	4,850,228	4,963,529
T3A	**μεγάλοι πελάτες**	0	12,868,142	22,959,929	22,847,903	22,214,123	22,579,049	22,477,320
T3C	**συμπαραγωγή**	760,759	1,865,337	1,299,339	1,512,308	1,557,027	1,510,345	836,470
T3D	**ψύξη**	38,922	95,447	114,972	156,734	112,110	231,018	283,787
T5	**βιομηχανική χρήση**	47,395,782	38,423,788	40,322,959	37,439,159	35,478,911	38,850,612	35,810,038
Σύνολο		**106,377,198**	**127,758,547**	**154,126,428**	**168,816,133**	**187,328,375**	**196,686,161**	**214,921,057**

Πίνακας 10: Αριθμός ενεργών καταναλωτών στις 31 Δεκεμβρίου κάθε έτους (Ν. Θεσσαλονίκης)

Κατηγορία καταναλωτή [αριθμός]		**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
T1	**ζεστό νερό ή μαγειρική χρήση**	24	28	36	45	52	46	44
T2	**οικιακά**	26,189	49,233	72,471	97,054	110,657	119,402	135,678
T2	**εμπορικά**	211	989	1,494	1,878	2,099	2,215	2,200
T3	**οικιακές ΚΘ**	1,244	1,952	2,705	3,317	3,614	3,710	3,800
T3	**μη οικιακές ΚΘ**	231	499	662	967	1,080	1,062	1,040
T3	**άλλες χρήσεις**	399	476	543	607	655	614	589
T3A	**μεγάλοι πελάτες**	19	115	125	131	144	186	201
T3C	**συμπαραγωγή**	0	3	4	6	7	6	8
T3D	**ψύξη**	0	6	9	9	9	11	20
T5	**βιομηχανική χρήση**	40	41	43	45	46	44	42
Σύνολο		**28,357**	**53,342**	**78,092**	**104,059**	**118,363**	**127,296**	**143,622**

2.2.2.4. Πετρέλαιο

Για το 2009 η εξάρτηση της θέρμανσης από το πετρέλαιο φαίνεται στον Πίνακα 11..

Πίνακας 11: Χρήση πετρελαίου θέρμανσης στην Ελλάδα για το έτος 2009 [EUROSTAT]

Χρήση	**Πετρέλαιο [1000 ΤΙΠ]**	**Σύνολο [1000 ΤΙΠ]**	**% πετρελαίου**
Βιομηχανία	351	3.462	10
Οικιακή	2.151	4.848	44,4
Εμπόριο & Δημόσιος τομέας	237	2.143	11,1

Επίσης, οι πωλήσεις πετρελαιοειδών σε βάθος πενταετίας (2005 – 2010) επιβεβαιώνουν το μεγάλο ποσοστό εξάρτησης της χώρας από εισαγωγές πετρελαίου. Το 2009 η ζήτηση ενέργειας για κάλυψη θερμαντικών αναγκών έφτανε τις 684 χιλιάδες τόνους. Την ίδια στιγμή, οι πωλήσεις πετρελαίου θέρμανσης στην Ελλάδα έφταναν σχεδόν τα 6 εκατομμύρια τόνους. Βάσει του Πίνακα 11, η χρήση πετρελαίου θέρμανσης στην Ελλάδα το 2009 φτάνει τους 2,8 εκατομμύρια τόνους. Υπάρχει μια διαφορά ανάμεσα σε πωλήσεις και χρήση της τάξης του 50%.

Πίνακας 12: Καταναλώσεις βενζίνης και πετρελαίου στην Ελλάδα σε χιλιάδες ΤΙΠ [7]

Έτος	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Βενζίνες	4.070	4.168	4.230	4.295	4.358	4.424
Πετρέλαιο κίνησης	2.971	3.164	3.370	3.590	3.823	4.071
Πετρέλαιο θέρμανσης	4.797	5.070	5.361	5.667	5.991	6.334

2.2.2.5. Προϊόντα ξυλείας και παράγωγα

Σύμφωνα με άρθρα [8] το 2011 παρατηρήθηκε μείωση στη χρήση πετρελαίου θέρμανσης έως και 60%. Συγκεκριμένα, στις μεγάλες πόλεις η μείωση κυμαίνεται σε 25% ενώ στην επαρχία η μείωση ξεπερνά το 50% και σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει το 60%. Ο κυριότερος λόγος αυτής της μείωσης είναι η αύξηση της τιμής του πετρελαίου αλλά και οι φήμες ότι από το 2012 θα επιβληθεί φόρος στο πετρέλαιο θέρμανσης ίσος με αυτόν στο πετρέλαιο κίνησης, προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερη αύξηση στην τιμή του πετρελαίου. Αποτέλεσμα είναι η χρήση άλλων μορφών ενέργειας όπως τα ενεργειακά τζάκια, τις σόμπες πέλλετ, αλλά και τις ξυλόσομπες για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης. Το 2011 η ζήτηση για ενεργειακά τζάκια αυξήθηκε κατά 60% ενώ αντίστοιχη αύξηση παρουσιάζουν οι λέβητες ξύλου και πέλλετ. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται σε αυτές τις τεχνολογίας είναι καυσόξυλα, πελλέτες και μπριγκέτες τα οποία εμφανίζουν την αντίστοιχη αύξηση στη ζήτηση. Σύμφωνα με άρθρα [8] η ζήτηση σε πελλέτες έχει αυξηθεί κατά επτά φορές το 2011 σε σχέση με το 2010.

Σε αυτό έπαιξε ρόλο και η άρση της απαγόρευσης εστιών καύσης με βιομάζα (ξύλο, πελλέτες) σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη η οποία ίσχυε από το 1993 καθώς οι τεχνολογίες αξιοποίησης στερεών καυσίμων χαρακτηριζόταν από υψηλές εκπομπές σωματιδίων. Σύμφωνα με υπουργική απόφαση από το Νοέμβριο του 2011, στις εγκαταστάσεις θέρμανσης επιτρέπεται η χρήση καυσίμων στερεής βιομάζας (pellets, πυρηνόξυλο, woodchips και άλλα όπως ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14961-1 [9]. Εάν αναλογιστεί κανείς ότι σχεδόν το 50% του πληθυσμού της Ελλάδας δεν μπορούσε να χρησιμοποιήσει στερεά καύσιμα για θέρμανση (πέρα από τζάκια) μέχρι και το τέλος του 2011, γίνεται κατανοητή η εμβρυακή ανάπτυξη των λεβήτων pellet μέχρι το 2011 και τη ραγδαία εξέλιξή της εγχώριας αγοράς μετέπειτα.

Σύμφωνα με στοιχεία του 2009 (EUROSTAT) η συνολική κατανάλωση στερεών καυσίμων στην Ελλάδα αντιστοιχούσε

σε 847.000 ΤΙΠ. Από αυτά, οι 797.000 ΤΙΠ είχαν παραχθεί εντός της χώρας ενώ 49.600 ΤΙΠ είχαν εισαχθεί. Αναλυτικότερα στοιχεία δίνονται παρακάτω (Πίνακας 13). Αξίζει να αναφερθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης όσον αφορά στη βιομηχανία (>90%) κατέχουν οι επιχειρήσεις τροφίμων, ποτών και καπνού με δεύτερο καταναλωτή τις εταιρίες ξύλου.

Πίνακας 13: Χρήση στερεής βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς στην Ελλάδα το 2009 (EUROSTAT)

Χρήση	1000 ΤΙΠ από βιομάζα	1000 ΤΙΠ συνολικά	% βιομάζας
Βιομηχανία	242	3.462	7
Οικιακή	590	4.848	12
Γεωργία/δασοκομία	14,9	873	1,7

Στην Ελλάδα, οι κυριότεροι εκφραστές της στερεής βιομάζας όσον αφορά τη θέρμανση είναι τα καυσόξυλα και τα pellets. Όσον αφορά τα ξύλα, χρησιμοποιούνται κυρίως δρυς, ελιά, οξιά και πεύκο. Ο Πίνακας 14 περιέχει στοιχεία σχετικά με την παραγωγή ξυλείας στη Μακεδονία και Θράκη. Η ζήτηση σε καυσόξυλα το 2011 παρουσίασε αύξηση κατά 50% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά [10]. Διπλάσια αύξηση όμως παρουσιάστηκε και στις μηνύσεις λαθροϋλοτομίας [11], γεγονός που πρέπει να προβληματίσει την πολιτεία ώστε να ληφθούν κατάλληλα μέτρα.

Πίνακας 14: Παραγωγή δασικών προϊόντων σε Μακεδονία και Θράκη [12]

Περιγραφή	Τεχνική ξυλεία [κ.μ.]	Καυσόξυλα [κ.μ.]
Παραγωγή σε Δημόσια Δάση	89.767	558.162
Παραγωγή σε Μη Δημόσια Δάση	13.539	154.426

Ενώ η εμπορία καυσόξυλων στην Ελλάδα βρισκόταν σε μια σταθερή κατάσταση στην Ελλάδα και παρουσίασε αύξηση 50% μέσα σε ένα έτος, η ανάπτυξη των pellet ήταν ακόμα σε εμβρυικό στάδιο. Το 2008, υπήρχε αξιόλογη παραγωγή πέλλετ στην Ελλάδα όμως η εγχώρια κατανάλωση ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Τα πέλλετ χρησιμοποιούνταν κυρίως σε βιομηχανικές εφαρμογές. Η κυρίαρχη πρώτη ύλη για την παραγωγή πέλλετ ήταν υπολείμματα ξύλου από τις βιομηχανίες ξύλου (παραγωγή επίπλων και δομικών υλικών). Στον Πίνακας 15 δίνονται στοιχεία σχετικά με την παραγωγή και κατανάλωση πέλλετ το 2008.

Πίνακας 15: Εξέλιξη της ελληνικής αγοράς πέλλετ [13]

Έτος	Δυναμικότητα [τόνοι/έτος]	Παραγωγή [τόνοι/έτος]	Κατανάλωση [τόνοι/έτος]
2007	77.200	26.000	5.400
2008	87.000	27.800	11.100

Το 2011 λειτουργούν επτά βιομηχανίες παραγωγής πέλλετ. Το τελευταίο διάστημα μπήκαν στην παραγωγή δύο νέα εργοστάσια στην Τρίπολη και την Πέλλα, ενώ έχουν αυξήσει την παραγωγή τους τα παλαιότερα: Alfa Wood στο Νευροκόπι, MAKI στη Λάρισα, BIO ENERGY στο Συκούριο, Σακκά στον Παλαμά, Αγγελούση στο Βόλο. Παράγονται πλέον περί τους 70.000 τόνους πέλλετ, ενώ για το 2012 οι προβλέψεις κάνουν λόγο για 200.000 τόνους [14].

Όταν η ζήτηση αυξάνεται με τέτοιους ρυθμούς υπάρχει κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας του καυσίμου και επιβάλλεται να ληφθούν κατάλληλα μέτρα σχετικά με τον έλεγχο των εγκαταστάσεων καύσης βιομάζας αλλά και τον έλεγχο της ποιότητας του καυσίμου και κυρίως των πέλλετ. Στην παρούσα φάση μόνο μερικά Ευρωπαϊκά κράτη, όπως η Αυστρία, η Σουηδία, η Ιταλία και η Γερμανία έχουν επίσημα πρότυπα αποκλειστικά για την συμπιεσμένη βιομάζα (όπως είναι τα pellets). Για το λόγο αυτό, κάποια από αυτά τα πρότυπα (ιδίως το ÖNORM M1735 και το DIN plus) απολαμβάνουν ευρύτατης αποδοχής σε πανευρωπαϊκό επίπεδο ακόμα, δηλαδή, και πέραν των κρατών προέλευσης τους. Από τις χώρες με εθνικά πρότυπα ποιότητας pellets, το ÖNORM M1735 της Αυστρίας είναι από τα πιο αυστηρά και περιλαμβάνει ελέγχους τόσο στο προϊόν όσο και στο σύστημα παραγωγής του.

Άλλα κράτη (π.χ. η Δανία και η Φινλανδία) έχουν αποφασίσει να αναμείνουν και να υιοθετήσουν στην εγχώρια νομοθεσία τους ένα κοινό Ευρωπαϊκό πρότυπο ποιότητας pellets ξύλου, όταν αυτό θεσμοθετηθεί. Ήδη από τις αρχές του 2010 έχει εκδοθεί το πρότυπο EN 14961-1 που αναφέρεται γενικά στη βιομάζα (και σε pellets) για βιομηχανικές χρήσεις. Το πιο εξειδικευμένο πρότυπο αποκλειστικά για τα pellets ξύλου θα ονομάζεται EN 14961-2 και όταν τεθεί σε ισχύ όλα τα επιμέρους εθνικά πρότυπα ποιότητας θα οφείλουν να εναρμονιστούν με αυτό ή να το υιοθετήσουν εντός διαστήματος 6 μηνών. Το πρότυπο ποιότητα EN 14961-2 αναφέρεται σε pellets ξύλου που προορίζονται για μη βιομηχανική χρήση και είναι στη φάση του τελικού προσχέδιου. Αντίστοιχα, βρίσκεται σε φάση προετοιμασίας το πρότυπο EN 14961-6 που αφορά pellets από βιομάζα, εκτός του ξύλου. Ομοίως το EN 14961-6 θα αφορά μη βιομηχανικές χρήσεις. Στον πίνακα 16, παρουσιάζονται τα πιο διαδεδομένα πρότυπα ποιότητας που ήδη ισχύουν στην Ευρώπη, καθώς και το τελικό προσχέδιο EN-14961-2.

Πίνακας 16: Εθνικά πρότυπα ποιότητα για τα pellets βιομάζας της Αυστρίας, της Σουηδίας, της Γερμανίας και της Ιταλίας καθώς και το τελικό προσχέδιο για κοινό Ευρωπαϊκό πρότυπο pellets ξύλου οικιακής χρήσης [15]

Προδιαγραφές	**Μονάδες Μέτρησης**	**Αυστρία**	**Σουηδία**	**Γερμανία**		**Ιταλία**	**ΕΕ**
		ÖNORM M1735	SS187120	DIN 51731	DIN plus	CTI	EN 14961-1
Διάμετρος	mm	4-10	Να αναφέρεται	4-10	4-10	6	6-8
Μήκος	mm	≤ 5*Δ	≤ 4*Δ	≤ 50	≤ 5*Δ	Δ-4*Δ	3,15-40
Πυκνότητα	Kg/m3	-	≥ 600	-	-	620-720	≥ 600
Θρύμματα	% κ.β.	≤ 1	-	-	-	≤ 1	≤ 1
Περιεκτικότητα σε υγρασία	% κ.β.	≤ 10	≤ 10	≤ 12	≤ 10	≤ 10	≤ 10

Προδιαγραφές	**Μονάδες Μέτρησης**	**Αυστρία**	**Σουηδία**	**Γερμανία**		**Ιταλία**	**ΕΕ**
		ÖNORM M1735	SS187120	DIN 51731	DIN plus	CTI	EN 14961-1
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% κ.β.	≤ 0,5	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 0,5	≤ 0,7	≤ 0,7
Θερμογόνος δύναμη	MJ/kg	≥ 18	≥ 16,9	17,5-19,5	≥ 18	≥ 16,9	16,5-19
Θείο	% κ.β.	≤ 0,04	≤ 0,08	≤ 0,08	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,03
Άζωτο	% κ.β.	≤ 0,3	-	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3
Χλώριο	% κ.β.	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,02
Αρσενικό	mg/kg	-	-	≤ 0,8	-	-	≤ 1
Κάδμιο	mg/kg	-	-	≤ 0,5	-	-	≤ 0,5
Χρώμιο	mg/kg	-	-	≤ 8	-	-	≤ 10
Χαλκός	mg/kg	-	-	≤ 5	-	-	≤ 10
Υδράργυρος	mg/kg	-	-	≤ 0,05	-	-	≤ 0,1
Μόλυβδος	mg/kg	-	-	≤ 10	-	-	≤ 10
Ψευδάργυρος	mg/kg	-	-	≤ 100	-	-	≤ 100
Νικέλιο	mg/kg	-	-	-	-	-	≤ 10
Πρόσθετα	%	≤ 2	Να αναφέρεται	-	≤ 2	Να αναφέρεται	≤ 2

2.2.3. Μεταφορές

Η Ελληνική πετρελαϊκή αγορά περιλαμβάνει τέσσερα διυλιστήρια (εικόνα 1), περίπου πενήντα εταιρείες εμπορίας και ένα μεγάλο αριθμό κέντρων λιανικής πώλησης. Το αργό πετρέλαιο είναι σχεδόν αποκλειστικά εισαγόμενο. Η ικανότητα διύλισης των τεσσάρων διυλιστηρίων είναι αρκετή για να καλύψει τη ζήτηση της εγχώριας αγοράς, ενώ οι επιπλέον ποσότητες εξάγονται με τη μορφή διεθνών πωλήσεων σε αερομεταφορές και σε ποντοπόρα πλοία. Η ικανότητα διύλισης των Ελληνικών διυλιστηρίων είναι περίπου 20 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι το χρόνο. Η συνολική ποσότητα αργού που διυλίζεται τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα είναι γύρω στα 18-20 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι το χρόνο.

Το 2006, η συνολική κατανάλωση πετρελαϊκών προϊόντων ήταν 18,2 Mtoe, ποσότητα που αντιστοιχεί στα 57,8% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης, η οποία είναι σχεδόν 100% εισαγόμενη. Το ίδιο ποσοστό 57,8% ήταν και το 1990 (οι αριθμοί αφορούν την πρωτογενή διάθεση ενέργειας αργού, feedstocks και προϊόντων πετρελαίου).

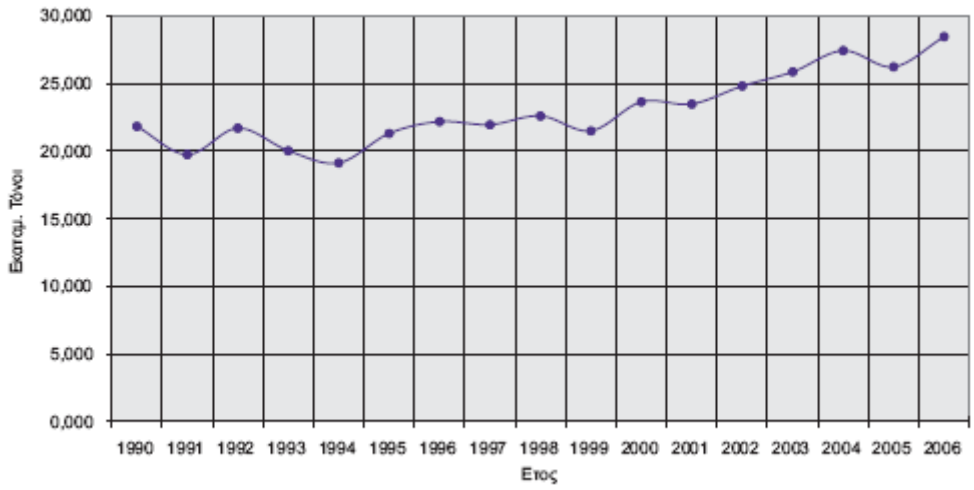
Στην τελική κατανάλωση, το μερίδιο των πετρελαιοειδών ήταν 14,7% Mtoe το 2006, που αποτελεί το 68,5% και παραμένει στα ίδια επίπεδα με το 1990 (69%). Ο τομέας μεταφορών κατανάλωσε το 57% των πετρελαιοειδών της τελικής κατανάλωσης, ο οικιακός τομέας το 20%, ο τριτογενής και ο αγροτικός τομέας από 10% και τέλος η βιομηχανία 13%.

Το ποσοστό των πετρελαιοειδών στο Ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι πολύ υψηλό και αυτό οφείλεται στη μεγάλη χρήση πετρελαιοειδών στις μεταφορές αλλά και στο γεγονός ότι το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής στα μη-διασυνδεδεμένα νησιά έχει ως κύριο καύσιμο τα πετρελαϊκά προϊόντα.

Η Ελλάδα εισάγει πετρέλαιο από τη μέση Ανατολή και σε δεύτερο επίπεδο από τις χώρες της πρώην Σοβιετικής ένωσης. Ένα μικρό κοίτασμα πετρελαίου στη βόρεια Ελλάδα δίνει το 0,6% περίπου της ζήτησης πετρελαιοειδών στην Ελλάδα. Αναμένεται ότι η αυξανόμενη διείσδυση του φυσικού αερίου τα επόμενα χρόνια θα μειώσει τη χρήση πετρελαιοειδών στην τελική κατανάλωση.

Ιδιοκτήτης	ΕΛΠΕ	ΕΛΠΕ	ΕΛΠΕ	Motor Oil Hellas
Ονομασία	Διυλιστήρια Αστροπύργου	Διυλιστήρια Θεσσαλονίκης	Διυλιστήρια Ελευσίνας	Motor Oil Hellas
Τοποθεσία	Αστρόπυργος	Θεσσαλονίκη	Ελευσίνα	Άγιοι Θεόδωροι
Ικανότητα: mt/year bbl/d	 6,7 135	 3,45 75	 5,0 100	 4,5 100
Είδος Διυλιστηρίου-Διεργασίες	Διύλιση αργού, Απόσταξη κενού, Καταλυτική Αναμόρφωση, Ισομερισμός Ελαφράς Νάφθας, Ιξωδόλυση, Μονάδα Αποθείωσης Πετρελαίου, Μονάδα αποθείωσης VGO	Διύλιση αργού, Απόσταξη κενού, Καταλυτική Αναμόρφωση, Ισομερισμός Ελαφράς Νάφθας, Μονάδα Αποθείωσης Πετρελαίου	Διύλιση αργού, Μονάδα Αποθείωσης Πετρελαίου	Καταλυτική και θερμική μετατροπή, Ισομερισμός, MTBE Παραγωγή ενώσεων υψηλού αριθμού οκτανίων, Ατμοσφαιρική απόσταξη Μονάδα Αποθείωσης Πετρελαίου
Έτος κατασκευής	1958	1966	1972	1972

Εικόνα 9. Τα τέσσερα Ελληνικά διυλιστήρια



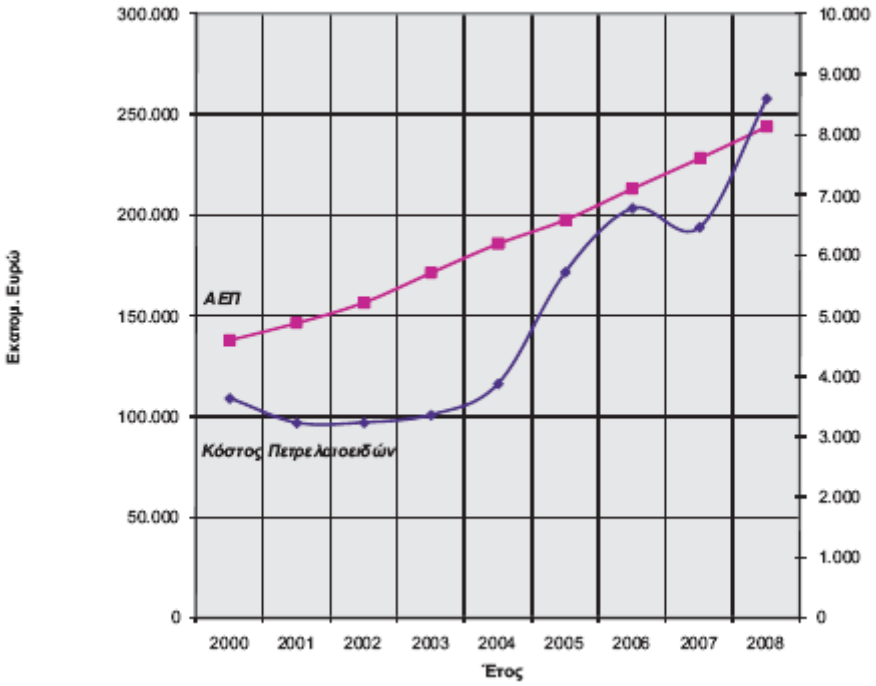
Εικόνα 10 Εισαγωγές πετρελαιοειδών 1990-2006

Κατανάλωση πετρελαίου στις μεταφορές στην Ελλάδα

Οι παγκόσμιες γεωπολιτικές συνθήκες είναι εξ ορισμού συνεχώς ασταθείς, και ξαφνικές μεταβολές μπορούν να αλλάξουν ολοκληρωτικά τα δεδομένα όπως διαπιστώθηκε μετά την 11 Σεπτεμβρίου 2001.

Τα τελευταία χρόνια έχουν σημαδευτεί από τεταμένες γεωπολιτικές συνθήκες και από αυξημένες ανάγκες των αναδυόμενων κρατών γεγονός που μεταφράζεται από αύξηση των τιμών όλων των πρώτων υλών στις διεθνείς αγορές. Τον Ιούλιο του 2008 η τιμή του αργού άγγιξε τα 150$ το βαρέλι αφού ξεπέρασε το συμβολικό φράγμα των 100$ στις 3 Ιανουαρίου του 2008. Έκτοτε η τιμή του βαρελιού του αργού είναι πάλι σε πτώση για να φθάσει σε τιμές μικρότερες από 50$ το βαρέλι στα μέσα Νοεμβρίου του 2008.

Η Ελλάδα όπως όλες οι χώρες που εισάγουν ενέργεια υπέφερε από την αύξηση των τιμών των ενεργειακών προϊόντων και κυρίως του πετρελαίου. Η ανάπτυξη της χώρας επηρεάστηκε αρνητικά παρά την καλύτερη οικονομική επένδυση από αυτή του μέσου όρου των χωρών μελών της ευρωπαϊκής ένωσης και παρά την συμμετοχή της στην Ευρωζώνη. Παραδόξως, το χαμηλό επίπεδο φορολόγησης των προϊόντων πετρελαίου σε σχέση με το μέσο κοινοτικό όρο, ήταν επιβαρυντικός παράγοντας για την ελληνική οικονομία που σημαδεύτηκε από την επιστροφή στον πληθωριστικό κύκλο (4,7% το Σεπτέμβριο του 2007- Σεπτέμβριο 2008). Πράγματι η επίδραση των τιμών της διεθνούς αγοράς στην τελική τιμή είναι τόσο πιο σημαντική όσο το επίπεδο της φορολόγησης είναι χαμηλό.



Εικόνα 11. Αξία εισαγόμενων πετρελαιοειδών 2000-2008

Συνυφασμένη με την οικονομική κρίση που αναχαιτίζει την παγκόσμια ανάπτυξη από το καλοκαίρι του 2007, η αναμενόμενη περικοπή της ζήτησης είναι αισθητή, αντιβαίνοντας στη θεωρία με βάση την οποία η αντίδραση της ζήτησης σε σχέση με την προσφορά ήταν παραδοσιακά ελαστική.

Στην Ελλάδα η ελαστικότητα της ζήτησης δεν επαληθεύεται όπως στις άλλες χώρες του ΟΟΣΑ. Στις μεταφορές παρατηρούμε αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν και των αντίστοιχων ποσοτήτων βενζίνης που

πωλούνται εκτός από την super που δεν αντιπροσωπεύει παρά είναι μικρό μερίδιο της αγοράς (4% της αγοράς οδικών μεταφορών το 2007) [12].

Πίνακας 17 Εθνική κατανάλωση υγρών καυσίμων

ΕΤΟΣ	ΒΕΝΖΙΝΗ ΑΜΟΛΥΒΔΗ 95RON	ΒΕΝΖΙΝΗ ΑΜΟΛΥΒΔΗ 98RON	ΝΕΑ ΣΟΥΠΕΡ (LRP)	ΝΤΗΖΕΛ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΝΤΗΖΕΛ ΚΙΝΗΣΗΣ
2004	2.842.031	294.664	676.158	4.044.205	2.561.190
2005	3.116.574	298.634	542.474	3.926.101	2.537.546
2006	3.323.249	273.835	428.847	3.856.858	2.714.656
2007	3.496.340	297.879	333.681	3.393.417	2.842.917
2008*	3.124.013	253.060	236.036	2.338.584	2.749.055

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος χρησιμοποιεί αρκετά μοντέλα υπολογισμού τόσο της δραστηριότητας των μεταφορών (οχηματο-χιλιόμετρα και τονο-χιλιόμετρα) όσο και της κατανάλωσης καυσίμου. Τα αποτελέσματά τους χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό πολιτικών σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο. Η βαθμονόμησή τους γίνεται κατά βάση με την στατιστική κατανάλωση της κάθε χώρας έτσι ώστε να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων με την επικρατούσα κατάσταση. Αξιοποιώντας αυτήν την πληροφορία δημιουργούνται σενάρια που εξετάζουν τις διάφορες πολιτικές που σχεδιάζονται από τις διάφορες υπηρεσίες την Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι πίνακες που ακολουθούν περιέχουν τα δεδομένα βάσης που περιέχονται στο μοντέλο TREMOVE-COPERT [15, 16, 17, 18] το οποίο υπολογίζει τόσο την εξέλιξη του στόλου όσο και τις εκπομπές από τις μεταφορές. Οι υπολογισμοί όμως, που γίνονται σε επίπεδο χώρας, αναφέρονται σε ολόκληρη την Ελλάδα, καθώς μεγαλύτερη λεπτομέρεια δεν σημαίνει και μεγαλύτερη ακρίβεια στους υπολογισμούς σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για να γίνει όμως μία προσέγγιση της χωρικής κατανομής στην Κεντρική Μακεδονία είναι απαραίτητη η παραδοχή ότι η αναλογία πληθυσμού της ΚΜ στην Ελλάδα μπορεί να μεταφερθεί και στη δραστηριότητα των μεταφορών και κατά συνέπεια και στην κατανάλωσή τους. Ακλουθώντας αυτή τη λογική χρησιμοποιήθηκε το ποσοστό του 18%.

Το μοντέλο μπορεί να κάνει και προβλέψεις εξέλιξης στόλου και εκπομπών. Η τελευταία έκδοσή του όμως δεν περιέχει στοιχεία από την οικονομική κρίση της χώρας γι' αυτό και η συνολική δραστηριότητα φαίνεται να ανεβαίνει συνεχώς μέχρι το 2030 κάτι που αυτή τη στιγμή δε φαίνεται να ισχύει. Παρόλα αυτά και επειδή δεν υπάρχει ενημερωμένη πρόβλεψη αυτή τη στιγμή παρουσιάζονται τα συγκεκριμένα δεδομένα.

Δραστηριότητα	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Τρένα ηλεκτρικά (vkm)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Τρένα ντήζελ (vkm)	3.3	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6
Αεροπλάνα (pkm)	3,887.8	4,133.6	4,356.7	4,550.6	4,785.4	5,017.5	5,436.2
Οδική κυκλοφορία (vkm)	8,646.8	9,175.0	9,722.0	10,246.7	10,771.4	11,296.1	12,399.4

Κατανάλωση Καυσίμου (t)	359.1	360	360.9	361.8	362.7	363.6	365.4
Τρένα ηλεκτρικά (gWh)	0.0	0.9	1.1	1.7	1.9	2.2	2.7
Τρένα ντήζελ	8,170.5	7,571.7	7,527.1	7,750.6	7,860.3	7,962.9	8,230.9
Αεροπλάνα	13,319.9	14,132.5	14,665.1	15,091.6	15,737.8	16,366.0	17,679.7
Οδική κυκλοφορία	579,017.6	598,068.1	626,583.8	644,967.8	667,514.2	693,995.1	750,414.7

Είναι ξεκάθαρο ότι η οδική κυκλοφορία αποτελεί το μεγαλύτερο κομμάτι των μεταφορών και κατά συνέπεια σε αυτήν την κατηγορία καταναλώνεται το μεγαλύτερο ποσό καυσίμου (βενζίνης και ντήζελ).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΕΠΕΜ, 2007, «Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ΕΠ Μακεδονίας – Θράκης 2007-2013»

2. ΥΜΑΘ, «Στρατηγικό Σχέδιο Βορείου Ελλάδας 2007-2013», Α΄ Φάση, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

3. ΔΕΣΜΗΕ, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και ΣΗΘ, Συνοπτικό πληροφοριακό δελτίο, Δεκέμβριος 2004, 2005 και 2006)

4. 3η Εθνική Έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το έτος 2010 (Άρθρο 3 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ), Υπουργείο Ανάπτυξης, Οκτ. 2005)

5. http://www.lagie.gr/

6. Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών πληροφοριών

7. Ομοσπονδία Βενζινοπωλών Ελλάδος

8. http://www.ecotimes.gr/

9. http://www.voria.gr/index.php?module=news&func=display&sid=74704

10. Απολογισμός έργου Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης για το έτος 2011

11. http://www.protothema.gr/greece/article/?aid=172299

12. Υπουργική Απόφαση 189533/11-07-2011, «Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτιρίων και νερού».

13. http://www.energypress.gr/news/THeamatiko-anaptyxiako-mpoym-sth-biomaza-me-nees-biomhhanies-lebhtwn-kai-pellets

14. http://www.forest.gr/ylh/el/content/

15. Pellet market country report Greece, Development and promotion of a transparent European Pellets Market Creation of a European real-time Pellets Atlas, Intelligent Energy Europe, September 2009

16. http://www.biomassenergy.gr/articles/technology/biomass/79-biomass-pellets-specifications-and-quality-standards

17. http://www.TREMOVE.org

18. http://www.emisia.com/COPERT

Κεφάλαιο 3

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΘΕ ΖΩΝΗΣ 2

3.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ 2
3.2. ΠΡΟΣΕΓΓΙΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ 2
3.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ 3
3.4. ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ 4
3.4.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 4
3.4.1.1. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ 4
3.4.1.2. ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ 5
3.4.1.3. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ 6
3.4.1.4. ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ 6
3.4.1.5. ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ 8
3.4.1.6. ΌΖΟΝ 8
3.4.2. ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ 8
3.4.3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ 11
3.5. ΛΥΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ 18
3.6. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ 21

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 29

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΘΕ ΖΩΝΗΣ

3.1. Ιστορική αναδρομή

Καθώς περπατούσα στο Παλάτι της Αυτού Μεγαλειότητας στο Whitehall…ένα αλαζονικό Σύννεφο Καπνού …εισέβαλε με τέτοιο τρόπο στη αυλή… [ώστε] οι άνθρωποι δύσκολα μπορούσαν να διακρίνουν ο ένας τον άλλο εξαιτίας από το σύννεφο … και αυτό δεν ήταν τίποτε άλλο από το Καταχθόνιο και Θλιβερό Σύννεφο από Κάρβουνο … [μία] …βρόμικη ομίχλη, συνοδευόμενη από αιθαλώδη και ανυπόφορο αέρα…

John Evelyn, 1661

Το προηγούμενο απόσπασμα επιλέχθηκε ως εισαγωγή για το συγκεκριμένο κεφάλαιο γιατί καταδεικνύει ξεκάθαρα ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση δεν είναι ένα νέο φαινόμενο, αλλά αποτελούσε πρόβλημα σε μερικές περιοχές εδώ και αιώνες. Στην πραγματικότητα σύμφωνα με τον Te Brake (1975), ο καπνός από την καύση του ''κάρβουνου'' στις ασβεστοκάμινους του Λονδίνου ήταν ένα σοβαρό πρόβλημα ήδη από το 1825. Η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Λονδίνο διαρκούσε και το 1307 ο Βασιλιάς Εδουάρδος Ι απαγόρευσε την καύση κάρβουνου στις ασβεστοκάμινους (Te Brake 1975). Κατά το τελευταίο τέταρτο του 14ου αιώνα, το πρόβλημα ελαττώθηκε, για να ξαναεμφανιστεί στα μέσα του 16ου αιώνα.

Σήμερα σε όλο τον κόσμο, μεγάλο μέρος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι άμεσα συνδεδεμένο με την χρήση καυσίμων για την βιομηχανική παραγωγή, για τις μεταφορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού για οικιακή χρήση. Μολονότι, μεμονωμένα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης ήταν τοπικής σημασίας τους προηγούμενους αιώνες, η ατμοσφαιρική ρύπανση δεν απέκτησε παγκόσμιο ενδιαφέρον μέχρι την έλευση της βιομηχανικής επανάστασης. Η χρήση καυσίμων σε μια χώρα είναι άμεσα συνδεδεμένη με το μέγεθος του πληθυσμού και το βιοτικό επίπεδο (δηλαδή την κατανάλωση ενέργειας). Από τις αρχές του 1800, ο παγκόσμιος πληθυσμός έχει αυξηθεί περίπου κατά μία τάξη μεγέθους. Βεβαίως, πολύ μεγαλύτερες αυξήσεις, από το μέσο όρο, έχουν γίνει στα βιομηχανικά αστικά κέντρα του πλανήτη. Ως εκτούτου, δεν προκαλεί έκπληξη ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει αποκτήσει διεθνές ενδιαφέρον στο πρόσφατο παρελθόν.

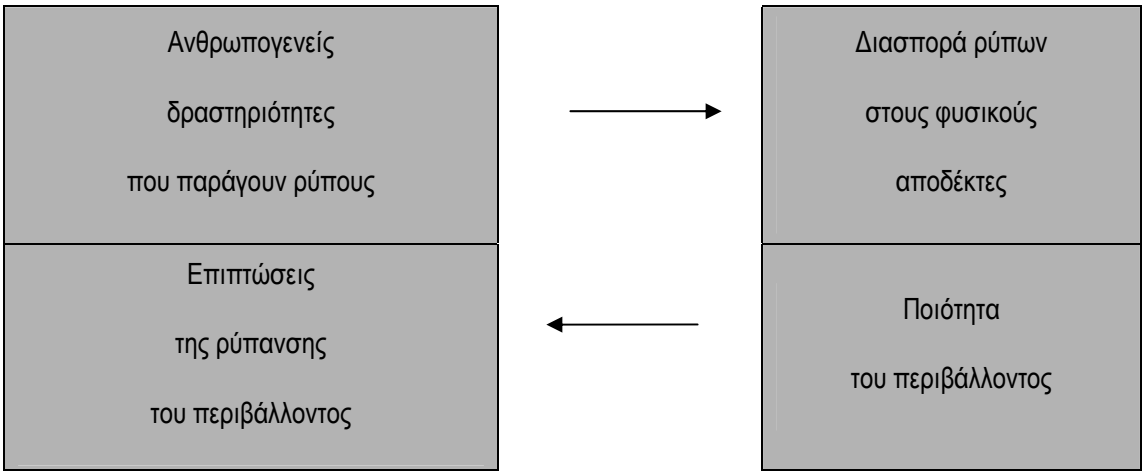
3.2. Προσεγγίζοντας τα περιβαλλοντικά προβλήματα

Η χρήση διαφόρων ενεργειακών πόρων για την παραγωγή ισχύος είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Όλες οι συμβατικές μορφές ενεργειακών πόρων, δηλαδή τα καύσιμα απολιθωμάτων καθώς και αρκετές από τις εναλλακτικές (π.χ. πυρηνική, γεωθερμία) 'έχουν επιπτώσεις από τη χρήση τους. Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι κανένας ενεργειακός πόρος δεν είναι απόλυτα φιλικός με το περιβάλλον.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ενεργειακή παραγωγή και τη χρήση των πόρων εξαρτώνται από το είδος του ενεργειακού και την τεχνολογία. Ανεξάρτητα όμως από την πηγή προέλευσης και τη φυσική κατάσταση των ρύπων (στερεό, υγρό αέριο) οι φορείς υποδοχής τους είναι σταθεροί . Ο όρος φορέας υποδοχής αναφέρεται στο μέσο στο οποίο θα καταλήξει τελικά ο ρύπος.

Αυτοί είναι:

- ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- οι υδάτινοι αποδέκτες (θάλασσες, λίμνες, ποτάμια, υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας),
- το έδαφος.



Μια θεμελιώδη αρχή στην περιβαλλοντικέ επιστήμη που οφείλει να διέπει τη συστηματική προσέγγιση κάθε περιβαλλοντικού προβλήματος είναι η περιβαλλοντική ενότητα που σημαίνει ότι δεν μπορούμε να κάνουμε μόνο μία δράση καθώς κάθε μας δράση σε ένα στοιχείο του περιβάλλοντος επηρεάζει όλα τα άλλα (παρακείμενους αποδέκτες).

Προσεγγίζοντας συστηματικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις παρατηρούμε ότι: οι μεταφορές, η θέρμανση και ο κλιματισμός, η Βιομηχανία, η αστική κατανάλωση και η γεωργική δραστηριότητα, είναι οι βασικές ανθρώπινες δραστηριότητες που παράγουν ρύπους και επηρεάζουν την ισορροπία του περιβάλλοντος. Αυτό γίνεται με την παραγωγή αέριων ρύπων, λυμάτων και στερεών αποβλήτων [1].

3.3. Περιβάλλον και Κεντρική Μακεδονία

Τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που καταγράφονται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας αφορούν στη ρύπανση των υδάτινων αποδεκτών (θάλασσας, ποταμών, λιμνών, υδροφόρου ορίζοντα) και την αστική ρύπανση. Οφείλονται κατά κύριο λόγο στην υπέρμετρη χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων, στην εντατική οικιστική-τουριστική ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών και στην οικιστική επέκταση στις περιαστικές και παράκτιες περιοχές της Περιφέρειας. Επίσης, η υπεράντληση συντελεί ακόμα περισσότερο στην υποβάθμιση του υδατικού δυναμικού.

Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, η περίπτωση του Θερμαϊκού Κόλπου αποτελεί μία θετική περίπτωση όπου η πλήρης λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων στη Σίνδο και τη Νέα Μηχανιώνα έχει σχεδόν εξαλείψει τη θαλάσσια ρύπανση που οφείλεται στην απορροή των αστικών αποβλήτων της Μείζονος Περιοχής Θεσσαλονίκης. Παραμένει ωστόσο η περιβαλλοντική υποβάθμιση που οφείλεται στις έντονες βροχοπτώσεις και της δημιουργίας πλημμυρικών φαινομένων λόγω του παντορροϊκού δικτύου λυμάτων στο κέντρο της πόλης της Θεσσαλονίκης, καθώς και της απορροής των βιομηχανικών αποβλήτων της ΒΙ.ΠΕ. [2]

3.4. Αέριοι ρύποι

Σύμφωνα με ένα λεξικό, η ρύπανση είναι συνώνυμη της μόλυνσης. Συνεπώς, οι αέριοι ρύποι είναι οτιδήποτε μολύνει με κάποιο τρόπο την ατμόσφαιρα. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση, όπως και κάθε πολιτεία των ΗΠΑ, έχει ενσωματώσει στην νομοθεσία έναν ακριβέστερο ορισμό για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ο ορισμός της νομοθεσίας στην πολιτεία της Φλόριντα (όλοι αυτοί οι ορισμοί είναι παρόμοιοι) είναι ο ακόλουθος:

Ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία στην εξωτερική ατμόσφαιρα … οποιονδήποτε ενός ή περισσοτέρων ουσιών ή ρύπων σε ποσότητες οι οποίες είναι ή επιβλαβείς ή επιζήμιες για την ανθρώπινη υγεία ή ευεξία, για την ύπαρξη των ζώων και των φυτών, ή των περιουσιών, ή αδικαιολόγητα παρεμβαίνουν στις απολαύσεις τις ζωής και της περιουσίας, συμπεριλαμβανομένης και της υπαίθριας αναψυχής.

(Διοικητικός Κώδικας της Φλόριντα 1982)

Σύμφωνα με τον προηγούμενο ορισμό, οποιοδήποτε υγρό, στερεό ή αέριο που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα σε μια συγκέντρωση η οποία προκαλεί κάποια επιβλαβή αποτελέσματα θεωρείται ως αέριος ρύπος. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες ουσίες οι οποίες, λόγω των μεγάλων ρυθμών εκπομπής τους και των επιβλαβών αποτελεσμάτων τους, θεωρούνται οι πιο σημαντικοί ρύποι.

Έχουν επιβληθεί Εθνικά Πρότυπα Ποιότητας Ατμόσφαιρας Περιβάλλοντος (National Ambient Air Quality Standards – NAAQSs) για έξι αέριους ρύπους κριτήρια – πέντε πρωτογενείς (με την έννοια ότι εκπέμπονται άμεσα) και ενός δευτερογενούς ρύπου (έτσι καλούμενος λόγω του ότι σχηματίζεται στην χαμηλότερη ατμόσφαιρα από χημικές αντιδράσεις μεταξύ των πρωτογενών ρύπων). Ο όρος ρύπος κριτήριο προέρχεται από το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια βασισμένα στην υγεία για την καθιέρωση των NAAQSs για αυτούς τους ρύπους.

Οι πέντε πρωτογενείς ρύποι κριτήρια είναι τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10μm (PM-10), το διοξείδιο του θείου (SO2), το διοξείδιο του αζώτου (NO2), το μονοξείδιο του άνθρακα και τα σωματίδια του μολύβδου, δευτερογενής ρύπος κριτήριο είναι το όζον (O3). Όταν γίνεται λόγος για τις εκπομπές των ρύπων κριτήριο, κάποιος συχνά συναντά τα στοιχεία παρουσιαζόμενα σε κατηγορίες ως σωματίδια (PM), οξείδια του θείου (SOx) και οξείδια του αζώτου (NOx). Άλλη μία κατηγορία από ενώσεις - πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) – παρά το γεγονός ότι δεν είναι ρύποι κριτήριο, αναγνωρίζονται ως ένας κύριος πρωτογενής ρύπος λόγω των μεγάλων εκπομπών της κατηγορίας και της σημασίας τους στις αντιδράσεις σχηματισμού όζοντος στο επίπεδο του εδάφους.

3.4.1. Κατηγορίες και αποτελέσματα

Σε αυτήν την παράγραφο θα γίνει μια σύντομη περιγραφή μερικών από τους σημαντικούς ρύπους όσον αφορά τις αιτίες, τις πηγές και τα αποτελέσματα τους. Μία αιτία διακρίνεται από μια πηγή στο ότι η αιτία είναι θεμελιώδης, ενώ η πηγή είναι ως προς την προέλευσή της , δηλαδή, μια αιτία εξηγεί γιατί ή πως ένας ρύπος σχηματίζεται, ενώ η πηγή προσδιορίζει ποιος τύπος της διεργασίας, βιομηχανικής δραστηριότητας η εξοπλισμού εκπέμπει ένα συγκεκριμένο ρύπο.

3.4.1.1. Οξείδια του άνθρακα

Τα οξείδια του άνθρακα εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από την καύση κάθε είδους οργανικής ύλης. Όταν η κάυση γίνεται με ανεπάρκεια αέρα, τότε αυξάνονται οι εκπομπές του μονοξείδιου του άνθρακα ενώ όταν γίνονται με περίσσεια τότε αυξάνονται οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι άχρωμο, άοσμο και άγευστο αέριο το οποίο προκαλείται από την ατελή καύση οποιουδήποτε ανθρακούχου καυσίμου. Οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλοι μεγάλοι κλίβανοι συνήθως σχεδιάζονται και λειτουργούν επαρκώς προσεκτικά για να διασφαλίζεται σχεδόν τέλεια καύση και να μην εκπέμπονται μεγάλες ποσότητες CO. Κατά συνέπεια, η βασική πηγή είναι ο τομέας των μεταφορών. Ωστόσο, η θέρμανση των χώρων κατοικίας, είναι υπεύθυνη για ένα σημαντικό τμήμα των συνολικών εθνικών εκπομπών CO εξίσου με συγκεκριμένες βιομηχανικές διεργασίες.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ουσιαστικά αδρανές στα φυτά και τα υλικά, αλλά μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Το CO αντιδρά με την αιμοσφαιρίνη στο αίμα για να εμποδίσει τη μεταφορά οξυγόνου. Οι επιπτώσεις στους ανθρώπους κλιμακώνονται από ελαφρούς πονοκεφάλους, σε ναυτία, σε θάνατο, εξαρτώμενες από τη συγκέντρωση του CO και το χρόνο έκθεσης.

Οι τοξικές επιπτώσεις του μονοξειδίου του άνθρακα στους ανθρώπους οφείλονται αποκλειστικά στην αλληλεπίδραση του CO με την αιμοσφαιρίνη του αίματος. Όταν γίνεται εισπνοή ενός μίγματος αέρα και CO, και το οξυγόνο και το CO μεταφέρονται μέσω των πνευμόνων στο αίμα. Και τα δύο προσροφώνται πάνω στην αιμοσφαιρίνη, αλλά η σταθερά της ισορροπίας για το CO είναι περίπου 1210 φορές όσο η αντίστοιχη σταθερά για το οξυγόνο.

Οι πιο σοβαρές επιπτώσεις του ατμοσφαιρικού CO αναμένονται για ανθρώπους είδη ευαίσθητους στην έλλειψη οξυγόνου. Άνθρωποι με αναιμία, αυτοί με χρόνιες καρδιακές ή πνευμονικές παθήσεις και αυτοί που ζουν σε μεγάλα υψόμετρα είναι περισσότερο σε κίνδυνο σε σχέση με άλλους.

Οι καπνιστές τσιγάρων ενσυνείδητα και εθελούσια ρυπαίνουν τους πνεύμονές τους με σωματίδια CO. Ο καπνός του τσιγάρου τυπικά περιέχει 400-450ppm CO. Στο αίμα των περισσότερων καπνιστών υπολογίζεται μια μέση τιμή ανάμεσα 5% με 10% HbCO ενώ των μη καπνιστών τυπικά έχει 2% πάνω-κάτω.

3.4.1.2. Ενώσεις του θείου

Οι κυριότερες ενώσεις του θείου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον είναι το διοξείδιο του θείου, το τριοξείδιο του θείου, το υδρόθειο και οι μερκαπτάνες (οργανικές θειούχες ενώσεις). Η προέλευση των ρύπων αυτών είναι κυρίως οι βιομηχανίες: η κύρια πηγή είναι η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μολονότι συγκεκριμένες βιομηχανικές διεργασίες όπως είναι η διύλιση του πετρελαίου και η τήξη μη σιδηρούχων μετάλλων μπορούν να είναι σημαντικές πηγές σε συγκεκριμένες περιοχές. Στο αστικό όμως περιβάλλον η συμμετοχή των πετρελαιοκίνητων οχημάτων και της θέρμανσης είναι σημαντική ιδίως για το SO_2 [1].

Το πρωτογενές θείο είναι το SO_2, αλλά μικρές ποσότητες SO_3 σχηματίζονται επίσης στους κλίβανους. Στην ατμόσφαιρα το SO_2 οξειδώνεται αργά σε SO_3. Επιπρόσθετα, το SO_2 και το SO_3 μπορούν να σχηματίσουν οξέα όταν υδρολύονται με το νερό και τα οξέα μπορούν τότε να έχουν καταστρεπτικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Επιπλέον, το SO_2 έχει συνδεθεί με προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία, βλάβες στα φυτά και τα ζώα, αιθαλομίχλη και ελαφριά ομίχλη μέσω της δημιουργίας όξινων νεφελωμάτων και οξείδωσης των υλικών.

Μια από τις βασικές επιπτώσεις στα πράσινα φυτά είναι η χλώρωση, ή απώλεια της χλωροφύλλης. Μία άλλη είναι η

πλασμόλυση, ή η κατάρρευση των ιστών των φύλλων. Με το SO_2 και οι δύο επιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν είτε με μικρής διάρκειας έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις είτε με μεγάλης διάρκειας εκθέσεις σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Πιο πρόσφατα, οι μελέτες για τις επιπτώσεις του SO_2 στα φυτά έχουν επικεντρωθεί στις συνδυασμένες επιπτώσεις των όξινων αποθέσεων (το μεγαλύτερο μέρος των όξινων αποθέσεων έχει ως βάση το θείο) και του όζοντος. Οι Jensen και Dochinger (1989) διαπίστωσαν σημαντικές μειώσεις στην ανάπτυξη έξι ειδών φυλλοβόλων δένδρων προκαλούμενη από αυξημένη οξύτητα στη βροχόπτωση και από αυξημένα επίπεδα όζοντος. Το SO_2 σε αέρια μορφή (στα επίπεδα του αέρα του περιβάλλοντος) δεν έχει εμφανή επίπτωση.

Οι επιπτώσεις στα ζώα για βραχυχρόνιες περιοδικές εκθέσεις σε SO_2, είναι παρόμοιες με εκείνες στους ανθρώπους εκτός από ότι τα ζώα είναι λιγότερο ευαίσθητα. Το SO_2 είναι διαλυτό και απορροφάται εύκολα στην άνω αναπνευστική οδό. Στους ανθρώπους, τα επίπεδα εισόδου για την γεύση και την οσμή είναι 0.3ppm και 0,5ppm αντίστοιχα. Σε συγκεντρώσεις άνω του 1 ppm, συμβαίνει μερική βρογχόσυστολή πάνω από 10ppm, στα μάτια, τη μύτη και το λαιμό. Το SO_2 επίσης διεγείρει το έκκριμα βλέννας, ένα χαρακτηριστικό της χρόνιας βρογχίτιδας.

3.4.1.3. Οξείδια του Αζώτου

Τα οξείδια του αζώτου (NOx) σχηματίζονται κάθε φορά που ένα καύσιμο καίγεται στην ατμόσφαιρα. Σε υψηλές θερμοκρασίες, το N_2 και το O_2 στην ατμόσφαιρα συνδυάζονται για να σχηματίσουν NO και NO_2. Επίσης ουσιαστική συνεισφορά στις εκπομπές NOχ μπορεί να έχουν και τα δεσμευμένα σε οργανικές ενώσεις άτομα αζώτου που παρουσιάζονται σε κάποια καύσιμα. Τα οξείδια του αζώτου συνεισφέρουν στην αιθαλομίχλη, είναι επιβλαβή για τα φυτά και τα ζώα και μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη υγεία. Το NOχ συνεισφέρει στις όξινες αποθέσεις.

Η εξάρτηση του NO_2 από την κυκλοφορία οχημάτων στις πόλεις και η φωτοχημική του συμπεριφορά οδηγεί σε διαχρονική και ημερήσια διακύμανση σημαντικά διαφορετική από αυτή του CO. Η ανάγκη περιορισμού των οξειδίων του αζώτου στο περιβάλλον οδήγησε στην εφαρμογή ειδικών μεθόδων μείωσης των βιομηχανικών εκπομπών NOx και στη χρήση των τριοδικών καταλυτικών μετατροπέων στα βενζινοκίνητα οχήματα. Παρ' όλα αυτά η προσπάθεια μείωσης της κατανάλωσης καυσίμων, ιδίως στα οχήματα, εξακολουθεί να θεωρείται η πλέον αποτελεσματική λύση [1].

Υπερβολικές συγκεντρώσεις NOχ στην ατμόσφαιρα έχουν ως αποτέλεσμα ένα καστανωπό χρώμα, γιατί το αέριο απορροφά ισχυρά στην περιοχή μπλε – πράσινο του ορατού φάσματος. Αυτός ο αποχρωματισμός είναι αισθητικά ενοχλητικός και μπορεί να μειώσει την ορατότητα.

Τα πλατύφυλλα φυτά παρουσιάζουν νέκρωση στα 2 με 10 ppm NO_2 και επιβράδυνση της ανάπτυξης μπορεί να συμβεί περίπου στα 0,5 ppm. Οι επιπτώσεις του NOχ στους ανθρώπους περιλαμβάνουν ερεθισμό στη μύτη και στα μάτια, πνευμονικό οίδημα (φλεγμονή), Βρογχήτιδα και πνευμονία. Οι συγκεντρώσεις NOχ που συναντούνται συνήθως στην ατμόσφαιρα ρυπασμένων αστικών περιοχών είναι κάτω από τα επίπεδα που απαιτούνται για να εμφανιστούν τέτοιες ισχυρές επιπτώσεις. Συνήθως συγκεντρώσεις στο εύρος 10-30ppm είναι αναγκαίες πριν γίνουν αισθητοί ερεθισμοί και πνευμονικές ενοχλήσεις. Μακροχρόνια έκθεση σε συγκεντρώσεις NO_2 κάτω από αυτό το εύρος μπορεί να συνεισφέρει σε πνευμονικές ινώσεις και εμφύσημα.

3.4.1.4. Αιωρούμενα σωματίδια

Τα αιωρούμενα σωματίδια (ή σωματίδια) είναι στερεά ή υγρά πολύς μικρής διαμέτρου τα οποία παραμένουν

αιωρούμενα στα καυσαέρια και μπορούν να εκπέμπονται μέσα στην ατμόσφαιρα. Προκαλούνται από μία από τις τρεις βασικές διεργασίες. Διεργασίες διαχείρισης υλικών, όπως η θραύση ή τριβή ορυκτών μεταλλευμάτων ή η φόρτωση ξηρών υλικών άνευ συσκευασίας, μπορούν να οδηγήσουν στη δημιουργία λεπτόκοκκης σκόνης. Οι διεργασίες καύσης μπορούν να εκπέμπουν μικρά σωματίδια από άκαυστη τέφρα ή ατελώς καμένης αιθάλης. Σωματίδια μπορούν επίσης να σχηματισθούν από αντιδράσεις μετατροπής αερίων στην ατμόσφαιρα ανάμεσα σε συγκεκριμένους αέριους ρύπους, οι οποίοι έχουν προηγουμένως βρεθεί στην ατμόσφαιρα. Στις σημαντικότερες πηγές σωματιδίων συμπεριλαμβάνονται οι βιομηχανικές διεργασίες, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα και πετρελαίου, η καύση καυσίμων για την θέρμανση των οικιών και τα οχήματα στους αυτοκινητόδρομους.

Στις συνέπειες των σωματιδίων συμπεριλαμβάνονται οι μειώσεις στην ορατότητα όπως είναι η αιθαλομίχλη ή η καταχνιά, ρύπανση των κτιρίων και άλλων υλικών, φθορά από οξείδωση και διάβρωση στα υλικά και αλλαγή στις τοπικές καιρικές συνθήκες. Επίσης τα σωματίδια μπορούν να βλάψουν την υγεία των ανθρώπων και των ζώων και να επιβραδύνουν την ανάπτυξη των φυτών.

Τα σωματίδια σε αστικές περιοχές με ρύπανση έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν το σχηματισμό ομίχλης και τη διατήρησή της. Σε μια μεγαλύτερη κλίμακα, οι αυξημένες συγκεντρώσεις σωματιδίων έχουν ως αποτέλεσμα την αυξημένη σκέδαση και την ολοκληρωτική ανάκλαση της ηλιακής ενέργειας πριν αυτή μπορέσει να φτάσει στην επιφάνεια της γης. Επίσης πιθανά αποτελέσματα των σωματιδίων είναι οι αυξημένες βροχές και χιονοπτώσεις.

Η εναπόθεση των σωματιδίων μπορεί να μειώσει την αισθητική έλξη των κατασκευών και των μνημείων. Οι κατασκευές και τα υλικά είναι πιθανόν να χρειάζονται περισσότερο συχνά καθάρισμα και/ή βαφή. Τα σωματίδια μπορούν να επιτείνουν τα χημικά αποτελέσματα των άλλων ρύπων, ειδικότερα της οξείδωσης που οφείλεται σε όξινα αέρια. Η απόθεση σκόνης από κλίβανο τσιμέντου στα φυτά είχε αποδειχτεί ότι προκαλεί καταστροφή των φύλλων, ιδιαίτερα σε περιβάλλον με υγρασία (National Research Council 1979).

Τα αερομεταφερόμενα σωματίδια μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη υγεία με πολλούς τρόπους. Κάποιοι ρύποι μπορεί να είναι τοξικοί ή να προκαλούν καρκινογένεση (όπως είναι τα φυτοφάρμακα, ο μόλυβδος ή το αρσενικό). Τα σωματίδια είναι πιθανόν να απορροφούν συγκεκριμένες χημικές ενώσεις και να επιτείνουν τα αποτελέσματα συγκρατώντας στα πνευμόνια τις ενώσεις για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος είναι τα φυσικά αποτελέσματα των σωματιδίων στην κανονική λειτουργίας του αναπνευστικού συστήματος.

Για να προκαλέσουν ζημιά στους πνεύμονες τα σωματίδια πρέπει να διαπεράσουν το ανθρώπινο αναπνευστικό σύστημα. Σωματίδια μεγαλύτερα από 10 μικρά [μm] περίπου, γενικά, δεν διεισδύουν βαθιά μέσα στους πνεύμονες. Αυτά τα αναχαιτίζονται στην πορεία τους από τα ρινικά τριχίδια ή κατακάθονται στις βλεννογόνους μεμβράνες στη ρινική ή στοματική κοιλότητα ή στην τραχεία. Μόλις συλληφθούν σε αυτές τις μεμβράνες, τα μη διαλυτά σωματίδια μεταφέρονται γρήγορα στο λάρυγγα μέσω της κανονικής συνδυασμένης δράσης των βλεφαριδοφόρων και των κυττάρων εκκρίσεων βλέννας/. Από εκεί, τα σωματίδια μπορούν να καταποθούν ή να αποπτυθούν.

Τα πολύ μικρά σωματίδια (λιγότερο από 0.1 μικρά) τείνουν να εναποτίθενται στο τραχειοβρογχικό δένδρο με διάχυση. Αυτά απομακρύνονται με τον ίδιο τρόπο όπως τα μεγάλα σωματίδια. Σωματίδια με μέγεθος στο εύρος από 0,1 μέχρι 10 μικρά μπορούν να διεισδύσουν βαθιά μέσα στους πνεύμονες, όπου στη συνέχεια εναποτίθενται στα αναπνευστικά βρογχίδια ή στους κυψελοειδείς θύλακες. Αυτό είναι το μέγεθος του εύρους το οποίο έχει τις πιο σοβαρέ επιπτώσεις

στην υγεία και είναι το εύρος που πρόκειται να ελεγχθεί από το όριο PM-2.5. Η εξέλιξη των περιβαλλοντικών ορίων για τα PM έχει μετακινηθεί από τα συνολικά αιωρούμενα σωματίδια (TSP) στα PM-10 και στα PM-2.5 με το πέρασμα των χρόνων. Αυτή η μετακίνηση έχει γίνει καθώς έχουν αυξηθεί οι γνώσεις μας για τις επιπτώσεις στην υγεία των μικρών σωματιδίων και καθώς βελτιωθεί οι ικανότητες μας για δειγματοληψία και μέτρηση αυτών των μικρών σωματιδίων.

Οι τελικές επιπτώσεις των σωματιδίων στην ανθρώπινη υγεία είναι πάρα πολύ δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν. Έχουν διενεργηθεί πολλές επιδημιολογικές μελέτες, αλλά σε όλες τις μελέτες υπήρχε παρουσία και άλλων ρύπων μαζί με τα σωματίδια. Με την παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων SO2, υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ των συγκεντρώσεων TSP και των επισκέψεων σε νοσοκομείο για βρογχίτιδα, άσθμα, εμφύσημα, πνευμόνια και καρδιακά νοσήματα (National Research Council 1979). Επίσης, ηλικιωμένα άτομα τα οποία πάσχουν από αναπνευστικά και καρδιακά νοσήματα έχουν ένα σημαντικά μεγαλύτερο από το μέσο όρο κίνδυνο για θάνατο όταν οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων είναι υψηλές για μερικές μέρες. Περισσότερο έρευνα απαιτείται για την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων των σωματιδίων στην ανθρώπινη υγεία.

3.4.1.5. Υδρογονάνθρακες

Οι υδρογονάνθρακες (HC) ανήκουν στους οργανικούς ρύπους και ειδικότερα στην κατηγορία των ονομαζόμενων πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC: Volatile Organic Compounds). Έχουν βρεθεί χιλιάδες στη ατμόσφαιρα και ειδικότερα σε αστικές περιοχές προερχόμενοι από όλες της πηγές και κυρίως από τα οχήματα. Η σημασία τους είναι πολύ μεγάλη καθώς συμμετέχουν ως πρωτογενείς ρύποι σε χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα συμβάλλοντας καθοριστικά στη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους.

3.4.1.6. Όζον

Το όζον (O_3) είναι δευτερογενής ρύπος που σχηματίζεται στην ατμόσφαιρα από μια σειρά φωτοχημικών αντιδράσεων στις οποίες συμμετέχουν πρωτογενείς ρύποι όπως οι HC, CO NOx. Οι πρωτογενείς αυτοί ρύποι όταν εκπέμπονται σε μεγάλες ποσότητες σε μια περιοχή και ταυτόχρονα επικρατούν μετεωρολογικές συνθήκες ηλιοφάνειας, άπνοιας και θερμοκρασιακής αναστροφής τότε διαμέσου φωτοχημικών αντιδράσεων δημιουργούνται δευτερογενείς ρύποι όπως το O_3 και το NO_2 των οποίων οι συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα αυξάνονται και δημιουργείται το λεγόμενο φωτοχημικό νέφος. Το O_3 συμμετέχει επίσης σε φωτοχημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα σχηματίζοντας νέους ρύπους και θεωρείται ένας από τους χαρακτηριστικούς δείκτες ύπαρξης φωτοχημικού νέφους. Η εξάρτηση του O_3 από πρωτογενείς ρύπους που προέρχονται από την κυκλοφορία οχημάτων στις πόλεις και η φωτοχημική του συμπεριφορά οδηγούν σε χρονικές διακυμάνσεις σημαντικά διαφορετικές από αυτές των άλλων ρύπων.

3.4.2. Ποσότητες και Συμμετοχή στην μεταβολή του κλίματος του πλανήτη

Η παραγωγή των ρύπων γίνεται κυρίως με τους παρακάτω τρόπους:

- από τη διεργασίες μετατροπής της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε θερμική (καύση),
- από τις διεργασίες μετατροπής ενός καυσίμου σε κάποιο άλλο (π.χ. θερμική αεριοποίηση του άνθρακα),
- από την αναπόφευκτη εξάτμιση των πτητικών καυσίμων (π.χ. βενζίνες) κατά τα στάδια της εξόρυξης,

μεταφοράς, αποθήκευσης και χρήσης τους.

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις ποσότητες των εκπεμπόμενων ρύπων ανά κιλό καυσίμου για ορισμένα επιλεγμένα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα ενώ ο πίνακας 2 δείχνει συγκεντρωτικά τους κυριότερους ρυπαντές, την πηγή προέλευσης τους καθώς και τα αρνητικά αποτελέσματα από την παρουσία τους στον αέρα.

Πίνακας 1. Εκπομπές ρύπων από διάφορα είδη καυσίμων.

Κάυσιμο	**ΚΘΔ (kWh/kg)**	**Εκπομπές ρύπου (g/kg καυσίμου)**					
		CO_2	**SO_2**	**CO**	**NO_x**	**HC**	**Σωματίδια**
Μαζούτ Νο.1 (1500) χαμηλού θείου	11,45	3.175	14	0,565	5,363	0,188	1,832
Μαζούτ Νο.1 (1500) υψηλού θείου	11,11	3109	70	0,553	5,251	0,184	1,832
Μαζούτ Νο.1 (3500) χαμηλού θείου	11,40	3175	14	0,565	5,363	0,188	1,832
Μαζούτ Νο.1 (3500) υψηλού θείου	11,05	3091	80	0,550	5,221	0,183	1,832
Ντίζελ	11,92	3142	6	0,572	2,384	0,191	0,286
Υγραέριο	12,73	3030	0	0,332	2,102	0,080	0,100
Φυσικό αέριο	13,83	2715	0	0,332	2,102	0,080	0,100

Πίνακας 2. Αέριοι ρύποι, πηγή προέλευσης και επιδράσεις.

Αέριος ρύπος	**Πηγή προέλευσης**	**Επιδράσεις**
Υδρογονάνθρακες (HC)	Σημεία φόρτωσης, μεταφοράς, αποθήκευσης, αποστακτικές στήλες, ρεζερβουάρ αυτοκινήτου.	Συμβολή στο σχηματισμό του όζοντος (O_3). Φωτοχημικό νέφος.
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Καύση καυσίμου (ατελής καύση)	Μείωση της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου στο αίμα.
Οξείδια του Θείου	Καύση καυσίμων με περιεκτικότητα σε θείο.	Αναπνευστικές διαταραχές.

Αέριος ρύπος	**Πηγή προέλευσης**	**Επιδράσεις**
(SO_2, SO_3)		Διάβρωση επιφανειών. Καταστροφή στη φυτική παραγωγή.
Υδρόθειο (H_2S)	Αργό πετρέλαιο. Αέρια διεργασιών διύλισης.	Ερεθισμός στα μάτια και στο αναπνευστικό σύστημα (οσμή χαλασμένου αυγού). Μαύρισμα εξωτερικής βαφής επιφανειών.
Οξείδια του αζώτου (N_2O, NO_2, N_2O_5)	Διεργασίες καύσης υψηλής θερμοκρασίας.	Ερεθιστικά αέρια που επηρεάζουν τους πνεύμονες. Σχηματισμός όζοντος (O_3).
Σωματίδια (οξείδια σιδήρου, τέφρα)	Διεργασίες καύσης (στερεά καύσιμα).	Αναπνευστικά προβλήματα. Μείωση ορατότητας. Επικαθίσεις.

Δευτερογενείς επιπτώσεις είναι αυτές που προκύπτουν από τη συνδυασμένη δράση των ρύπων μεταξύ τους είτε με τη βοήθεια παραγόντων που υπάρχουν στο φυσικό περιβάλλον (ηλιακή ακτινοβολία, μύκητες και βακτήρια, υδρατμοί). Οι κυριότερες από αυτές είναι:

- Το φαινόμενο του φωτοχημικού νέφους και η δημιουργία όζοντος.
- Το φαινόμενο της όξινης βροχής
- Το φαινόμενο του ευτροφισμού θαλασσών, λιμνών και ποταμών
- Το φαινόμενο της θερμικής ρύπανσης
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Ο κύριος παράγοντας συνεισφοράς στην αλλαγή του κλίματος του πλανήτη κατά την διάρκεια του προηγούμενου αιώνα ήταν το διοξείδιο του άνθρακα, ωστόσο σήμερα, τρία άλλα αέρια είναι σημαντικά. Η αντίληψη για ένα φαινόμενο του θερμοκηπίου – τέτοιο ώστε, η καύση των ορυκτών καυσίμων να προσθέτει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, το οποίο με την σειρά του θερμαίνει τη γη – δεν αποτελεί μια νέα ιδέα. Δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1986 σε ένα επιστημονικό περιοδικό από ένα Σουηδό χημικό, το Svante Arrhenius. Ο Arrhenius είχε σημειώσει ότι οι άνθρωποι των ημερών του έκαιγαν ξύλο και κάρβουνο, και έβγαλε ένα οφθαλμοφανές συμπέρασμα. Σύμφωνα με τον Weiner (1990), ο Arrhenius τα συνόψισε όλα ως εξής:

Εξατμίζουμε τα ορυχεία μας από κάρβουνο στην ατμόσφαιρα … [το οποίο πρέπει τελικά να προκαλεί] μια αλλαγή στη διαύγεια της ατμόσφαιρας.

Η κύρια πηγή των υπερβολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων – κάρβουνο, πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Παγκοσμίως το κάρβουνο είναι η μεγαλύτερη πηγή ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού και ο μεγαλύτερος παράγοντας συνεισφοράς στις εκπομπές άνθρακα. Το πετρέλαιο είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών άνθρακα. Παγκοσμίως, η ενέργεια που καταναλώνεται με την καύση του πετρελαίου (κυρίως για τις μεταφορές) είναι στην πραγματικότητα μεγαλύτερη από την ενέργεια που καταναλώνεται με το κάρβουνο, αλλά το πετρέλαιο είναι υπεύθυνο για λίγο μικρότερες εκπομπές άνθρακα. Η καύση του φυσικού αερίου είναι η Τρίτη μεγαλύτερη πηγή διοξειδίου του άνθρακα.

Συνολικά, υπολογίζεται ότι περίπου 5,5 δισεκατομμύρια μετρικοί τόνοι ανά έτος εκπομπών άνθρακα (περίπου 20 δισεκατομμύρια μετρικοί τόνοι ανά έτος διοξειδίου του άνθρακα) προέρχονται από την καύση των ορυκτών καυσίμων παγκοσμίως. Η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι ο κύριος παράγοντας συνεισφοράς στην αύξηση του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα, αλλά δεν είναι το μόνο που συνεισφέρει – η αποψίλωση των δασών είναι σημαντικός παράγοντας, όπως είναι και η αποσύνθεση των στερεών απορριμμάτων. (Στην πραγματικότητα, οι χώροι διάθεσης απορριμμάτων δεν εκπέμπουν μόνο CO_2, απελευθερώνουν επίσης μεθάνιο, ένα από τα υπόλοιπα τρία σημαντικά αέρια του θερμοκηπίου.)

Η αποψίλωση των δασών προκαλεί βλάβη με δύο τρόπους. Πρώτον, όταν μεγάλες δασικές εκτάσεις γης υλοτομούνται και καίγονται (σχεδόν όλη η ξυλεία καίγεται μέσα σε μήνες από την υλοτόμησή τους). Δεύτερον, η αποψίλωση των δασών μειώνει αυτό το τμήμα της γήινης βιομάζας που αφαιρεί το CO_2 από την ατμόσφαιρα. Τα δέντρα είναι ιδιαιτέρως κατάλληλα στην αποθήκευση του άνθρακα και τη συγκράτηση του μακριά από την ατμόσφαιρα για χρόνια.

Η γήινη βιομάζα (φυτά και ζώα) βρισκόταν ουσιαστικά σε ισοζύγιο όσον αφορά την πρόσληψη και την απελευθέρωση διοξειδίου του άνθρακα. Ωστόσο, λόγω της τεράστιας αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού και της επίσης τεράστιας μείωσης στις δασικές εκτάσεις κατά την διάρκεια των προηγούμενων 300 ετών, η βιομάζα σήμερα δεν βρίσκεται σε ισοζύγιο, με αποτέλεσμα την καθαρή εκπομπή CO2 προς την ατμόσφαιρα. Οι λογικές εκτιμήσεις της καθαρής αύξησης των εκπομπών άνθρακα λόγω της βιομάζας στην ατμόσφαιρα κυμαίνονται μεταξύ 0,5 και 1,6 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους ανά έτος (Leggett 1990). Λαμβάνοντας ως μέση τιμή το 1,0 δισεκατομμύριο τόνους ετησίως, κατά συνέπεια, αυξάνει την εκτίμησή μας για τις καθαρές εκπομπές άνθρακα παγκοσμίως στα 6,5 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους ανά έτος.

3.4.3. Ποιότητα ατμόσφαιρας στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης

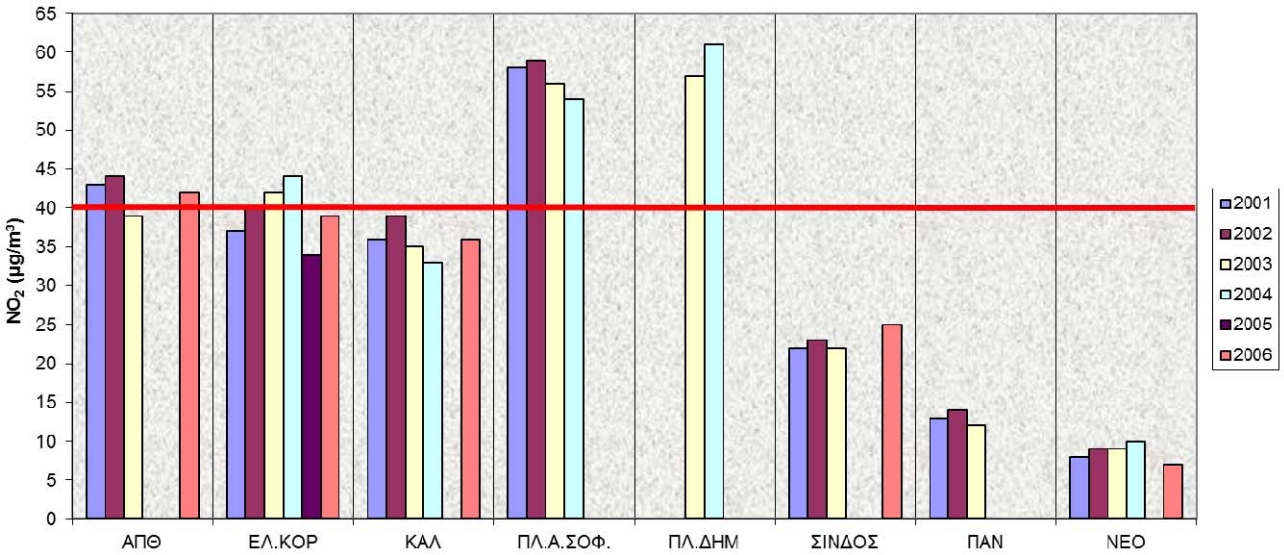
Η ποιότητα του αέρα στη Θεσσαλονίκη παρακολουθείται από ένα δίκτυο σταθμών μέτρησης που λειτουργούν υπό την ευθύνη της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Χωροταξίας (ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ.) της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (Π.Κ.Μ.), και το οποίο αποτελεί μέρος του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). Η Π.Κ.Μ. είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία του Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης στο Πολεοδομικό Συγκρότημα της Θεσσαλονίκης (Π.Σ.Θ.) από

το 2001, ενώ από το 1990 λειτουργούσε αντίστοιχο δίκτυο σταθμών υπό την ευθύνη του Υπουργείου Μακεδονίας Θράκης (Υ.ΜΑ.Θ.). Κάθε χρόνο εκδίδεται Τεχνική Έκθεση για την Ποιότητα του Αέρα της προηγούμενης χρονιάς στο Π.Σ.Θ.. Παράλληλα, αναλυτικά στοιχεία ποιότητας αέρα για το Π.Σ.Θ. αποστέλλονται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος. Τα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Π.Σ.Θ. συνδέονται με τις λειτουργίες της πόλης και της ευρύτερης περιοχής, το ανάγλυφο της περιοχής και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν. Σημειώνεται γενικά ότι η ποιότητα του αέρα σε μία περιοχή όπως είναι το Π.Σ.Θ., εξαρτάται από τον αριθμό και το είδος των πηγών των αέριων ρύπων, τη χωρική τους κατανομή, την ένταση και τη συχνότητα εκπομπής, ενώ οι επιπτώσεις της στην υγεία εξαρτώνται από τις ιδιαιτερότητες του πληθυσμού που εκτίθεται σε αυτήν (π.χ. παιδιά, ηλικιωμένοι, πάσχοντες από καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά προβλήματα) και από την μορφή της καθημερινής δραστηριότητας των πολιτών (π.χ. οδηγός επαγγελματικού οχήματος, τόπος κατοικίας, κ.ά.). Επισημαίνεται τέλος ότι εκτός από την Π.Κ.Μ., η ποιότητα του αέρα στο Π.Σ.Θ. παρακολουθείται και από το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί ο Δήμος Θεσσαλονίκης και το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί ο Δήμος Εχεδώρου. Στοιχεία σε σχέση με την ποιότητα αέρα στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης, περιλαμβάνονται στις ετήσιες Τεχνικές Εκθέσεις που εκδίδει η Π.Κ.Μ. κάθε χρόνο, και διατίθενται ελεύθερα μέσω διαδικτύου. Ενδεικτικά στοιχεία από τις εκθέσεις αυτές, σε σχέση με τη διαχρονική εξέλιξη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή, παρατίθενται παρακάτω. Για τη διαχρονική μεταβολή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης των ρύπων χρησιμοποιήθηκαν και τα στοιχεία των σταθμών του Υ.ΜΑ.Θ., επειδή οι σταθμοί αυτοί ήταν στην αρμοδιότητά του μέχρι τις 31/12/2000. Οι θέσεις των σταθμών Αγίας Σοφίας, Καλαμαριάς και Πλ. Δημοκρατίας παρέμειναν έκτοτε οι ίδιες, ενώ ο σταθμός του Ελευθερίου-Κορδελιού μετακινήθηκε περίπου 700 μ. βόρεια της παλαιάς θέσης, στα όρια της περιφερειακής οδού. Στην Εικόνα 1 σημειώνονται οι σταθμοί μέτρησης στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης. Από τους συγκεκριμένους σταθμούς λήφθηκαν στοιχεία και παρήχθησαν τα διαγράμματα των εικόνων 2- 13.

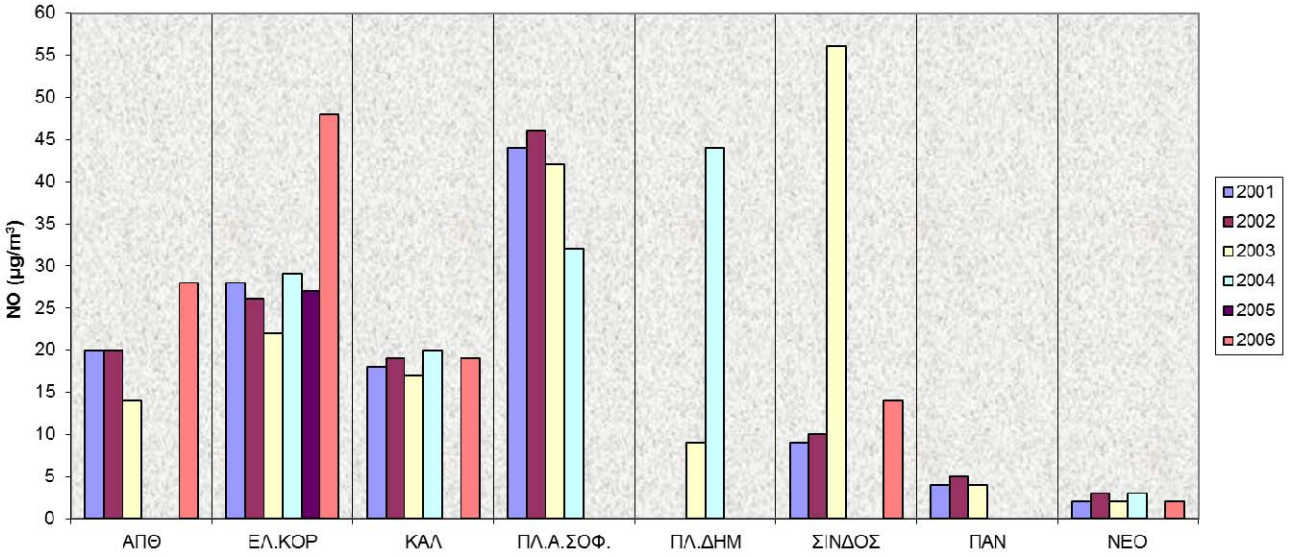
Εικόνα 1. Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [3]

Πίνακας 3. Όρια για την ποιότητα αέρα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία [4]

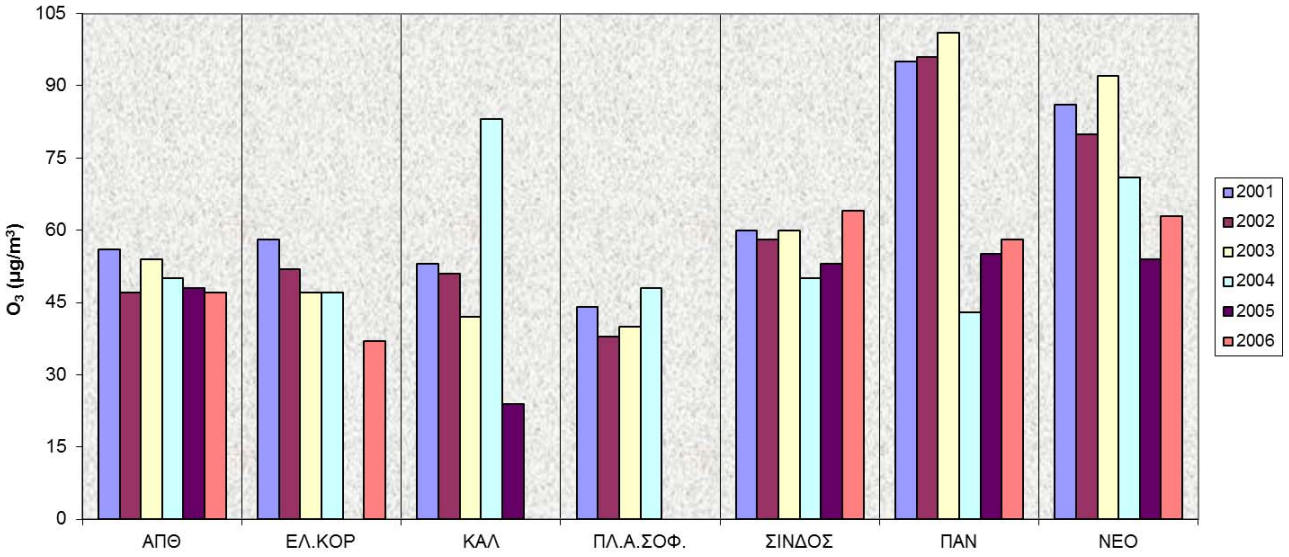
ΡΥΠΟΣ	ΟΡΙΟ-ΣΤΟΧΟΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΣΗ-ΕΝΑΡΞΗ ΙΣΧΥΟΣ	ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΑΝΟΧΗΣ
SO_2	350 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 24 φορές ανά έτος	1 ώρα	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 12/5/1999	150μg/m³ (43%) κατά την έναρξη ισχύος, μειούμενο από 1/1/2001 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά ίσο ετήσιο ποσοστό ώστε να φθάσει το 0% την 1/1/2005
	125 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 3 φορές ανά έτος	24 ώρες	»	Κανένα
NO_2	200 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 18 φορές ανά έτος	1 ώρα	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 12/5/1999	50% κατά την έναρξη ισχύος, μειούμενο από 1/1/2001 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά ίσο ετήσιο ποσοστό ώστε να φθάσει το 0% την 1/1/2010
	40 μg/m³	1 έτος	»	»
PM_{10} (1)	50 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 35 φορές ανά έτος	24 ώρες	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 12/5/1999	50% κατά την έναρξη ισχύος, μειούμενο από 1/1/2001 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά ίσο ετήσιο ποσοστό ώστε να φθάσει το 0% την 1/1/2005
	40 μg/m³	1 έτος	»	»
PM_{10} (2)	50 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 7 φορές ανά έτος	24 ώρες	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 12/5/1999	Θα υπολογιστεί βάσει δεδομένων και θα είναι ισοδύναμο με την οριακή τιμή του σταδίου 1
	20 μg/m³	1 έτος	»	50% την 1/1/2001, μειούμενο κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά ίσο ετήσιο ποσοστό ώστε να φθάσει το 0% την 1/1/2010
Pb	0,5 μg/m³	1 έτος	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 12/5/1999	100% κατά την έναρξη ισχύος, μειούμενο από 1/1/2001 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά ίσο ετήσιο ποσοστό ώστε να φθάσει το 0% την 1/1/2005 ή 1/1/2010 για ορισμένες χώρες
CO	10 mg/m³	Κυλιόμενο 8ωρο	Οδηγία 2000/69/ΕΚ 16/11/2000	6mg /m³ (50%) κατά την 13/12/2000, μειούμενο την 1/1/2003 και κατόπιν ανά δωδεκάμηνο κατά 2 mg/m³, μέχρι μηδενισμού του την 1/1 2005
C_6H_6	5 μg/m³	1 έτος	Οδηγία 2000/69/ΕΚ 16/11/2000	5μg/m³ (100%) κατά την 13/12/2000, μειούμενο την 1/1/2006 και κατόπιν ανά δωδεκάμηνο κατά 1μg/m³, μέχρι μηδενισμού του την 1/1 2010
O_3	120 μg/m³ να μην υπερβαίνεται πάνω από 25 ημέρες ανά έτος για διάστημα 3 ετών	Κυλιόμενο 8ωρο	Οδηγία 2002/3/ΕΚ 12/2/2002	-
As	6 ng/m³	1 έτος	Οδηγία 2004/107/ΕΚ 1/1/2012	-
Cd	5 ng/m³	1 έτος	»	-
Ni	20 ng/m³	1 έτος	»	-
PAH	1 ng/m³	1 έτος	»	-



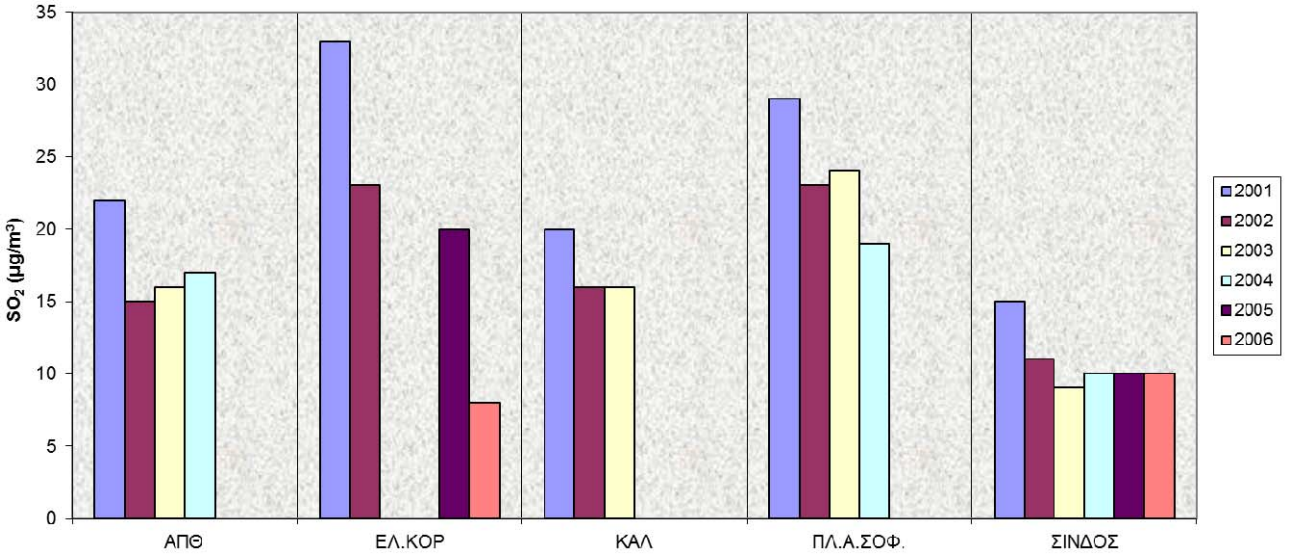
Εικόνα 2. Συγκεντρώσεις NO_2 στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



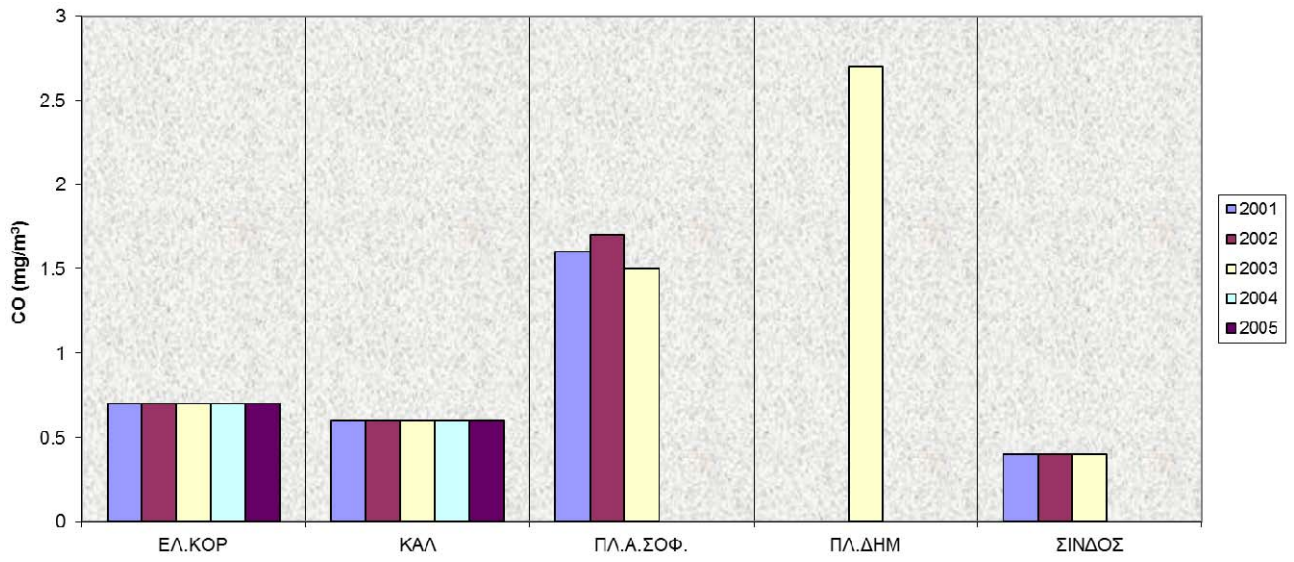
Εικόνα 3. Συγκεντρώσεις NO στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



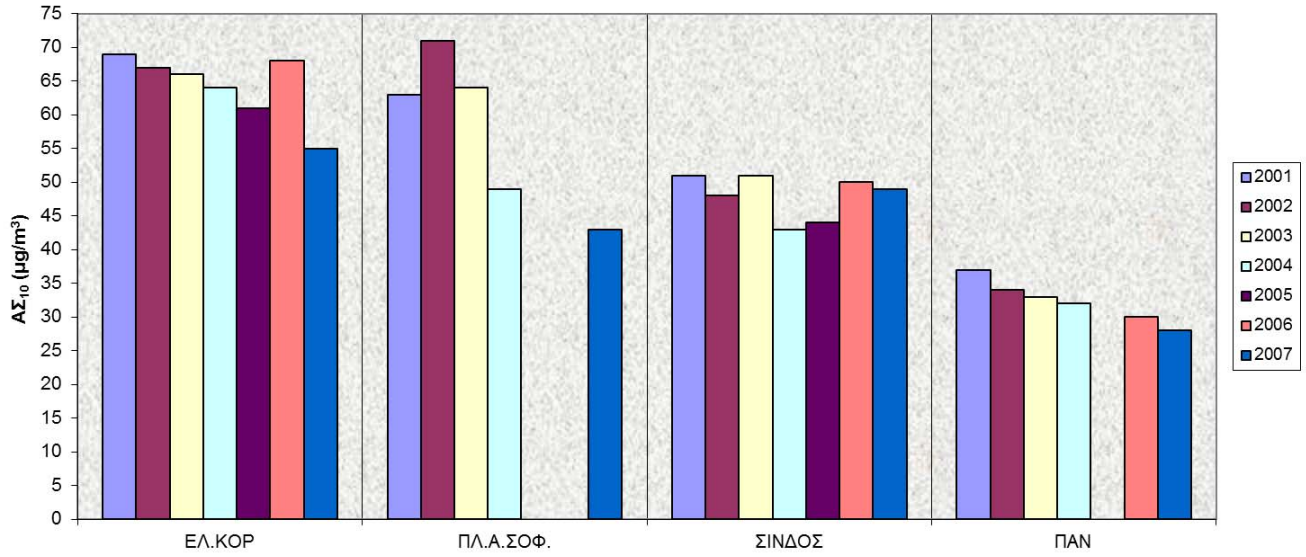
Εικόνα 4. Συγκεντρώσεις O_3 στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



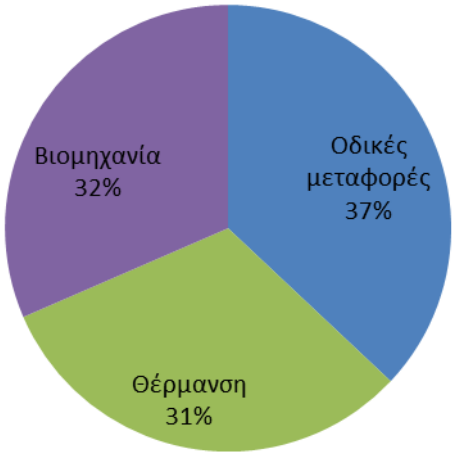
Εικόνα 5. Συγκεντρώσεις SO_2 στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



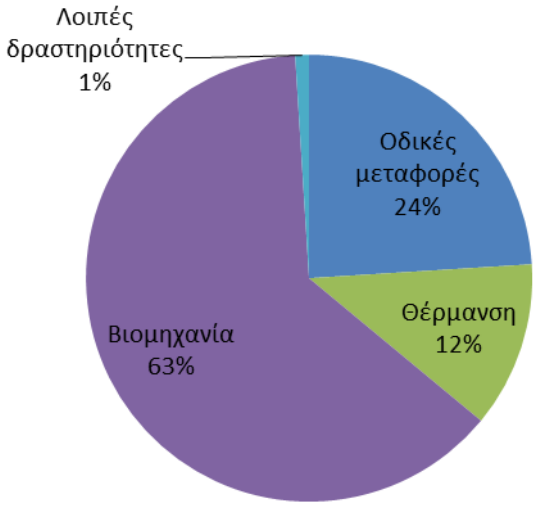
Εικόνα 6. Συγκεντρώσεις CO στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



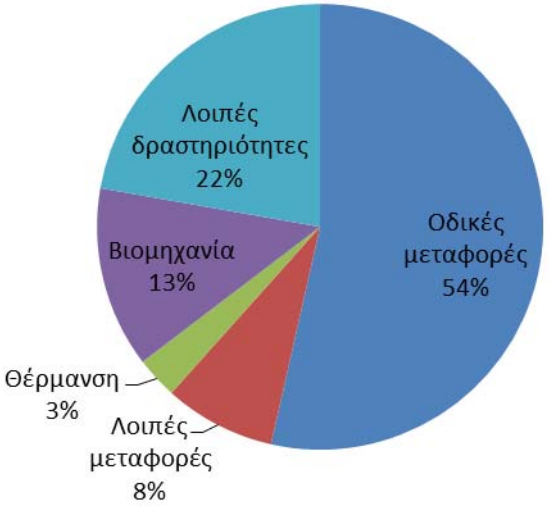
Εικόνα 7. Συγκεντρώσεις σωματιδίων στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης **[3]**



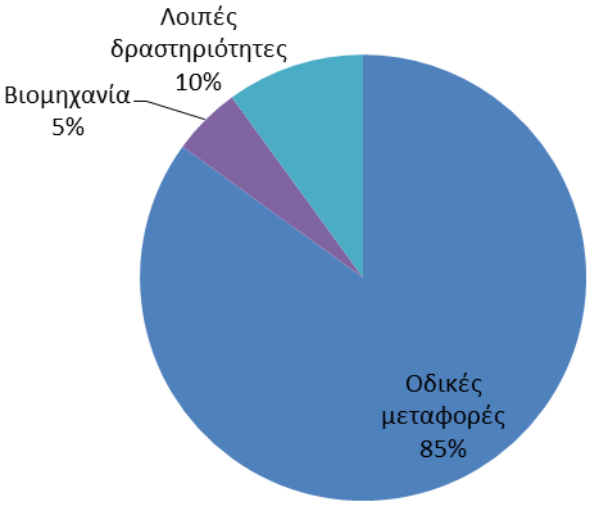
Εικόνα 8. Τομεακή ανάλυση εκπομπών CO_2 στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2000) [4]



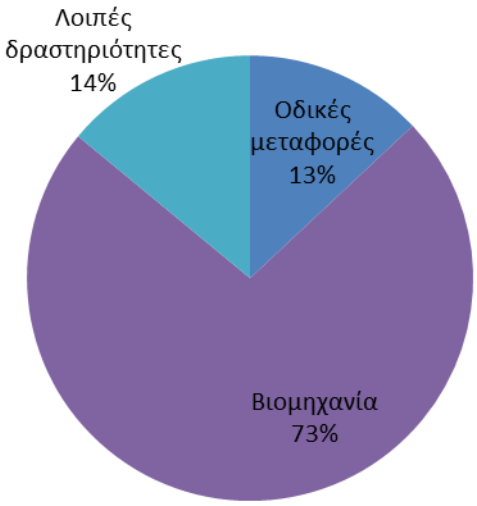
Εικόνα 9. Τομεακή ανάλυση εκπομπών SO_2 στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [4]



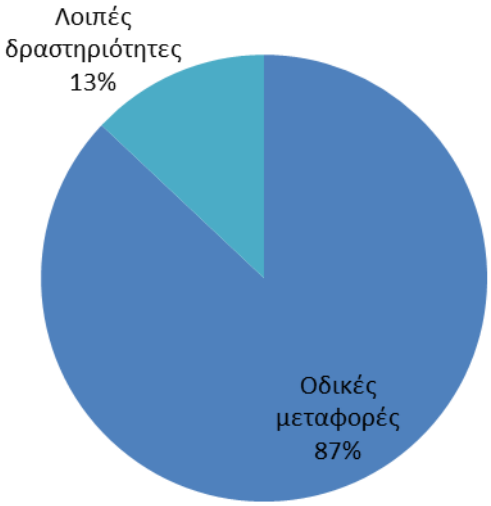
Εικόνα 10. Τομεακή ανάλυση εκπομπών NO_x στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [4]



Εικόνα 11. Τομεακή ανάλυση εκπομπών CO στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [4]



Εικόνα 12. Τομεακή ανάλυση εκπομπών PM_{10} στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [4]



Εικόνα 13. Τομεακή ανάλυση εκπομπών NMVOCs στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [4]

Όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 10, το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών NO_x προέρχεται από την οδική κυκλοφορία (53%), ενώ σημαντική είναι και η συμβολή των βιομηχανικών δραστηριοτήτων (13%). Επίσης, οι οδικές μεταφορές είναι υπεύθυνες για τη συντριπτική πλειοψηφία, τόσο των εκπομπών NMVOCs (87%), όσο και των εκπομπών CO (85%) (Εικόνα 13 και Εικόνα 11 αντίστοιχα). Όσον αφορά στα PM_{10}, από την Εικόνα 12 είναι σαφές ότι ο κύριος όγκος των εκπομπών προέρχεται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες (73%). Άξια λόγου είναι και η συνεισφορά του τομέα των οδικών μεταφορών, με ποσοστό που ανέρχεται στο 13%. Στην Εικόνα 9, αποτυπώνεται η τομεακή ανάλυση των εκπομπών SO_2 για το έτος αναφοράς. Η βιομηχανική δραστηριότητα είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών του SO_2 (63%). Εξίσου σημαντική είναι και η συνεισφορά, τόσο του τομέα των μεταφορών με ποσοστό που ανέρχεται στο 24%, όσο και του τομέα της θέρμανσης εσωτερικών χώρων από τη λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων με ποσοστό που ανέρχεται στο 12%.

Αξίζει να υπογραμμιστεί η ανάγκη ενίσχυσης των διαθέσιμων υποδομών καταγραφής των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή ευθύνης του ΟΡΘ. Πιο συγκεκριμένα, απαιτούνται σταθμοί μέτρησης των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για την παρακολούθηση και καταγραφή (σε συνεχή βάση) των συγκεντρώσεων των ρύπων

$PM_{2,5}$, NMVOC, Pb, C_6H_6, As, Cd, Ni και PAHs, με δεδομένο το γεγονός ότι οι παραπάνω ρύποι έχουν θεσμοθετημένα όρια (ή επίκειται η θεσμοθέτησή τους). Η εν λόγω ανάγκη ενισχύεται από το γεγονός ότι αποτελούν ουσίες που έχουν συσχετιστεί με υψηλό δείκτη επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία. Ειδικότερα για τα αιωρούμενα σωματίδια, η καταγραφή των συγκεντρώσεων όλων των επιμέρους κατηγοριών προτείνεται να πραγματοποιείται σε μεγαλύτερο εύρος περιοχών και σε συνεχή βάση. Με τον τρόπο αυτό είναι εφικτή η διαχρονική και περισσότερο συστηματική παρακολούθησή τους, γεγονός που επιτρέπει την αποτίμηση της πορείας προς συγκεκριμένους στόχους και τη λήψη αποφάσεων.

3.5. Λύματα στην Κεντρική Μακεδονία

Αν και το νερό είναι ένας από τους πιο σημαντικούς φυσικούς πόρους και ιστορικά η εξέλιξη και η ιστορία του ανθρώπου ήταν πάντοτε άρρηκτα συνδεδεμένη με το νερό και τη διαχείριση του, έχει γίνει πλέον αντιληπτό πως το νερό θα αποτελέσει ένα από τα μεγαλύτερα, αν όχι το μεγαλύτερο, πρόβλημα στον πλανήτη μας τα επόμενα χρόνια. Για την άμβλυνση αυτού του προβλήματος, που ξεφεύγει από τη σφαίρα του φυσικού περιβάλλοντος και αγγίζει και κοινωνικά ζητήματα, πρέπει να ληφθούν μέτρα, ένα από τα οποία αποτελεί ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός και η αειφορική διαχείριση των υδροφορέων.

Το ζήτημα της διαχείρισης των υδάτων αποτελεί ένα από τα καίρια θέματα περιβαλλοντικής προστασίας. Η περιβαλλοντική κατάσταση της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, αν και σε αδρές γραμμές είναι ικανοποιητική, εμφανίζει ορισμένα περιβαλλοντικά ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών της πόρων. Το υδατικό διαμέρισμα της Κεντρικής Μακεδονίας περιλαμβάνει το νομό Χαλκιδικής, με ποσοστό έκτασης του νομού που ανήκει στο διαμέρισμα 100% και τμήματα των νομών Θεσσαλονίκης με ποσοστό 92,7%, Κιλκίς με 96,1% συμμετοχή, Ημαθίας με ποσοστό 25,7%, Πέλλας με 33,1% και Σερρών με 0,8%. [5, 6].

Η υδατική ποσότητα του υδροφόρου διαμερίσματος χρησιμοποιείται σε διάφορες χρήσεις, εκ των οποίων σημαντικότερες είναι η αγροτικές δραστηριότητες με ποσοστό 85%, ενώ ακολουθούν με αισθητά μικρότερα ποσοστά διάφορες αστικές χρήσεις με ποσοστό ζήτησης 11%, η βιομηχανία με ποσοστό 3%. Τέλος τμήμα του υδατικού δυναμικού χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας ποσοστό ωστόσο είναι αρκετά μικρό και ανέρχεται στο 1% [7].

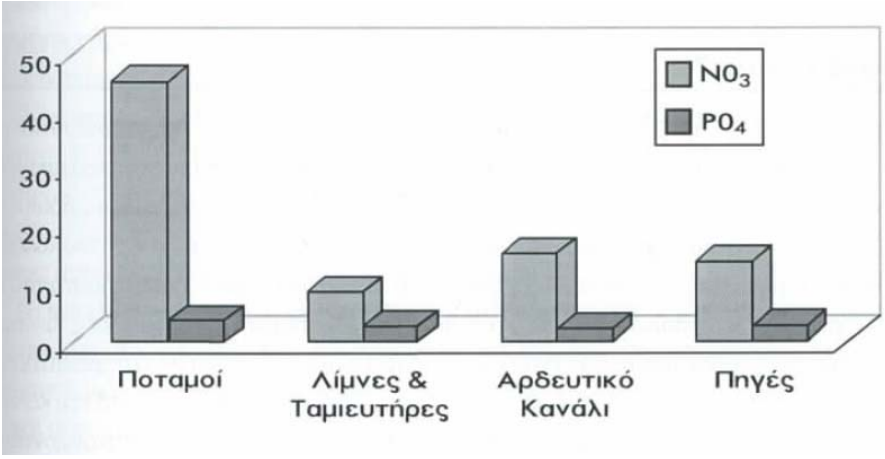
Το Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας έρχεται πρώτο στην Ελλάδα, και με διαφορά από το δεύτερο, όσον αφορά την παραγωγή βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (BOD) και ολικών αιωρούμενων στερεών (TSS). Συγκεκριμένα στο Υ.Δ. παράγονται 62.462 τόνοι/έτος BOD και 81.531 τόνοι/έτος TSS. Σχετικά με την παραγωγή ολικού φωσφόρου (P) και ολικού αζώτου (N), έρχεται δεύτερο μετά τα υδατικά διαμερίσματα Θεσσαλίας και Αττικής αντίστοιχα. Για την ακρίβεια παράγει 27.595 τόνους/έτος P και 2.970 τόνους/έτος N. Η εσταβλισμένη κτηνοτροφία αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα ρύπανσης, καθώς από αυτή προέρχεται το 62% του BODs και το 58% των TSS. Σημαντικό παράγοντα ρύπανσης αποτελούν και τα αστικά λύματα, καθώς συμμετέχουν κατά 82% στην παραγωγή P. Οι γεωργικές δραστηριότητες παράγουν το 15% του P και το 71% του N. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος του P και του N που παράγεται από τις γεωργικές δραστηριότητες προέρχεται από τις περιοχές εντατικών καλλιεργειών. Από την άλλη ο τομέας της βιομηχανίας παράγει το 13% του BOD και το 24% των TSS, με τη συμμετοχή του στις άλλες δύο κατηγορίες να είναι πολύ μικρή [8].

Πίνακας 4. Στοιχεία ποιότητας επιφανειών και υπόγειων υδάτων του Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας [5, 9,10, 11, 12]

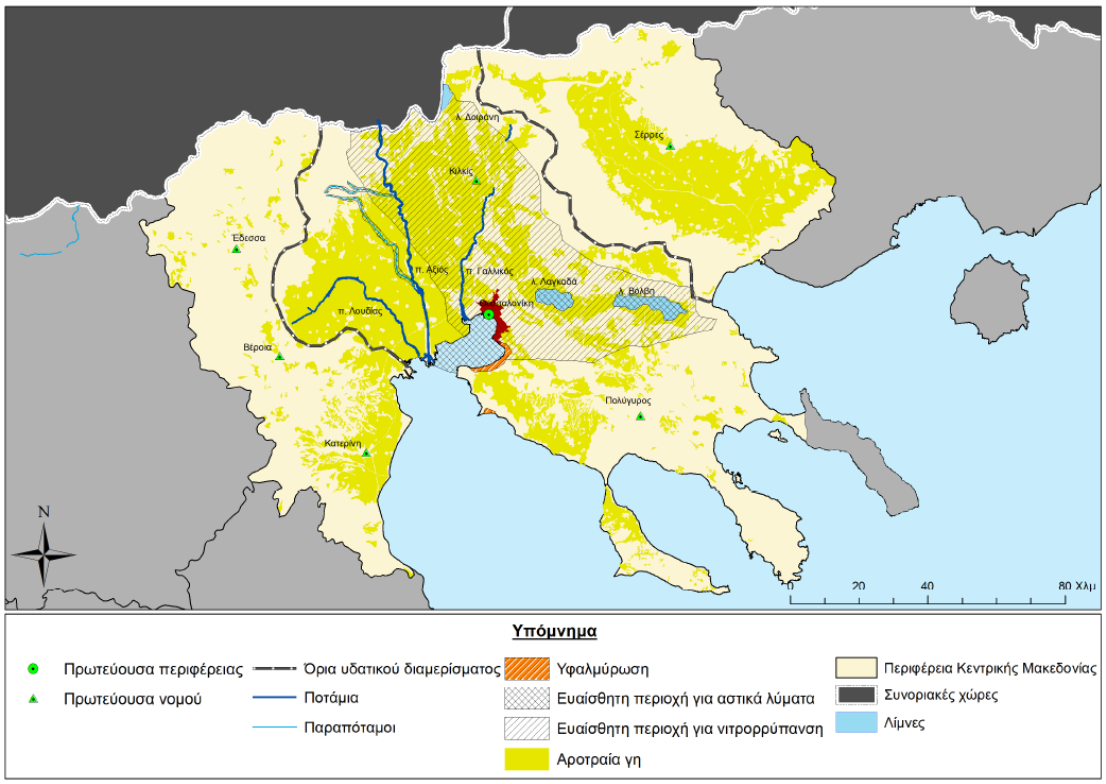
	Περίοδος δειγματοληψιών	Ηλεκτρική αγωγιμότητα (μS/cm)	pH	Διαλυμένο οξυγόνο (%)	Νιτρικά ιόντα (mg/L)	Αμμωνιακά (mg/L)	Φωσφορικά (mg/L)	Χλωριούχα (mg/L)	Οξειδωσημότητα (mg O_2/L)	Θειικά (meq/L)
Επιφανειακά ύδατα										
π. Λουδίας	2006-2009	1175.5 (5876)	7.9 (8.62)	68.8 (103)	7.9 (12)	1.1 (1.3)	1 (1.1)	913.3 (2667)	20.7 (30.3)	-
π. Αξιός	2009	382.2 (419)	8.3 (8.62)	107 (110)	7.2 (12)	0.2 (0.2)	0.3 (0.35)	24.7 (29)	24.4 (26.5)	-
π. Λίγκος	2000-2001	217.7 (604)	8.3 (9.9)	-	3.7 (8.5)	0.8 (4.5)	1.0 (3.5)	7.7 (16.9)	-	-
π. Γαλλικός	2009	6325.4 (12500)	7.7 (8.1)	-	1.9 (1.9)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	123 (123)	24.4 (24.4)	-
λ. Δοιράνη	2007-2009	811.8 (970)	8.2 (8.5)	96 (96)	4.7 (6.1)	0.2 (0.2)	0.5 (0.65)	68 (74)	24.6 (26.5)	-
λ. Βόλβη	2007	975 (980)	8.8 (8.8)	-	1.4 (1.6)	0.1 (0.1)	0.1 (0.11)	151 (154)	24.7 (24.7)	-
λ. Λαγκαδά	2007	11152.5 (12880)	9.2 (9.4)		3.6 (4.8)	1.5 (3.3)	0.3 (0.9)	3298 (5771)	182.5 (280)	-
Ενδεικτικά όρια		2500	6.5 - 8.5	110	0.1	0.02	0.31	200	5	-
Υπόγεια ύδατα										
Ν. Θεσσαλονίκης	2004-2005	934.7 (2200)	7.6 (8.2)	-	31 (88)	0.1 (0.74)	-	92.2 (483)	-	45.1 (224)
Ν. Κιλκίς	2004-2005	925.8 (1690)	7.4 (7.9)	-	38.9 (106)	0.03 (0.23)	-	63.8 (236)	-	74.7 (154)
Ν. Ημαθίας	2004-2005	685.7 (785)	7.6 (7.9)	-	27.3 (63)	0.02 (0.02)	-	12.3 (15)	-	22 (46)
Ν. Χαλκιδικής	2004-2005	1127 (1623)	7.4 (7.6)	-	51 (176)	0.02 (0.04)	-	100.5 (185)	-	44.3 (106)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1, τα επιφανειακά ύδατα αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο ποταμός Λουδίας ο οποίος παρουσιάζει υψηλή αγωγιμότητα λόγω της διείσδυσης σε αυτόν του θαλασσινού νερού και βιομηχανικών λυμάτων. Ο ποταμός Αξιός αντιμετωπίζει περίπου τα ίδια προβλήματα, καθώς παρουσιάζει υψηλές τιμές νιτρικών και φωσφορικών λόγω των γεωργικών δραστηριοτήτων της περιοχής, των οικιστικών και των βιομηχανικών λυμάτων, αλλά και λόγω των τοξικών ουσιών που εισρέουν σε αυτόν κατά την διέλευση του από την Π.Γ.Δ.Μ. Προβλήματα επίσης αντιμετωπίζουν και τα δέλτα των ποταμών Αξιού Γαλλικού και Λουδία, όπως ρύπανση, οικιστικές πιέσεις, αλλοίωση της κοίτης, υπεράντληση υδάτων, αμμοληψίες κ.α.[13, 14]. Σχετικά με τις λίμνες, η πιο υποβαθμισμένη είναι αυτή του Λαγκαδά, καθώς παρατηρείται πτώση της στάθμης της σε σημαντικό βαθμό, καθώς και αυξημένες τιμές ηλεκτρ4ικής αγωγιμότητας, pH, νιτρικών, αμμωνιακών, χλωριούχων και οξειδωσιμότητας. Επίσης και οι λίμνες Βόλβη και Δοϊράνη παρουσιάζουν αυξημένες τιμές σε αρκετές κατηγορίες ποιότητας υδάτων που περιγράφονται στο πίνακα 1. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι και οι τρεις λίμνες αντιμετωπίζουν προβλήματα διακύμανσης της στάθμης μείωσης του πληθυσμού των ψαριών και ρύπανσης, λόγω της υπεραντλησης των υδάτων, της διάθεσης αστικών και βιομηχανικών λυμάτων κ.ά [6].

Στην εικόνα 14 παρουσιάζονται οι μέγιστες τιμές των νιτρικών και φωσφορικών ιόντων που παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο 1994-95 [15]. Τα θρεπτικά συστατικά εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές στους ποταμούς που διασχίζουν πόλεις και αγροτικές εκτάσεις και δέχονται κάθε είδους απόβλητα: αστικά, βιομηχανικά και γεωργικά



Εικόνα 14. Μέγιστες τιμές θρεπτικών συστατικών (νιτρικά και φωσφορικά σε ppm) σε επιφανειακά νερά της Θεσσαλίας.

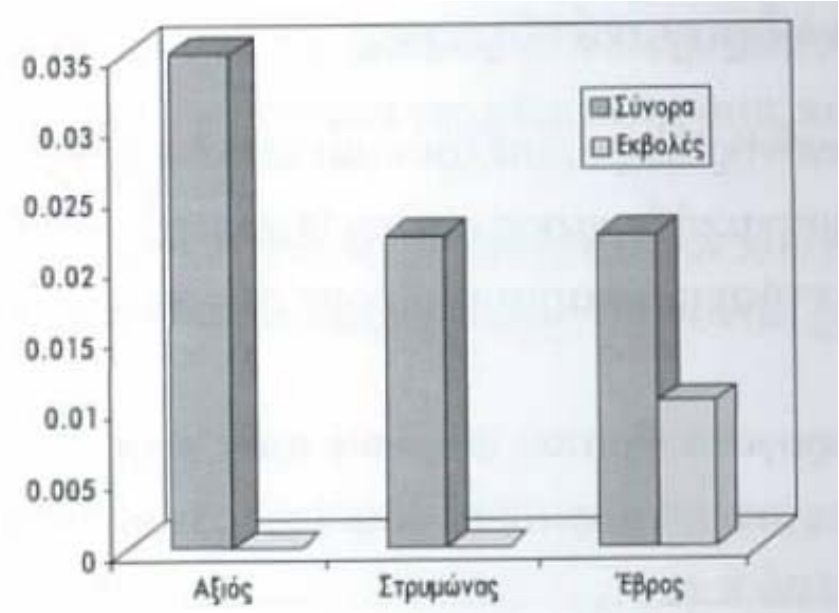


Εικόνα 15. Χάρτης ανάλυσης υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας.

Σχετικά με τα υπόγεια ύδατα θα πρέπει να αναφερθεί ότι παρατηρούνται φαινόμενα υφαλμύρωσης των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων στην παράκτια περιοχή βόρειο-δυτικά του νομού Χαλκιδικής [16, 17] και στο δέλτα του Γαλλικού ποταμού, λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων. Στον πίνακα 1 παρατηρείται ότι ο νομός Χαλκιδικής παρουσιάζει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις νιτρικών, χλωριούχων και ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα υπόγεια ύδατα. Αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών εντοπίζονται, επίσης και στους νομούς Θεσσαλονίκης και Κιλκίς. Η κατάσταση αυτή είναι αποτέλεσμα της έντονης χρήσης λιπασμάτων στην περιοχή, λόγω της αυξημένης γεωργικής δραστηριότητας. Από την άλλη, μεγάλες συγκεντρώσεις αμμωνιακών εντοπίζονται στο νομό Θεσσαλονίκης, ενώ υψηλά ποσοστά θειικών παρατηρούνται στο νομό Κιλκίς. Συνδυαστικά με την όλη κατάσταση δρα και η διάθεση στο περιβάλλον μη επαρκώς

επεξεργασμένων αστικών και βιομηχανικών-βιοτεχνικών λυμάτων. Συγκεντρώσεις υδρόθειου παρατηρούνται επίσης σε αρκετά σημεία των ιλυωδών αποθέσεων του Αξιού και των λιμνών Βόλβης και Λαγκαδά <<λόγω της σήψης οργανικών υπολειμμάτων>>. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος του Υ.Δ. χαρακτηρίζεται ως <<Ευαίσθητη περιοχή για τη νιτρορρύπανση>> σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 20419/2522/2001[8].

Οι οργανοχλωριομένες ενώσεις είναι η παλαιότερη και σημαντικότερη ομάδα χημικών ενώσεων που χρησιμοποιήθηκαν ως παρασιτοκτόνα. Κατά συνέπεια προέρχεται κυρίως από την γεωργική δραστηριότητα και μεταφέρονται με τη βροχή από το έδαφος στα επιφανειακά νερά. Είναι ανθεκτικές ενώσεις και συσσωρεύονται στα νερά, στα ιζήματα και στους οργανισμούς. Η σταθερότητά τους συμβάλλει στη δυνατότητα μεταφοράς τους σε μεγάλες αποστάσεις και στη δημιουργία φαινομένων διασυνοριακής ρύπανσης των νερών (Εικόνα 16) [1].



Εικόνα 16. Συγκεντρώσεις της οργανοχλωριομένης ένωσης Endosulfan Sulfate (σε μg/lt) Σε σταθμούς των συνόρων και στις εκβολές των ποταμών της βόρειας Ελλάδας.

3.6. Στερεά απόβλητα

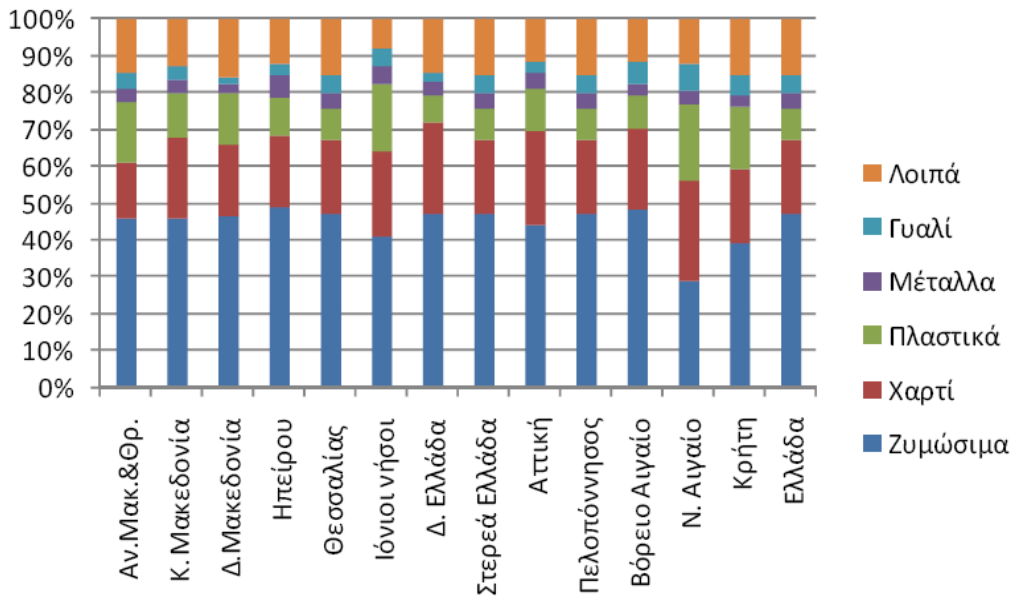
Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των αστικών περιοχών σε ολόκληρο τον πλανήτη. Η συνεχής αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και ιδίως του αστικού, σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση της κατανάλωσης προϊόντων οδηγεί σε διαχρονική αύξηση της ποσότητας των αποβλήτων. Η ποσότητα και η σύνθεση των αποβλήτων εξαρτάται άμεσα από τις καταναλωτικές συνήθειες και το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού αλλά επίσης και από:

- Πληθυσμιακές διακυμάνσεις (ιδιαίτερα για τουριστικές περιοχές).
- Εποχές χρόνου.
- Συχνότητα συλλογής (αύξηση συχνότητας συλλογής αντιστοιχεί σε αύξηση της ΠΑ).
- Πολιτισμικό επίπεδο.
- Μορφωτικό επίπεδο.

- Γεωγραφική περιοχή αναφοράς.
- Ηλικία καταναλωτών.
- Εμπορική δραστηριότητα.
- Βιομηχανική δραστηριότητα.
- Ύπαρξη προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.
- Ενημέρωση καταναλωτών.
- Όγκος και είδη κάδων.
- Εφαρμογή και άλλων δυνατοτήτων διάθεσης

Πίνακας 5. Καταγραφή πληθυσμού, πληθυσμιακής πυκνότητας, Α.Ε.Π. και παραγωγής Α.Σ.Α. στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας [18].

Πληθυσμός	**Πληθυσμιακή πυκνότητα κάτοικοι/km²**	**%Συμμετοχή στο ΑΕΠ**	**Κατά κεφαλή ΑΕΠ, €**	**Παραγόμενα ΑΣΑ, τόνοι**	**Κατά κεφαλή ΑΣΑ, τόνοι**
1.871.952	99,5	13,8	18,275	838.666	0,44



Εικόνα 17. Ποιοτική σύσταση για τις περιφέρειες της Ελλάδας.

Ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας ως «απόβλητο» δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες της αλλά

και από:

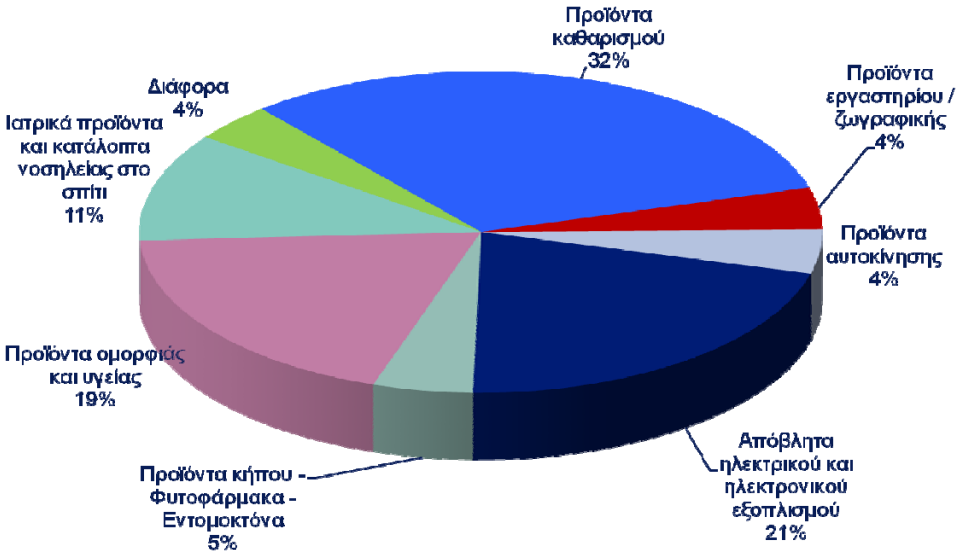
- Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες (η αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά).
- Το κόστος της απόρριψης (μπορεί να αυξηθεί με την επιβολή τελών).
- Την ισχύουσα νομοθεσία (πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης).

Πίνακας 6. Βαθμός επικινδυνότητας ΧΑΔΑ που βρίσκονται σε διαδικασία άμεσης αποκατάστασης [18].

Με άδεια αποκατάστασης		**Χωρίς άδεια Αποκατάστασης**
Υψηλής/ μέσης επικινδυνότητας	**Χαμηλής επικινδυνότητας**	
85	13	13

Στα πλαίσια του αστικού περιβάλλοντος κανείς μπορεί να εντοπίσει απόβλητα που προέρχονται από τις δραστηριότητες του νοικοκυριού (τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν και επικίνδυνες ουσίες) και απόβλητα ειδικά, όπως τα νοσοκομειακά.

Στην Εικόνα 18 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σε δήμο του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης όπου καταγράφηκαν τα παραγόμενα Επικίνδυνα οικιακά απόβλητα: τα απόβλητα αφορούν τοξικούς ερεθιστικούς, διαβρωτικούς, κ.λπ. παράγοντες και καταναλώνονται εντός των νοικοκυριών.



Εικόνα 18. Ποσοστιαία κατανομή επικίνδυνων οικιακών απόβλητων [19].

Μέχρι σήμερα τα Επικίνδυνα οικιακά απόβλητα αποτίθενται σε ΧΥΤΑ (ή πολύ χειρότερα σε ΧΑΔΑ) και συμβάλλον στην υποβάθμιση του εδάφους και των υπογείων υδροφορέων λόγω της διείσδυσης στο έδαφος επικίνδυνων ουσιών (PBDEs, κάδμιο, κ.λπ.). Σχεδόν όλα τα καθαριστικά προϊόντα περιέχουν αμμωνία, καυστικό νάτριο, υδροχλωρικό οξύ,

θειικό οξύ η κάποια άλλα οργανικά στοιχεία τα οποία εξατμίζονται εύκολα και απορροφώνται από τους πνεύμονες και από το δέρμα. Τα διαλυτικά σε μορφή σπρέι είναι επίσης πολύ επικίνδυνα καθώς φτάνουν στον εγκέφαλο και το συκώτι πολύ γρήγορα προκαλώντας σημαντικές βλάβες.

Τα νοσοκομειακά απόβλητα αποτελούν σημαντικό πρόβλημα διότι από τη φύση τους είναι δυνητικά επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Στο θέμα αυτό όμως η νομοθεσία έχει βοηθήσει σημαντικά και πλέον η απόθεσή τους σε χωματερές και ΧΥΤΑ μειώθηκε και ελέγχεται έτσι ώστε να αποφεύγεται. Ο εθνικός σχεδιασμός βέβαια γι' αυτό το ρεύμα αποβλήτων θα αποτελέσει σημαντικό βήμα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και των επιπτώσεων.

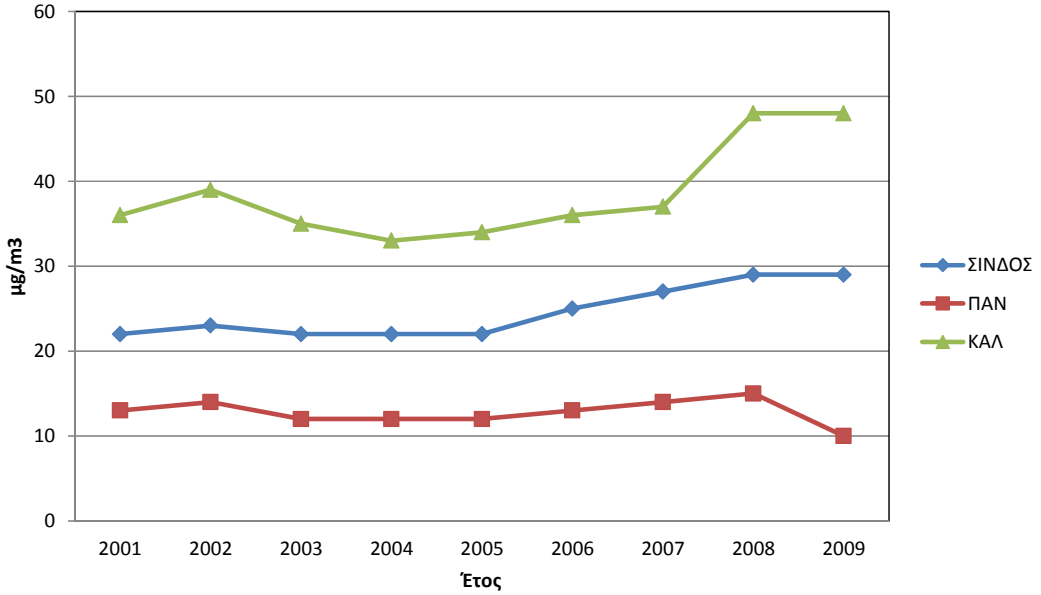
οι ρύποι που περιέχονται στα αστικά στερεά απόβλητα όταν αυτά απορρίπτονται χωρίς έλεγχο, μπορούν να περάσουν στον αέρα ρυπαίνοντάς τον, να δημιουργήσουν δυσάρεστες οσμές στη γύρω περιοχή, να διαπεράσουν το έδαφος ρυπαίνοντάς τόσο αυτό όσο και τα υπόγεια νερά, να φτάσουν σε επιφανειακά νερά, να εισέλθουν σε φυτά και έτσι να εισχωρήσουν στην τροφική αλυσίδα και να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία. Στα απορρίμματα αυτά περιέχονται επίσης και παθογόνοι μικροοργανισμοί, βακτηρίδια, μύκητες και παράσιτα που μπορούν να μεταφερθούν από τα έντομα, τα πουλιά και τα τρωκτικά, όταν αυτά έρχονται σε επαφή με τα απορρίμματα και να δημιουργήσουν κινδύνους για τη δημόσια υγεία. Μια ακόμη σημαντική επίπτωση είναι η πιθανότητα ανάφλεξης των απορριμμάτων και η συνακόλουθη πρόκληση πυρκαγιών στη γύρω περιοχή. Στην τελευταία περίπτωση επιβαρύνεται σημαντικά η ποιότητα της ατμόσφαιρας καθώς τοξικές ουσίες εκπέμπονται από την καύση. Τα τοξικά στερεά απόβλητα παρουσιάζουν ιδιαίτερα σημαντικές επιπτώσεις διότι περιέχουν ουσίες με δράση καρκινογόνο, μεταλλαξιογόνο, τερατογόνο και γενικά τοξική. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να περιέχουν ουσίες διαβρωτικές, εκρηκτικές και δραστικές από μόνες τους ή σε ανάμειξη με άλλες. Όταν τα τοξικά στερεά απόβλητα απορρίπτονται χωρίς έλεγχο, οι ουσίες αυτές μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση του αέρα, του εδάφους και των νερών, όπως και τα προαναφερθέντα απορρίμματα.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να απασχολεί πολύ την ανθρώπινη κοινότητα καθώς πολλά ακραία καιρικά φαινόμενα όπως και φαινόμενα που έχουν να κάνουν με την μόλυνση του περιβάλλοντος οφείλονται σε αυτήν. Παρακάτω παρουσιάζονται σε διαγράμματα μετρήσεις ρύπων από τρεις αντιπροσωπευτικές περιοχές της Θεσσαλονίκης. Η περιοχή της Σίνδου επιλέχθηκε σαν μια αντιπροσωπευτική βιομηχανική περιοχή, η περιοχή του Πανοράματος επιλέχθηκε σαν μια αντιπροσωπευτική αστική προαστιακή περιοχή ενώ η περιοχή της Καλαμαριάς επιλέχθηκε σαν μια καθαρά αστική περιοχή.

Στην Εικόνα 19 παρουσιάζονται οι μετρήσεις σε NO_2 από τα έτη 2001 μέχρι το 2009. Είναι εμφανές ότι στην περιοχή του Πανοράματος έχουμε τις χαμηλότερες τιμές σε ρύπους γεγονός αναμενόμενο καθώς το Πανόραμα θεωρείται προάστιο της Θεσσαλονίκης μακριά σχετικά από το κέντρο της πόλης χωρίς βιομηχανίες στα σύνορά του.

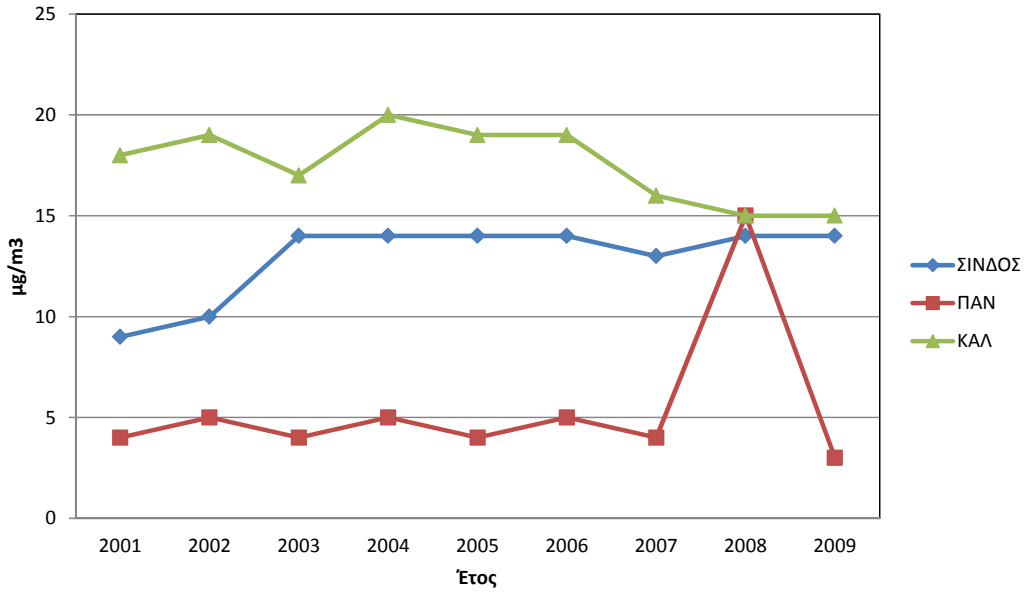
Η περιοχή της Σίνδου έχει πιο αυξημένες τιμές σε ρύπους κάτι που είναι επίσης αναμενόμενο καθώς είναι μια βαριά βιομηχανική περιοχή με πολλές πηγές ρύπων. Τέλος η περιοχή της Καλαμαριάς επιλέχθηκε σαν μια αστική περιοχή, παρόλο που θα περιμέναμε να έχει χαμηλότερες τιμές σε ρύπους αντίθετα έχει τις υψηλότερες, αυτό πιθανόν να οφείλεται αφενός στην καθημερινή χρήση των πολλών Ι.Χ. επιβατικών αυτοκινήτων και αφενός επειδή βρίσκεται κοντά στο αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης αλλά και στην τοπική Μαρίνα της περιοχής. Τέλος θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι με την πάροδο των χρόνων παρατηρείται μία σχετική αύξηση στις μετρήσιμες τιμές των ρύπων κάτι επίσης αναμενόμενο καθώς με την πάροδο των χρόνων αυξάνεται η χρήση και οι πωλήσεις των επιβατικών αυτοκινήτων

καθώς και η παραγωγή των διαφόρων βιομηχανιών.



Εικόνα 19. Μετρήσεις ρύπων NO_2 για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009.

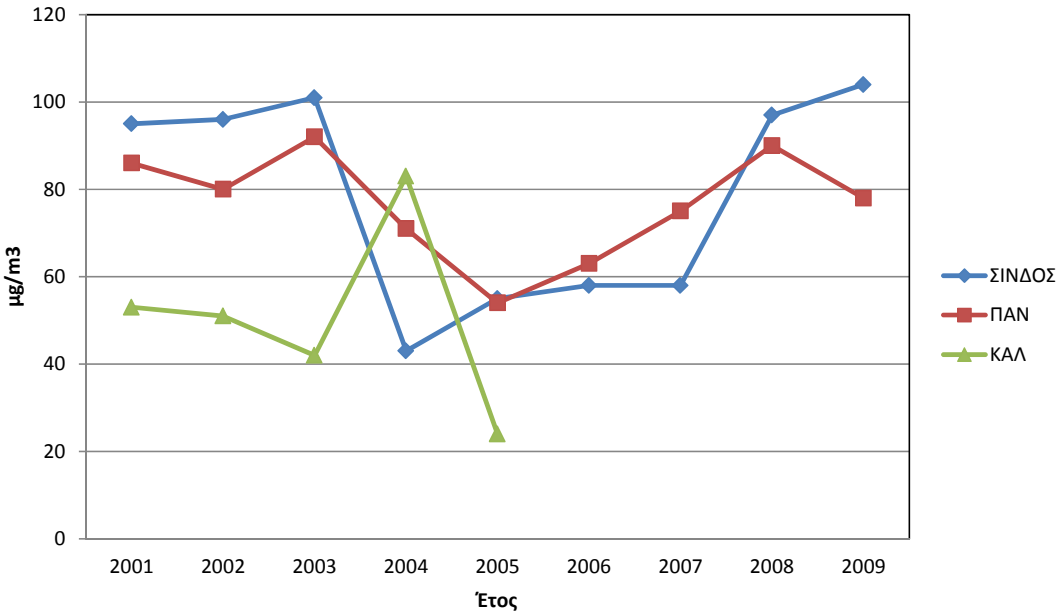
Στην Εικόνα 20 παρουσιάζονται οι εκπομπές ρύπων NO από το 2001 μέχρι το 2009. Όπως και στις εκπομπές NO2 έτσι και εδώ τις χαμηλότερες τις διακρίνουμε στην προαστιακή περιοχή του Πανοράματος ενώ στην συνέχεια είναι η βιομηχανική περιοχή της Σίνδου και τέλος τις υψηλότερες τις παρατηρούμε στην αστική περιοχή της Καλαμαριάς. Οι λόγοι που βλέπουμε την συγκεκριμένη διακύμανση έχουν επισημανθεί στην προηγούμενη παράγραφο. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι στην αστική περιοχή της Καλαμαριάς παρατηρείται μια μείωση των εκπομπών τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τα προηγούμενα. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των αυτοκινήτων και την βελτίωση στα καταλυτικά τους συστήματα με αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών τους σε σύγκριση με της παλιότερης τεχνολογίας αυτοκίνητα των προηγούμενων χρόνων.



Εικόνα 20. Μετρήσεις ρύπων NO για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη

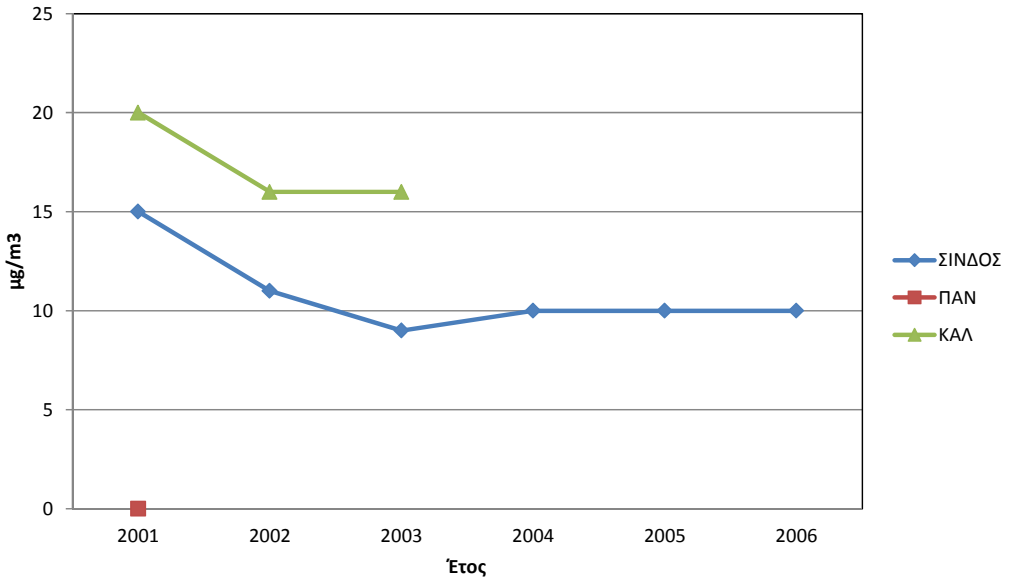
2001-2009

Στην Εικόνα 21 παρουσιάζονται οι μετρήσεις για O3 στις τρεις αντίστοιχες περιοχές. Από το διάγραμμα της εικόνας παρατηρείται μια αύξηση τα τελευταία χρόνια στην βιομηχανική περιοχή της Σίνδου πιθανόν λόγω της αύξησης της παραγωγής των βιομηχανιών της περιοχής. Όσον αφορά την περιοχή του Πανοράματος παρατηρείται μια μείωση από το 2003 μέχρι το 2005 και στην συνέχεια μία αύξηση από το 2005 μέχρι το 2009, αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα πολλές οικογένειες να έχουν από 2 έως και 3 αυτοκίνητα στην κατοχή τους σε αντίθεση με τα προηγούμενα έτη όπου υπήρχε ένα αυτοκίνητο σε κάθε οικογένεια. Τέλος στην περιοχή της Καλαμαριάς τα δεδομένα δεν είναι επαρκή ώστε να προκύψουν κάποια αξιόλογα συμπεράσματα καθώς αντιστοιχούν μόνο στα έτη από το 2001 έως το 2005.



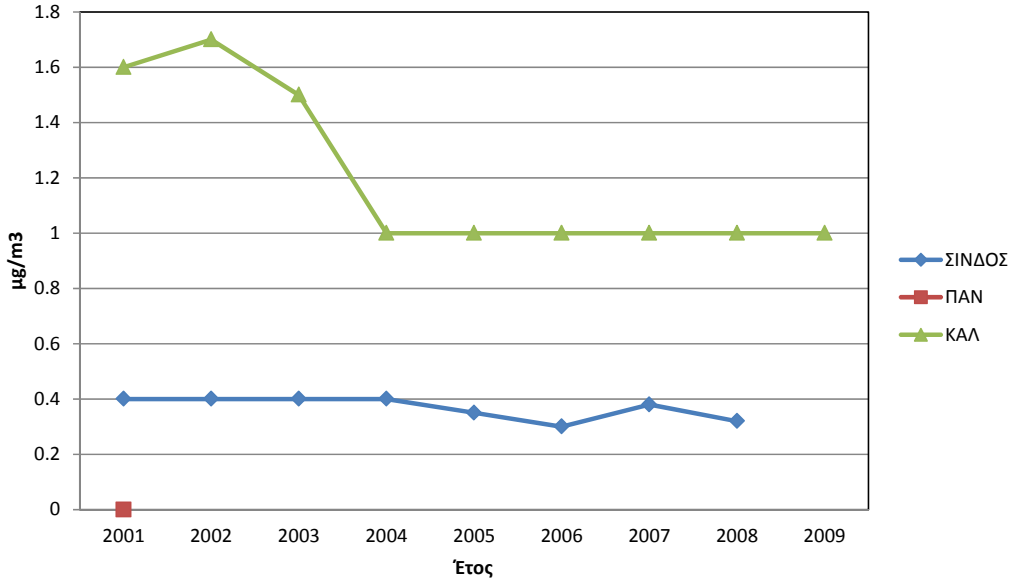
Εικόνα 21. Μετρήσεις ρύπων O_3 για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009.

Στο Εικόνα 22 παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια δεδομένα όσον αφορά τις εκπομπές του So2, δυστυχώς το αρχείο δεδομένων είναι πολύ φτωχό και δεν μπορούν να προκύψουν κάποια ιδιαίτερα συμπεράσματα παρόλα αυτά κρίθηκε σκόπιμο να παρουσιαστούν όσα δεδομένα ήταν διαθέσιμα. Το μοναδικό συμπέρασμα που μπορεί να προκύψει είναι ότι όσον αφορά την περιοχή της Σίνδου οι εκπομπές σε SO2 έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια συγκριτικά με το 2001 και αυτό πιθανόν να οφείλεται στην βελτίωση της τεχνολογίας των φίλτρων που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία για την κατακράτηση των ρυπογόνων αερίων.



Εικόνα 22. Μετρήσεις ρύπων SO_2 για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2006

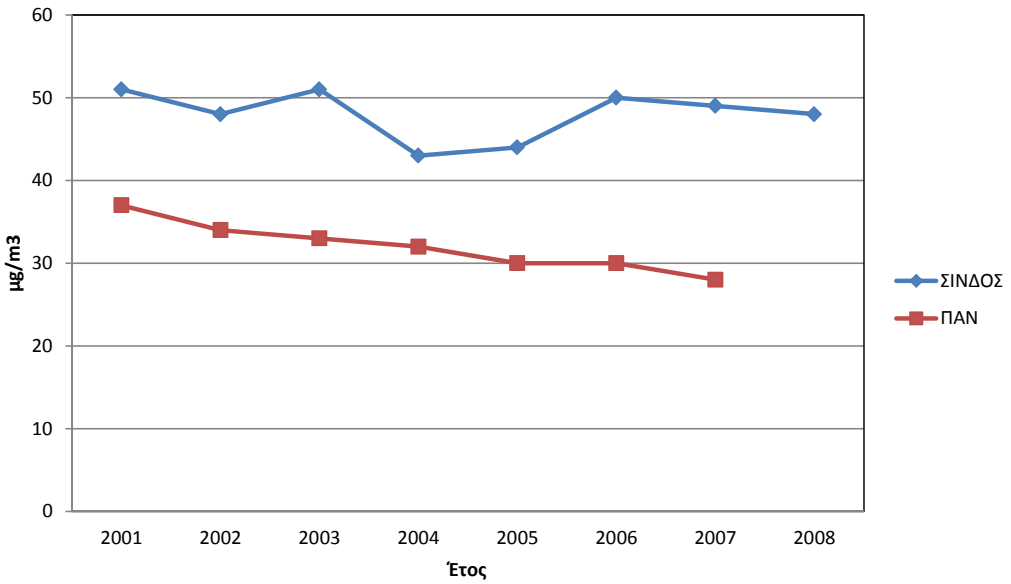
Οι μετρήσεις των τιμών για το CO παρουσιάζονται στην Εικόνα 23, οι μετρήσεις αφορούν μόνο τις τιμές για τις περιοχές Σίνδου και Καλαμαριάς καθώς για την περιοχή του Πανοράματος δεν υπάρχουν αντίστοιχες μετρήσεις. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι τις μεγαλύτερες τιμές τις έχει η αστική περιοχή της Καλαμαριάς, επίσης παρατηρείται μία μείωση των τιμών τα τελευταία χρόνια συγκριτικά με το 2001. Όσον αφορά την βιομηχανική περιοχή της Σίνδου τα αποτελέσματα είναι ίδια για όλα τα έτη χωρίς να επηρεάζονται ιδιαίτερα με την πάροδο των χρόνων.



Εικόνα 23. Μετρήσεις ρύπων CO για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009

Τέλος στην Εικόνα 24 παρουσιάζονται τα δεδομένα τιμών των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα για τις περιοχές της Σίνδου και του Πανοράματος καθότι δεν υπάρχουν αντίστοιχα δεδομένα για την περιοχή της Καλαμαριάς. Από τα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι υπάρχει μια σταδιακή μείωση στις τιμές των σωματιδίων στην περιοχή του

Πανοράματος με την πάροδο των χρόνων. Ενώ στην περιοχή της Σίνδου υπάρχει μια σταθερότητα στις μετρημένες τιμές των σωματιδίων.



Εικόνα 24. Μετρήσεις ρύπων PM για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2008.

Γενικά από όλα τα διαγράμματα τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι τις χαμηλότερες τιμές σε ατμοσφαιρικούς ρύπους τις παρατηρούμε στην προαστιακή περιοχή του Πανοράματος, γεγονός που οφείλεται στο ότι το Πανόραμα είναι μια περιοχή σε προάστιο της Θεσσαλονίκης και μάλιστα κοντά στο δάσος του Σείσου με αποτέλεσμα να έχει καθαρότερη ατμόσφαιρα σε σύγκριση με άλλες περιοχές της Θεσσαλονίκης. Δεύτερη σε ρύπους έρχεται η Βιομηχανική περιοχή της Σίνδου, αναμενόμενο να είναι πιο μολυσμένη καθώς είναι βιομηχανική περιοχή και αποτελείται από πολλές ρυπογόνες πηγές. Το αξιοσημείωτο είναι ότι οι περισσότεροι ρύποι μετρήθηκαν στην περιοχή της Καλαμαριάς. Η καλαμαριά είναι μια αστική περιοχή αρκετά πυκνοκατοικημένη όπου οι πλειοψηφία των κατοίκων κατέχει περισσότερα από ένα αυτοκίνητα ανά οικογένεια, παρόλα αυτά δεν είναι επαρκής ο λόγος αυτός ώστε να δικαιολογεί τις τόσο αυξημένες τιμές σε ρυπογόνα αέρια, μία άλλη πιθανή δικαιολογία είναι ότι στην Καλαμαριά υπάρχει και τοπική Μαρίνα καθώς και κάποια μικρά ναυπηγεία που ήσουν να αυξάνουν τις μετρήσιμες τιμές ρύπων. Τέλος πιθανόν ένας ακόμα λόγος ίσως να είναι το γεγονός ότι βρίσκεται σχετικά κοντά στο τοπικό αεροδρόμιο της πόλης της Θεσσαλονίκης και ίσως να επηρεάζει και αυτό με το δικό του ποσοστό τον αριθμό των μετρήσιμων ρύπων της ατμόσφαιρας. Κλείνοντας ένα τελευταίο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι με την πάροδο των χρόνων οι μετρήσιμες τιμές στην πλειοψηφία τους μειώνονται σε ποσοστό σε σχέση με τα προηγούμενα έτη, πιθανοί λόγοι είναι η βελτίωση της τεχνολογίας των καταλυτών στα αυτοκίνητα, η αντικατάσταση των παλιών αυτοκινήτων με νεότερης τεχνολογίας, η εξέλιξη της τεχνολογίας στον σχεδιασμό των βιομηχανικών φίλτρων και η συνειδητοποίηση των πολιτών όσον αφορά το θέμα της αλόγιστης ενεργειακής σπατάλης και της συνεχής ρύπανσης της ατμόσφαιρας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1 Αραβαντινός Α., Βλαστός Θ., Εμμανουήλ Δ., Μαρίνος Κουρής Δ., Μέμος Κ., Σκίκος Γ., Σπουνιλας Κ., Τσούτσος Θ. (1999), Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, Τόμος Β2, ΕΑΠ.

2 Στρατηγικό σχέδιο προς διαβούλευση, Επιχειρησιακό πρόγραμμα 2012 – 2014 για την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

3 http://geodata.gov.gr/geodata/

4 Τελική έκθεση ερευνητικού προγράμματος με τίτλο: «Συστημα δεικτων περιβαλλοντος και αειφοριας για τη Θεσσαλονικη», Θεσσαλονίκη 2008

5 Κουτσογιάννης, Δ., Α. Ανδρεαδάκης, Α. Μαυροδήμου κ.α. (2008). Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα Φεβρουάριος

6 Ηλιάδης Φ., Κυριακίδης Χ., Μπόζου Ε., Σιουτοπούλου Α. Σχεδιασμός και διαχείρησης υδατικού διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας

7 ΕΤΥΜΠ, σε: http://ndbhmi.chi.civil.ntua.gr/images/el/applications/district/centralmacedonia/pic_3_5.html, ανακτήθηκε το 2010.

8 Κοινή Υπουργική Απόφαση 20419/2522/2001. (ΦΕΚ 1212Β/18-9-2001). Συμπλήρωση της οικ. 19652/1906/1999 κοινής Υπουργικής Απόφασης με θέμα <<Προσδιορισμός των νερών που υφίστανται νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης – Κατάλογος ευπρόσβλητων ζωνών, σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 2 αντίστοιχα του άρθρου 4 της υπ΄αρ. 16190/1335/1997 κοινής υπουργικής Απόφασης (Β΄519) αυτής>> (Β΄1575)

9 Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση υδάτων. (2008). Στοιχεία ποιότητας επιφανειακών υδάτων περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Ετήσια έκθεση 2007. Θεσσαλονίκη.

10 Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση υδάτων. (2009), Οργάνωση των φυσικοχημικών παραμέτρων των υδάτων στους νομούς της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και δημιουργία χρονοσειρών, Θεσσαλονίκη

11 Κοινή Υπουργική απόφαση Υ2/2600/2001. (ΦΕΚ 893Β/11-7-2001). <<Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης>>, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου του 1998. Τροποποιήθηκε από: Υ.Α ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ 38295/07, (630/Β/26.4.07) και Υ.Α. Δ.ΥΓ2/5932/06, (141/Β/7.2.06)

12 Θεοδωρίκας Σ. (2005), Γεωχημεία Θεσσαλονίκης

13 Πανταζής Γ, Α. Κουτράκης (1996), Ελληνικοί Υγρότοποι, Μουσείο Γουλανδρή, Αθήνα:151-168, 176

14 Σύνοδος Πρυτάνεων και Προέδρων Διοικουσών Επιτροπών των Ελληνικών Πανεπιστημίων (1996), Ελληνικό Περιβάλλον, Αθήνα, σ. 54

15 Papakonstantinou A., Beltsios S., 1996. Surface water quality monitoring of Thessaly. Protection and restoration of enmvironment III, E. Diamantopoulos and G. Korfiatis (Eds) Stevens Instituite of Technology- USA/ University of Crete, p. 141-148.

16 ΥΠ.Α.Α.Τ. (2010), Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της Ελλάδας <<Πρόγραμμα Αλέξανδρος Μπαλτατζής>> 2007-2013, 8η Έκδοση, Αθήνα.

17 Καζάκης, Βουδούρης, Παύλου, 2009:511-518, Συνέδριο

18 Μπουρτσαλάς Α. Θέμελης Ν., Καλογήρου Ευ. (2011). Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) για τις Περιφέρειες της Ελλάδος. Earth Engineering Center Columbia University. Διαθέσιμο στο: http://www.wtert.gr/attachments/

19 Kontogianni St. Karagiannidis A., Alexiou G. 2012. Investigation of the household hazardous waste stream in a hellenic municipality. Protection and Restoration of the Environment XI. July 3rd-6th .

Κεφάλαιο 4

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΕΚΠΟΜΠΩΝ) (ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ) 2

4.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ-ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2
4.2. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 4
4.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ 5
4.4. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 6
4.4.1. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 6
4.4.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 6
4.4.3. ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 7
4.4.4. ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ 8
4.4.5. ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ 8
4.4.6. ΒΙΟΜΑΖΑ 9
4.5. ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ 10
4.5.1. ΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ 17
4.5.2. ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ 25
4.5.3. ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ 32
4.5.4. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ 32
4.5.5. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 36
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 41

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΕΚΠΟΜΠΩΝ) (ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ)

4.1. Ιστορική αναδρομή-Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πήγες ενέργειας είναι πηγές όπου τα αποθέματά τους ανανεώνονται φυσικά και επομένως θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Αν κάνουμε μια αναδρομή στην ιστορία, θα δούμε ότι ο άνθρωπος από τους προϊστορικούς χρόνους χρησιμοποιούσε τις ανανεώσιμες πηγές για να διευκολύνει τη ζωή του.

Στην αρχή ο άνθρωπος (Τροφοσυλλέκτης) των προϊστορικών χρόνων στηρίζονταν στη μυϊκή του δύναμη (ενέργεια) για να βρίσκει την τροφή του και να φτιάχνει τα καταφύγιά του. Περνώντας τα χρόνια χρησιμοποίησε τη δύναμή του για να φτιάξει εργαλεία από ξύλα, πέτρα, κόκαλα καθώς και απλές χειροκίνητες μηχανές όπως το αλέτρι. Χρησιμοποίησε επίσης και τη δύναμη των ζώων για τις ανάγκες του.

Οι σημαντικότεροι σταθμοί στην ιστορία του ανθρώπου ήταν η α) ανακάλυψη και χρήση της φωτιάς και β) η επινόηση του τροχού. Από τη λίθινη εποχή χρησιμοποίησε τη φωτιά για το φωτισμό, τη θέρμανση και τη μαγειρική και με το πέρασμα των χιλιετιών για την μεταλλουργία και την υαλουργία. Τα πρώτα καύσιμα ήταν τα ξερά χόρτα, το ξύλο, η κοπριά και στη συνέχεια το φυτικό και ζωικό λίπος (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας). Αργότερα ανακάλυψε τη δύναμη του ανέμου (αιολική ενέργεια), την οποία χρησιμοποίησε σαν «μηχανική ενέργεια» για την ύδρευση και την άρδευση, άλεση δημητριακών, θαλάσσιες μεταφορές. Το 3500 π.χ. ο άνθρωπος έκανε τα ιστιοφόρα, ενώ οι πρώτοι ανεμόμυλοι εμφανίστηκαν στην Περσία περίπου το 3000π.χ. και στην Ευρώπη, στη Γαλλία συγκεκριμένα, το 1180π.Χ.

Με την ανακάλυψη του τροχού του νερού, περίπου το 200π.χ. αξιοποιείται η ενέργεια του νερού που έρεε ή έπεφτε, για την άλεση των σπόρων (υδραυλική ενέργεια) και σήμερα έχει εξελιχθεί στον σύγχρονο υδροστρόβιλο για την παραγωγή του ηλεκτρικού ρεύματος. Βλέπουμε λοιπόν ότι ο πρωτόγονος άνθρωπος αξιοποίησε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι πρώτες προσπάθειες κατασκευής και χρήσης πιο πολύπλοκων μηχανών που απαλλάσσουν τον άνθρωπο από επίπονες εργασίες και αξιοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές, εμφανίζονται περί το 300π.χ. Ο Αρχιμήδης αναφέρεται ανάμεσα στους πρώτους εφευρέτες. Το 212π.χ. φτιάχνοντας τα κοίλα κάτοπτρα εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια και κατακαίει τα ρωμαϊκά πλοία κατά την πολιορκία των Συρακουσών.

Ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς το 130π.χ. κατασκευάζει την πρώτη θερμική μηχανή που αποτελείται από μια περιστρεφόμενη σφαίρα με δύο ακροφύσια και εκμεταλλεύεται τη δύναμη του ατμού. Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα 467-1453 μ.Χ. και της Αναγέννησης 1454-1700μ.χ. εμφανίζονται μερικές από τις σπουδαιότερες εφευρέσεις όπως το Υγρό ή Ελληνικό πυρ από τον Καλλίνικο, η πυξίδα το 1180, το τηλεσκόπιο από τον Γαλιλαίο, το ρολόι εκκρεμές του Κρίστιαν Χοϊχενς, ενώ διατυπώνονται οι βασικοί νόμοι της φυσικής (νόμοι βαρύτητας, παγκόσμιας έλξης, νόμοι διατήρησης της ενέργειας κ.λ.π.), εμφανίζονται και οι πρώτες ατμομηχανές οπότε ξεκινά η βιομηχανική επανάσταση το 1780-1850 μ.Χ.

Έχουμε την πρώτη μηχανή εσωτερικής καύσης από τον Γάλλο εφευρέτη Ζαν Ζοζέφ Ετιέν Λενουάρ που τελειοποιείται αργότερα από τον Γερμανό μηχανικό Νικολάους Όπο, ο οποίος κατασκευάζει τη τετράχρονη μηχανή. Το πρώτο

εύχρηστο αυτοκίνητο με τρεις τροχούς κατασκευάζεται το 1885 από τον Γερμανό Καρλ Μπέντς.

Το 1901 γενικεύεται η πρώτη πετρελαιοκινούμενη μεταφορά, ενώ στα τέλη του 19 αιώνα ανακαλύπτεται ο ηλεκτρισμός που μεταμορφώνει τη ζωή και την εργασία του ανθρώπου και δημιουργεί μια παγκόσμια βιομηχανία με τεράστια οικονομικά οφέλη. Στον εικοστό αιώνα κατασκευάζονται πια βιομηχανίες που στηρίζονται στην εντατική χρήση πετρελαίου και ηλεκτρισμού και δίνουν τεράστια ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη και δημιουργούνται νέες ανάγκες που απαιτούν υψηλή κατανάλωση ενέργειας, ενώ αρχίζει η καταστροφή του περιβάλλοντος και αυτή γίνεται πιο έντονη με τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας από τη δεκαετία του 1970 και μετά. Ακριβώς αυτός είναι ένας λόγος που οι άνθρωποι στρέφονται ξανά στις ανανεώσιμες πηγές.

Η χρήση των ορυκτών καυσίμων και της πυρηνικής ενέργειας άλλαξε τις κλιματικές συνθήκες, συσσώρευσε αέριους ρύπους στην ατμόσφαιρα, ρύπανε τα επιφανειακά νερά του πλανήτη, μείωσε την βιοποικιλότητα και ακόμη μόλυνε περιοχές λόγω των πυρηνικών αποβλήτων. Το 1952 στο Λονδίνο αναφέρονται χιλιάδες θάνατοι από αέριους ρύπους. Το 1973 εκδηλώνεται η πρώτη ενεργειακή κρίση όταν η τιμή του πετρελαίου πενταπλασιάσθηκε μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα, αλλά συνειδητοποιείται το γενικότερο πρόβλημα που είναι η μείωση των ενεργειακών αποθεμάτων. Το 1989 ναυαγεί το πετρελαιοφόρο Exxon Valdez σ' έναν κόλπο της Αλάσκας, οπότε αρχίζει η θαλάσσια ρύπανση από τη διαρροή του αργού πετρελαίου που μετέφερε. Το 1986 στην Ουκρανία έγινε έκρηξη στην Πυρηνική μονάδα του Τσέρνομπιλ. Το ραδιενεργό νέφος κατάστρεψε τα πάντα ανθρώπους, ζώα, φυτά. Από το 1989 έως το 1995 παρατηρείται μεγάλος αριθμός φυσικών καταστροφών. Θυελλώδεις άνεμοι, κυκλώνες, καταιγίδες, τρομακτικές πλημμύρες. Οι βομβαρδισμοί των Αμερικανικών και Ματοϊκών δυνάμεων το1991 στον Περσικό κόλπο και αργότερα στην Γιουγκοσλαβία με βόμβες εμπλουτισμένου ουρανίου, μόλυναν τις περιοχές και τους ανθρώπους με ραδιενεργά στοιχεία και ανεπανόρθωτες ζημιές. Και βέβαια εξίσου σημαντικό είναι και η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη με το γνωστό φαινόμενο του θερμοκηπίου όπου το ρόλο του γυάλινου σκέπαστρου του θερμοκηπίου παίζει η βεβαρημένη ατμόσφαιρα κυρίως με διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξείδια του αζώτου.

Εκτός όμως από την αέρια ρύπανση έχουμε και σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Κάθε φορά που γίνεται π.χ. μια γεώτρηση στη θάλασσα για φυσικό αέριο, παράγονται κατά μέσο όρο 1500-2000 τόνοι τοξικής λάσπης που περιέχει πτητικές οργανικές ενώσεις, αρσενικό, μόλυβδο και ραδιενεργά υλικά. Είναι γνωστή η περίπτωση του κόλπου του Μεξικού όπου η εντατική άντληση αερίου έχει καταστήσει μια περιοχή 3000 τετραγωνικών μιλίων νεκρή ζώνη.

Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε αμέτρητες καταστροφές που γίνονται στο περιβάλλον. Ας ελπίσουμε ότι οι αναπτυγμένες χώρες που κατάλαβαν πόσο κακό γίνεται στη φύση θα καταφέρουν να πάρουν δραστικά μέτρα για να ελαττωθεί αυτή η μεγάλη καταστροφή. Και φαίνεται πως προσπαθούν οργανώνοντας κατά καιρούς παγκόσμιες συνδιασκέψεις για να πάρουν μέτρα για την μείωση και τον έλεγχο της μόλυνσης.

Το1992 γίνεται η παγκόσμια συνδιάσκεψη στο Ρ΄ΙΟ όπου οι 106 επικεφαλείς των βιομηχανικών χωρών δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Δεν τα κατάφεραν γιατί μόνον οι μισές περίπου χώρες τήρησαν τις δεσμεύσεις τους. Το 1995 γίνεται Διάσκεψη στο Βερολίνο για τον ίδιο λόγο. Πάλι όμως δεν γίνεται τίποτα σημαντικό. Το 1997 γίνεται η τρίτη διακυβερνητική διάσκεψη για το κλίμα, στο Κιότο. Και πάλι όμως τα αποτελέσματα ήταν ελάχιστα. Ένα είναι βέβαιο και όλοι συμφωνούν σε αυτό. Η μόνη λύση σε όλη αυτή την καταστροφή είναι η επιστροφή στις ανανεώσιμες πηγές διότι:

1. Είναι φιλικές στο περιβάλλον επειδή έχουν μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα
2. Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ.
3. Μπορούν να βοηθήσουν στην ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
4. Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογα με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού.
5. Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και στη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής και τέλος επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.

Βέβαια έχουν και μερικά μειονεκτήματα τα οποία κάποια στιγμή θα ξεπεραστούν:

1. Έχουν μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Γι' αυτό και χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές μορφές ενέργειας.
2. Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
3. Η παροχή και απόδοση της Αιολικής, Υδροηλεκτρικής και Ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής. Και επίσης λένε ότι οι Αιολικές μηχανές εκτός του ότι δεν είναι πολύ κομψές προκαλούν θόρυβο και θανάτους σε πουλιά.
4. Ακόμα λέγεται ότι τα υδροηλεκτρικά έργα προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω από το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας και της επιστήμης γύρω από αυτές τις πηγές αυτά τα προβλήματα θα λυθούν.

4.2. Αναγκαιότητα χρήσης εναλλακτικών πηγών ενέργειας

Εκτός από τις χρησιμοποιούμενες μορφές ενέργειας οι οποίες αναφέρθηκαν μέχρι τώρα υπάρχουν και οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις. Οι εναλλακτικές λύσεις μπορούν να χωριστούν στις εξής δύο κατηγορίες:

- Πυρηνική ενέργεια
- Ανανεώσιμες ή ήπιες πηγές ενέργειας (ηλιακή, αιολική, γεωθερμική, ενέργεια από πτώση νερού από μεγάλο ύψος, εκμετάλλευση ενέργειας κυμάτων, παλίρροιας, βιομάζα).

Καθεμιά έχει τις δικές της δυνατότητες για την παραγωγή ενέργειας, αλλά συγχρόνως υπόκεινται και σε περιορισμούς. Οι περιορισμοί αυτοί οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στα χαρακτηριστικά της πηγής, της οποίας την ενέργεια θέλουμε να εκμεταλλευτούμε, λαμβάνοντας υπόψη τις σημερινές δυνατότητες της τεχνολογίας. Έτσι σε πολλές περιπτώσεις, αν και είναι γνωστός ο τρόπος εκμετάλλευσης, υπάρχουν περιορισμοί οικονομικής φύσης. Αυτό πολύ απλά σημαίνει ότι το κόστος κατασκευής κάποιας διάταξης παραγωγής ισχύος είναι δυσανάλογα μεγάλο σε σχέση με τα οφέλη που αποκομίζονται. Άλλες φορές τα παραπροϊόντα που δημιουργούνται είναι επιζήμια για το φυσικό περιβάλλον. Σε πολλές περιπτώσεις η σύγκριση με οικονομικούς όρους διαφόρων μορφών ή πηγών ενέργειας είναι ελλιπής. Για παράδειγμα η

δαπάνη για την αποκατάσταση του χώρου μιας μονάδας μετά την πλήρωση του κύκλου ζωής της. Ακόμη εντονότερο γίνεται το πρόβλημα σε περιπτώσεις συγκριτικής αξιολόγησης από το μη συνυπολογισμό του εξωτερικού κόστους. Ως εξωτερικό κόστος ορίζουμε κάθε δαπάνη που δεν είναι συνυφασμένη με το συμβατικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. Παραδείγματα εξωτερικού κόστους είναι π.χ. η οικονομική αποτίμηση των εργατικών ατυχημάτων, η οικονομική αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία ενός σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά.

4.3. Κριτήρια υποκατάστασης

Η μετάβαση από τη χρήση ενός ενεργειακού πόρου σε κάποιον άλλον είναι υπόθεση δύσκολη και πολλές φορές χρονοβόρα. περνάει από αρκετά στάδια αξιολόγησης κατά τα οποία μελετώνται και αντισταθμίζονται τα πιθανά οφέλη με τις συνέπειες (θετικές ή αρνητικές) της εφαρμογής της προτεινόμενης λύσης. Κατά το στάδιο της αξιολόγησης τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως οικονομικά και περιβαλλοντικά.

<u>Οικονομικά κριτήρια</u>

Σχετίζονται με τη βιωσιμότητα της επένδυσης της υποκατάστασης (δυνατότητα χρησιμοποίησης με τρόπο που να μπορεί να αποφέρει κέρδη και όχι ζημίες). Για την περίπτωση που ο πόρος θα χρησιμοποιηθεί σε κεντρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας τα κριτήρια αναφέρονται στα στάδια της εξόρυξης, της μεταφοράς στην ίδια τη μέθοδο παραγωγής και στο χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό μαζί με το ανθρώπινο δυναμικό που αυτός απαιτεί. Στα οικονομικά κριτήρια περιλαμβάνονται τα εξής:

- Η διαθεσιμότητα του ενεργειακού πόρου (η ύπαρξη του δηλαδή σε ικανά μεγάλες ποσότητες για εκμετάλλευση και χρήση).
- Το κόστος κτήσης του ενεργειακού πόρου. Είναι σημαντικό κριτήριο σε περιπτώσεις που ο σταθμός παραγωγής ενέργειας και η πρώτη ύλη βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους ή παρεμβάλλονται ανάμεσά τους φυσικά εμπόδια (π.χ. θάλασσα).
- Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών σε σχέση με τον μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενο ενεργειακό πόρο (δηλαδή να μπορεί να παράγει ενέργεια στα ίδια με πρίν επίπεδα).
- Η δυνατότητα εύκολης μεταφοράς στους τόπους τελικής κατανάλωσης χωρίς σημαντικές απώλειες ενέργειας.

<u>Περιβαλλοντικά κριτήρια</u>

Τα περιβαλλοντικά κριτήρια γίνονται ολοένα και περισσότερο κρίσιμα γεγονός που οδηγεί στις περισσότερες περιπτώσεις στην υποχρεωτική (από νομοθετική άποψη) ικανοποίησή τους. Στα περιβαλλοντικά κριτήρια περιλαμβάνονται τα εξής:

- Η δυνατότητα ασφαλούς διάθεσης των πιθανών αποβλήτων
- Οι πιθανές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από τους διαφόρους ρύπους, κυρίως για τους κατοίκους της γύρω περιοχής και από την ηχητική ρύπανση.

4.4. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ονομάζονται αυτές οι οποίες είναι αναγεννητικές ή δεν μπορούν πρακτικά να εξαντληθούν. Ο όρος ανανεώσιμη ενέργεια επινοήθηκε λίγο πριν την ενεργειακή κρίση το 1973 [2]. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βέβαια δεν είναι μηδενικές αλλά πολύ μικρότερες από τις επιπτώσεις των συμβατικών καυσίμων. Επιπλέον άλλα από αυτά τα είδη υπάρχουν άφθονα στη Γη και άλλα έχουν τη δυνατότητα να ανανεώνονται. Συνοπτικά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υπάγονται οι παρακάτω μορφές:

- Ηλιακή ενέργεια
- Αιολική ενέργεια
- Γεωθερμία
- Ενέργεια από υδατοπτώσεις
- Βιομάζα

4.4.1. Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια ανεξάντλητη μορφή ενέργειας. Εκπέμπεται από τον ήλιο και φτάνει στον πλανήτη μας με τη μορφή ακτινοβολίας. Ένα μέρος της διαχέεται στην ατμόσφαιρα (από τα νέφη και τα αιωρούμενα σωματίδια που υπάρχουν) ένα μέρος της απορροφάται και ένα μέρος διαθλάται από την επιφάνεια της γης και γυρίζει πίσω. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημά της είναι η ανεξάντλητη μορφής της ενώ στα μειονεκτήματα συγκαταλέγεται το γεγονός ότι δεν είναι δυνατή η αξιοποίησή της σε περιόδους συννεφιάς ή σε περιοχές που το μεγαλύτερο μέρος του έτους έχουν μικρή ηλιοφάνεια. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να:

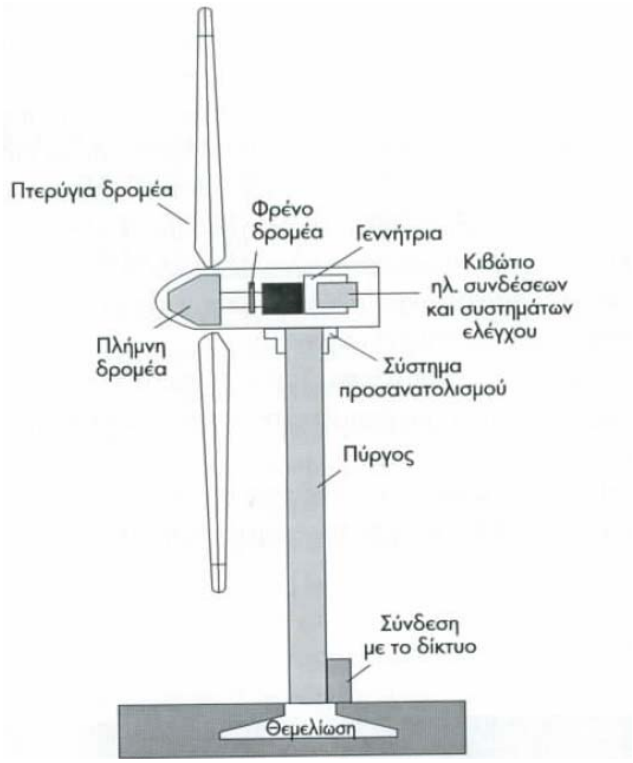
- Καλύψει τις ανάγκες θέρμανσης (παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα)- θερμική εφαρμογή
- Μετατραπεί σε ηλεκτρισμό –φωτοβολταϊκές εφαρμογές

Στην πρώτη εφαρμογή έχουμε συλλογή ηλιακής ενέργειας για να παραχθεί θερμότητα ενώ στη δεύτερη τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν το φως του ήλιου σε ηλεκτρισμό με τη χρήση φωτοβολταϊκών κυψελών ή συστοιχιών. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στο γεγονός ότι ορισμένα μέταλλα έχουν την ιδιότητα να εκπέμπουν ελεύθερα ηλεκτρόνια όταν το φώς προσπέσει στην επιφάνειά τους. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε αγροτικές και απομεμακρυσμένες περιοχές όπου η σύνδεση με το δίκτυο είναι ακριβή. Αν και όλη η γη δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία η ποσότητά της εξαρτάται από τη γεωγραφική της θέση, την ημέρα ,την εποχή και την νεφο-κάλυψη. Η έρημος δέχεται περίπου το διπλάσιο ποσό ηλιακής ενέργειας από άλλες περιοχές. Αν και το κόστος τους έχει μειωθεί σημαντικά από την πρώτη εμφάνιση ως εμπορικό προϊόν ωστόσο είναι ακόμα αρκετά υψηλό για τον μέσο χρήστη. Επίσης για να παραχθούν ικανοποιητικά ποσά ηλεκτρισμού απαιτείται επικάλυψη μεγάλης επιφάνειας. Τα δύο αυτά γεγονότα συγκαταλέγονται στα μειονεκτήματα.

4.4.2. Αιολική ενέργεια

Είναι μορφή καθαρής ενέργειας που δεν μολύνει το περιβάλλον και παράγεται με τη χρήση τουρμπίνων ή ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρισμού με

τις ανεμογεννήτριες που μπορούν αν παράγουν 100-600kW ισχύος και είναι ιδανικές για χρήση σε απομακρυσμένες περιοχές. Εκτός από την περιορισμένη ποσότητα ισχύος που μπορούν να αποδώσουν, το μεγαλύτερο μειονέκτημά τους είναι η λεγόμενη οπτική ρύπανση (λόγω του μεγάλου μεγέθους τους). Για το λόγο αυτό δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιοχές που υπάρχουν αυστηρές διατάξεις δόμησης (απαγόρευση ανέγερσης κτίσματος, το οποίο δεν εναρμονίζεται με το υπόλοιπο περιβάλλον. Πολλές φορές επίσης η δημιουργία αιολικού πάρκου ορισμένες φορές χωλαίνει από τις κοινωνικές αντιδράσεις (σύνδρομο NIMBY- Not In My Back Yard).



Εικόνα 1. Σχηματική δομή ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα.

Οι ΗΠΑ σήμερα παράγουν ηλεκτρισμό με ανεμογεννήτριες δυναμικότητας 1600Mw οι οποίες παράγουν 3 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες ηλεκτρικού ρεύματος κάθε χρόνο. Η μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια βρίσκεται στο Μίσιγκαν και αποτελείται από φτερωτές, γρανάζια και μια γεννήτρια εξοικονομεί 600 τόνους άνθρακα το χρόνο. Ολόκληρη η Καλιφόρνια καλύπτει τις ηλεκτρικές ανάγκες των κατοίκων της με αιολική ενέργεια που παράγει εκατομμύρια κιλοβατώρες κάθε χρόνο.

4.4.3. Γεωθερμική ενέργεια

Βαθιά κάτω από την επιφάνεια της γης, το θερμό μάγμα ζεσταίνει το νερό και ο ατμός που παράγεται χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια. π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές ,είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι πολύ οικονομικές κι έχουν πολύ μικρή αρνητική επίδραση στο περιβάλλον.

Η Ισλανδία καλύπτει το 80-90% των ενεργειακών της αναγκών όσον αφορά τη θέρμανση και το 20% όσον αφορά τον

ηλεκτρισμό. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση της γεωθερμίας αν και λιγότερο επιζήμιες από τη χρήση καυσίμων απολιθωμάτων μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω:

- Εκλύεται υδρόθειο (H_2S) το οποίο έχει οσμή χαλασμένου αυγού.
- Καθιζάνει το έδαφος γύρω από το πηγάδι εξόρυξης.
- παρασύρονται μέσω του παραγομένου ατμού διάφορα διαλυμένα άλατα τα οποία καθιζάνουν στη γύρω περιοχή με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Ένα από τα βασικά της πλεονεκτήματα είναι ότι η ενέργεια χρησιμοποιείται εκεί όπου εμφανίζεται (δεν υπάρχει εξόρυξη, επεξεργασία ή αποθήκευση).

4.4.4. Υδροηλεκτρικά

Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια ταξινομείται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας.

Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον. Το γρήγορα κινούμενο νερό οδηγείται μέσα από τούνελ να περιστρέψει τουρμπίνες δημιουργώντας έτσι μηχανική ενέργεια. Μια γεννήτρια μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε ηλεκτρική Επίσης το νερό δεν αχρηστεύεται κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

4.4.5. Εκμετάλλευση της Θάλασσας

Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας με τρεις τρόπους:

1. Με τα κύματα,
2. Με τις παλίρροιες, και
3. Με τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού.

Η ενέργεια από τις παλίρροιες εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του ήλιου και της Σελήνης που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατεβεί αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού.

Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού από τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια κινούνταν νερόμυλοι.

Τα πιο κατάλληλα μέρη για την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών.

Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

Ο πρώτος παλιρροϊκός σταθμός κατασκευάστηκε στη Γαλλία το 1962. Άλλοι τέτοιοι σταθμοί λειτουργούν σήμερα στη Ρωσία και στη Νέα Σκοτία.

Η ενέργεια από τους ωκεανούς εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας.

4.4.6. Βιομάζα

Σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία (2003/30/ΕΚ), η οποία ενσωματώθηκε τα τελευταία χρόνια στην Εθνική νομοθεσία της Ελλάδας (Ν.3423/2005), «Βιομάζα θεωρείται το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και κατάλοιπων από αγροτικές (συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών), δασοκομικές και συναφείς αγροβιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων».

Οι τρέχουσες τεχνολογίες αξιοποίησης των υπολειμμάτων αγροτικών καλλιεργειών αφορούν κυρίως στη θέρμανση οικιών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και είναι απλές στην εφαρμογή τους και φθηνές. Υπάρχουν παραδοσιακά εδραιωμένες αλλά και καλά μελετημένες μέθοδοι αξιοποίησης της βιομάζας, όπως της καύσης, ενώ οι μεγαλύτερες ποσότητες βιομάζας καταναλώνονται στον τομέα της θέρμανσης, πρακτικές όμως που κρίνονται ως περιβαλλοντικά μη αποδεκτές λόγων αυξημένων επιπέδων εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα. Νέες όμως και καινοτόμες τεχνολογίες ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, όπως είναι οι θερμοχημικές μέθοδοι της πυρόλυσης και αεριοποίησης, επιτρέπουν τη μετατροπή της σε αέρια, στερεά ή και υγρά βιοκαύσιμα υψηλής προστιθέμενης αξίας [5].

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας είναι η μείωση των εκπομπών CO2 και SOχ στην ατμόσφαιρα, αποτροπή της κλιματικής αλλαγής, αποφυγή ενεργειακής εξάρτησης από τα συμβατικά καύσιμα, ενδυνάμωση εργασίας σε απομακρυσμένες περιοχές (νησιά και ηπειρωτικές περιοχές) και συνεισφορά στους εθνικούς στόχους παραγωγής πράσινης ενέργειας και ηλεκτροπαραγωγής. Το παραγόμενο αέριο θερμοχημικής αξιοποίησης της βιομάζας συμβάλλει σε μικρό ποσοστό την ατμοσφαιρική ρύπανση και οι μέθοδοι αεριοποίησης-πυρόλυσης συνεισφέρουν στην αποφυγή έκλυσης στερεών και αέριων εκπομπών στην ατμόσφαιρα [6].

Τα μειονεκτήματα και δυσκολίες συνοδεύουν την εντατικοποίηση της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας μέσω των θερμοχημικών μεθόδων έχουν να κάνουν περισσότερο με την ανομοιογένεια και διαχείριση της: μεγάλοι όγκοι προς αποθήκευση και διαχείριση, δυσκολίες στην αποκομιδή και μεταφορά των υπολειμμάτων από ηπειρωτικές περιοχές και νησιά, υψηλό περιεχόμενο υγρασίας τους που μειώνει σημαντικά το ενεργειακό περιεχόμενο τους, ο εποχιακός χαρακτήρας παραγωγής τους και η μεταβλητή ποιότητα τους ακόμα και αν πρόκειται για δείγματα της ίδιας παρτίδας. Παρόλα αυτά η συσσωμάτωση (πέλλετ) αποτελεί την λύση στην αντιμετώπιση των προβλημάτων διαχείρισης και αποθήκευσης της προωθώντας έτσι την ανταγωνιστικότητα της σαν στερεό βιοκαύσιμο [7].

Όπως ορίζεται και από την Κοινοτική Οδηγία (2003/30/ΕΚ), η βιομάζα διακρίνεται σε ορισμένες κατηγορίες:

- Ενεργειακές καλλιέργειες
- Αγροτικά παραπροϊόντα (Αροτραίες και δενδρώδεις καλλιέργειες, θερμοκηπιακά, ζωικά απόβλητα)

- Παραπροϊόντα υλοτομίας
- Αγροτοβιομηχανικά απόβλητα (εκκοκκιστήρια, ελαιοτριβεία, βιομηχανίες τροφίμων κα)
- Αστικά στερεά απόβλητα (Σκουπίδια, απόβλητα βιολογικού καθαρισμού)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Κεντρική Μακεδονία παρουσιάζουν οι δυνατότητες αξιοποίησης των αγροτικών υπολειμμάτων και των αστικών αποβλήτων.

4.5. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα

Η συνεισφορά των ΑΠΕ στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο, ήταν της τάξης του 5,3% το 2006, σε επίπεδο συνολικής διάθεσης πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα και της τάξης του 18% σε επίπεδο εγχώριας παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας. Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ το 2006 ήταν 1,8Mtoe, ενώ στις αρχές της δεκαετίας του 90 ήταν 1,2Mtoe. Εξ αυτών, 702ktoe (δηλαδή 39%) οφείλονται στη χρήση βιομάζας στα νοικοκυριά, 230ktoe περίπου στη χρήση βιομάζας στη βιομηχανία για ίδιες ανάγκες (συνολικό ποσοστό της βιομάζας 52%), 536ktoe (30%) από την παραγωγή υδροηλεκτρικών, 146ktoe (8,1%) από την παραγωγή των αιολικών, 109ktoe (6%) από την παραγωγή των θερμικών ηλιακών συστημάτων, 11ktoe από τη γεωθερμία και 33ktoe από το βιοαέριο, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ηλεκτροπαραγωγή από τις κλασικές ΑΠΕ στην Ελλάδα (χωρίς τα μεγάλα υδροηλεκτρικά) αυξάνεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια και είναι της τάξης του 3,3% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αφορά κυρίως σε αιολικά και μικρά υδροηλεκτρικά, και σε μικρότερο βαθμό στη βιομάζα, και στα φωτοβολταϊκά.

Λαμβάνοντας υπόψη τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ είναι 12,4% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ ήταν 3.894 MW στο τέλος του 2006 και όπως φαίνεται στο πίνακα 1, η συνέπεια των μέτρων οικονομικής υποστήριξης κυρίως των επιχειρησιακών προγραμμάτων <<Ενέργεια>> & <<Ανταγωνιστικότητα>> του 2ου και 3ου ΚΠΣ και του αναπτυξιακού νόμου είναι η σταθερά αυξανομένη διείσδυση που είχαν τα αιολικά, τα μικρά υδροηλεκτρικά και το βιοαέριο.

Πίνακας 1. Ισχύς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ (MW)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Σύνολο	**2411**	**2515**	**2541**	**2552**	**2552**	**2552**	**2551**	**2757**	**2896**	**3068**	**3299**	**3369**	**3388**	**3473**	**3597**	**3622**	**3918**
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	2408	2512	2523	2523	2523	2523	2522	2728	2856	2959	3072	3076	3078	3079	3099	3106	3135
εκ των οποίων Αντλητικά	315	315	315	315	315	315	315	520	615	615	699	699	699	699	699	699	699
Υ/Η -1 MW	2	2	2	2	3	3	3	4	5	8	14	15	17	19	23	26	44
Υ/Η 1-10 MW	28	28	39	39	39	39	39	39	40	42	42	45	45	50	56	63	73,7
Υ/Η 10+ MW	2063	2167	2167	2167	2166	2166	2165	2165	2197	2294	2317	2317	2317	2311	2317	2318	2318
Γεωθερμία	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Φωτοβολταϊκά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1,3
Αιολική Ενέργεια	1	1	16	27	27	27	27	27	38	109	226	270	287	371	472	491	751,5
Βιοαέριο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22	22	22	25	24	30,7

Ειδικότερα, τα 27MW των αιολικών πάρκων το 1997, έφθασαν τα 745MW στο τέλος του 2006. Τα μικρά υδροηλεκτρικά έφθασαν τα 108MW στο τέλος του 2006 από τα 43MW (όλα της ΔΕΗ) το 1997. Τέλος οι εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής από βιοαέριο ΧΥΤΑ και συμπαραγωγής από βιοαέριο λυμάτων (στα Λιόσια και την Ψυταλεία) έχουν ηλεκτρική ισχύ 14 και 10MW αντίστοιχα. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ του 2006, έφθασε τις 8,3

TWh περίπου και προήλθε κατά 79% από υδροηλεκτρικούς σταθμούς (6774GWh), κατά 20% από αιολικά πάρκα (1691GWh), κατά 1,1% (92GWh) από βιοαέριο, ενώ υπήρχε και μια μικρή παραγωγή από φωτοβολταϊκούς σταθμούς πίνακας 2. Η ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας την ίδια χρονιά ήταν 64,3 TWh. Για το 2006 η συνολική πρωτογενής παραγωγή θερμότητας ήταν της τάξεως των 44.000TJ, προερχόμενη κυρίως από την βιομάζα και σε μικρότερο ποσοστό από την ηλιακή ενέργεια και το βιοαέριο.

Πίνακας 2 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (GWh) [17, 19]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Σύνολο	**1999,1**	**3173,1**	**2397,1**	**2588,2**	**2880,2**	**3817,2**	**4542,2**	**4132,1**	**3937,1**	**4992,2**	**4562,2**	**3553,2**	**4205,5**	**6431,6**	**6420,2**	**6971,3**	**8235**
Υδροηλεκτρική Ενέργεια	1997,0	3171,0	2389,0	2541,0	2843,0	3783,0	4504,0	4096,0	3867,0	4829,0	4111,0	2725,0	3463,0	5332,0	5205,0	5610,2	6484
εκ των οποίων Αντλητικά	228,0	72,0	186,0	259,0	243,0	253,0	156,0	214,0	149,0	237,0	418,0	628,0	663,0	566,0	533,0	593,0	610,0
Υ/Η -1 MW	6,0	5,0	5,0	5,0	8,0	7,0	7,0	11,0	8,0	9,0	26,0	40,0	58,0	76,0	91,0	105,8	220,4
Υ/Η 1-10 MW	54,0	71,0	43,0	77,0	97,0	89,0	119,0	138,0	138,0	160,0	140,0	95,0	92,0	169,0	212,0	218,4	170
Υ/Η 10+ MW	1709,0	3023,0	2155,0	2200,0	2495,0	3434,0	4222,0	3733,0	3572,0	4423,0	3527,0	1962,0	2650,0	4521,0	4369,0	4693,0	6094,4
Αιολική Ενέργεια	2,0	2,0	8,0	47,0	37,0	34,0	38,0	36,0	70,0	162,0	451,0	756,0	651,0	1021,0	1121,0	1266,4	1683,4
Βιοαέριο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	72,0	91,0	78,0	93,4	93,8	65,5
Φωτοβολταϊκά	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	1,4

Τα στατιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών παρουσιάζουν διακύμανση του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή από 10% μέχρι 12% (πίνακας 2), η οποία οφείλεται, κυρίως, στην μεταβλητότητα της λειτουργίας των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών που εξαρτάται, από το επίπεδο των υδατικών αποθεμάτων, ενώ οι συμβατικές ΑΠΕ έχουν μια σταθερά αυξανόμενη συμμετοχή που έφθασε το 3,3% το 2006. Σημειώνεται, ότι το 12,4% του 2006, δεν είναι απόλυτα αντιπροσωπευτικό γιατί τα μεγάλα υδροηλεκτρικά στην Ελλάδα (που είναι σχεδόν αποκλειστικά τύπου φράγματος), χρησιμοποιούνται κυρίως για τα φορτία αιχμής και η παραγωγή τους εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα υδάτων στα φράγματα.

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ προέρχεται κυρίως από ενεργητικά ηλιακά, θερμικές χρήσεις της βιομάζας και γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (πίνακας 3). Η μεγάλη ανάπτυξη της βιομηχανίας ηλιακών συλλεκτών κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει οδηγήσει την Ελλάδα στη δεύτερη θέση σε εγκατεστημένη επιφάνεια συλλεκτών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στοιχεία για την ελληνική αγορά ηλιοθερμικών δίνονται στον Πίνακα 3. Ωστόσο, η κύρια παραγωγή θερμότητας από ΑΠΕ προέρχεται είτε από καύση βιομάζας, στον οικιακό τομέα, είτε από υπολείμματα βιομάζας σε βιομηχανικές μονάδες κατεργασίας ξύλου, τροφίμων, βάμβακος κλπ. όπου χρησιμοποιείται για ίδιες ανάγκες. Όμως και όσον αφορά την ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων που είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμα, η Ελλάδα κατέχει εξέχουσα θέση στην Ευρώπη. Στον Πίνακα 4 φαίνεται η διείσδυση της γεωθερμίας για το έτος 2007.

Η Ελληνική αγορά θερμότητας από ΑΠΕ είναι σε στάδιο εκκίνησης. Ένα προνομιακό πεδίο για τη θερμική διείσδυση των ΑΠΕ φαίνεται να είναι ο κτιριακός τομέας, σε συνδυασμό πάντοτε με την θεώρηση της εθνικής νομοθεσίας για τα κτίρια αυξημένης ενεργειακής αποδοτικότητας. Η χρήση των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα είναι επίσης σε φάση κίνησης. Στην παρούσα φάση, η προσοχή έχει στραφεί προς το βιο-ντίζελ, και αναμένεται σύντομα να εξεταστεί και η προοπτική της βιοαιθανόλης. Προς το παρόν πάντως, η διάθεση και η εισαγωγή της βιοαιθανόλης δεν αναμένεται να ξεκινήσει πριν το 2010.

Πίνακας 3. Μέγεθος αγοράς ηλιακών θερμικών στην Ελλάδα σε σχέση με την επιφάνεια συλλεκτών και εγκατεστημένη ισχύ [4]

In operation	Market (=Newly installed)					Market Growth
2007	2005	2006	2007			2007/2006
Total Glazed m^2	Total Glazed m^2	Total Glazed m^2	Total Glazed m^2	*Flat Plate m^2*	*Vacuum collectors m^2*	Total Glazed %
3.570.200	220.500	240.000	283.000	*279.000*	*4.000*	18%
In operation	Market (=Newly installed)					Market Growth
2007	2005	2006	2007			2007/2006
Total Glazed kW_{th}	Total Glazed kW_{th}	Total Glazed kW_{th}	Total Glazed kW_{th}	*Flat Plate kW_{th}*	*Vacuum collectors kW_{th}*	Total Glazed %
2.499.140	154.350	168.000	198.100	*195.300*	*2.800*	18%

Πίνακας 4. Διείσδυση γεωθερμίας για το έτος 2007 [4]

Use	**Installed Capacity (MW_t)**	**Annual Energy Use (PJ)**
Space heating	1,4	0,016
Green house & soil heating	26,5	0,248
Agricultural drying	0,8	0,004
Aquaculture	9,3	0,076
Bathing and swimming	36	0,182
Geothermal heat pumps	12	0,080
Total	**88**	**0,606**

Πίνακας 5 Παραγωγή Θερμικής Ενέργειας από ΑΠΕ (GWh) [17]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Θερμότητα ΑΠΕ Σύνολο (ktoe)	952	963	971	977	977	983	998	1003	1004	1011	1047	1073	1096	1046	1057	1093	1084
Βιομάζα Σύνολο	893	897	897	898	893	897	908	911	907	911	945	938	948	910	917	957	931
Βιομάζα Βιομηχανία	191	195	195	196	191	195	206	209	205	209	243	236	246	208	215	255	229
Βιομάζα Οικιακός	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702
Βιοαέριο	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	48	36	38	33	33
Ηλιακή Ενέργεια	56	63	70	75	79	82	86	89	93	97	99	100	99	99	101	102	109
Γεωθερμία	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	11

Εξετάζοντας τις αντίστοιχες αγορές, το μέλλον των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι διαφορετικό για τον ηλεκτρισμό τη θερμότητα και τις μεταφορές. Η παρούσα εξέλιξη των αγορών των ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα παρουσιάζεται στους πίνακες 1, 2 και 3 (Ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, πίνακας 1), (Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ πίνακας 2, πίνακας 3 παραγωγή θερμικής ενέργειας από ΑΠΕ).

Δεδομένου το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας θεωρείται ρυπογόνο, μη αποδοτικό, εξαρτημένο από πεπερασμένους πόρους και ελλειμματικό, πρώτη πολιτική προτεραιότητα είναι η προώθηση των ΑΠΕ. Άλλωστε, οι κοινοτικοί στόχοι για ενεργειακή ασφάλεια και για 20% διείσδυση των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση των κρατών μελών, 20% μείωση των εκπομπών CO2 και 20% και 20% εξοικονόμηση στη συνολικά καταναλισκόμενη ενέργεια, επιβάλλουν τη μείωση της εξάρτησης από το εισαγόμενο πετρέλαιο και το ρυπογόνο λιγνίτη.

Προς επίτευξη των ανωτέρω στόχων, απαιτείται και είναι τεχνικά εφικτό η εγκατάσταση και λειτουργία συνολικής ισχύος 7,5-8 GW ΑΠΕ (κυρίως αιολικών και υδροηλεκτρικών σταθμών, αλλά και φωτοβολταϊκών) που θα παράγουν περί τις 15000GWh ενέργειας. Σημειώνεται ότι η εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ έχει ένα σταθερό ρυθμό αύξησης από το 2000 έως το 2004, της τάξης του 22% κατά έτος. Τα 483MW εγκατεστημένης ισχύος στο τέλος του 2004 έγιναν MW στο τέλος του 2007, ενώ μέσα στο 2008 προστέθηκαν 140 MW επιπλέον. Οι παραπάνω αριθμοί δείχνουν μια ετήσια αύξηση της ισχύος κατά περίπου 38% κατά την περίοδο 2004-2008.[18]

Για την ταχύτερη διείσδυση κάθε μορφής ΑΠΕ στην ελληνική αγορά, η Ελληνική ενεργειακή στρατηγική αποβλέπει στη δημιουργία αξιόπιστων και σταθερών θεσμικών, ρυθμιστικών και ελεγκτικών πλαισίων, καθώς και τη θέσπιση αποτελεσματικών κανόνων για την ομαλή λειτουργία των ενεργειακών αγορών και του ανταγωνισμού.

Με σκοπό τη δημιουργία αξιόπιστου, ενιαίου και αρμονικού πλαισίου ανάπτυξης ιδιωτικών επενδύσεων ΑΠΕ, έγινε ουσιαστική συνεργασία του Υπ. Ανάπτυξης με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, τα συναρμόδια υπουργεία, την αγορά και τις Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις. Επιπλέον, προωθήθηκε ήδη νομοθέτημα για την περαιτέρω απλοποίηση των αδειοδοτικών διαδικασιών και την ισορροπημένη χρηματοδότηση και ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Τομείς εξοικονόμησης ενέργειας- καλύτερες πρακτικές

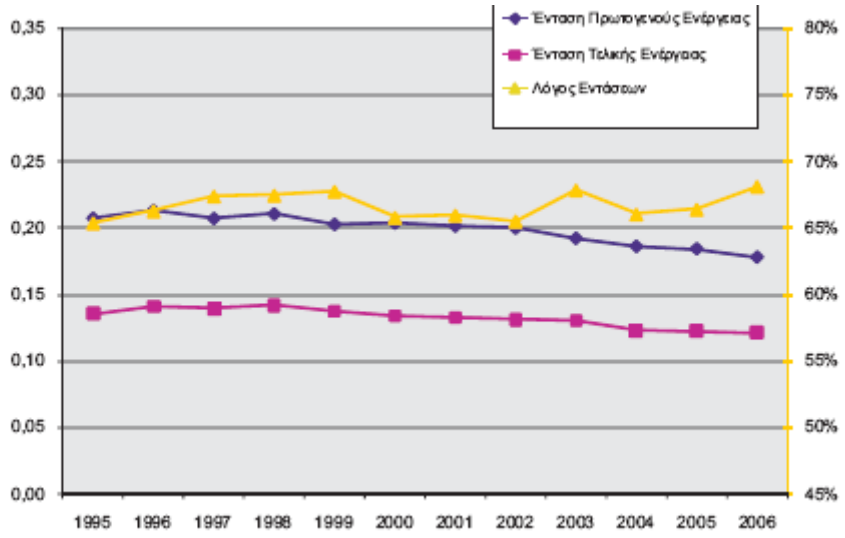
Σε κάθε περίπτωση οι πολυάριθμές εφαρμογές αξιοποίησης των ΑΠΕ και η εμπειρία αντιμετώπισης προβλημάτων περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συσσωρεύονται από αυτές (βλ. Πίνακα 6) δημιουργούν με την πάροδο του χρόνου ευνοϊκότερες προϋποθέσεις για την ελάφρυνση κάθε μορφής ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων.

Πιο συγκεκριμένα στις Εικόνες 2, 3 και 4 παρουσιάζονται οι βασικοί δείκτες ενεργειακής έντασης στην Ελλάδα. Το 2006 η ένταση πρωτογενούς ενέργειας και τελικής ενέργειας παρουσιάζουν μείωση κατά 17% και 12% αντίστοιχα σε σχέση με τα επίπεδα του 1995. Η ενεργειακή ένταση στο σύνολο της βιομηχανίας παρουσιάζεται πτωτική. (Δύο δείκτες χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν συνολικά της ενεργειακή κατανάλωση μιας χώρας, η ένταση πρωτογενούς ενέργειας και η ένταση τελικής ενέργειας. Η ένταση πρωτογενούς ενέργειας απεικονίζει την ενεργειακή αποδοτικότητα όλης της οικονομίας ενώ η ένταση τελικής ενέργειας απεικονίζει την ενεργειακή αποδοτικότητα των τελικών καταναλωτών). Μικρή αλλά σταθερή αυξητική τάση παρουσιάζει η ενεργειακή ένταση του τριτογενούς τομέα, λόγω της μεγάλης ανάπτυξης του τομέα και της αλλαγής της δομής του από μικρότερες σε μεγαλύτερες επιχειρήσεις.

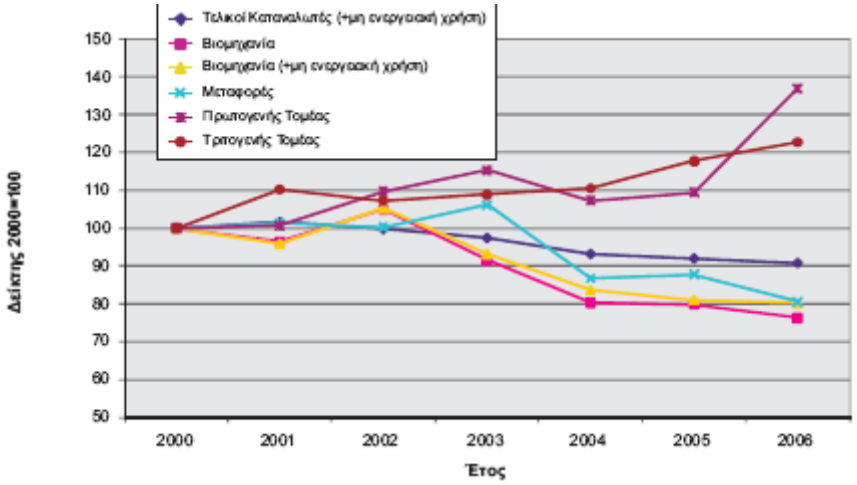
Πίνακας 6. Μέθοδοι αντιμετώπισης ενδεχόμενων περιβαλλοντικών προβλημάτων από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΕ		ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	Φωτοβολταϊκά συστήματα	Κατάληψη μεγάλης έκτασης γης	o Χωροθέτηση σε απομακρυσμένες περιοχές o Συνδυασμένη αξιοποίηση
		Αισθητική	o Απόκρυψη με φυσικά μέσα o Νέος σχεδιασμός συστημάτων
		Υπολείμματα από την κατασκευή	o Υπάρχουσες πρακτικές ορθολογικής διαχείρισης
	Ενεργητικά ηλιακά συστήματα	Αισθητική	o Σχεδιασμός συστήματος και χαρακτηριστικά του κτιρίου o Χρήση κεντρικών συστημάτων o «Ολοκληρωμένα» ηλιακά συστήματα
		Επιβαρύνσεις από την κατασκευή	o Συνήθη μέτρα που λαμβάνονται για επιβαρύνσεις από την κατασκευή και επεξεργασία υλικών.
	Ηλιοθερμικοί σταθμοί παραγωγής	Κατάληψη μεγάλης έκτασης γής	o Αξιοποίηση απομακρυσμένων περιοχών
	Παθητικά ηλιακά συστήματα	Αισθητική	o Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		Αισθητική	o Προσεκτική επιλογή θέσεων εγκατάστασης
		Θόρυβος	o Προσεκτική επιλογή θέσεων εγκατάστασης o Αλλαγές στο σχεδιασμό
		Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές	o Προσεκτική επιλογή θέσεων εγκατάστασης

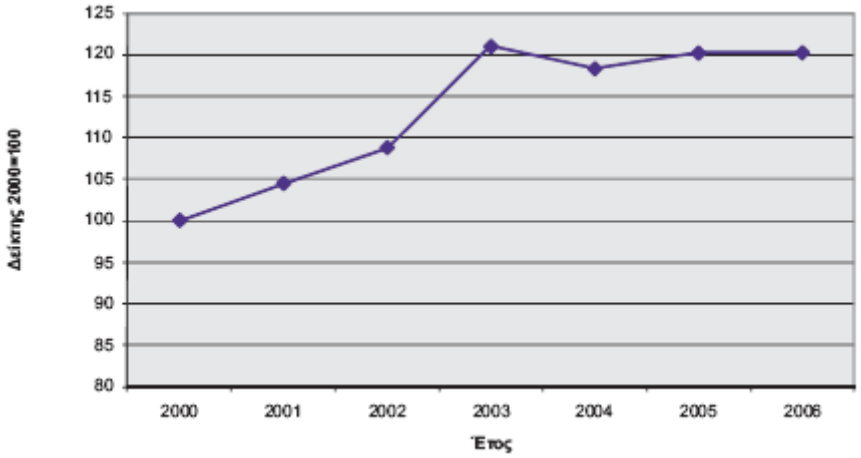
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΕ		ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
			o Αλλαγές στο σχεδιασμό
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ	Φυτική και δασική βιομάζα	Εκπομπές αερίων	o Υπάρχουσα τεχνολογία o Τροποποιημένα συστήματα καύσης και καταλυτών
		Απαιτούμενες μεγάλες εισροές σε λιπάσματα	o Αξιοποίηση προϊόντων από μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων o Επιλογή καλλιεργειών με μειωμένες ανάγκες λίπανσης
		Κατάληψη μεγάλης έκτασης γης για ενεργειακές καλλιέργειες	o Αξιοποίηση εδαφών για αγρανάπαυση o Αντικατάσταση παραδοσιακών καλλιεργειών με αυξημένες ανάγκες σε εισροές (π.χ. νερό, λιπάσματα, κ.λπ)
		Κατανάλωση νερού	o Επιλογή καλλιεργειών με μειωμένες ή μηδαμινές απαιτήσεις σε αρδεύσεις
		Επιβαρύνσεις από την αποθήκευση και τη μεταφορά	o Ορθολογική διαχείριση (χωροθέτηση μονάδας ενεργειακής αξιοποίησης, δρόμοι, αποθήκες, κ.λπ)
	Στερεά απόβλητα	Εκπομπές αερίων	o Υπάρχουσα τεχνολογία
ΜΙΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		Αισθητική	o Ένταξη στον περιβάλλοντα χώρο αξιοποιώντας τοπικά υλικά με παραδοσιακό τρόπο
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		Καθιζήσεις	o Επιστροφή των ρευστών μετά τη χρήση στον υδροφόρο με γεώτρηση επανεισαγωγής o Βαθμός επικινδυνότητας ανάλογος με τις συνήθεις γεωτρήσεις.



Εικόνα 2. Εξέλιξη έντασης πρωτογενούς & τελικής ενέργειας



Εικόνα 3. Ενεργειακή Ένταση ανά Τομέα Κατανάλωσης



Εικόνα 4. Κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα

Το πλάνο της κοινοτικής δράσης που υιοθετήθηκε στο τέλος του 2006 έχει ως στόχο να βελτιώσει την ενεργειακή αποδοτικότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τώρα έως το 2020 κατά 20%, το οποίο μεταφράζεται σε εξοικονόμηση

250Mtoe και σε μείωση των εκπομπών CO2 κατά 780 εκ τόνους το χρόνο σε κοινοτικό επίπεδο. Η έκθεση της Γαλλικής προεδρίας τονίζει την ανάγκη δράσης πρώτα στο τομέα της κατασκευής και έπειτα στον τομέα των μεταφορών.

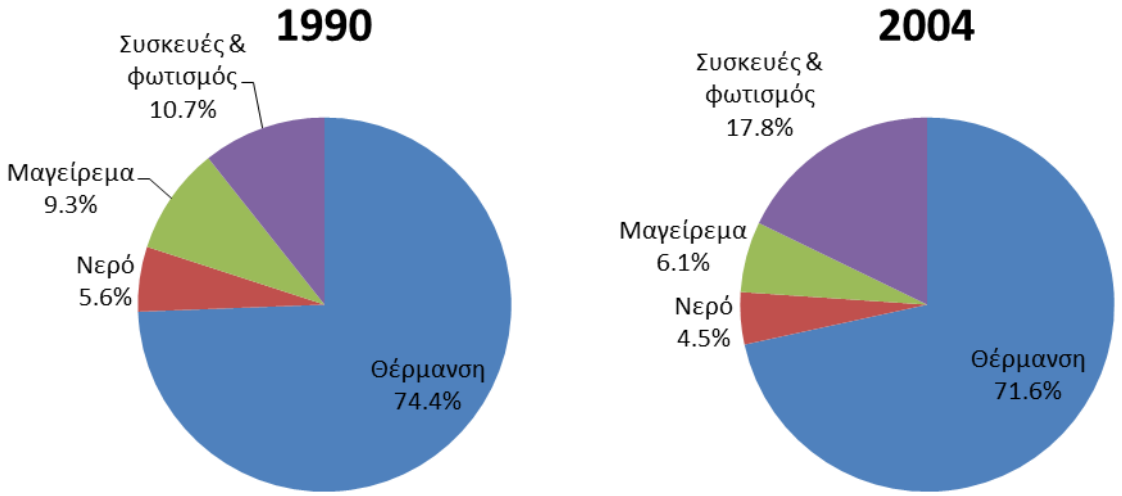
Η εξοικονόμηση ενέργειας καλύπτεται από έναν αριθμό Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπως είναι: η οδηγία 2002/91/ΕΚ για την <<ενεργειακή απόδοση των κτιρίων>>, η οδηγία 2002/31 για την σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας των οικιακών κλιματιστικών, η οδηγία 2003/66/ΕΚ που αφορά στη σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας για τα οικιακά ηλεκτρικά ψυγεία και τους καταψύκτες, η οδηγία 2004/8/ΕΚ για την προώθηση της <<συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας>> και τέλος η πρόσφατη οδηγία 2006/32/ΕΚ για την βελτίωση της <<ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες>>.

Ειδικότερα η Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες, θέτει ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας στα κράτη-μέλη 9% για τα επόμενα εννέα χρόνια και επίσης υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να εκπονήσουν σχέδια δράσης ενεργειακής απόδοσης ξεκινώντας την 30 Ιουνίου 2007.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά όλα τα προτεινόμενα μέτρα για την επίτευξη του στόχου του Ελληνικού Σχεδίου Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα, και η αναμενόμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας για το 2010 και για το 2016 όπως υποβλήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2008. Στους επιμέρους τομείς που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, για να επιτευχθεί το αντίστοιχο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας δρομολογούνται παρεμβάσεις και συνεπακόλουθες δράσεις ανάλογα με τον τομέα.

4.5.1. Αστικός τομέας

Οι χρήσεις που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης στον οικιακό τομέα είναι η θέρμανση χώρων, που καλύπτει το 57% της εν δυνάμει εξοικονόμησης, το ζεστό νερό χρήσης (22%) και ο φωτισμός (9%). Αυτό φαίνεται και στην Εικόνα 5 όπου το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας στον οικιακό τομέα αφορά τη θέρμανση χώρων και νερού χρήσης.



Εικόνα 5. Τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά ανά τελική χρήση για τα έτη 1990 και 2004 [4]

Προκειμένου για την θέρμανση χώρων, η εξοικονόμηση επιτυγχάνεται με συνδυασμό της θερμομόνωσης του κελύφους, της χρήσης διπλών υαλοπινάκων στα παράθυρα, της διείσδυσης λεβήτων φυσικού αερίου, καθώς και της διείσδυσης της τηλεθέρμανσης. Η συνολική εξοικονόμηση φτάνεις στις 3,2 TWh περίπου το 2016, από τις οποίες το 60% περίπου οφείλεται στις δράσεις βελτίωσης κελύφους (θερμομονώσεις, υαλοπίνακες).

Για ζεστό νερό χρήσης η εξοικονόμηση της τάξης των 1,2 TWh οφείλεται κυρίως στη διείσδυση ηλιακών συλλεκτών με χρήση ηλεκτρικής αντίστασης και φυσικού αερίου ως εναλλακτική πηγή και απομάκρυνση των ηλεκτρικών θερμοσίφωνων (99% της εξοικονόμησης). Παράλληλα, η διείσδυση της τηλεθέρμανσης και της χρήσης φυσικού αερίου για την παραγωγή ζεστού νερού σε συνδυασμό με θέρμανση χώρων συνεισφέρει στο υπόλοιπο ποσοστό εξοικονόμησης. Στον φωτισμό, η εξοικονόμηση οφείλεται κυρίως στην αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες φθορισμού και φτάνει στις 0,5 TWh το 2016.

Ο Πίνακας 7 συνοψίζει την πιθανή εξοικονόμηση σε εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην ΠΚΜ μέχρι το 2015 με τη λήψη μέτρων [3].

Πίνακας 7. Μέτρα εξοικονόμησης CO_2 στον αστικό τομέα το έτος 2015

Είδος ενέργειας	*Μείωση εκπομπών CO_2 [kt]*
Εφαρμογή οδηγίας ΕΕ για χωματερές	890
Καύση βιοαερίου	26
Χρήση Φ/Β	297
Βελτίωση θερμομόνωσης σε υφιστάμενα κτίρια	24
Συντήρηση καυστήρων κεντρικής θέρμανσης	33
Αντικατάσταση καυστήρων κεντρικής θέρμανσης	18
Εξωτερική σκίαση κτιρίων	14
Αποδοτικά συστήματα κλιματισμού	66
Αποδοτικές ηλεκτρικές συσκευές	62
Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης	278
Εξελιγμένα συστήματα φωτισμού	9

Αστικά απόβλητα στην Κεντρική Μακεδονία

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Κεντρικής Μακεδονίας (ΠΕΣΔΑ – ΚΜ), η περιφέρεια χωρίζεται σε 16 γεωγραφικές ενότητες κοινής διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων της. Οι γεωγραφικές αυτές ενότητες, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα προβλεπόμενα όσο και τα υπό δρομολόγηση έργα τελικής διάθεσης και μεταφόρτωσης (ΧΥΤ & ΣΜΑ) έχουν ως ακολούθως:

Νομός Θεσσαλονίκης: διαιρείται σε δύο (2) Διαχειριστικές Ενότητες:

- 1η ΔΕ - ΒΔ ΠΣΘ, Επαρχία Λαγκαδά & Δυτική Επαρχία Θεσσαλονίκης: η ενότητα θα εξυπηρετείται από το ΧΥΤ Μαυροράχης ο οποίος κατασκευάζεται και από ένα δίκτυο 5 ΣΜΑ
- 2η ΔΕ - ΝΑ ΠΣΘ: η ενότητα θα εξυπηρετείται από ένα ΧΥΤΑ, ο οποίος σταδιακά θα μετατραπεί σε ΧΥΤΥ και από 2 ΣΜΑ που βρίσκονται υπό δρομολόγηση (ΣΜΑ Ελευθέριο-Κορδελιό & ΣΜΑ Μηχανιώνας)

Νομός Πέλλας: διαιρείται σε τρεις (3) Διαχειριστικές Ενότητες:

- 1η ΔΕ – Περιοχή Αλμωπίας: στην ενότητα λειτουργεί ΧΥΤΑ ο οποίος όμως θα πρέπει να αναβαθμιστεί.
- 2η ΔΕ – Περιοχή Οροπεδίου: για την ενότητα αυτή προβλέπεται η κατασκευή ΧΥΤΑ για τον οποίο έχει εγκριθεί χρηματοδότηση από το ΤΑ ΙΙ. Το έργο έχει δημοπρατηθεί και ο διαγωνισμός είναι σε εξέλιξη.
- 3η ΔΕ – Ευρύτερη Πεδινή Περιοχή: για την ενότητα αυτή προβλέπεται η κατασκευή ΧΥΤΑ του οποίου έχει εγκριθεί η χρηματοδότηση από το ΤΑ ΙΙ.

Νομός Πιερίας: διαιρείται σε δύο (2) Διαχειριστικές Ενότητες:

- 1η Δ.Ε: οι ΟΤΑ που αποτελούν αυτή την ενότητα θα εξυπηρετούνται από το ΧΥΤΑ Κατερίνης, η επέκταση του οποίου αποτελεί έργο που χρηματοδοτείται από το ΤΣ ΙΙ.
- 2η Δ.Ε: οι ΟΤΑ που αποτελούν αυτή την ενότητα θα εξυπηρετούνται από το ΧΥΤΑ Λιτοχώρου του οποίου οι εργασίες κατασκευής του ολοκληρώνονται.

Επιπλέον στο νομό πρόκειται να κατασκευαστούν 2 ΣΜΑ, ένας στο Βόρειο Τμήμα του Νομού και ένας για τα ορεινά Δ.Δ. του Ολύμπου.

Νομός Κιλκίς: Χωρίζεται σε δύο (2) Διαχειριστικές Ενότητες:

- 1η ΔΕ – Επαρχία Παιονίας: με τους Δήμους Αξιούπολης, Γουμένισσας, Ευρωπού, Πολυκάστρου και κοινότητας Λειβαδίων και
- 2η ΔΕ – Κεντρική Επαρχία με τους υπόλοιπους Δήμους του Νομού.

Σε ότι αφορά τα έργα διαχείρισης του Νομού Κιλκίς προβλέπεται η κατασκευή δύο (2) ΧΥΤΑ, ένα για κάθε ΔΕ (ο ΧΥΤ Κεντρικής Επαρχίας που θα εξυπηρετεί και το Δ. Κιλκίς είναι υπό κατασκευή). Άξιο σημείωσης αποτελεί το

γεγονός ότι σε περίπτωση μη ολοκλήρωσης της διαδικασίας επιλογής χώρου στην 1η ΔΕ (μη ωρίμανσης του έργου) μέσα στο 2006, ο Νομός θα αντιμετωπισθεί στο πλαίσιο της προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013 ως μία (1) ΔΕ με λειτουργία ενός (1) ΧΥΤΑ και ΣΜΑ.

Νομός Σερρών: αντιμετωπίζεται ως Ενιαία Διαχειριστική Ενότητα. Η διάθεση των Α.Σ.Α. θα γίνεται σε ένα κεντρικό ΧΥΤΑ για όλο το Νομό (χρηματοδότηση από το ΤΣ ΙΙ). Για την εξυπηρέτηση των απομακρυσμένων δήμων απαιτείται η κατασκευή δικτύου ΣΜΑ και ειδικότερα έχει εγκριθεί η χρηματοδότηση από το ΤΣ ΙΙ των ΣΜΑ Ζίχνης και Νιγρίτας. Σήμερα στον νομό λειτουργεί ένας ΧΥΤΑ, ο οποίος όμως θα σταματήσει τη λειτουργία του μετά το πέρας της κατασκευής του νέου κεντρικού ΧΥΤΑ του νομού.

Νομός Χαλκιδικής: Διαιρείται σε πέντε (5) Διαχειριστικές Ενότητες, σύμφωνα με τα υφιστάμενα έργα και αυτά που δρομολογούνται, οι οποίες είναι:

- 1η Δ.Ε – Κασσάνδρα: στην ενότητα αυτή λειτουργεί ένας ΧΥΤΑ, του οποίο όμως έχει λήξει η διάρκεια ζωής και απαιτείται η επέκτασή του
- 2η Δ.Ε - Ανθεμούντα: στην εν λόγω διαχειριστική ενότητα έχει ανακηρυχθεί Ανάδοχος κατασκευής του ΧΥΤΑ.
- 3η Δ.Ε - Πολύγυρος: στην εν λόγω διαχειριστική ενότητα έχει ανακηρυχθεί Ανάδοχος κατασκευής του ΧΥΤΑ.
- 4η Δ.Ε – Ανατολική Χαλκιδική: στην διαχειριστική αυτή ενότητα προβλέπεται η κατασκευή ενός ΧΥΤΑ
- 5η Δ.Ε – Σιθωνία: στην διαχειριστική αυτή ενότητα προβλέπεται η κατασκευή ενός ΧΥΤΑ

Στον Νομό για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των στερεών αποβλήτων θα κατασκευαστεί και ένα δίκτυο 5 ΣΜΑ. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται η κατασκευή ΣΜΑ στους Δήμους Ν. Μουδανιών, Ν. Καλλικράτειας, Παλλήνης, Ιερισσού και Νικήτης. Οι ΣΜΑ Ιερισσού και Νικήτης έχουν ήδη χρηματοδοτηθεί από το ΤΣ ΙΙ και είναι υπό δημοπράτηση.

Οι διαδικασίες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων εντός των ορίων του Αγίου Όρους, θα προκύψουν σε συνεργασία με την Ιερά Κοινότητα του Αγίου Όρους και το ΚΕΔΑΚ μέχρι του τέλους του 2006.

Νομός Ημαθίας: αντιμετωπίζεται ως Ενιαία Διαχειριστική Ενότητα. Η διάθεση των Α.Σ.Α. θα γίνεται σε ένα κεντρικό ΧΥΤ για όλο το Νομό. Υπάρχει έγκριση περιβαλλοντικών όρων για ολοκληρωμένη διαχείριση – ΧΥΤ και Μονάδα Επεξεργασίας Οργανικού Κλάσματος. Για την μεταφορά των απορριμμάτων στη μονάδα προβλέπεται η εγκατάσταση δύο σταθμών μεταφόρτωσης του ΣΜΑ Ανθεμίων και του ΣΜΑ Αλεξάνδρειας.

Σύμφωνα δε με την ισχύουσα νομοθεσία (ΚΥΑ 50910/2727, ΚΥΑ Η.Π 29407/3508 και Ν. 1650/86 -στο άρθρο 12 «Στερεά απόβλητα»-) απαραίτητη προϋπόθεση για την άρτια ανάπτυξη και βιωσιμότητα των έργων διαχείρισης και τελικής διάθεσης των στερεών αποβλήτων είναι η σύσταση και λειτουργία φορέων διαχείρισης απορριμμάτων. Για όλες τις Διαχειριστικές Ενότητες στην ΠΚΜ, όπως αυτές περιγράφονται ανωτέρω, υφίστανται Φορείς Διαχείρισης με σκοπό τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Οι φορείς αυτοί μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες:

- Σε αυτούς που ήδη διαχειρίζονται κάποιο/α έργα, και
- Σε αυτούς που έχουν συσταθεί ή έχουν πάρει αποφάσεις για την σύστασή τους, προκειμένου να προωθήσουν την κατασκευή και λειτουργία κάποιου έργου.

Συνοπτικά οι υφιστάμενοι ΦοΣΔΑ για καθένα από τους επτά νομούς που απαρτίζεται η περιφέρεια παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Ν. Κιλκίς	Χρέη Φορέα Διαχείρισης Απορριμμάτων στο νομό τελεί η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης – ΔΕΥΑ του Δ. Κιλκίς
Ν. Πιερίας	Οι υφιστάμενοι ΦοΣΔΑ στο νομό είναι δύο: Για το ΧΥΤΑ Κατερίνης ο φορέας διαχείρισης είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης και Καθαριότητας – ΔΕΥΑΚ του Δ. Κατερίνης. Για το ΧΥΤΑ Λιτοχώρου φορέας διαχείρισης είναι ο Σύνδεσμος που έχει συσταθεί σύμφωνα με το ΦΕΚ 558/23-6-1980
Ν. Θεσ/νίκης	Υπεύθυνος για τη συνολική διαχείριση των στερεών αποβλήτων (συλλογή, μεταφορά, λειτουργία ΧΥΤ και μονάδων επεξεργασίας, οργάνωση προγραμμάτων ανακύκλωσης κ.λ.π) είναι ο Σύνδεσμος ΟΤΑ Μείζονος Θεσσαλονίκης - Σ.ΟΤΑ.Μ.Θ.
Ν. Ημαθίας	Έχει συσταθεί σύνδεσμος με την επωνυμία «Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων ΟΤΑ Νομού Ημαθίας» (ΦΕΚ 1315 / 30-10-2000). Η χρονική διάρκεια του συνδέσμου είναι αόριστη και ως έδρα έχει ορισθεί το δημοτικό διαμέρισμα Βέροιας του Δήμου Βέροιας.
Ν. Σερρών	Στο νομό έχει συσταθεί Ανώνυμη Εταιρία με την επωνυμία «ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Ν. ΣΕΡΡΩΝ» - Ε.Σ.Α.Ν.Σ. (ΦΕΚ 5794/ 7-8-97).
Ν. Πέλλας	Υπάρχουν τρεις υφιστάμενοι ΦοΔΣΑ: Ο φορέας διαχείρισης της 2ης Δ.Ε της Έδεσσας που έχει τη μορφή Συνδέσμου με την επωνυμία: «Σύνδεσμος Διαδημοτικής Συνεργασίας Ολοκληρωμένης διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 2ης Δ.Ε. Ν. Πέλλας» (ΦΕΚ 42/19497/22-01-02). Ο ΦοΔΣΑ της διαχειριστικής ενότητας της Αριδαίας, με σκοπό τη λειτουργία του ΧΥΤΑ Αλμωπίας (ΦΕΚ 895/Β/14 – 11 – 1991). Ο ΦΔΑ έχει τη μορφή Συνδέσμου, αλλά παρόλο που έχει συσταθεί δεν λειτουργεί κανονικά εφόσον και ο ΧΥΤΑ της Αλμωπίας δεν λειτουργεί κανονικά. Ο ΦοΔΣΑ της Δ.Ε των Γιαννιτσών έχει τη μορφή Συνδέσμου με την επωνυμία: «Διαδημοτική Συνεργασία Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 3ης Δ.Ε Ν. Πέλλας» (ΦΕΚ 816/τ.Β/27-6-2001).
Ν. Χαλκιδικής	Έχουν εκπονηθεί οι απαραίτητες οικονομοτεχνικές μελέτες για τη σύσταση των ΦΔΑ, που θα διαχειρίζονται τα δύο έργα ΧΥΤΑ που έχουν χρηματοδοτηθεί από το Ταμείο Συνοχής. Για τον μεν ΧΥΤΑ Πολυγύρου έχει συσταθεί με την υπ΄ αριθμόν 6969 Απόφαση ΦΕΚ 942/24-07-2002 Διαδημοτική Επιχείρηση με την ονομασία «ΔΕΣΥΣΤΕΡ» (Διαδημοτική Επιχείρηση Διαχείρισης ΧΥΤΑ 3ης Δ.Ε Ν. Χαλκιδικής) και Για τον μεν ΧΥΤΑ Ανθεμούντα έχει συσταθεί με την υπ΄ αριθμόν 6973 Απόφαση ΦΕΚ 1035/07-08-2002) Διαδημοτική Επιχείρηση με την ονομασία «ΔΕΔΑ» στην οποία θα συμμετέχουν οι ΟΤΑ της 2ης Δ.Ε

Στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, πέραν της περιοχής της Θεσσαλονίκης, δεν έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις των παραγόμενων απορριμμάτων. Κατά συνέπεια ο υπολογισμός των παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων έχει γίνει με χρήση δοκιμασμένων και αξιόπιστων συντελεστών παραγωγής στο πλαίσιο εκπόνησης του Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων της ΠΚΜ85. (85 Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, Περιφέρεια Κεντρικής

Μακεδονίας (2005)).

Σε ότι αφορά τις πραγματοποιηθείσες μετρήσεις παραγόμενων απορριμμάτων από το ΣΟΤΑΜΘ, το πρόγραμμα των μετρήσεων δεν έχει ολοκληρωθεί και τα στοιχεία δεν είναι προς το παρόν διαθέσιμα. Ως εκ τούτου έχουν χρησιμοποιηθεί στοιχεία του εγκεκριμένου ΠΕΣΔΑ. Τα παραγόμενα λοιπόν απορρίμματα για τα έτη 1991 – 2001 και η ετήσια μεταβολή στην ποσότητά τους, τόσο για κάθε νομό χωριστά όσο και για το σύνολο της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.

Πίνακας 8 Συνολική παραγωγή ΑΣΑ και μεταβολή στην δεκαετία 1991-2001

ΝΟΜΟΙ	1991 (tn)	2001(tn)	Μεταβολή στη 10ετία (%)	% Ετήσια Μεταβολή
ΗΜΑΘΙΑ	45.075	46.790	3,80%	0,374%
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	486.263	522.279	7,41%	0,717%
ΚΙΛΚΙΣ	22.284	25.748	15,54%	1,455%
ΠΕΛΛΑ	42.154	44.558	5,70%	0,556%
ΠΙΕΡΙΑ	37.098	40.900	10,25%	0,980%
ΣΕΡΡΕΣ	72.437	75.330	3,99%	0,392%
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	82.478	83.061	0,71%	0,070%
ΣΥΝΟΛΟ	**787.789**	**838.666**	**6,46%**	**0,628%**

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι η εκτιμώμενη ποσότητα των παραγόμενων αστικών στερεών αποβλήτων για το 1991 ανέρχεται σε 787.789 τόνους/ έτος, ενώ η ποσότητα των παραγόμενων ΑΣΑ για το 2001 είναι 838.666 τόνοι/ έτος, σημειώνοντας μια αύξηση της τάξεως του 6,5% περίπου. Η αύξηση της ποσότητας των παραγόμενων στερεών αποβλήτων τα τελευταία χρόνια οφείλεται κατά κύριο λόγο στην εντεινόμενη αστικοποίηση, στην αύξηση του μαζικού τουρισμού και στην αλλαγή καταναλωτικών προτύπων.

Ενώ στην Κεντρική Μακεδονία υπάρχει πρόοδος σε ότι αφορά τα έργα τελικής διάθεσης και την δραστηριοποίηση των ΣΣΕΔ για την ανακύκλωση και την διαχείριση των άλλων αποβλήτων (ελαστικά, ΟΤΚΖ, κλπ) υπάρχει μικρή εξέλιξη σε ότι αφορά την ολοκληρωμένη διαχείριση των ΑΣΑ, δηλαδή την εισαγωγή στο σύστημα διαχείρισης μεθόδων επεξεργασίας πριν από την ταφή για την ανάκτηση χρήσιμων υλικών και ενέργειας. Σήμερα στην Κεντρική Μακεδονία δε λειτουργεί καμία μονάδα επεξεργασίας στερεών αποβλήτων, ενώ με βάση τους στόχους και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της περιφέρειας για τα έργα επεξεργασίας και αξιοποίησης των ΑΣΑ σε συνδυασμό πάντοτε με την επίτευξη των απαιτήσεων του έτους–στόχου για το 2010 της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508, προβλέπεται η εγκατάσταση και λειτουργία 2 κεντρικών μονάδων επεξεργασίας (μονάδες μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας & παραγωγής ενέργειας) στο Ν. Θεσσαλονίκης και από μια μονάδα επεξεργασίας στους Νομούς Ημαθίας και Σερρών. Ειδικότερα δε, έχουν εγκριθεί οι Περιβαλλοντικοί Όροι της μονάδας επεξεργασίας στο Ν. Ημαθίας και το έργο είναι υπό δημοπράτηση, ενώ υπό δρομολόγηση είναι η μια εκ των δύο μονάδων στο Ν. Θεσσαλονίκης (η μονάδα της 1ης ΔΕ - ΒΔ ΠΣΘ). Μελλοντικά, και προκειμένου να επιτευχθούν σε περιφερειακό επίπεδο οι ποσοτικοί στόχοι της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508 για το έτος 2013 προτείνονται 2 επιπλέον μονάδες επεξεργασίας στους Νομούς Πέλλας και Πιερίας. Λειτουργούν πάντως δύο Κέντρα Διαλογής & Ανακύκλωσης Υλικών, ένα στον Νομό Πιερίας (ΚΔΑΥ Πιερίας της ΕΕΑΑ Α.Ε.) και ένα

στον Νομό Θεσσαλονίκης (ΚΔΑΥ Ταγαράδων του ΣΟΤΑΜΘ), ενώ υπό κατασκευή είναι ένα ΚΔΑΥ στο Δ. Θέρμης του Ν. Θεσσαλονίκης. Το σύνολο δε των παραγόμενων ποσοτήτων υλικών συσκευασίας για την περιφέρεια ανέρχεται σε 347.208 τόνους, ενώ το σύνολο των ανακυκλούμενων ποσοτήτων [21] ανέρχεται περίπου στους 80.000 τόνους. Εντούτοις, για την επίτευξη των στόχων της περιφέρειας, σε ότι αφορά την ανάκτηση χρήσιμων και ενέργειας προγραμματίζονται [22] σε ορίζοντα πενταετίας η εγκατάσταση επιπλέον Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών – ΚΔΑΥ σε όλους του νομούς της, με ταυτόχρονη εφαρμογή προγραμμάτων Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ).

Κατά κεφαλή παραγωγή αστικών αποβλήτων

Η κατά κεφαλή παραγωγή ΑΣΑ σε ετήσια βάση στην Περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας αντιστοιχεί σε 448 kg/κάτοικο/έτος και αποτελεί τιμή ελαφρώς υψηλότερη από την αντίστοιχη εθνική αλλά αρκετά χαμηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ. Ωστόσο η αντίστοιχη τιμή στις άλλες δύο εξεταζόμενες Περιφέρειες είναι πολύ κάτω του εθνικού ορίου και πολύ χαμηλότερη (σχεδόν 100 μονάδες) από τον αντίστοιχο μέσο όρο της ΕΕ. Εντούτοις, ο στόχος αναφορικά με την κατά κεφαλή παραγωγή αστικών αποβλήτων που είχε τεθεί κατά το 5ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον ήταν τα 300 kg/κάτοικο/έτος, στόχος ο οποίος δεν επιτεύχθηκε από καμία ευρωπαϊκή χώρα. Συνέπεια αυτής της αποτυχίας ήταν να μην τεθεί αντίστοιχος στόχος κατά τη διαμόρφωση του 6ου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον.

Η μείωση λοιπόν της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων αποτελεί κατά συνέπεια σταθερό μακροπρόθεσμο στόχο προς τον οποίο θα πρέπει να κατατείνουν οι προσπάθειες των υπό εξέταση Περιφερειών μέσα από τη σταδιακή αναδιάρθρωση των πρακτικών και της συμπεριφοράς παραγωγών και καταναλωτών. Η επιδίωξη αυτή μεταφράζεται κατ' αρχήν ως συγκράτηση της κατά κεφαλήν παραγόμενης ποσότητας στα σημερινά επίπεδα, ενώ η περαιτέρω μείωση μπορεί να επιτευχθεί με προώθηση εκστρατειών ενημέρωσης του κοινού, εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης και βέλτιστων διαθέσιμων πρακτικών.

Διαχείριση βιοαποδομήσιμων ΑΣΑ

Η σημερινή κατάσταση για το σύνολο της περιοχής μελέτης είναι άκρως αποθαρρυντική δεδομένου ότι το σύνολο των βιοαποδομήσιμων ΑΣΑ οδηγούνται σε τελική διάθεση, εξαιτίας της ανυπαρξίας μονάδων επεξεργασίας ΑΣΑ στα διοικητικά όρια του συνόλου των Περιφερειών. Εντούτοις, οι πρακτικές διαχείρισης των βιοαποδομήσιμων ΑΣΑ στην εξεταζόμενη περιοχή δεν παρουσιάζουν μεγάλη απόκλιση από την κατάσταση σε επίπεδο χώρας, λόγω του σημαντικού ελλείμματος σε ότι αφορά τις υποδομές επεξεργασίας ΑΣΑ.

Η αναγκαιότητα λοιπόν υλοποίησης έργων που σχετίζονται με την επεξεργασία και αξιοποίηση των απορριμμάτων είναι μεγάλη και προκύπτει τόσο από τους στόχους που τίθενται για την επεξεργασία του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των απορριμμάτων βάσει της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508 και τη συμμετοχή των Περιφερειών σε αυτούς, όσο και από τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508 που εναρμονίζει την Οδηγία 1999/31/EC (Landfill Directive), όπου και θα πρέπει μέχρι το 2009 όλοι οι ΧΥΤΑ να δέχονται μόνο επεξεργασμένα στερεά απόβλητα.

Σε αυτή λοιπόν την κατεύθυνση κινούνται και οι τρεις εξεταζόμενες περιφέρειες, προγραμματίζοντας–αφήνοντας να ωριμάσουν έργα επεξεργασίας στερεών αποβλήτων. Χαρακτηριστικά αναφέρονται τα προς δρομολόγηση – υλοποίηση

έργα επεξεργασίας ΑΣΑ στο Ν. Ημαθίας (υπό δημοπράτηση), στην 1η ΔΕ–ΒΔ ΠΣΘ στο Ν. Θεσσαλονίκης, στο Ν. Ξάνθης και στο Ν. Κοζάνης.

Ανακύκλωση Υλικών Συσκευασίας (ΥΣ)

Η ΕΕ είχε θέσει ως στόχο για το 2001 την ανακύκλωση του 25% των υλικών συσκευασίας, κάτι που έχει επιτευχθεί από όλα τα κράτη-μέλη, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Το ποσοστό ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας σε επίπεδο χώρας άγγιξε το 33%, ενώ ο νέος στόχος που έχει θέσει η ΕΕ για το 2008 είναι 55% για όλα τα κράτη–μέλη.

Από τα στοιχεία του Πίνακα 9 φαίνεται ότι το ποσοστό των ΥΣ που ανακυκλώνονται στην περιοχή μελέτης είναι αρκετά μικρότερο από την αντίστοιχη εθνική τιμή. Οι εξεταζόμενες Περιφέρειες υπολείπονται του στόχου της ΕΕ για το 2001 από 2% έως 16,4%. Η μεγάλη αυτή διαφορά αποδίδεται στην χωρική ανομοιογένεια των προγραμμάτων ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας.

Πίνακας 9 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης των στερεών αποβλήτων σε Μακεδονία και Θράκη

Α/Α	Παράμετρος	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ - ΘΡΑΚΗ	ΤΙΜΗ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ / ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ
1	**Διαχείριση ρυπασμένων εδαφών** (Αριθμός ΧΑΔΑ)	433[93]	207[94]	208[95]	2626 (εθνική τιμή)
2	**Παραγωγή αστικών αποβλήτων** (kg/κάτοικο/έτος)	448	387,5[96]	357,9[97]	430[98] (εθνική τιμή) 480[99] (Μ.Ο. της ΕΕ)
3	**Διαχείριση βιοαποδομήσιμων ΑΣΑ** (% των βιοαποδομήσιμων ΑΣΑ που οδηγούνται σε τελική διάθεση)	100	100[100]	100[101]	91 (εθνική τιμή)[102]
4	**Ανακύκλωση Υλικών Συσκευασίας (ΥΣ)** (% των ΥΣ που ανακυκλώνονται)	23 (τιμή για το 2001)	8,6[103]	22[104]	33 - (εθνική τιμή 2001)[105] 25 -Στόχος 2001[106] 55 -Στόχος 2008[107]

Με βάση τους ποσοτικούς στόχους για τα υλικά συσκευασίας που πρέπει να επιτευχθούν μέχρι 31 Δεκεμβρίου 2005, βάση του Ν.2939 (ανακύκλωση 25-45% κ.β. των απορριμμάτων συσκευασίας) το σύνολο της περιοχής εξέτασης υπολείπεται αυτού. Προκειμένου όμως να επιτευχθούν οι στόχοι της νομοθεσίας (βραχυπρόθεσμοι & μεσοπρόθεσμοι) που σχετίζονται με την ανακύκλωση υλικών συσκευασίας πρέπει στο σύνολο τους και οι τρεις περιφέρειες να εγκαταστήσουν Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών – ΚΔΑΥ και να εφαρμόσουν προγράμματα Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ).

Κεντρική Μακεδονία [20]

Στην Κεντρική Μακεδονία, αρκετοί μικροί οικισμοί εξυπηρετούνται από μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, χωρίς να υπάρχει αντίστοιχη απαίτηση από τη νομοθεσία (βάσει των μόνιμων κατοίκων και του αποδέκτη των λυμάτων). Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται κυρίως στις τουριστικές περιοχές, όπως η Χαλκιδική, με σκοπό την αντιμετώπιση των δυνητικών επιπτώσεων της ιδιαίτερα αυξημένης τουριστικής κίνησης κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Προς την επίτευξη του στόχου αυτού, σκόπιμο είναι να λαμβάνονται υπόψη οι πολλές διαθέσιμες τεχνολογίες μικρών συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας ή ακόμα και οι περιπτώσεις συνεπεξεργασίας λυμάτων σε μεγαλύτερες μονάδες, όπου αυτό είναι εφικτό (παράγοντες μορφολογίας, κόστους και λειτουργικότητας) Οι απαιτήσεις της νομοθεσίας εκπληρώνονται σε αρκετά μεγάλο ποσοστό, όσο αυξάνεται ο πληθυσμός των εξεταζόμενων οικισμών (όπως στις περιπτώσεις οικισμών με πληθυσμό μεγαλύτερο των 10.000 κατοίκων).

Πίνακας 10 Υφιστάμενη κατάσταση Μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Νομός	Πλήθος μονάδων	Χαρακτηριστικά μονάδων
Κιλκίς	4 ΜΕΥΑ	3 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
		1 βιομηχανικών λυμάτων ενεργού ιλύος
Πέλλα	3 ΜΕΥΑ	3 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
Σέρρες	3 ΜΕΥΑ	1 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
		1 αστικών λυμάτων - SBR
		1 αστικών λυμάτων - Compact σύστημα βιοδίσκων
Ημαθία	3 ΜΕΥΑ	3 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού

Νομός	Πλήθος μονάδων	Χαρακτηριστικά μονάδων
Θεσσαλονίκη	9 ΜΕΥΑ	6 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
		1 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος
		1 αστικών λυμάτων - τεχνητός υγρότοπος
		1 βιομηχανικών λυμάτων - παρατεταμένου αερισμού
Πιερία	4 ΜΕΥΑ	4 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
Χαλκιδική	19 ΜΕΥΑ	16 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού
		2 αστικών λυμάτων ενεργού ιλύος
		1 αστικών λυμάτων – τεχνητός υγρότοπος

4.5.2. Αγροτικός τομέας

Αγροτικά υπολείμματα στην Κεντρική Μακεδονία

Κάποια από τα υπολείμματα αγροτικών καλλιεργειών αξιοποιούνται σχεδόν εξ ολοκλήρου σαν στερεό βιοκαύσιμο ως τροφοδοσία μονάδων καύσης, ενώ τα κλαδέματα των δενδρωδών καλλιεργειών απορρίπτονται /ή καίγονται, χωρίς να αξιοποιείται το επίσης ελκυστικό ενεργειακό περιεχόμενο τους και δεδομένης της δυσκολότερης διαχείρισης-

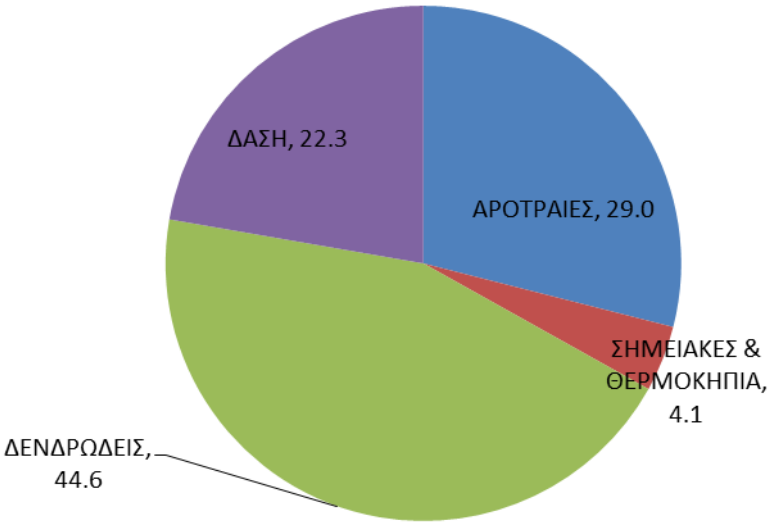
αποθήκευσης τους [8]. Η θερμογόνος δύναμη, παρόλα αυτά, μερικών εκ των υπολειμμάτων αγροτικών καλλιεργειών (π.χ. κλαδέματα) είναι υψηλή και την εκμεταλλεύονται συνήθως τα ίδια τα εργοστάσια παραγωγής τους (κονσερβοποιία, πυρηνελαιουργεία, βιομηχανίες ξύλου, θερμοκήπια κ.ο.κ) για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Κάποια δε από τα υπολείμματα, κυρίως της αγροβιομηχανίας, όπως είναι το ελαιοπυρηνόξυλο, έχουν εμπορική τιμή και πωλούνται για την θέρμανση κλειστών χώρων ή την παραγωγή βιομηχανικής θερμότητας [9].

Η Ελλάδα δεσμεύτηκε πρόσφατα στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ σε ποσοστό 18% έως το 2020, όταν ο αντίστοιχος στόχος του 2005 (8,5%) δεν επετεύχθη φθάνοντας μόλις ποσοστό της τάξης του 6,9%. Ο νέος στόχος αύξησης της χρήσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή είναι 29% (2020), όταν το έτος 2006 ήταν 14% και πάλι δεν επετεύχθη [10]. Κρίνεται επομένως επιτακτική η ανάγκη ενεργειακής αξιοποίησης των διαθέσιμων υπολειμμάτων στο μέγιστο δυνατό ποσοστό. Με αυτόν τον τρόπο θα γίνει περισσότερο προσιτοί οι στόχοι της Ελλάδας για παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του κεφαλαίου 1, η ΠΚΜ καταλαμβάνεται σε ποσοστό XX% από αγροτικές και δασικές ζώνες. Το μέγεθος αυτού του ποσοστού οδήγησε στη διερεύνηση της διαθέσιμης υπολειμματικής βιομάζας στην ΠΚΜ. Στον Πίνακας παρουσιάζονται τα συνολικά διαθέσιμα υπολείμματα (σε τόνους) για κάθε νομό και είδος βιομάζας ξεχωριστά.

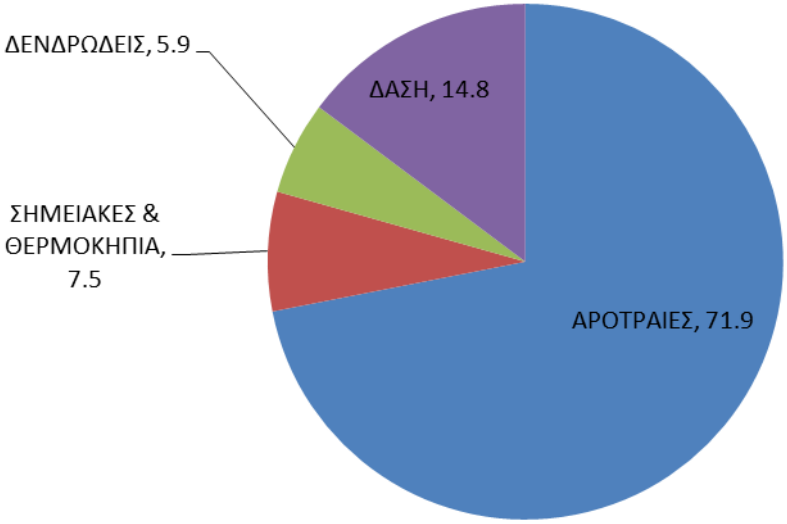
Πίνακας 11. Διαθέσιμα αγροτικά υπολείμματα στην ΠΚΜ [11]

Νομός/Κατηγορία	**Αροτραίες [tn]**	**Σημειακές-Θερμοκηπιακά [tn]**	**Δενδρώδεις [tn]**	**Δασικά [tn]**	**Σύνολο [tn]**
Ημαθίας	51.465	7.343	79.269	39.549	**177.625**
Θεσσαλονίκης	144.117	14.981	11.727	29.601	**200.426**
Κιλκίς	75.100	494	3.296	54.182	**133.072**
Πέλλας	65.757	14.928	68.355	20.990	**170.030**
Πιερίας	40.686	108	10.773	29.207	**80.774**
Σερρών	143.727	1.710	11.853	39.496	**196.786**
Χαλκιδικής	33.347	2.492	39.527	49.192	**124.558**
Σύνολο	**554.198**	**42.056**	**224.800**	**262.218**	**1.083.271**

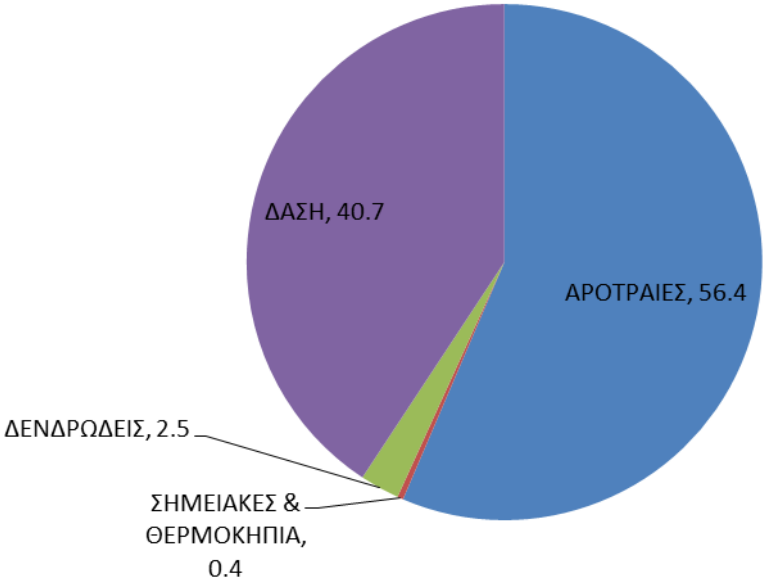
Ως σημειακές πηγές ορίζονται αγροτοβιομηχανίες όπως ορυζόμυλοι, εκκοκκηστήρια, κονσερβοποιίες, πυρηνελαιουργεία, σπαστήρες, οινοποιεία, ελαιοτριβεία, πτηνοτροφία κα. Τα διαγράμματα που ακολουθούν μπορούν να αποτυπώσουν καλύτερα τις κατηγορίες βιομάζας και πως αυτές κατανέμονται ανά νομό.



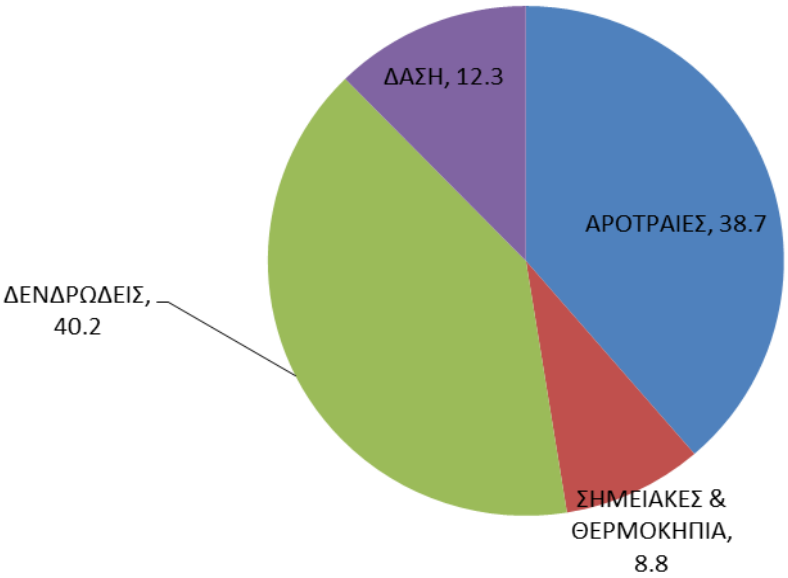
Εικόνα 6. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Ημαθίας



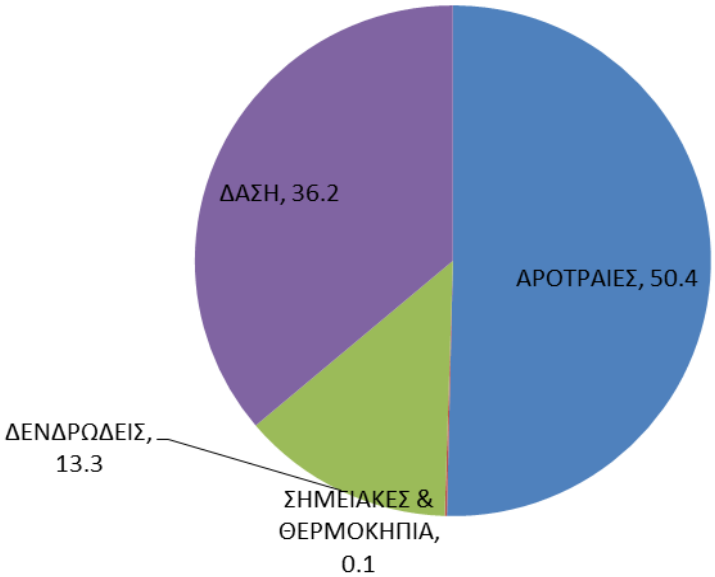
Εικόνα 7. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Θεσσαλονίκης



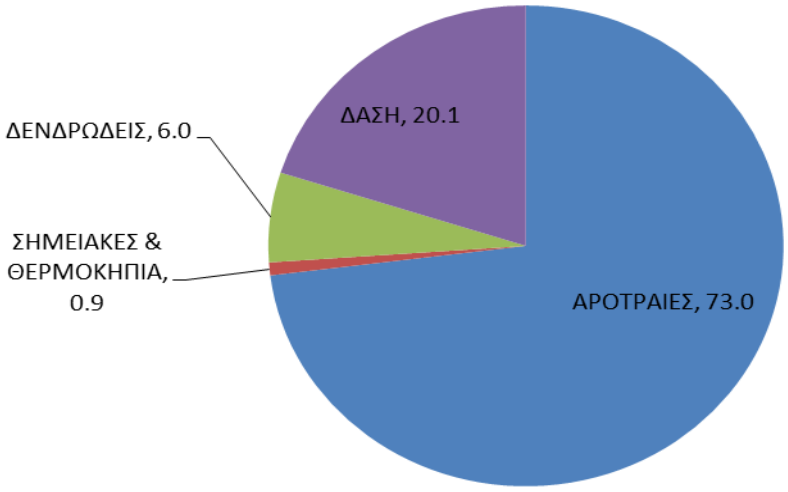
Εικόνα 8. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Κιλκίς



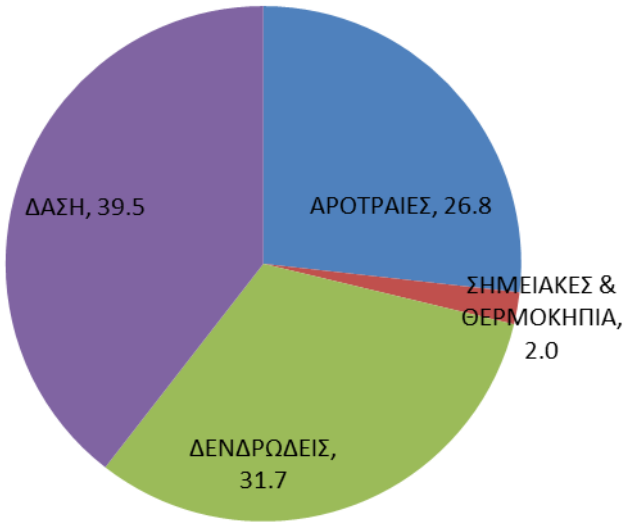
Εικόνα 9. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Πέλλας



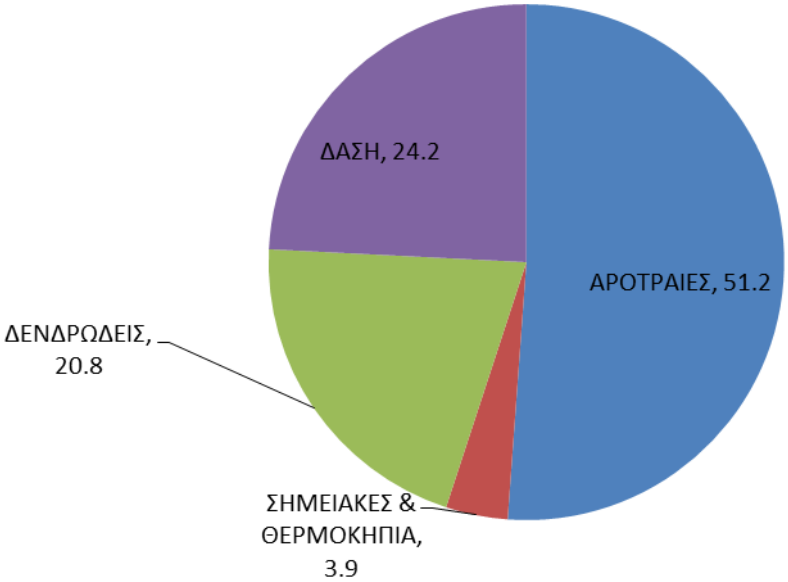
Εικόνα 10. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Πιερίας



Εικόνα11. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Σερρών



Εικόνα12. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στο νομό Χαλκιδικής



Εικόνα13. Κατηγορίες διαθέσιμης υπ. Βιομάζας στην ΠΚΜ

Το συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί συνολικά για την ΠΚΜ είναι ότι το 50% περίπου της υπ. Βιομάζας προέρχεται από τον τομέα της γεωργίας. Ένα 20% αφορά δενδρώδεις καλλιέργειες (εσπεριδοειδή, αμπέλια, ελιές κα) και το 25% από δασική δραστηριότητα. Η υπ. βιομάζα από θερμοκήπια και άλλες σημειακές πηγές αφορά ένα μικρό ποσοστό (μόλις 4%) της συνολικά διαθέσιμης ποσότητας. Πιο συγκεκριμένα οι νομοί Θεσσαλονίκης, Κιλκίς και Σερρών διαθέτουν σε μεγαλύτερο ποσοστό βιομάζα από αροτραίες καλλιέργειες. Ο νομός Ημαθίας χαρακτηρίζεται από μεγάλο ποσοστό (45%) βιομάζας από δενδρώδεις καλλιέργειες (κυρίως ροδακινιές, μηλιές και αμπέλια). Ο νομός Θεσσαλονίκης αντίστοιχα σε ποσοστό μεγαλύτερο από τα 2/3 διαθέτει υπολείμματα αροτραίων καλλιεργειών (κυρίως σιτάρι και καλαμπόκι). Στο νομό Κιλκίς η κατάσταση μοιράζεται ανάμεσα σε αροτραίες καλλιέργειες (σιτάρι, βαμβάκι, καλαμπόκι) και δασικά απορρίμματα. Στο νομό Πέλλας το μεγαλύτερο ποσοστό εντάσσεται στις δενδρώδεις (ροδακινιές, κερασιές, αμπέλια) και τις αροτραίες (σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι). Οι

αροτραίες καλλιέργειες υπερτερούν και στο νομό Πιερίας με κύριες πηγές βιομάζας τις καλλιέργειες σιταριού, κριθαριού και καπνού. Ο νομός Σερρών παρουσιάζει αντίστοιχα στατιστικά με το νομό Θεσσαλονίκης με τη διαφορά ότι τα είδη καλλιέργειας είναι περισσότερο μοιρασμένα σε σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι, βαμβάκι, καπνό και ζαχαρότευτλα. Στο νομό Χαλκιδικής τέλος, η πηγές βιομάζας ισομοιράζονται ανάμεσα σε δασικές, δενδρώδεις (ελαιόδενδρα, αμπέλια) και αροτραίες (σιτάρι).

Για τον υπολογισμό της διαθέσιμης ενέργειας από βιομάζα στην ΠΚΜ πέρα από τις διαθέσιμες ποσότητες καυσίμου χρειάζεται και η θερμογόνος δύναμη του κάθε είδους. Στον πίνακα 12 δίνεται για διάφορα είδη υπολειμματικής βιομάζας η θερμογόνος δύναμη.

Πίνακας 12. Θερμογόνος δύναμη υπολειμμάτων για υπολογισμό ενεργειακού δυναμικού ΠΚΜ [9]

Υπόλειμμα	**Θερμογόνος δύναμη (MJ/kg)**	**Υπόλειμμα**	**Θερμογόνος δύναμη (MJ/kg)**
Ρόκα από καλαμπόκι	18,2	*Κλαδέματα αμυγδαλιάς*	19,2
Κλαδέματα καλαμποκιάς	18,2	*Πυρήνας ροδάκινου*	20,4
Καρπός από καλαμπόκι	22,3	*Κλαδέματα αμπελιού*	18,5
Άχυρο μαλακού σίτου	18,8	*Κλαδέματα μηλιάς*	20,2
Άχυρο σίτου	18,5	*Κλαδέματα βερικοκιάς*	20,5
Υπολείμματα εκκοκκιστηρίου	16,5	*Πυρήνας από βερίκοκο*	24,1
Ελαιοπυρηνόξυλο	20,4	*Κλαδέματα κερασιάς*	19,4
Κλαδέματα ελιάς	19,1	*Ζαχαρότευτλα*	17,69
Κλαδέματα ηλίανθου	17,5	*Άχυρο από κριθάρι*	16,24
Άχυρο από καλλιέργεια ρυζιού	15,7	*Άχυρο από βρώμη*	18,08
Πυρήνας κερασιού	23,8	*Άχυρο από σίκαλη*	18,78
Κλαδέματα αχλαδιάς	20,6	*Πεύκο*	22,30
Κλαδέματα πορτοκαλιάς	18,0	*Έλατο*	19,95

Υπόλειμμα	Θερμογόνος δύναμη (MJ/kg)	Υπόλειμμα	Θερμογόνος δύναμη (MJ/kg)
Κλαδέματα ροδακινιάς	18,3	*Δρυς*	18,33
Κλαδέματα καπνού	9,9	*Οξιά*	20,38
Κλαδέματα λεμονιάς	18,2	*Ελαιοκράμβη*	22,04
Κελύφη αμυγδάλων	19,4	*Αγριαγκινάρα*	15,88
Κελύφη καρυδιών	18,8	*Καλάμι*	17,98

Λαμβάνοντας μια μέση τιμή θερμογόνου δύναμης για κάθε κατηγορία του Πίνακα 12 και πολλαπλασιάζοντας με τις διαθέσιμες ποσότητες του ίδιου πίνακα με τις τιμές θερμογόνου δύναμης του Πίνακα 12, προκύπτει το ενεργειακό δυναμικό της ΠΚΜ όσον αφορά την υπολειμματική βιομάζα.

Πίνακας 13. Ενεργειακό δυναμικό αγροτικών υπολειμμάτων στην ΠΚΜ

Νομός/Κατηγορία	Αροτραίες [ΤΙΠ]	Σημειακές-Θερμοκηπιακά [ΤΙΠ]	Δενδρώδεις [ΤΙΠ]	Δασικά [ΤΙΠ]	Σύνολο [ΤΙΠ]
Ημαθίας	21.497	3.385	37.177	19.125	**81.184**
Θεσσαλονίκης	60.198	6.636	5.500	14.314	**86.648**
Κιλκίς	31.369	233	1.546	26.201	**59.349**
Πέλλας	27.467	6.784	32.059	10.150	**76.459**
Πιερίας	16.995	46	5.053	14.124	**36.217**
Σερρών	60.035	787	5.559	19.099	**85.480**
Χαλκιδικής	13.929	1.098	18.538	23.788	**57.353**
Σύνολο	**231.489**	**18.969**	**105.432**	**126.801**	**482.691**

Το συνολικό ποσό που προκύπτει για την ΠΚΜ είναι περίπου 480.000 ΤΙΠ. Φυσικά αυτό το ποσό αφορά το μέγιστο δυναμικό της Περιφέρειας αλλά από αυτή τη μελέτη προκύπτει μια τάξη μεγέθους για την ΠΚΜ σε περίπτωση που γίνει οργανωμένη κίνηση προς την αξιοποίηση των υπολειμμάτων. Η αξιοποίηση της αγροτικής προέλευσης βιομάζας

μπορεί να συμβάλει στην τοπική κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη της ΠΚΜ, που βασίζεται στην αγροτική παραγωγή αλλά και την μερική απεξάρτηση από την παραγωγή ενέργειας από συμβατικές πηγές καυσίμων. Η ενεργειακή αξιοποίηση των διατιθέμενων υπολειμμάτων θα αυξήσει την αγροτική παραγωγή και θα διασφαλίσει ένα καλύτερο βιοτικό επίπεδο για τους κατοίκους των αγροτικών περιοχών και τους ίδιους τους αγρότες. Θα μπορούσε να συνεισφέρει επίσης στην συγκράτηση των τιμών σε λογικά επίπεδα για τα αγροτικά προϊόντα, ενώ επίσης τα παραπροϊόντα από τις βιομηχανίες τροφίμων θα αποκτήσουν μια επιπρόσθετη αξία, θα γίνουν πιο ανταγωνιστικά εντός και εκτός της Ε.Ε. και θα πάψουν να χαρακτηρίζονται ως απορρίμματα μηδενικής αξίας.

4.5.3. Εμπορικός τομέας

Ο κλάδος των εμπορικών κτιρίων παρουσιάζει συνολικά το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης (44% του συνόλου της εξοικονόμησης του τριτογενούς) και ο κλάδος των ξενοδοχείων παρουσιάζει επίσης υψηλό δυναμικό (24% του συνόλου της εξοικονόμησης του τριτογενούς).

Οι καταναλώσεις με το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης είναι η θέρμανση χωρών (70%) ο φωτισμός (15%) και η ψύξη χώρων (13%).

Στη θέρμανση χώρων μια εξοικονόμηση της τάξης 0,6TWh συνολικά στον τριτογενής τομέα, προσδοκάται από τη χρήση τεχνολογιών βελτίωσης του κελύφους (μονώσεις, υαλοπίνακες), ενώ επίσης η διείσδυση τεχνολογιών Φ.Α. και βελτιωμένων τεχνολογιών Φ.Α. κυρίως στο δημόσιο τομέα συντείνουν στην επίτευξη του στόχου. Προβλέπεται σημαντική διείσδυση τεχνολογιών αντλιών θερμότητας που παράγουν ταυτόχρονα ψύξη χώρων και ζεστό νερό, καθώς και διείσδυση της τηλεθέρμανσης. Επίσης θεωρείται διείσδυση της συμπαραγωγής με χρήση φυσικού αερίου και LPG για την κάλυψη θερμικών-ηλεκτρικών φορτίων στα νοσοκομεία, ξενοδοχεία εμπορικά κτίρια και στον υπόλοιπο τριτογενή τομέα.

Ο δημοτικός φωτισμός παρέχει την δυνατότητα εξοικονόμησης 0,2 TWh το 2016. Το 54% της εξοικονόμησης στον φωτισμό προέρχεται από την αντικατάσταση σχεδόν όλων των λαμπτήρων πυρακτώσεως και των παλιών φωτιστικών και λαμπτήρων φθορισμού στα κτίρια του δημόσιου τομέα. Ένα 16% του δυναμικού εξοικονόμησης στον φωτισμό αντιστοιχεί στα ξενοδοχεία και 14% στα κτίρια του εμπορικού τομέα. Για την ψύξη χώρων, η δυνατότητα εξοικονόμησης προέρχεται από την διείσδυση νέων ηλεκτρικών τεχνολογιών καλύτερης απόδοσης, καθώς και αντλιών θερμότητας που παράγουν ταυτόχρονα θέρμανση-ψύξη χώρων και ζεστό νερό.

4.5.4. Μεταφορές

Στον τομέα των μεταφορών υπάρχει μία συνεχής προσπάθεια μείωσης των εκπομπών αλλά και της κατανάλωσης των οχημάτων. Αυτή η μείωση επιτυγχάνεται με δύο τρόπους. Από τη μία η εφαρμογή νέων τεχνολογιών και η βελτίωση των υπαρχόντων από την άλλη η εφαρμογή πολιτικών με στόχο τη μείωση των ρύπων. Η προσπάθεια αυτή γίνεται σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά πολλές φορές είναι αναγκαία και η συμμετοχή χωρών εκτός Ευρώπης.

Διάφορες πολιτικές που έχουν εφαρμοστεί σε πανευρωπαϊκό επίπεδο είναι οι:

- Regulation on CO_2 from cars 2009/443/EC
- Regulation EURO 5 and 6 2007/715/EC
- Fuel Quality Directive 2009/30/EC
- Biofuels directive 2003/30/EC
- Implementation of MARPOL Convention ANNEX VI - 2008 amendments - revised Annex VI
- Labelling regulation for tyres 2009/1222/EC
- Regulation Euro VI for heavy duty vehicles 2009/595/EC
- RES directive 2009/28/EC
- EU ETS directive 2003/87/EC as amended by Directive 2008/101/EC and Directive 2009/29/EC

Φυσικά συνεχώς εξετάζονται νέες πολιτικές οι οποίες σχεδιάζονται και μελετώνται συστηματικά πριν εφαρμοστούν στην πράξη. Τέτοιες πολιτικές μπορεί να εφαρμόζονται σε τοπικό (όπως η δημιουργία περιοχών χαμηλής στάθμης ρύπων στο κέντρο του Λονδίνου - LEZ), κρατικό (όπως η απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης στην Ελλάδα, ή) αλλά και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (διάφορα επίπεδα τεχνολογίας κινητήρα-EURO 1,2 κτλ). Γενικά οι πολιτικές που εφαρμόζονται και φαίνεται να έχουν τη μεγαλύτερη επίπτωση στη μείωση των εκπομπών και της κατανάλωσης αποσκοπούν στη μείωση της χρήσης του οχήματος είτε άμεσα (πχ με την απαγόρευση κίνησης οχημάτων σε συγκεκριμένες περιοχές) είτε έμμεσα (πχ με την αύξηση της φορολογίας του καυσίμου αλλά και του οχήματος).

Οι αυτοκινητοβιομηχανίες από την άλλη μεριά προσπαθούν να συμμορφωθούν με την ανάγκη μείωσης των εκπομπών και της κατανάλωσης από την οδική κυκλοφορία με διάφορες νέες τεχνολογίες οι οποίες επιτυγχάνουν το στόχο σε μεγαλύτερο ή και μικρότερο ποσοστό. Βασικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται αλλά και αναπτύσσονται αυτό το διάστημα είναι οι εξής:

- Ηλεκτροκίνηση
  - Μπαταρίας
  - Κελιών καυσίμου
- Υβριδικά οχήματα
  - Mild
  - Strong
  - Plug-in
  - Range extender
- Οχήματα με κινητήρα καύσης υδρογόνου
- Οχήματα με κινητήρα καύσης βιοκαυσίμων
- Οχήματα με κινητήρα καύσης LPG
- Οχήματα με κινητήρα καύσης CNG

Αλλά και τεχνολογίες που σκοπό έχουν τη μείωση της κατανάλωσης όπως:

- Χρήση ελαστικών χαμηλής τριβής

- Χρήση λιπαντικών χαμηλού ιξώδους
- Ένδειξη αλλαγής ταχυτήτων
- Ένδειξη χαμηλής πίεσης ελαστικών
- Βελτίωση τεχνολογίας κλιματιστικού

Ή τεχνολογίες που σκοπό έχουν τη μείωση συγκεκριμένων ρύπων όπως:

- Παγίδες αιθάλης για τα σωματίδια
- Παγίδες NOx
- EGR/SCR για τη μείωση των …..

Όλες οι τεχνολογίες έχουν φυσικά πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Γι' αυτό και είναι σημαντικό να γίνονται εκτενείς μελέτες τόσο από τους κατασκευαστές όσο και από την ΕΕ έτσι ώστε να εκτιμάται η αποτελεσματικότητά τους. Παρακάτω θα γίνει μία σύντομη αναφορά στις δύο όψεις των πολιτικών που ακολουθούνται αλλά και των τεχνολογιών που εφαρμόζονται ή πρόκειται να εφαρμοστούν.

Ηλεκτροκίνηση (hybrids, full, mild, strong, range extenders)

Η ηλεκτροκίνηση μπορεί να είναι είτε πλήρης, είτε και μερική, με την σύμπραξη δηλαδή ηλεκτροκινητήρα και κινητήρα εσωτερικής καύσης. Σίγουρα μειώνονται οι ρύποι στο χώρο κίνησης του αυτοκινήτου αλλά αυξάνονται στο χώρο που παράγεται η ενέργεια. Είναι βέβαια πιο εύκολο να ελέγξεις και να περιορίσεις τις εκπομπές μίας σταθερής πηγής από ότι πολλών μικρών, όμως η αυξημένη ζήτηση ενέργειας θα επιβαρύνει σημαντικά την περιοχή γύρω από τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας. Ένα άλλο ζήτημα είναι ο τρόπος παραγωγής, δλδ καύση κάποιου υδρογονάνθρακα, χρήση ΑΠΕ ή και χρήση πυρηνικής ενέργειας. Εάν η καταναλισκόμενη ενέργεια από τα οχήματα δεν παράγεται από ένα μίγμα που να περιέχει σημαντικό ποσοστό ενέργειας από ΑΠΕ τότε η συνολική επιβάρυνση της ατμόσφαιρας μπορεί να είναι και στα ίδια επίπεδα. Οι μπαταρίες είναι ένα άλλο σημαντικό θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί, τόσο όσον αφορά τις πρώτες ύλες για την παραγωγή τους όσο και για την αποθήκευσή τους μετά το πέρας του χρόνου ζωής. Τέλος ακούγονται και σημαντικές κριτικές για το κατά πόσο η ανάλυση κύκλου ζωής των οχημάτων που κινούνται με μπαταρίες οδηγεί σε περιβαλλοντικά θετικό ισοζύγιο.

Καύση υδρογόνου

Η παραγωγή υδρογόνου μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους, όμως οι περισσότερες είναι ενεργοβόρες και κατά συνέπεια το ισοζύγιο CO2 είναι αρνητικό, δηλαδή παράγεται περισσότερο CO2 κατά την παραγωγή από ότι κερδίζεται κατά τη χρήση του υδρογόνου. Και εδώ είναι απαραίτητη η χρήση ΑΠΕ για την παραγωγή υδρογόνου έτσι ώστε η τελική του χρήση του να είναι προς όφελος του περιβάλλοντος.

Καύση LPG,CNG

Τα καύσιμα αυτά, ειδικά στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο λόγω της υψηλότερης σχέσης ενεργειακό περιεχόμενο/τιμή σε σχέση με τη βενζίνη και το ντήζελ.

Τεχνολογίες μείωσης της κατανάλωσης (ελαστικά χαμηλής τριβής, λιπαντικά χαμηλού ιξώδους κτλ)

Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να λειτουργήσουν μόνο επικουρικά καθώς η μείωση που επιτυγχάνεται δεν ξεπερνάει πολλές φορές το 2-3% με εξαίρεση ίσως την τεχνολογία του κλιματιστικού όπου η χρήση του σε κάποιες περιπτώσεις αυξάνει την κατανάλωση μέχρι και 20%.

Τεχνολογίες μείωσης συγκεκριμένων ρύπων

Οι τεχνολογίες αυτές σκοπό έχουν τη στοχευμένη μείωση συγκεκριμένων ρύπων όπως πχ η χρήση παγίδων αιθάλης σε οχήματα ντήζελ για την μείωση της σωματιδιακής μάζας. Παρόλα αυτά και η χρήση τέτοιων τεχνολογιών δεν είναι τελείως αθώα.

Συμπερασματικά πρέπει να πούμε ότι δεν υπάρχει εύκολη και μοναδική λύση για τη μείωση των εκπομπών από τις μεταφορές, εκτός ίσως από την μείωση των συνολικών οχηματοχιλιομέτρων η οποία αναλογικά μειώνει και τις εκπομπές. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι εύκολο παρά μόνο σε περιόδους κρίσης όπου αυτό είναι επακόλουθό της. Χρειάζεται προγραμματισμός και δυστυχώς πολλές φορές η αποτελεσματικότητα αλλά και δυνατότητα εφαρμογής κάποιας πολιτικής-τεχνολογίας εξαρτάται τόσο από το χρόνο όσο και από τον τόπο εφαρμογής.

Παράδειγμα της Ελλάδας-Απελευθέρωση πετρελαιοκίνησης

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, υπάρχουν μοντέλα που αναλυτικά υπολογίζουν τις εκπομπές από τις μεταφορές. Το μοντέλο TREMOVE-COPERT είναι ένα τέτοιο μοντέλο και υπολογίζει τόσο την σημερινή κατάσταση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης όσο και προβλέπει την εξέλιξή της. Σημαντικοί ρύποι είναι το διοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου, η σωματιδιακή μάζα που τόσο ταλαιπωρεί ιδιαίτερη την πόλη της Θεσσαλονίκης. Τα αποτελέσματα του μοντέλου σε επίπεδο κεντρικής Μακεδονίας φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

CO2 (t)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Τρένα ηλεκτρικά	0.0	743.3	779.8	1,156.4	1,226.0	1,324.4	1,492.8
Τρένα ντήζελ	25,635.6	23,756.8	23,617.1	24,318.4	24,662.4	24,984.4	25,825.2
Αεροπλάνα	43,029.2	45,654.4	47,374.8	48,752.6	50,840.1	52,869.6	57,113.2
Οδική κυκλοφορία	1,833,563.4	1,893,615.7	1,984,118.5	2,040,856.7	2,110,757.0	2,195,406.1	2,374,888.4

NOx (t)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Τρένα ηλεκτρικά	0.0	1.6	1.3	1.3	1.1	0.9	1.1
Τρένα ντήζελ	10.0	9.3	9.2	9.5	9.6	9.8	10.1
Αεροπλάνα	204.7	217.3	226.2	233.4	243.8	254.0	274.6
Οδική κυκλοφορία	16,347.3	12,394.0	10,001.6	8,133.7	6,152.9	4,762.4	3,883.7

PM (t)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Τρένα ηλεκτρικά	0.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
Τρένα ντήζελ	16.6	15.4	15.3	15.8	16.0	16.2	16.7
Αεροπλάνα	51.7	55.0	57.9	60.5	63.6	66.6	72.2
Οδική κυκλοφορία	623.9	455.6	327.9	230.9	152.6	103.9	66.6

Όπως φαίνεται από τους πίνακες οι οδική κυκλοφορία είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών. Αυτή η κατάσταση οδήγησε στην αλλαγή της νομοθεσίας έτσι ώστε να επιτραπεί η χρήση των οχημάτων ντήζελ στις δύο μεγάλες πόλεις (Αθήνα και Θεσσαλονίκη). Τα οχήματα ντήζελ έχουν χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και κατά συνέπεια και χαμηλότερες εκπομπές CO2. Από την άλλη οι αυξημένες εκπομπές PM αντισταθμίζονται από την χρήση παγίδων αιθάλης. Το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής του ΑΠΘ σε συνεργασία με την spin-off εταιρία EMISIA SA πραγματοποίησαν μία μελέτη για την επίδραση της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης στις συνολικές εκπομπές από την οδική κυκλοφορία. Η βασική παραδοχή που ακολουθήθηκε είναι ότι η αγορά νέων οχημάτων θα περιέχει σταδιακά μεγαλύτερο ποσοστό οχημάτων ντήζελ, μέχρι του αντίστοιχου ποσοστού ευρωπαϊκών χωρών που

εδώ και χρόνια παρουσιάζουν αύξηση στη χρήση οχημάτων ντήζελ. Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν τη μεταβολή στις εκπομπές που πετυχαίνεται με την εφαρμογή του μέτρου. Οι υπολογισμοί έγιναν με βάση δεδομένα που συλλέχθηκαν στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα EC4MACS και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον υπολογισμό των εκπομπών είναι η μεθοδολογία του COPERT. Η μελέτη θεωρεί ως αρχή του μέτρου της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης το έτος 2010.

CO2-αστικές εκπομπές	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	-0.1%	-1.2%	-2.8%
Συνολικός στόλος	-0.2%	-1.8%	-3.8%

CO2-Κεντρική Μακεδονία	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	-0.1%	-1.1%	-2.6%
Συνολικός στόλος	-0.1%	-1.2%	-2.5%

NOx-αστικές εκπομπές	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	0.5%	9.2%	19.5%
Συνολικός στόλος	0.2%	3.0%	6.5%

NOx-Κεντρική Μακεδονία	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	0.5%	9.4%	22.6%
Συνολικός στόλος	0.2%	2.8%	6.5%

PM-αστικές εκπομπές	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	0.0%	0.2%	0.5%
Συνολικός στόλος	0.1%	0.0%	-0.1%

PM-Κεντρική Μακεδονία	2010	2015	2020
Επιβατικά αυτοκίνητα	0.0%	0.2%	0.4%
Συνολικός στόλος	0.1%	0.1%	0.1%

Όπως ήταν αναμενόμενο παρουσιάζεται μείωση στις εκπομπές CO2, καθώς οι κινητήρες ντήζελ έχουν χαμηλότερη κατανάλωση από τους αντίστοιχους βενζινοκινητήρες. Οι σωματιδιακές εκπομπές (PM) λόγω της ύπαρξης παγίδων αιθάλης στα οχήματα ντήζελ τελευταίας τεχνολογίας δεν αυξάνονται ουσιαστικά. Παρόλα αυτά παρατηρείται σημαντική αύξηση στις εκπομπές NOx

Από τη μελέτη αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχουν λύσεις που να οδηγούν προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση, αλλά υπάρχει σχεδόν πάντα και κάποια δευτερεύουσα επίδραση που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη λήψη των αποφάσεων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εφαρμογή του μέτρου επιτυγχάνει το στόχο μείωσης εκπομπών CO2 και μείωση της κατανάλωσης καυσίμου αλλά από την άλλη αυξάνει τις συνολικές εκπομπές οξειδίων του αζώτου.

4.5.5. Βιομηχανία

Στον τομέα της βιομηχανίας, η εξοικονόμηση προκύπτει από τη μείωση της κατανάλωσης στις ηλεκτρικές χρήσεις, στις θερμικές χρήσεις και από τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.

Έτσι, στις ηλεκτρικές συσκευές θεωρούνται δράσεις εξοικονόμησης η χρήση αποδοτικότερων ηλεκτρικών συσκευών-φωτιστικών. Στην ηλεκτροκίνηση θεωρείται σταδιακή αντικατάσταση υπαρχόντων ηλεκτροκινητήρων με πιο αποδοτικούς που έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρισμού σε αυτή την χρήση κατά 5% περίπου

σε σχέση με το σενάριο αναφοράς για το 2016. Στις θερμικές διεργασίες θεωρείται αύξηση της συμπαραγωγής κυρίως με χρήση φυσικού αερίου και αύξηση της χρήσης της βιομάζας-βιοαερίου στις βιομηχανίες όπου υπάρχουν ως παραπροϊόντα της διεργασίας (βιομηχανίες τροφίμων και ξύλου). Το 40% της εξοικονόμησης στη βιομηχανία προσδοκάται από την συμπαραγωγή. Από την εγκατεστημένη ισχύ συμπαραγωγής, το 56% βρίσκεται στη χημική βιομηχανία, το 26% στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών και το υπόλοιπο στη βιομηχανία ξύλου, ένδυση και δέρματος και στη λοιπή βιομηχανία.

Πίνακας 14 Μέτρα στους Τομείς Κατανάλωσης Ενέργειας για την επίτευξη του Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας [17]

	Ετήσια εξοικονόμηση 2010 (GWh)	**Ετήσια Εξοικονόμηση 2016 (GWh)**
Οριζόντια μέτρα		
Συγκρότηση μονάδας συλλογής ενεργειακών στοιχείων & προβλέψεων	Συνυπολογίζεται στα άλλα μέτρα	Συνυπολογίζεται στα άλλα μέτρα
Στοχευόμενες εκστρατείες εκπαίδευσης, ενημέρωση και επιβράβευση των «καλών πρακτικών»	Συνυπολογίζεται στα άλλα μέτρα	Συνυπολογίζεται στα άλλα μέτρα
Πρόγραμμα οικονομικής ενίσχυσης τεχνολογικών επενδύσεων εξοικονόμηση ενέργειας και έρευνας	300	1000
Διατομικά Μέτρα		
Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων	Οικιακός 210 Τριτογενής 375 Δημόσιος 27	Οικιακός 850 Τριτογενής 1125 Δημόσιος 81
Περεταίρω προώθηση ένταξη φυσικού αερίου (Φ.Α.) & Υγραερίου	230	360
Ενεργειακή σήμανση συσκευών και απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης	995	2426
Εφαρμογή συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στο Τριτογενή και δημόσιο τομέα	150	1000
Ενεργειακή Αναβάθμιση υφισταμένων κτιρίων μέσω Χρηματοδοτήσεων Από Τρίτους (ΧΑΤ), Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) και Συμπράξεων Δημοσίου	Ανάλογα με το μέγεθος κόστος των ενεργειακών επεμβάσεων	Ανάλογα με το μέγεθος κόστος των ενεργειακών επεμβάσεων

	Ετήσια εξοικονόμηση 2010 (GWh)	**Ετήσια Εξοικονόμηση 2016 (GWh)**
Ιδιωτικού Τομέα		
Εγκατάσταση ηλεκτρονικών και έξυπνων μετρητών στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου	80	800
Προσθήκη συστημάτων Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) και Τηλεθέρμανσης	180	823
Οικιακός Τομέας		
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους κατοικίας	200	2000
Οικονομική ενίσχυση για την αναβάθμιση συστημάτων λεβήτων/καυστήρων θέρμανσης σε υφιστάμενα κτίρια	300	900
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε νέα κτίρια κατοικίας και οικονομικά κίνητρα για περεταίρω διείσδυση των (ΘΗΣ) μικρής κλίμακας σε κτίρια κατοικίας	180	540
Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κοινωνικής κατοικίας	Απαιτείται ολοκληρωμένη μελέτη	Απαιτείται ολοκληρωμένη μελέτη
Τριτογενής Τομέας		
Ιδιωτικός Τομέας		
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων στον τριτογενή τομέα σε κτίρια άνω των 1000m^2	10	250
Προώθηση εθελοντικών συμφωνιών για επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σ κτίρια του τριτογενή τομέα	Εξαρτάται από το πλήθος των εθελοντικών συμφωνιών	Εξαρτάται από το πλήθος των εθελοντικών συμφωνιών
Δημόσιος Τομέας		
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη ζεστού νερού χρήσης	2	50
Υποχρεωτικές διαδικασίες προμηθειών (για ενεργειακές	Χρήζει μελέτης	Χρήζει μελέτης

	Ετήσια εξοικονόμηση 2010 (GWh)	**Ετήσια Εξοικονόμηση 2016 (GWh)**
αποδοτικές τεχνολογίες και τεχνολογίες ΑΠΕ) στα δημόσια κτίρια		
Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων	Χρήζει μελέτης	Χρήζει μελέτης
Υποχρεωτική αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα	98	298
Βιομηχανία		
Κίνητρα για υποχρεωτική εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στη βιομηχανία	30	200
Δημιουργία Κέντρων Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στις ΒΙ.ΠΕ.	20	100
Πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών στη Βιομηχανία	20	100
Ενεργειακές υπηρεσίες για Εξοικονόμηση Ενέργειας	50	400
Μεταφορές		
Αναμόρφωση του συστήματος των ΜΜΜ	Απαιτείται η εφαρμογή τεκμηριωμένου συστήματος συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων	Απαιτείται η εφαρμογή τεκμηριωμένου συστήματος συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων
Έργα υποδομών στο τομέα των μεταφορών	Απαιτείται η εφαρμογή τεκμηριωμένου συστήματος συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων	Απαιτείται η εφαρμογή τεκμηριωμένου συστήματος συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων
Ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας	Απαιτείται μελέτη για την οργάνωση, ανάπτυξη και εφαρμογή του μέτρου	Απαιτείται μελέτη για την οργάνωση, ανάπτυξη και εφαρμογή του μέτρου
Προώθηση της οικονομικής, Οικολογικής και ασφαλούς οδήγησης	820	2014
Κίνητρα αντικατάστασης παλαιών μεσαίων και βαρέων οχημάτων (άνω των 3,5 tn και άνω 10ετίας)	624	1738

	Ετήσια εξοικονόμηση 2010 (GWh)	**Ετήσια Εξοικονόμηση 2016 (GWh)**
Κίνητρα αντικατάστασης Ι.Χ. οχημάτων και προώθησης ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων (Φ.Α., βιοκαύσιμα, υβριδικά)	768	1330
Οικολογική σήμανση-Ενεργειακή Ετικέτα στα επιβατικά Οχήματα	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων
Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων
Σύνδεση φορολογίας οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO_2	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων	Η συνεισφορά του έχει υπολογιστεί στην εξοικονόμηση ενέργειας των μέτρων αντικατάστασης οχημάτων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα>, Υπουργείο ανάπτυξης, Φεβρουάριος 2009.
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy
3. Greece's 4th National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change, March 2006.
4. Odyssee – Mure IEE Project, "Energy Efficiency Policies and measures in Greece2006"
5. Zabaniotou, A., Philippopoulos, N., Koroneos, C., Boura, A., Moussiopoulos, N., Technical, environmental, economical and energy analysis of alternative methods for the exploitation of agricultural wastes in Greece, 2000; 1st World Conference on Biomass for Energy and Industry, Sevilla, Spain
6. Zabaniotou, A., Skoulou, V. Application of pilot technologies for energy utilization of agricultural residues in northern Greece. Thermal Science, 2007;11(3):125-134
7. McKendry, P. Energy production from biomass (part 2): conversion technologies. Bioresource Technology 2001; 83 (1): 47–54
8. ΚΑΠΕ, Προμελέτη για την εγκατάσταση και λειτουργία σταθμού παραγωγής θερμότητας με καύσιμο βιομάζα στο σύστημα τηλεθέρμανσης του Δήμου Πτολεμαΐδας, Τομέας Βιομάζας, Φεβρουάριος 1996
9. Σκουλού Β., Χατζηαυγουστής Θ., «Μελέτη της διαθεσιμότητας βιομάζας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας», Παραδοτέο D1 για το έργο LIFE08 ENV/GR/000576 SMARt – CHP, Θεσσαλονίκη Ιούνιος 2010
10. Altener, 2002. ENER-IURE Project Phase II. Analysis of the legislation regarding Renewable Energy Sources in the E.U. Members States, Report concerning agriculture measures in Greece Mantanis, G. I., Koukos, P. K. , Agricultural lignocellulosic residues in Greece: Estimation and prospects for rational utilization, Proc. of the 3rd International Conf. for Development of Forestry, Wood Science & Technology, pp. 374-379, Sept. 28-30, 1997, Belgrade, Yugoslavia.
11. Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών πληροφοριών
12. Weilenmann M., Vasic A-M., Stettler P., Novak P.: Influence of Mobile Air-Conditioning on Vehicle Emissions and Fuel Consumption: A Model Approach for Modern Gasoline Cars Used in Europe Empa, Materials Science and Technology, Environ. Science Technology 2005, 39, 9601-9610
13. Weilenmann M., Alvarez R., Keller M.: Fuel Consumption and CO2/Pollutant Emissions of Mobile Air Conditioning at Fleet Level – New Data and Model Comparison; Empa, Materials Science and Technology, Environ. Science Technology 2010http://www.tremove.org
14. http://www.emisia.com/COPERT
15. http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_production
16. http://www.ec4macs.eu/
17. Το ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο στην Ελλάδα. Υπουργείο ανάπτυξης, Φεβρουάριος 2009
18. ΔΕΣΜΗΕ, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και ΣΗΘ, Συνοπτικό πληροφοριακό δελτίο, Δεκέμβριος 2004, 2005 και 2006

19. 3η Εθνική Έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το έτος 2010 (Άρθρο 3 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ), Υπουργείο Ανάπτυξης, Οκτ. 2005
20. ΣΜΠΕ ΕΠ 2007-2013 Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (2006).
21. 86 Με βάση τις ποσότητες από τα ΚΔΑΥ της περιφέρειας
22. 87 Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2005)

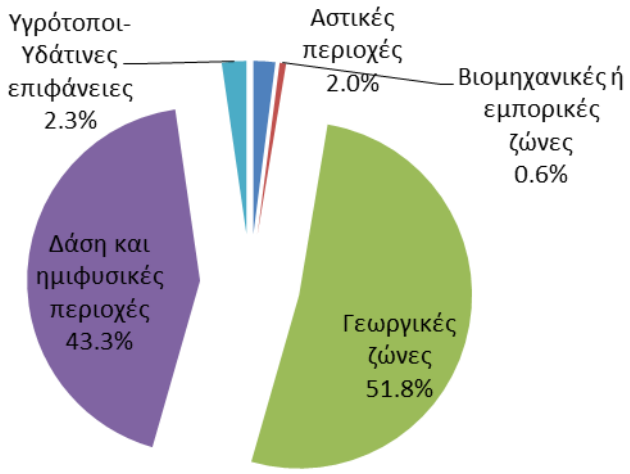
Κεφάλαιο 5

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 2
5.1. Χρήσεις γης 2
5.2. Κατανάλωση ενέργειας 3
5.3. Εκπομπές αέριων ρύπων 3
5.4. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων 6
5.5. Βελτίωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων 7
5.6. Προτάσεις για βελτίωση 8
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 9

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Χρήσεις γης

Παρόλο τον έντονο ορεινό χαρακτήρα της Κεντρικής Μακεδονίας, οι γεωργικές εκτάσεις καλύπτουν ένα ποσοστό 50% συμβάλλοντας στον πρωτογενή τομέα της Περιφέρειας και της χώρας κατ' επέκταση. Οι νομοί με τις μεγαλύτερες συγκριτικά αγροτικές εκτάσεις είναι οι νομοί Ημαθίας, Κιλκίς και Σερρών. Οι νομοί Πέλλας, Πιερίας και Χαλκιδικής χαρακτηρίζονται από έντονους ορεινούς όγκους και μεγάλες δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 1: Κατανομή γης στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Ο Νομός Ημαθίας, με συνολική έκταση 1.703,27 τετρ χλμ, αποτελείται κατά 49,85% από ορεινή περιοχή, κατά 5% από ημιορεινή περιοχή και κατά 46,15 % από πεδινή περιοχή. Περισσότερη από τη μισή έκταση του νομού καλύπτεται από αγροτικές περιοχές ενώ τα δάση καλύπτουν επίσης ένα σημαντικό ποσοστό σχεδόν 44%. Ακολουθούν οι αστικές περιοχές με ποσοστό περίπου 2,5%, οι υδάτινες με 1,9% και οι βιομηχανικές περιοχές με 0,3%. Το μεγαλύτερο κομμάτι του νομού Θεσσαλονίκης καλύπτεται από αγροτικές περιοχές (57%) ενώ τα δάση περιορίζονται σε ποσοστό 34%. Αστικές και βιομηχανικές περιοχές μαζί καταλαμβάνουν μια επιφάνεια της τάξης του 5% ενώ οι υδάτινες επιφάνειες φτάνουν το 4,4%. Όσον αφορά το νομό Κιλκίς, το ποσοστό επιφάνειας που ανήκει σε αγροτικές ζώνες είναι το μεγαλύτερο από κάθε άλλο νομό (64%). Δάση και ημιφυσικές περιοχές ακολουθούν με 33% ενώ αστικές και βιομηχανικές ζώνες μαζί δεν ξεπερνούν το 2%. Οι υδάτινες επιφάνειες καλύπτουν ποσοστό 1,4% της συνολικής επιφάνειας. Στο νομό Πέλλας, δάση και γεωργικές ζώνες ισομοιράζονται σχεδόν το 97% της συνολικής έκτασης ενώ ιδιαίτερα χαμηλό είναι το ποσοστό των βιομηχανικών ζωνών (0,1%). Αστικές περιοχές και υδάτινες ζώνες καλύπτουν από 1,5% της επιφάνειας του νομού. Το 36% του νομού Πιερίας είναι πεδινό ενώ το 17% είναι ορεινό και το υπόλοιπο είναι ημιορεινό. Το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας του νομού Πιερίας καλύπτεται από γεωργικές ζώνες λόγω και της πεδιάδας. Οι δασικές περιοχές καλύπτουν ένα ποσοστό περίπου 41% ενώ αστικές και βιομηχανικές ζώνες αγγίζουν το 3% συνολικά. Οι υδάτινες επιφάνειες δεν ξεπερνούν το 2,5%. Το 48% του νομού Σερρών είναι πεδινό και ημιορεινό καθιστώντας τον κατάλληλο για αγροτική εκμετάλλευση. Οι αγροτικές ζώνες καταλαμβάνουν ποσοστό μεγαλύτερο του

50%. Οι δασικές εκτάσεις καλύπτουν το 43% της συνολικής επιφάνειας ενώ χαρακτηριστική είναι η μικρή έκταση που αφορά βιομηχανικές περιοχές. Τέλος, η Χαλκιδική είναι περιοχή ημιορεινή: τα πεδινά εδάφη καταλαμβάνουν το 25%, τα ημιορεινά το 51% και τα ορεινά το 24%. Χαρακτηριστικά του νομού αποτελούν τα χαμηλά ποσοστά σε αγροτικές ζώνες και υδάτινες επιφάνειες σε σχέση πάντα με τους υπόλοιπους νομούς της Περιφέρειας. Οι δασικές εκτάσεις καλύπτουν το 60% της γης και από αυτό το ποσοστό φαίνεται και η έμφαση που δίνεται στο φυσικό κάλλος για την προώθηση του τουρισμού.

5.2. Κατανάλωση ενέργειας

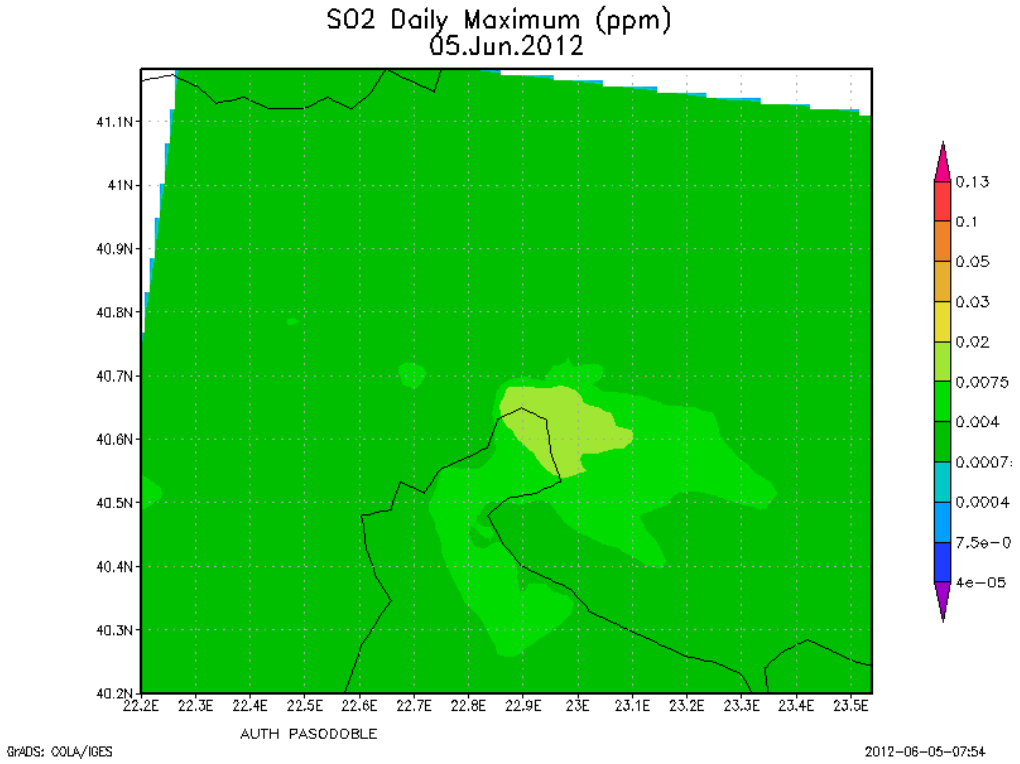
Η χωρική ενότητα της περιφέρειας Κ. Μακεδονίας αποτελεί σημαντικό καταναλωτή ενέργειας, τόσο λόγω της ύπαρξης μεγάλων αστικών κέντρων (κυρίως το Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης), όσο και λόγω των βιομηχανικών, βιοτεχνικών, αγροτικών και τουριστικών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται στα γεωγραφικά όριά της. Τα χαρακτηριστικά κάθε νομού επιδρούν στην κατανομή της χρήσης ενέργειας σε όλη την περιφέρεια. Οι πηγές που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Κ. Μακεδονίας είναι ηλεκτρισμός, υγρά καύσιμα, φυσικό αέριο, και σε μικρότερο βαθμό LPG, βιομάζα, γεωθερμία και μικρές ποσότητες λιγνίτη (για θέρμανση). Όσον αφορά τις ΑΠΕ, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φτάνει τα 220 MW. Όλες οι μορφές ΑΠΕ έχουν υπερδιπλασιαστεί από το 2005 και πιο συγκεκριμένα στα Φ/Β με το πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά σε στέγες» αλλά και γενικότερα με την επιδότηση των Φ/Β έχει επιτευχθεί αύξηση από 0,16 σε 77 MW μέσα σε 6 έτη.

Σχετικά με τις ανάγκες θέρμανσης, το μεγαλύτερο ποσοστό καλύπτεται από πετρέλαιο. Ακολουθούν το φυσικό αέριο, ο ηλεκτρισμός και η βιομάζα ενώ το ποσό ενέργειας που απαιτείται μόνο για το νομό Θεσσαλονίκης για θέρμανση ισούται με το ποσό ενέργειας που χρειάζονται οι υπόλοιποι έξι νομοί μαζί. Βέβαια η αύξηση της τιμής του πετρελαίου το 2011 αλλά και η προβλεπόμενη εξίσωση στο φόρο πετρελαίου θέρμανσης με αυτό του πετρελαίου κίνησης, οδήγησε σε αναζήτηση εναλλακτικών μορφών θέρμανσης. Σαν αποτέλεσμα, κατανάλωση πετρελαίου μειώθηκε κατά 25% στη Θεσσαλονίκη και κατά 50% στην επαρχία. Αντίστοιχα, η ζήτηση για ενεργειακά τζάκια αυξήθηκε κατά 60% ενώ αντίστοιχη αύξηση παρουσιάζουν οι λέβητες ξύλου και πέλλετ. Σε αυτό έπαιξε ρόλο και η άρση της απαγόρευσης εστιών καύσης με βιομάζα (ξύλο, πελλέτες) σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη η οποία ίσχυε από το 1993.

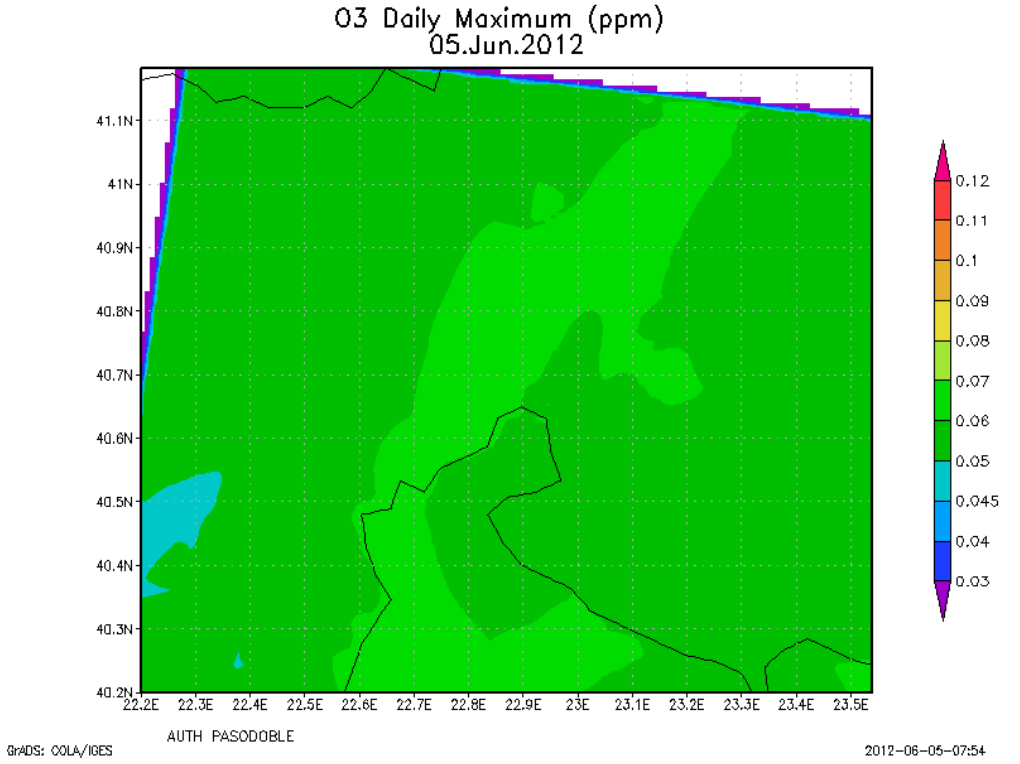
Πέρα από τις ανάγκες θέρμανσης, το ποσοστό των πετρελαιοειδών στο Ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι πολύ υψηλό και αυτό οφείλεται κυρίως στη μεγάλη χρήση πετρελαιοειδών στις μεταφορές. Η οδική κυκλοφορία αποτελεί το μεγαλύτερο κομμάτι των μεταφορών και κατά συνέπεια σε αυτήν την κατηγορία καταναλώνεται το μεγαλύτερο ποσό καυσίμου (βενζίνης και ντήζελ).

5.3. Εκπομπές αέριων ρύπων

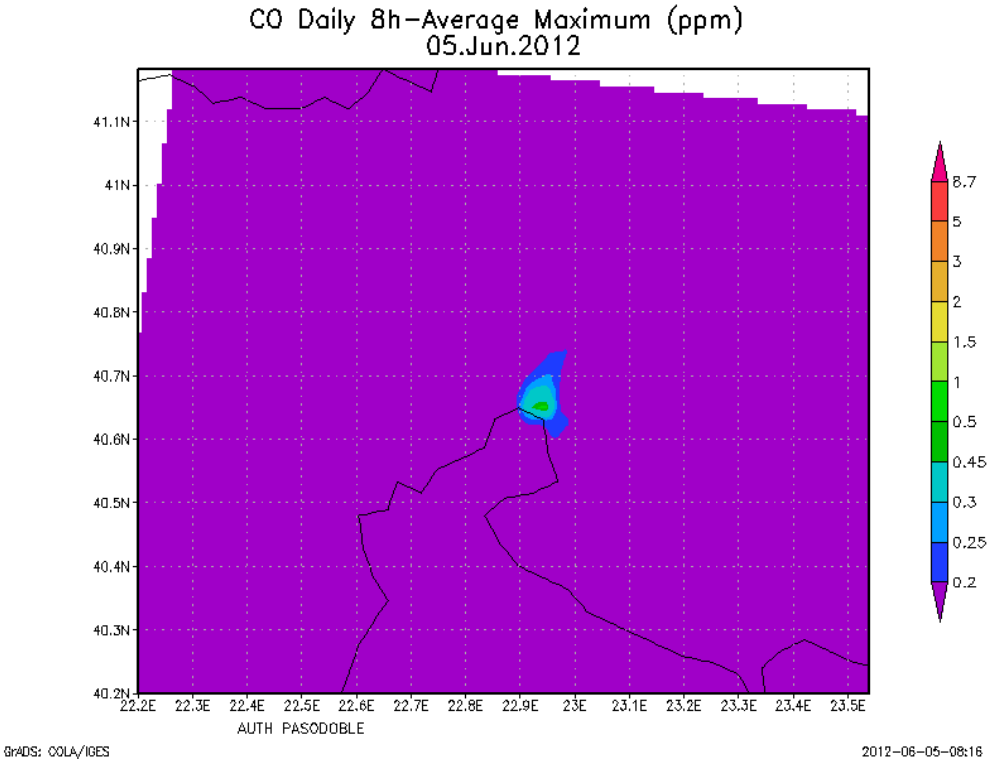
Από όσα αναφέρθηκαν στα κεφάλαια της μελέτης τα αιωρούμενα σωματίδια και το όζον είναι τα κυριότερο προβλήματα καθώς αυτά υπερβαίνουν κατά πολύ τις οριακές τιμές. Ωστόσο μέτρα για την προστασία της δημόσιας υγείας δεν έχουν ληφθεί. Σε περίπτωση που αυτό γινόταν εκτιμάται ότι η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων θα μειωνόταν κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10 έως 20%. Χαρακτηριστικό είναι ότι την Ημέρα Περιβάλλοντος (5 Ιουνίου 2012) τα μέγιστα προσδοκώμενα επίπεδα ρύπων (Εικόνες 2-6) παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις κυρίως στο ευρύτερο Πολεοδομικό συγκρότημα Θεσσαλονίκης.



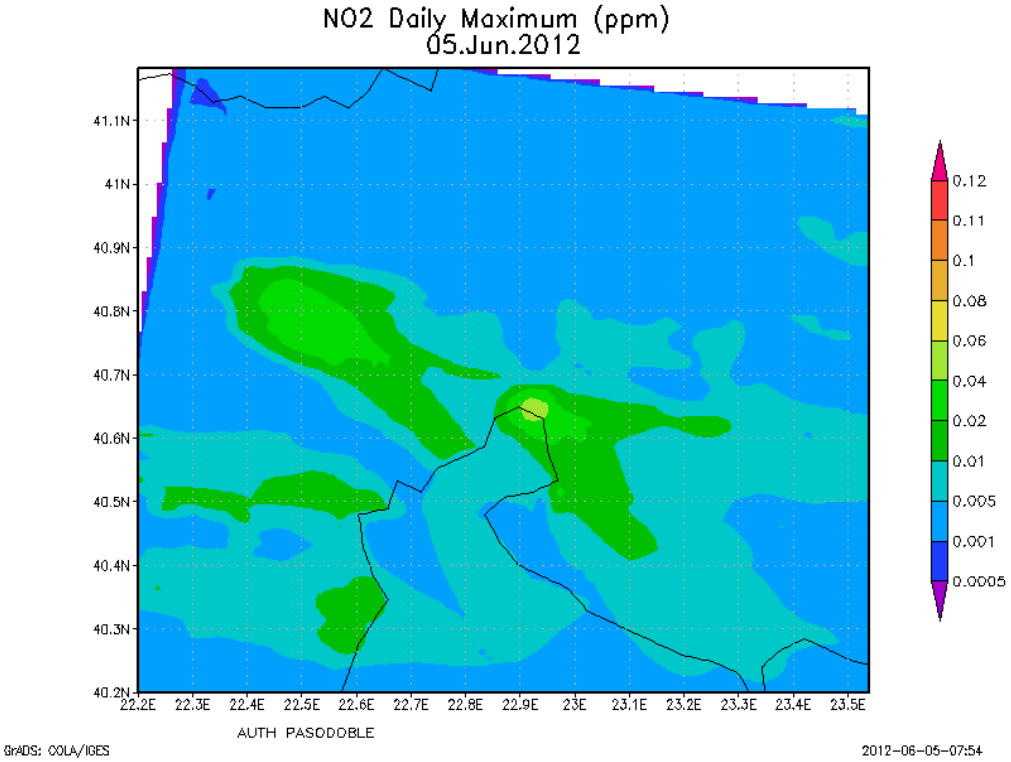
Εικόνα 2. Ημερήσια μέγιστη συγκέντρωση των SO_2 στην Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας **[1].**



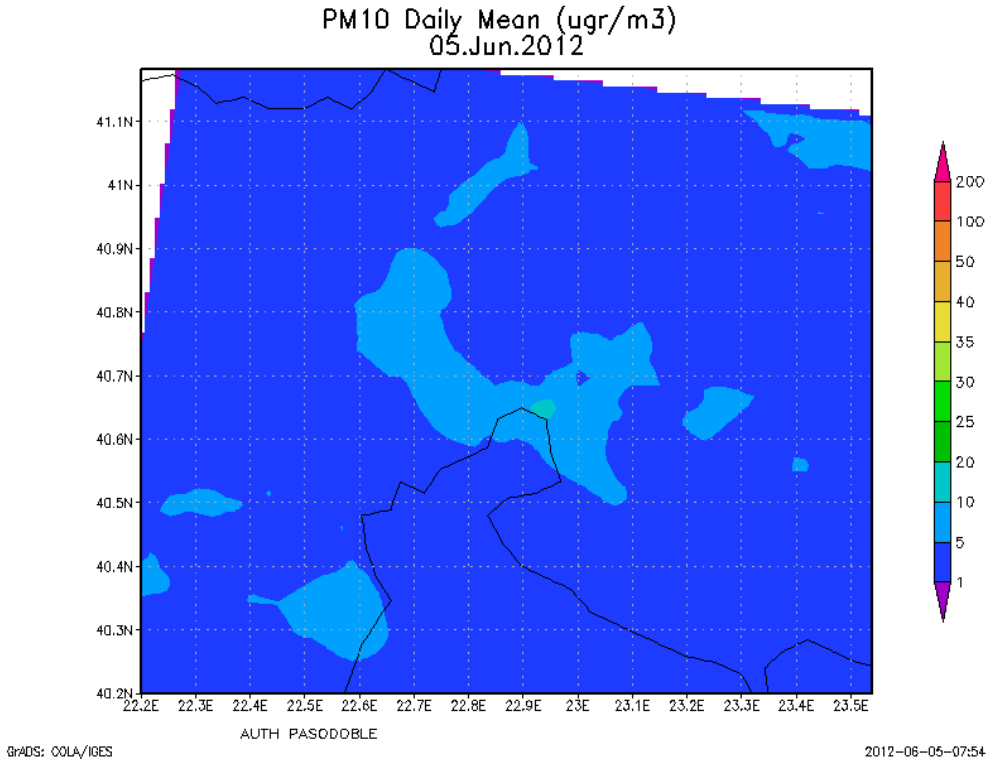
Εικόνα 3. Μέγιστη συγκέντρωση των O_3 στην Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας **[1]**



Εικόνα 4. Μέγιστη συγκέντρωση των CO στην Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας **[1].**



Εικόνα 5. Μέγιστη συγκέντρωση των NO_2 στην Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας **[1].**



Εικόνα 6. Ημερήσια μέση συγκέντρωση των PM10 στην Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας [1].

5.4. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στους Νομούς που παρουσιάζουν αυξημένη τουριστική κίνηση (π.χ. Χαλκιδικής), οι οποίοι εμφανίζουν παρόμοια διαρθρωτικά χαρακτηριστικά και προβλήματα. Κοινό γνώρισμα είναι η ένταση των τουριστικών ροών, η μεγάλη εποχικότητα της τουριστικής κίνησης, και οι κατακόρυφη εποχιακή αύξηση των προς διαχείριση ΑΣΑ. Ως θετική τάση καταγράφεται η ολοένα και αυξανόμενη ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα περιβάλλοντος. Επιπρόσθετα, παρατηρείται η απαίτηση των πολιτών για την έναρξη προγραμμάτων ανακύκλωσης, γεγονός που οφείλεται εν μέρει και στην προέλευση των επιχειρηματιών, των παραθεριστών και των επισκεπτών από περιοχές όπου εφαρμόζεται κάποιο πρόγραμμα ανακύκλωσης (όπως είναι οι χώρες της Ευρώπης, ο Δήμος Θεσσαλονίκης και άλλοι μεγάλοι Δήμοι της χώρας).

Το πρόβλημα της ΔΣΑ τόσο την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας όσο και στην Ελλάδα συνολικότερα δεν είναι τεχνικό ή έλλειψης τεχνογνωσίας αλλά πρόβλημα στρατηγικής. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η λειτουργία ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης απουσιάζουν και στη θέση τους υπάρχει η προετοιμασία απομονωμένων δημόσιων έργων τα οποία ακόμα και όταν ολοκληρώνονται με αποδεκτό τρόπο εκ των υστέρων ανακαλύπτεται ότι οι ανθρώπινοι και οικονομικοί πόροι (απαραίτητοι για τη λειτουργία τους) απουσιάζουν. Το παραπάνω έχει εμφανείς επιπτώσεις στη λειτουργία αυτών των εγκαταστάσεων.

Τόσο οι μελέτες όσο και τα αποτελέσματα εφαρμογής σεναρίων είναι μικρής σημασίας όταν δεν στηρίζονται στις ειδικές παραμέτρους κάθε περιοχής. Γι' αυτό το λόγο ένα από τα σημεία που θα πρέπει να δοθεί βάρος είναι η δημιουργία βάσης δεδομένων όπου θα υπάρχει άμεση πρόσβαση των ερευνητών χωρίς αμφιβολίες σχετικά με την αξιοπιστία και την εγκυρότητα αυτών.

Επιπλέον η νομοθεσία θα πρέπει να θεσπίζει ιδιαίτερα κίνητρα για την ανακύκλωση, ενώ είναι σημαντικό να υπάρξει ένα επεξεργασμένο και αποδεκτό από όλους τους φορείς επιχειρηματικό σχέδιο δράσης, που να βασίζεται σε στρατηγικούς άξονες προσαρμοσμένους στην ελληνική πραγματικότητα.

5.5. Βελτίωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Δεδομένου το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας θεωρείται ρυπογόνο, μη αποδοτικό, εξαρτημένο από πεπερασμένους πόρους και ελλειμματικό, πρώτη πολιτική προτεραιότητα είναι η προώθηση των ΑΠΕ. Άλλωστε, οι κοινοτικοί στόχοι για ενεργειακή ασφάλεια και για 20% διείσδυση των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση των κρατών μελών, 20% μείωση των εκπομπών CO2 και 20% και 20% εξοικονόμηση στη συνολικά καταναλισκόμενη ενέργεια, επιβάλλουν τη μείωση της εξάρτησης από το εισαγόμενο πετρέλαιο και το ρυπογόνο λιγνίτη. Προς επίτευξη των ανωτέρω στόχων, απαιτείται και είναι τεχνικά εφικτό η εγκατάσταση και λειτουργία μεγαλύτερης ισχύος από ΑΠΕ αλλά και η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους τομείς (κτίριο, μεταφορές, βιομηχανία). Στον οικιακό τομέα, το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης παρουσιάζεται στη θέρμανση χώρων, που καλύπτει το 57% της εν δυνάμει εξοικονόμησης, στο ζεστό νερό χρήσης και τον φωτισμό ενώ εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί και με την ενεργειακή αξιοποίηση αστικών απορριμμάτων. Στον εμπορικό τομέα, οι καταναλώσεις με το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης είναι η θέρμανση χωρών (70%) ο φωτισμός (15%) και η ψύξη χώρων (13%).

Στον αγροτικό τομέα, η ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων μπορεί να συνεισφέρει στο ενεργειακό ισοζύγιο της περιφέρειας ως ΑΠΕ. Το 50% περίπου της υπ. Βιομάζας προέρχεται από τον τομέα της γεωργίας. Ένα 20% αφορά δενδρώδεις καλλιέργειες (εσπεριδοειδή, αμπέλια, ελιές κα) και το 25% από δασική δραστηριότητα. Η ενεργειακή αξιοποίηση των διατιθέμενων υπολειμμάτων θα αυξήσει την αγροτική παραγωγή και θα διασφαλίσει ένα καλύτερο βιοτικό επίπεδο για τους κατοίκους των αγροτικών περιοχών και τους ίδιους τους αγρότες. Θα μπορούσε να συνεισφέρει επίσης στην συγκράτηση των τιμών σε λογικά επίπεδα για τα αγροτικά προϊόντα, ενώ επίσης τα παραπροϊόντα από τις βιομηχανίες τροφίμων θα αποκτήσουν μια επιπρόσθετη αξία, θα γίνουν πιο ανταγωνιστικά εντός και εκτός της Ε.Ε. και θα πάψουν να χαρακτηρίζονται ως απορρίμματα μηδενικής αξίας.

Στον τομέα των μεταφορών υπάρχει μία συνεχής προσπάθεια μείωσης των εκπομπών αλλά και της κατανάλωσης των οχημάτων. Αυτή η μείωση επιτυγχάνεται με δύο τρόπους. Από τη μία η εφαρμογή νέων τεχνολογιών και η βελτίωση των υπαρχόντων από την άλλη η εφαρμογή πολιτικών με στόχο τη μείωση των ρύπων. Με στόχο τη μείωση των ρύπων του θερμοκηπίου, έγινε αλλαγή νομοθεσίας έτσι ώστε να επιτραπεί η χρήση των οχημάτων ντήζελ στις δύο μεγάλες πόλεις (Αθήνα και Θεσσαλονίκη). Τα οχήματα ντήζελ έχουν χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και κατά συνέπεια και χαμηλότερες εκπομπές CO_2. Η εφαρμογή του μέτρου επιτυγχάνει το στόχο μείωσης εκπομπών CO_2 και μείωση της κατανάλωσης καυσίμου αλλά από την άλλη αυξάνει τις συνολικές εκπομπές οξειδίων του αζώτου.

Στον τομέα της βιομηχανίας, η εξοικονόμηση προκύπτει από τη μείωση της κατανάλωσης στις ηλεκτρικές χρήσεις, στις θερμικές χρήσεις και από τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας. Το 40% της εξοικονόμησης στη βιομηχανία προσδοκάται από την συμπαραγωγή. Από την εγκατεστημένη ισχύ συμπαραγωγής, το 56% βρίσκεται στη χημική

βιομηχανία, το 26% στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών και το υπόλοιπο στη βιομηχανία ξύλου, ένδυση και δέρματος και στη λοιπή βιομηχανία.

5.6. Προτάσεις για βελτίωση

Κατά τη διάρκεια της έρευνας για τη συγγραφή της μελέτης, παρουσιάστηκε πλήθος προβλημάτων όπως έλλειψη ή παλαιότητα δεδομένων, καθυστέρηση στην προσφορά δεδομένων από φορείς και εταιρίες ή ακόμα και μη προσφορά των ζητούμενων δεδομένων. Μέσα από την αναζήτηση των στοιχείων αυτών, εντοπίσθηκαν σημεία στα οποία υπάρχει χώρος βελτίωσης σχετικά με τον τρόπο συλλογής και αναζήτησης δεδομένων. Παραδείγματα τέτοιων βελτιώσεων δίνονται παρακάτω.

Σχετικά με τις χρήσεις γης, τα περισσότερα δεδομένα λήφθηκαν από το πρόγραμμα CORINE land cover [2], μια βάση χωρικών δεδομένων η οποία δημιουργήθηκε από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος. Περιέχει δεδομένα σχετικά με τη χρήση γης σε 15 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Χωρίζει τις περιοχές σε τεχνητές, αγροτικές, δασικές, υδάτινες ζώνες. Η τελευταία ανανέωση των χαρτών έγινε το έτος 2000. Η ελληνική οικονομία χαρακτηρίστηκε από μεγάλη ανάπτυξη τη δεκαετία 2000 – 2010 μέσα στην οποία έγιναν και Ολυμπιακοί Αγώνες το 2004. Από το 1995 και έως το 2004, χρονιά τέλεσης των Ολυμπιακών Αγώνων, υπάρχει σχεδόν μια διαρκής ήπια αύξηση της οικοδομικής δραστηριότητας. Τη χρονιά 2005 παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη αύξηση που έλαβε χώρα ποτέ και έτσι ο όγκος της οικοδομικής δραστηριότητας το 2005 μεγιστοποιήθηκε Η ετήσια μεταβολή της οικοδομική δραστηριότητας ανήλθε ποσοστιαία στο 37% [3]. Η αναμενόμενη διορθωτική συρρίκνωση τα έτη μετά το 2005 ήρθε, καθώς πλέον τα συσσωρευμένα οικοδομικά αποθέματα ήταν μεγάλα, όμως η χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 βύθισε την οικοδομική δραστηριότητα σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Στις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές, διαχρονικά η τάση που παρατηρείται είναι αυξητική, ενώ το ομαλότερο διάγραμμα παρουσιάζει η οικοδομική δραστηριότητα που αφορά στις προσθήκες στις αγροτικές περιοχές. Επομένως γίνεται σαφές, πως χρειάζεται μια επικαιροποίηση των γεωχωρικών δεδομένων η οποία θα περιλαμβάνει τις σημαντικές αλλαγές που σημειώθηκαν την τελευταία δεκαετία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1 Laboratory of Atmospheric Physics of the Aristotle University of Thessaloniki (LAP-AUTh)
2 http://www.eea.europa.eu/publications/tech40add
3 http://www.realestatecorner.gr/el/article_groups/2/articles/89