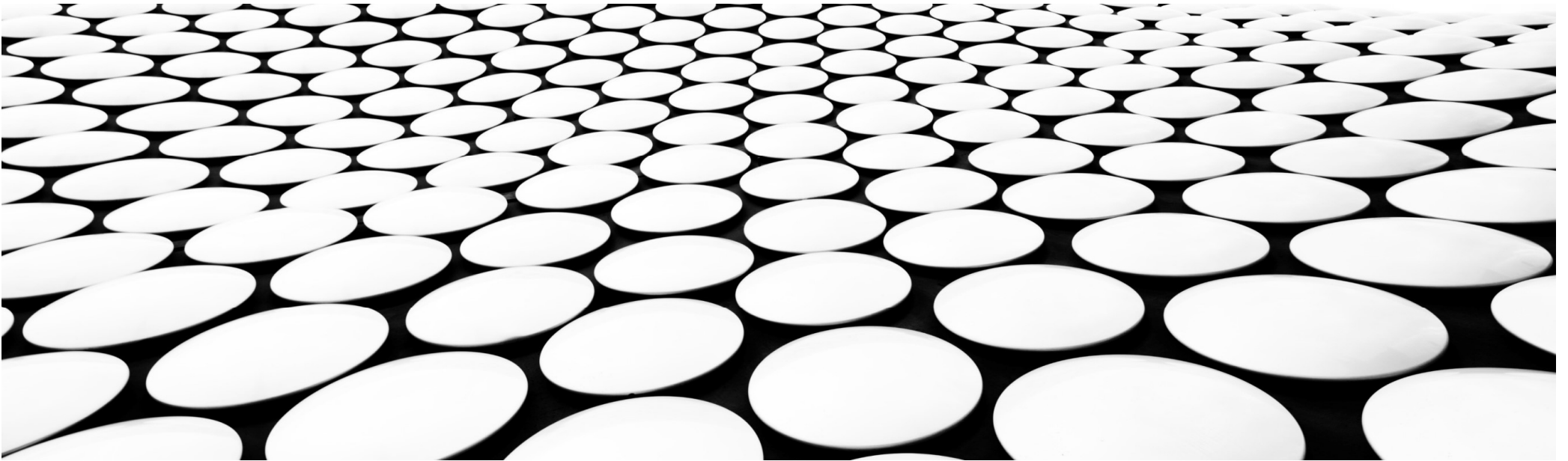

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ Η ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ



ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

- Οι εκπομπές που προκαλούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα επηρεάζουν τόσο τη συγκέντρωση όσο και τη διασπορά αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά ονομάζονται έτσι διότι μεταβάλουν του ρυθμούς αντανάκλασης ή/και απορρόφησης τόσο της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και τις εκπομπές και απορρόφηση της μεγάλης μήκους ακτινοβολίας, προκαλώντας έτσι κατακράτηση ακτινοβολίας τόσο την επιφάνεια της γης όσο και τα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας.
- Οι μακροχρόνιες επιπτώσεις των αλλαγών εξαρτώνται από την προσαρμοστική ανθεκτικότητα ή το βαθμό τρωτότητας των συστημάτων απέναντι στην κλιματική αλλαγή και αυτά με τη σειρά τους από το δυναμικό προσαρμογής, δηλαδή των ικανότητα ενός συστήματος να προσαρμοστεί στην κλιματική αλλαγή (είτε αυτή εκφράζεται ως αυξημένη μεταβλητότητα είτε ως συχνότητα ακραίων φαινομένων), έτσι ώστε να απομειώσει τις πιθανές ζημιές, να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες και να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις.
- Οι επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας αλλά της κλιματικής αλλαγής γενικά έχουν γίνει ορατές τόσο στα οικοσυστήματα (περιλαμβάνοντας και τα αγροοικοσυστήματα) όσο και στα είδη. Περιλαμβάνουν αυτές οι επιπτώσεις, αλλαγές στη βλάστηση κατά γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο, πρώιμη εμφάνιση των εποχιακών φαινομένων, διαφοροποιήσεις στο μήκος της καλλιεργητικής περιόδου με τις συνεπακόλουθες αναγκαίες αλλαγές στις γεωργικές πρακτικές, αλλαγές στην παραγωγικότητα κ.α.

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

- Οι δύο προσεγγίσεις απέναντι στην κλιματική αλλαγή αυτή της προσαρμογής (adaptation) και του μετριασμού (mitigation) θεωρούνται συμπληρωματικές, αφού και οι δύο έχουν στόχο να αυξήσουν την προσαρμοστική ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων.
- Βέβαια, παρά τη συμπληρωματικότητά τους, αυτοί οι δύο πυλώνες της στρατηγικής έχουν διαφορές τόσο στη χρονική κλίμακα όσο και στη χωρική. Έτσι οι παρεμβάσεις για την προσαρμογή αποδίδουν σε τοπικό επίπεδο και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ενώ οι ενέργειες μετριασμού έχουν μακροπρόθεσμο και υπερτοπικό χαρακτήρα. Αλλά και η στόχευση των δύο πυλώνων είναι διαφορετική, η προσαρμογή απευθύνεται σε τομείς της οικονομίας και δραστηριότητες ενώ οι δράσεις μετριασμού στις πηγές και τους αποδέκτες.

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ

- Οι ενέργειες για την προσαρμογή είναι απαραίτητες για να αποφευχθούν ή να απαλυνθούν οι επιπτώσεις σε τομείς που είναι πιο ευάλωτοι στην αλλαγή του κλίματος.
- Σύμφωνα με το Διακυβερνητικό Όργανο για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), διακρίνονται δύο τύποι προσαρμογής η προσαρμογή της ίδιας της φύσης και η σχεδιασμένη από την κοινωνία. Υπάρχουν παραδείγματα όπου τα είδη ή και τα ενδιαιτήματα/οι βιότοποι προσαρμόζονται φυσικά στην κλιματική αλλαγή αλλά και άλλα όπου αλλάζουν οι πρακτικές διαχείρισης ή και πολιτικές έτσι ώστε να επιταχυνθεί ή να διευκολυνθεί η προσαρμογή.
- Όπως προαναφέρθηκε τα μέτρα και οι πρακτικές που έχουν στόχο την προσαρμογή εφαρμόζονται σε τοπικό ή τομεακό επίπεδο και έχουν συνήθως βραχυπρόθεσμους στόχους, χωρίς αυτό να αποκλείει την ευρύτερη επίδρασή τους.
- 30.377.938,4 στρέμματα γεωργικής γης βρίσκονται σε περιοχές που πλήττονται από ξηρασία συνεπώς όποιες ενέργειες και δράσεις προσαρμογής θα πρέπει να λάβουν αυτό υπόψη.

Applying Common Criteria to Identify Agricultural Areas with Natural Constraints GREECE,
2019

ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ

- Οι ενέργειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής έχουν διττό στόχο, αφενός μεν την μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και αφετέρου την αύξηση της δέσμευσης άνθρακα μέσω της διαχείρισης των χρήσεων γης και συγκεκριμένων οικοτόπων.
- Για παράδειγμα στην πολιτική της ΕΕ συνολικά αλλά και στην Κοινή Αγροτική Πολιτική και την Πολιτική Αγροτικής Ανάπτυξης, προεξάρχουσα σημασία αποδίδεται στη διατήρηση των δασών και των υγροτόπων κάθε μορφής διότι θεωρούνται ως οικότοποι οι οποίοι δεσμεύουν μεγάλες ποσότητες άνθρακα.
- Περαιτέρω δράσεις για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνουν τη χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας που είτε δεν σχετίζονται με τον άνθρακα είτε είναι ουδέτερες ως προς τον άνθρακα.
- Σε γενικές γραμμές, παρά το γεγονός ότι οι δράσεις μετριασμού εφαρμόζονται συχνά σε τοπικό επίπεδο, τα αποτελέσματα και οι επιδράσεις είναι ευρύτερες χρονικά και χωρικά.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

« Ελλάδα έκθεση κατάστασης περιβάλλοντος 2018»

- Πέραν της αυξημένης συχνότητας ακραίων φαινομένων, μια πρόβλεψη για τη σημαντική επίδραση που θα έχει η κλιματική αλλαγή στην επέκταση τόσο χωρικά όσο και σε διάρκεια των φαινομένων ξηρασίας είναι ότι η διάρκεια των ξηρών περιόδων (διαδοχικές ημέρες κατά τη διάρκεια των οποίων οι βροχοπτώσεις είναι λιγότερες από 1mm ημερησίως) θα αυξηθεί.
- Στη Δυτική Ελλάδα η αύξηση αναμένεται να είναι λιγότερη από δέκα ημέρες για την περίοδο 2021-2050, ενώ για την περίοδο 2071-2100, η Δυτική και η Βόρεια Ελλάδα προβλέπεται να έχουν αυξήσεις μικρότερες από 20 ημέρες. Μεγαλύτερες αυξήσεις, όμως, των ξηρών περιόδων αναμένονται στα Ανατολικά Ηπειρωτικά (Ανατολική Στερά Ελλάδα, Εύβοια και Ανατολική Πελοπόννησο) και στη Βόρεια Κρήτη. Σε αυτές τις περιοχές αναμένονται πάνω από 20 επιπλέον ημέρες ξηρασίας για το 2021-2050. Οι αυξήσεις προβλέπεται να φτάσουν τις 40 ημέρες επιπλέον για το χρονικό διάστημα από το 2071 έως το 2100.

Επιπτώσεις στη γεωργία

- Σιτάρι η αλλαγή του κλίματος φαίνεται να διαμορφώνει ευνοϊκότερες συνθήκες αφού αναμένεται αύξηση των αποδόσεων ως το 2030 κατά 21-22% σε σχέση με την τάση που παρατηρήθηκε την περίοδο 1990-2008, με προοπτικές να συνεχιστεί η αύξηση μέχρι το 2050. Κατ' άλλους ερευνητές αναμένεται αύξηση 5 έως 30% ως το 2030, αναλόγως του σεναρίου.
- Αραβόσιτος: αντίστροφη τάση, με μια μείωση της τάξης του 4% έως το 2030 και -16% το 2050.
- Για την πατάτα στην Ελλάδα αναμένεται αύξηση των αποδόσεων 6-8% έως το 2030.
- Για τη ελιά από στοιχεία που υπάρχουν για τις άλλες Νοτιοευρωπαϊκές χώρες Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία, συνάγεται ότι η μείωση των βροχοπτώσεων, ειδικά κατά τη φθινοπωρινή περίοδο, αναμένεται να προκαλέσει μειώσεις στις αποδόσεις τόσο στους ξηρικούς όσο και στους αρδευόμενους ελαιώνες. Τα ποσοστά της αναμενόμενης μείωσης κυμαίνονται , από 3,5 – 4% έως και 20%.
- Τέλος για το αμπέλι, αναμένονται διαφοροποιήσεις τόσο στις αποδόσεις όσο και στην ποιότητα του οίνου αφού είναι πιθανόν να αλλάξει ο λόγος σακχάρων – όξινων συστατικών. Έτσι για την Πορτογαλία αναμένεται διαφοροποίηση μεταξύ νότου (μείωση αποδόσεων) και Βορρά (αύξηση), ενώ για την Ιταλία υπολογίζεται μείωση στην παραγωγή του οίνου γενικά με πιθανές διαφοροποιήσεις λόγω του υψομέτρου που βρίσκονται οι αμπελώνες.

	Ανατολική Μακεδονία & Θράκη	Κεντρική & Δυτική Μακεδονία	Θεσσαλία	Ήπειρος	Στερεά Ελλάδα	Αττική	Πελοπόννησος & Δυτική Ελλάδα	Ιόνια	Βόρειο Αιγαίο	Νότιο Αιγαίο	Κρήτη
Σιτάρι	4,30%	5,10%	11,20%		26,70%						
Αραβόσιτος	-10,10%	-3,20%	-5,20%				-2,10%				
Κριθάρι	-2,70%	3,20%	9,30%		35,40%		-11,20%				
Ρύζι	29,90%	14,90%									
Φασόλια	-47,50%	-36,80%		-11,9%	-7,10%		-28,70%				
Τομάτα	42,20%	-34,20%	-21,20%		-14,70%		-22,50%				-20,80%
							-15,20%*				
Πιπεριά	27,70%	-5,00%	-1,70%		-16,90%		-15,20%				-1,70%
Λάχανο	23,50%	39,20%	28,80%		0,50%	22,40%	-3,60%				2,10%

Πηγή: Georgoulou et al., 2017

	Ανατολική Μακεδονία & Θράκη	Κεντρική & Δυτική Μακεδονία	Θεσσαλί α	Ήπειρος	Στερεά Ελλάδα	Αττική	Πελοπόννησο ς & Δυτική Ελλάδα	Ιόνια	Βόρειο Αιγαίο	Νότιο Αιγαίο	Κρήτη
Βαμβάκι	46,50%	10,80%	9,80%		45,60%						
Πατάτα	4,40%	-23,50%			-20,20%		-29,20%				-12,80%
Ηλίανθος	-65,30%	-64,00%									
Αμπέλι	-16,80%	24,90%	-2,40%		-8,20%		5,50%		-3,80%	-0,50%	-1,10%
Αγγούρι		-0,10%	-5,70%		2,00%	0,70%	6,70%				-2,00%
Ελιά		4,10%			-13,80%		-5,80%	-1,10%	-27,80%		-1,90%
Καπνός	-0,40%	5,10%			2,70%						
Πορτοκαλι ά							0,50%				7,80%
Ροδακινιά		1,10%									

Πηγή: Georgoroulou et al., 2017

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑ

- Από αυτόν τον πίνακα συμπεραίνεται ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ των περιφερειών ανάλογα με το είδος, που δεν μπορούν εύκολα να ερμηνευθούν από τις διαφορετικές τιμές ενός και μόνο παράγοντα π.χ. γεωγραφικό πλάτος αλλά φαίνεται ότι η όποια προσπάθεια για την εκτίμηση θα πρέπει να βασίζεται στη συνδρομή περισσότερων παραγόντων.
- Μάλιστα οι διαφοροποιήσεις δεν είναι μόνο στην εκτιμώμενη τάξη μεγέθους της μεταβολής αλλά φτάνουν και στην κατεύθυνσή της. Π.χ. στην περίπτωση της ελιάς οι αναμενόμενες επιπτώσεις είναι μείωση που κυμαίνεται από -1,10% στα Ιόνια και -1,90% στην Κρήτη σε -27,80% στο Βόρειο Αιγαίο την ίδια στιγμή που στην Κεντρική και Δυτική Μακεδονία αναμένεται μικρή αύξηση. Υπάρχουν βέβαια καλλιέργειες που από τα στοιχεία που υπάρχουν και βάσει των υποθέσεων που έγιναν φαίνεται ότι θα ευνοηθούν όπως το σιτάρι, ρύζι, βαμβάκι, όπου αναμένονται θετικές εξελίξεις στις αποδόσεις για όλες τις περιφέρειες που εξετάστηκαν, λάχανο με αυξήσεις σε όλες εκτός μιας περιφέρειες. Όπως και άλλες που αναμένεται οριζόντια (αραβόσιτος, φασόλια ηλίανθος) ή σχεδόν οριζόντια μείωση (πατάτα, τομάτα, πιπεριά αλλά και ελιά). Τέλος σε άλλες οι προβλέψεις είναι διχασμένες (αμπέλι).

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

- Η κλιματική αλλαγή είναι δυνατόν να έχει σοβαρές επιπτώσεις στα δασικά οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα εν γένει. Η μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, η διαφοροποίηση στη διάρκεια και την περιοδικότητά τους, η αύξηση της θερμοκρασίας και της συχνότητας ακραίων φαινομένων αναμένεται να μειώσουν την παραγωγικότητα των δασικών οικοσυστημάτων αλλά μπορούν να φτάσουν στο να απειλήσουν την ίδια τη ύπαρξη των οικοσυστημάτων. Τα μεσογειακά δάση, είναι πολύ πιθανόν να πληγούν από την μέση αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2-4°C (για την Ελλάδα 3-4,5°C), τη μείωση των υετών κατά 4-30% και τη μείωση των διαθέσιμων υδατικών πόρων κατά σημαντικότατο ποσοστό.
- Ήδη, σύμφωνα με την Εθνική Στρατηγική εντοπίζονται τα ίχνη των επιπτώσεων στα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας όπως νεκρώσεις των δέντρων στα όρια των δασών, η αύξηση των προσβολών από έντομα, οι αλλαγές στην ένταση και εποχικότητα των δασικών πυρκαγιών, μείωση της προσαύξεσης λόγω της ξηρασίας, αλλαγές στη γενετική σύσταση κ.α.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

- Τα δασικά οικοσυστήματα προσφέρουν ρυθμιστικές υπηρεσίες για το κλίμα αλλά και συμβάλλουν καθοριστικά στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής με το να δεσμεύουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα μεγάλες ποσότητες άνθρακα. Τα ευρωπαϊκά δάση απορροφούν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Εκτιμάται ότι, στο χρονικό διάστημα 2005-2015, η μέση ετήσια δέσμευση άνθρακα από τη δασική βιομάζα ήταν 719 εκατομμύρια τόνοι σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή ήπειρο και 414 εκατομμύρια τόνοι στην ΕΕ των 28, οι οποίες ποσότητες αποτελούν περίπου το 9% των καθαρών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου της Ευρώπης. Η δέσμευση αναλύεται σε 28,5% στην υπέργεια βιομάζα (φύλλα, κλαδιά, κορμοί), 54,1% στο έδαφος, 7,1% στην υπόγεια βιομάζα, 1,2% στο νεκρό ξύλο και 9,0% υπολείμματα.

FORESTEUROPE, 2015: State of Europe's Forests 2015



Εθνική στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

- Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή, θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ

- Μέτρα αειφόρου διαχείρισης υδάτινων πόρων :
 - διερεύνηση του περιορισμού χρήσης ανωτάτων ορίων στις εκτάσεις που καλλιεργούνται με υδροβόρα φυτικά είδη,
 - Τη χρήση ποικιλιών με μειωμένο βιολογικό κύκλο,
 - Τον εξορθολογισμό των αρδεύσεων ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες των φυτών,
 - Την υιοθέτηση περισσότερο αποτελεσματικών συστημάτων άρδευσης,
 - Την ελαχιστοποίηση των απωλειών μεταφοράς νερού μέσω αποτελεσματικής συντήρησης των υφισταμένων συλλογικών δικτύων άρδευσης και αποστράγγισης. Επιπλέον, περιλαμβάνουν μέτρα που εμπίπτουν και στο κεφάλαιο διαχείρισης των υδάτινων πόρων, όπως
 - δημιουργία παρυδάτινων ζωνών ανάσχεσης με βλάστηση, καθώς και
 - κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων σε περιοχές που γειτνιάζουν με ποταμούς ή λίμνες."
- Μέτρα αειφόρου διαχείρισης βοσκοτόπων. Περιλαμβάνουν:
 - Προστασία από υπερβόσκηση και υποβόσκηση με προσδιορισμό της βοσκοϊκανότητας αυτών,
- διατήρηση και επαύξηση της φυσικής χλωρίδας με φυτά κατάλληλων ποικιλιών που παρουσιάζουν καλύτερη προσαρμοστικότητα στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Εθνική στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

- Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.
- Κάθε ΠεΣΠΚΑ θα ιεραρχεί με βάση την περιφερειακή ανάλυση τρωτότητας και την ποσοτικοποίηση των αναμενόμενων κλιματικών κινδύνων, τόσο τους τομείς λήψης μέτρων και υλοποίησης δράσεων όσο και αυτές καθαυτές τις δράσεις/ μέτρα που τελικά θα επιλεγούν.
- Για κάθε επιλεγέντα τομέα καθώς και για τις επιλεγείσες δράσεις/ μέτρα θα αξιολογεί επίσης κάθε διαθέσιμο στοιχείο (π.χ. υφιστάμενα διαχειριστικά σχέδια, προγράμματα παρακολούθησης και εφαρμογής, κ.λπ).
- Περαιτέρω θα καθορίζει τους φορείς υλοποίησης, τα οικονομικά μέσα, κλπ.

-
- Χρήση αποτελεσματικών μεθόδων άρδευσης και προγραμμάτων άρδευσης
 - Ανάπτυξη/βελτίωση συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης ακραίων καιρικών φαινομένων
 - Αναβάθμιση του επιπέδου και του δικτύου των παρεχόμενων γεωργικών συμβουλών σε θέματα σχετικά με την προσαρμογή των καλλιεργειών στην κλιματική αλλαγή
 - Ενίσχυση των τεχνικών συλλογής (βρόχινου) νερού σε επίπεδο εκμετάλλευσης
 - Ενίσχυση των τοπικών θεσμών σε θέματα υποστήριξης της προώθησης των μέτρων προσαρμογής
 - Δημιουργία γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών με αντοχή/ανοχή στην ξηρασία και υψηλή θερμοκρασία
 - Δημιουργία βάσης δεδομένων με μακροχρόνιες παρατηρήσεις της δυναμικής των πληθυσμών των κύριων εχθρών και ασθeneιών των εξεταζόμενων καλλιεργειών στις υπό μελέτη περιοχές
 - Χρήση ανθεκτικών στις υψηλές θερμοκρασίες ποικιλιών αμπελιού
 - Εφαρμογή συμπληρωματικής άρδευσης κατά τις κρίσιμες περιόδους ανάπτυξης των φυτών σε μη αρδευόμενους αγρούς

Πηγές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

- Εντερική ζύμωση
- Διαχείριση ζωικών αποβλήτων
- Καλλιέργεια ρυζιού υπό κατάκλυση
- Διαχείριση γεωργικών εδαφών
- Καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών στο χωράφι.

Εντερικήζύμωση

- Κατά τη διάρκεια της πέψης των φυτοφάγων ζώων και ιδιαίτερα των μηρυκαστικών, παράγεται μεθάνιο (CH_4), ένα αέριο που έχει GWP₂₅ ήτοι συμβάλλει 25 φορές περισσότερο στην αλλαγή του κλίματος σε σχέση με το CO_2 . Οι εκπομπές ανά ζώο εξαρτώνται από το είδος του ζώου, το πεπτικό σύστημα αλλά και το σιτηρέσιο των ζώων.

Διαχείριση ζωικών αποβλήτων

- Οι διαδικασίες διαχείρισης των ζωικών αποβλήτων και κυρίως της κοπριάς συμβάλλουν στο φαινόμενο της αλλαγής του κλίματος με την εκπομπή μεθανίου και οξειδίου του αζώτου. Το μεθάνιο παράγεται κατά την αναερόβια ζύμωση της κοπριάς ενώ το οξείδιο του αζώτου (N_2O), ένα αέριο με Δυναμικό Υπερθέρμανσης 298, παράγεται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και των χειρισμών της κοπριάς πριν χρησιμοποιηθεί στη θρέψη των φυτών.

Ορυζώνες

- Στην Ελλάδα το ρύζι καλλιεργείται υπό κατάκλυση, σε επί μακρόν κατακλυσμένα χωράφια. Η επακόλουθη αναερόβια αποσύνθεση της οργανικής ουσίας παράγει μεθάνιο, το οποίο εκλύεται στην ατμόσφαιρα μέσω των φυτών ρυζιού. Στην Ελλάδα υπολογίζεται μια συγκομιδή ετησίως και δεν χρησιμοποιούνται πρόσθετα οργανικά θρεπτικά.

Διαχείριση γεωργικών εδαφών

- Τα γεωργικά εδάφη αποτελούν σημαντική πηγή εκπομπών οξειδίου του αζώτου. Το N_2O παράγεται με φυσικές διαδικασίες στο έδαφος μέσω διαφορετικών διεργασιών στις οποίες συμβάλλουν καθοριστικά μικροοργανισμοί, εκ των οποίων άλλοι συντελούν στην νιτροποίηση και άλλοι στην απονιτροποίηση. Η πρόσθεση αζώτου στα γεωργικά εδάφη μέσω των γεωργικών δραστηριοτήτων και πρακτικών έχει σαν φυσικό αποτέλεσμα τη αύξηση του οξειδίου του αζώτου που εκλύεται.

Οι εκπομπές N_2O διαφοροποιούνται σε τρεις κατηγορίες:

- Βοσκότοπος, βόσκηση και σταυλισμός στην κτηνοτροφία
- Απευθείας εκπομπές που προέρχονται από τις γεωργικές πρακτικές εφαρμογής εισροών όπως
 - η εφαρμογή ανόργανων συνθετικών λιπασμάτων
 - η χρήση κοπριάς για τη θρέψη
 - η χρήση υγρών αποβλήτων
 - υπολείμματα καλλιεργειών που αφήνονται στο χωράφι
 - η καλλιέργεια πλούσιων σε οργανική ουσία εδαφών.

■ Έμμεσες εκπομπές όπως

- από τα ανόργανα/συνθετικά λιπάσματα, την κοπριά και τα υγρά απόβλητα που εφαρμόζονται στο έδαφος εκλύονται στην ατμόσφαιρα NO_x και αμμωνία (NH_3) τα οποία με τη σειρά τους εναποτίθενται με τη μορφή NO_x , HNO_3 , NH_4 στο έδαφος και στα υπόγεια νερά και τη συνεπακόλουθη δημιουργία N_2O
- μεταφορά νιτρικών στα νερά μέσω της διήθησης και της επιφανειακής απορροής από τα εφαρμοζόμενα λιπάσματα, κοπριά και υγρά ζωικά απόβλητα.

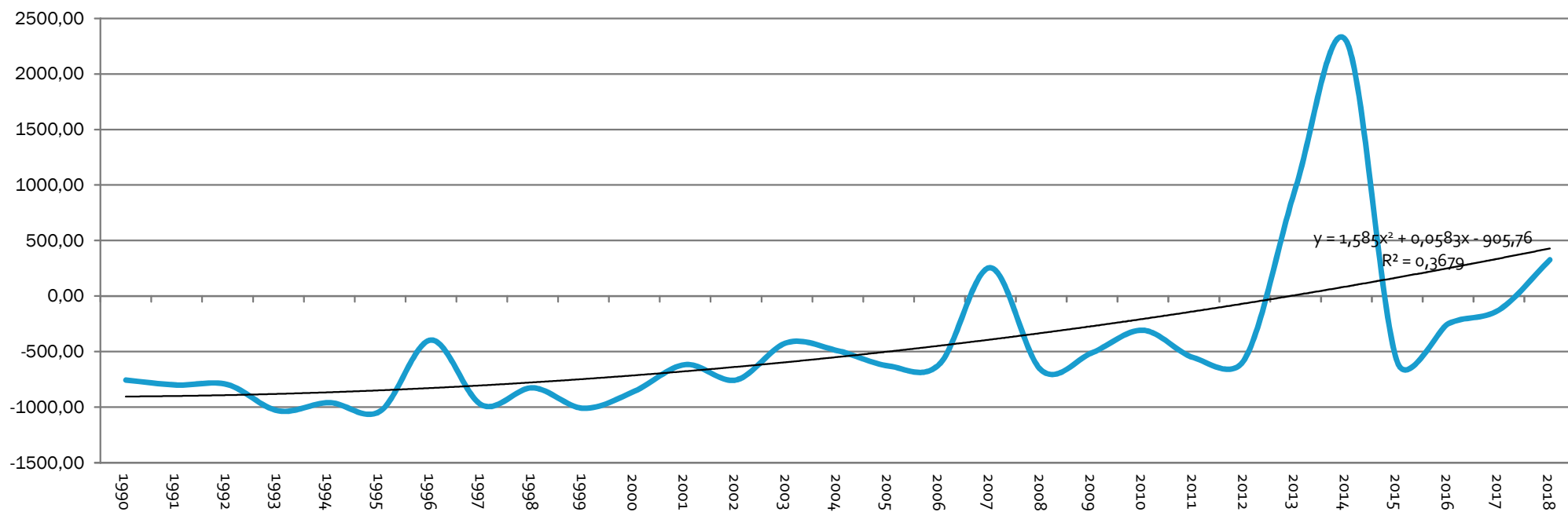
Καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών στο χωράφι

- Η καύση των υπολειμμάτων έχει σαν αποτέλεσμα τις εκπομπές CH_4 , N_2O , CO και NO_x . Για τους υπολογισμούς της Έκθεσης θεωρείται ότι καίγεται ένα 10% των υπολειμμάτων, τα υπόλοιπα θεωρείται ότι ενσωματώνονται με όργωμα, υφίστανται κομποστοποίηση ή χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς.
- Τέλος η λίπανση με ουρία, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, έχει σαν αποτέλεσμα την απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακα που είχε δεσμευθεί κατά την παρασκευή της ουρίας. Η ουρία στο νερό και παρουσία του ενζύμου της ουρεάσης μετατρέπεται σε ιόντα αμμωνίου NH_4^+ , υδροξυλίου OH^- και διτανθρακικού HCO_3^- το οποίο με τη σειρά του μετατρέπεται σε CO_2 και νερό.

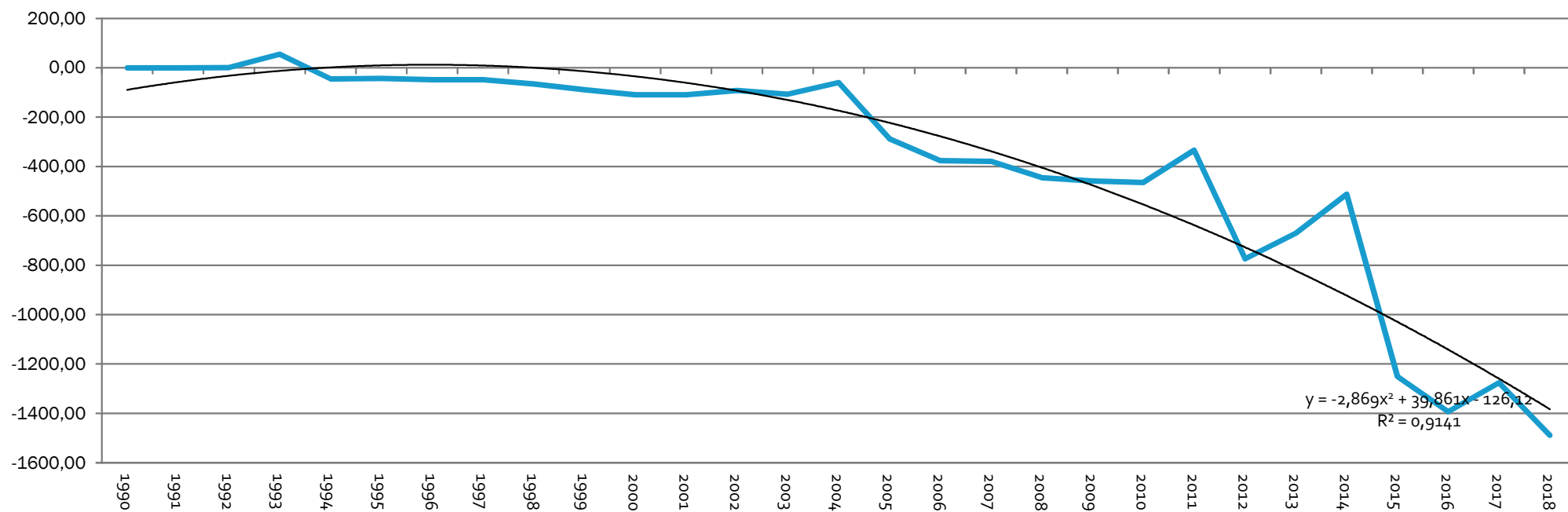
ΔΕΣΜΕΥΣΗ

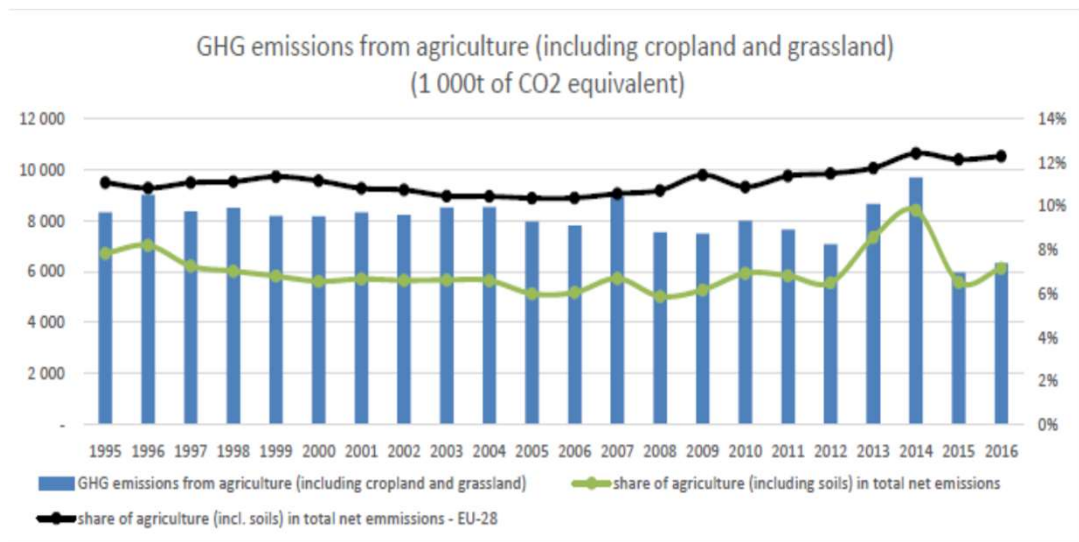
- Συνεισφορά συγκεκριμένων συστημάτων και χρήσεων γης στη δέσμευση άνθρακα
- Η επίδραση στο ισοζύγιο, των αλλαγών σε αυτά τα συστήματα και τις χρήσεις γης.
- Δημιουργήθηκε γι' αυτό άλλη μια κατηγορία/τομέας από τον IPCC η οποία ονομάστηκε «Χρήσεις γης- Μεταβολές Χρήσεων γης και Δασοκομία», LandUse , LandUseChangeandForestryLULUCF
 - Δασική γη,
 - Καλλιέργειες,
 - Βοσκότοποι,
 - Υγρότοποι,
 - Εγκαταστάσεις,
 - Άλλες χρήσεις γης.
- Σε αυτές τις κατηγορίες χρήσεων γης εκτιμώνται οι μεταβολές στο απόθεμα άνθρακα σε 5 διαφορετικά επίπεδα ήτοι Επίγεια βιομάζα, υπόγεια βιομάζα, νεκρό ξύλο, υπολείμματα και οργανική ουσία του εδάφους.

Εξέλιξη δέσμευσης/εκπομπών από καλλιεργούμενες γαίες



Εξέλιξη εκπομπών/δέσμευσης από βοσκοτόπους





ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ήδη από την πρώτη δεκαετία του αιώνα ως στόχο της ενεργειακής /κλιματικής στρατηγικής την προσέγγιση από κάθε ΚΜ ενός μεριδίου, για την Ελλάδα είναι 18%, της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με κοινό ενωσιακό στόχο το 20% της συνολικής ενέργειας και ένα 10% μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα των μεταφορών, ο οποίος στόχος περιλαμβάνει ενέργειες προώθησης για τα βιοκαύσιμα, το βιοαέριο, το υδρογόνο και την ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.
- Οι εκτιμήσεις επιπτώσεων από την επέκταση της χρήσης βιοκαυσίμων και βιομάζας ισχυρίζονται ότι η επέκταση της καλλιέργεια φυτών βιομάζας είναι δυνατόν να έχει και θετικές και αρνητικές επιπτώσεις. Τα θετικά αποτελέσματα εντοπίζονται στον οικονομικό και κοινωνικό τομέα αφού η αύξηση της ζήτησης για βιοενέργεια δημιουργεί την ευκαιρία για εξαγωγές και εργασία σε αναπτυσσόμενες χώρες και στον αγροτικό χώρο.

ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

- Η εκτεταμένη καλλιέργεια ενεργειακών φυτών, θα μπορούσε να έχει τις όλες τις επιπτώσεις μιας μονοκαλλιέργειας και μάλιστα χωρίς τις προφυλάξεις που είναι αναγκαίες όταν καλλιεργούνται είδη προς ανθρώπινη κατανάλωση ή ζωοτροφή, στη βιοποικιλότητα αλλά και στη χρήση και επιβάρυνση των φυσικών πόρων.
- Ακόμα και στο τομέα της μείωσης του ανθρακικού/κλιματικού αποτυπώματος τα αποτελέσματα δεν φαίνεται να έχουν σαφές θετικό πρόσημο. Εξαρτώνται από το είδος του φυτού, τη διαδικασία παραγωγής της πρώτης ύλης αλλά και του βιοκαυσίμου αλλά και τον τρόπο και απόσταση μεταφοράς των υλικών.
- Επέκταση των ενεργειακών καλλιεργειών έναντι ικανοποίησης της αυξανόμενης παγκόσμιας ζήτησης τροφίμων είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα μεγαλώσει τις πιέσεις για αλλαγές χρήσης γης.

-
- Η χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις μεταφορές είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών κατά 35 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂ το 2014. Από την άλλη πλευρά, αφού το 10% της βιοαιθανόλης και το 26% του βιοντήζελ ήταν εισαγόμενα από τρίτες χώρες, οι έμμεσες αλλαγές χρήσης γης (IndirectLandUseChange) στις χώρες καλλιέργειας που συνδέονται με την χρήση βιοκαυσίμων στην ΕΕ εκτιμήθηκε ότι επέφεραν μια αύξηση των εκπομπών κατά 23 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂. Συνεπώς το καθαρό αποτέλεσμα ήταν μια μείωση κατά 12 εκατομμυρίων τόνων ισοδύναμου CO₂.
 - Δεν προβλέπονται σημαντικές επιπτώσεις εντός της ΕΕ επί των φυσικών πόρων ή της βιοποικιλότητας, ως αποτέλεσμα της φιλόδοξης ενεργειακής/κλιματικής πολιτικής της ΕΕ στον τομέα των βιοκαυσίμων εκτός αν η επέκταση της καλλιεργούμενης γης θίξει εκτάσεις ευαίσθητες και σημαντικές περιβαλλοντικά, όπως τα δάση ή τα πλούσια σε βιοποικιλότητα αγροοικοσυστήματα.
 - Οι προβλέψεις κάνουν λόγο για επέκταση της καλλιεργούμενης γης κατά 1,8 εκατομμύρια εκτάρια στην ΕΕ και 0,6 εκατομμύρια στον υπόλοιπο κόσμο, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής της πολιτικής για τα βιοκαύσιμα. Οι αλλαγές αυτές προβλέπονται να αφορούν σε βοσκοτόπια, εγκαταλελειμμένες εκτάσεις, άλλη φυσική βλάστηση και λιγότερο στα δάση.

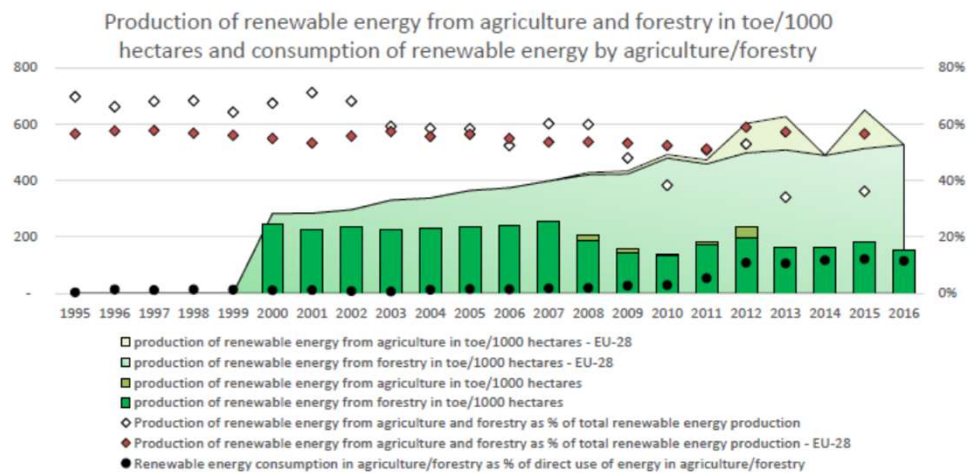
Έκθεση της Επιτροπής για την πρόοδο σχετικά με την ανανεώσιμη ενέργεια (2017),

-
- Καθιέρωση κριτηρίων «αιεφορίας» παραγωγής βιοκαυσίμων.
 - Ορισμός μια ελάχιστης τιμής κατωφλίου στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που επιτυγχάνεται με τη χρήση των βιοκαυσίμων.
 - Αποκλεισμός της χρήσης βιοκαυσίμων που προέρχονται από εκτάσεις με μεγάλη σημασία για τη βιοποικιλότητα (αρχέγονα δάση και δασικές εκτάσεις, προστατευόμενες περιοχές ή βοσκήσιμες εκτάσεις υψηλής βιοποικιλότητας).
 - Αποκλεισμός της χρήσης βιοκαυσίμων παραγόμενων σε περιοχές με υψηλή δέσμευση άνθρακα όπως υγράτοποι, τυρφώνες και δασωμένες περιοχές.
 - Ήδη από το 2010 η Επιτροπή έχει καθιερώσει σύστημα για την πιστοποίηση της αιεφορίας των βιοκαυσίμων, η οποία στηρίζεται στον έλεγχο συμμόρφωσης σε αυτά τα κριτήρια και στο πλαίσιο του οποίου έχουν αναγνωριστεί ήδη 19 τέτοιες πρωτοβουλίες.

- Για να επιτευχθεί ο στόχος της χρήσης κατ' ελάχιστον 27% ανανεώσιμων πηγών έως το 2030 νέα κριτήρια και χρήση και στη βιομάζας και βιοαερίου για θέρμανση και παραγωγή ενέργειας.
- Η χρήση των νέων βιοκαυσίμων θα πρέπει να καταλήγει σε μείωση κατά 70% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, για τη δασική βιομάζα θα πρέπει να υπολογίζεται και το τελικό αποτέλεσμα στις εκπομπές των αλλαγών στις χρήσεις γης στη χώρα προέλευσης και στην περίπτωση της χρήσης βιομάζας για θέρμανση και ενέργεια σε μεγάλη κλίμακα, οι απαιτήσεις μείωση του κλιματικού αποτυπώματος βαίνουν αυξανόμενες κλιμακωτά.
 - Εφαρμογή ελαχιστων τιμών εξοικονόμησης για τις νέες εγκαταστάσεις/επενδύσεις,
 - Συνυπολογισμό των έμμεσων αλλαγών στις χρήσεις γης στην πληροφόρηση που παρέχουν οι προμηθευτές βιοκαυσίμων,
 - πάγωμα των εκτάσεων με καλλιέργειες για παραγωγή τροφής που κατευθύνονται στην παραγωγή βιοκαυσίμων για μετακίνηση στα παρόντα επίπεδα του 5%, χωρίς να αλλάξει ο στόχος για 10% διείσδυση έως το 2020
 - παροχή πρόσθετων κινήτρων για την παραγωγή 2^{ης} και 3^{ης} γενεάς βιοκαυσίμων, έτσι ώστε να μην εντείνεται ο ανταγωνισμός για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και να ενσωματώνονται οι αρχές της κυκλικής οικονομίας με τη αξιοποίηση υπολειμμάτων.

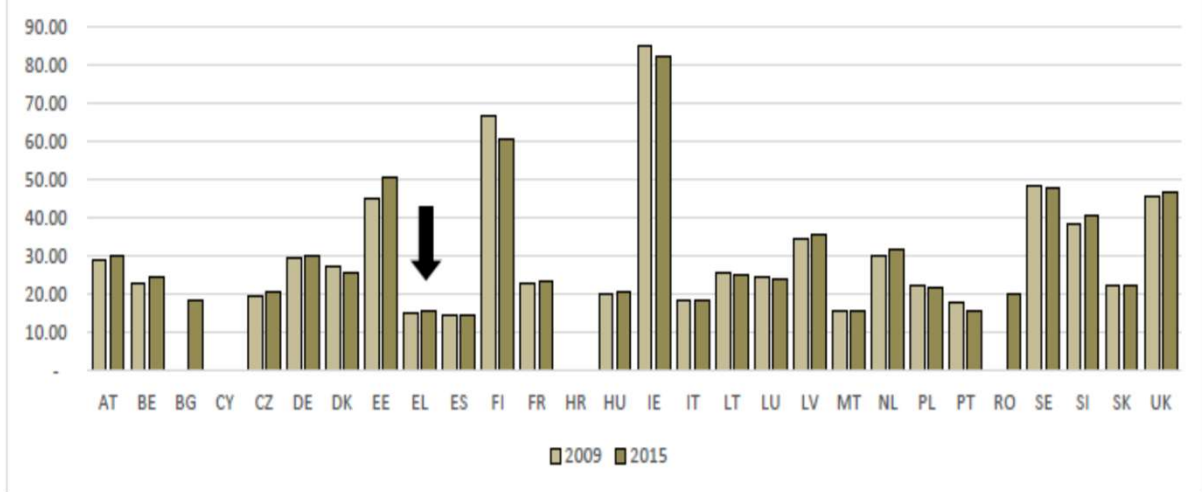
Η χρήση νεότερης γενιάς βιοκαυσίμων από καλλιέργειες που δεν προορίζονται για τροφή έχουν σαν αποτέλεσμα πολύ μικρές ή και μηδενικές έμμεσες αλλαγές χρήσης γης.

Έτος	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη γεωργία		Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη δασοκομία		Συνολική παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
	kToe	% συνολικής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές	kToe	% συνολικής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές	kToe
ΕΕ	24.006,1	11,7	91.443,2	44,6	205.043,2
2012	81,2	3,6	1.000,3	44,0	2.274,5
2013	199,2	8,0	846,6	34,0	2.486,7
2015	124,9	4,7	952,4	36,1	2.640,7
2016	134,6	5,4	794,1	31,7	2.501,5
2018	181,8	6,0	782,1	25,9	3.017,1



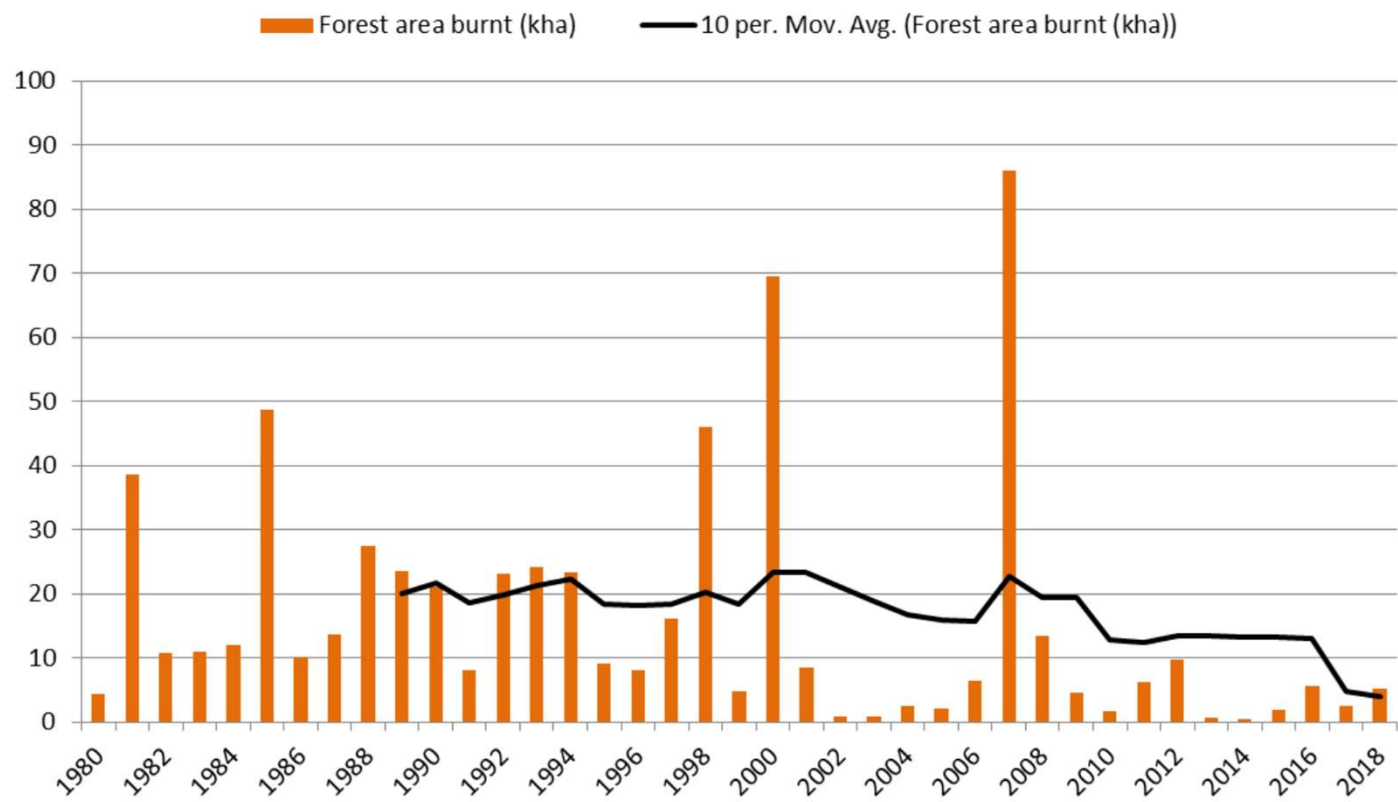
Source: EUROSTAT and DG AGRI estimates based on EurObserv'ER, EBB and Tallage's report Stratégie grains

Mean organic carbon content in g/kg



ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ

- Στην Ελλάδα έχουν εφαρμοστεί στα πλαίσια του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης κυρίως δράσεις περιορισμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κυρίως μέσα από την ενίσχυση επενδύσεων για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μείωσης της χρήσης ενέργειας τόσο στην παραγωγή όσο και στη μεταποίηση.
- Η δεύτερη ομάδα δράσεων που γίνονται με στόχο το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα είναι η ενίσχυση της βιολογικής γεωγίας και κτηνοτροφίας, τόσο για τη μετατροπή όσο και για τη συνέχιση της εφαρμογής μεθόδων βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας.



Το εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα,

- Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης μονάδων παραγωγής ενέργειας
- Προώθηση του φυσικού αερίου
- Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- Εφαρμογή μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης
- Εφαρμογή μέτρων στις οδικές μεταφορές
- Ανάκτηση οργανικών αποβλήτων και βιοαερίου
- Μείωση εκπομπών φθιριούχων αερίων

Το εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα,

- α. Πράσινες Άμεσες Ενισχύσεις στα πλαίσια της ΚΑΠ (πρώτος πυλώνας)
- από το οποίο μέτρο αναμενόταν μια εξοικονόμηση από τη μείωση της εντατικότητας χρήσης της γεωργικής γης και τη βελτίωση της διαχείρισης των ζωικών αποβλήτων εξοικονόμηση 430, 500 και 600 χιλιάδων ισοδύναμων τόνων CO₂ για τα έτη 2020, 2025 και 2030 αντίστοιχα.
- Από τη δε μείωση της χρήσης λιπασμάτων, μείωση των εκπομπών κατά 125, 150 και 200 χιλιάδες ισοδύναμα τόνων CO₂ για τα έτη 2020, 2025 και 2030 αντίστοιχα.
- Και β. την αύξηση των βιολογικών καλλιεργειών στο Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης απ' όπου η αναμενόμενη εξοικονόμηση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ήταν 350, 400 και 450 χιλιάδες ισοδύναμα τόνων CO₂ για τα έτη 2020, 2025 και 2030 αντίστοιχα.

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

- Αξιοποίηση αποβλήτων (γεωργοκτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών)
- Οργάνωση εφοδιαστικής αλυσίδας και χωροθέτηση θέσεων για την προσωρινή αποθήκευση της αγροτικής/δασικής υπολειμματικής βιομάζας
- Διατήρηση και επέκταση του καθεστώτος πιστοποίησης αειφορίας των βιοκαυσίμων, βιορευστών και στερεών καυσίμων.
- Αειφόροδιαχείριση δασών
- Παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων μέσω της προώθησης ενεργειακών καλλιεργειών ξυλώδους βιομάζας ή πρεμνοφυών φυτειών.
- Δημιουργία και ενίσχυση εγχώριας αγοράς βιοαιθανόλης
- Ειδικά μέτρα μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στον αγροτικό τομέα.

-
- Εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ μέσω του σχήματος του ενεργειακού συμψηφισμού και του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού.
 - Εγκατάσταση ΑΠΕ σε γαίες υψηλής παραγωγικότητας
 - Προώθηση συστημάτων ΑΠΕ για θέρμανση και ψύξη
 - Ενίσχυση κατανάλωσης βιοκαυσίμων
 - Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων μηχανημάτων και εγκαταστάσεων.
 - Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντλιοστασίων και συστημάτων άρδευσης
 - Ενημέρωση και εκπαίδευση των επαγγελματιών αγροτικού τομέα.