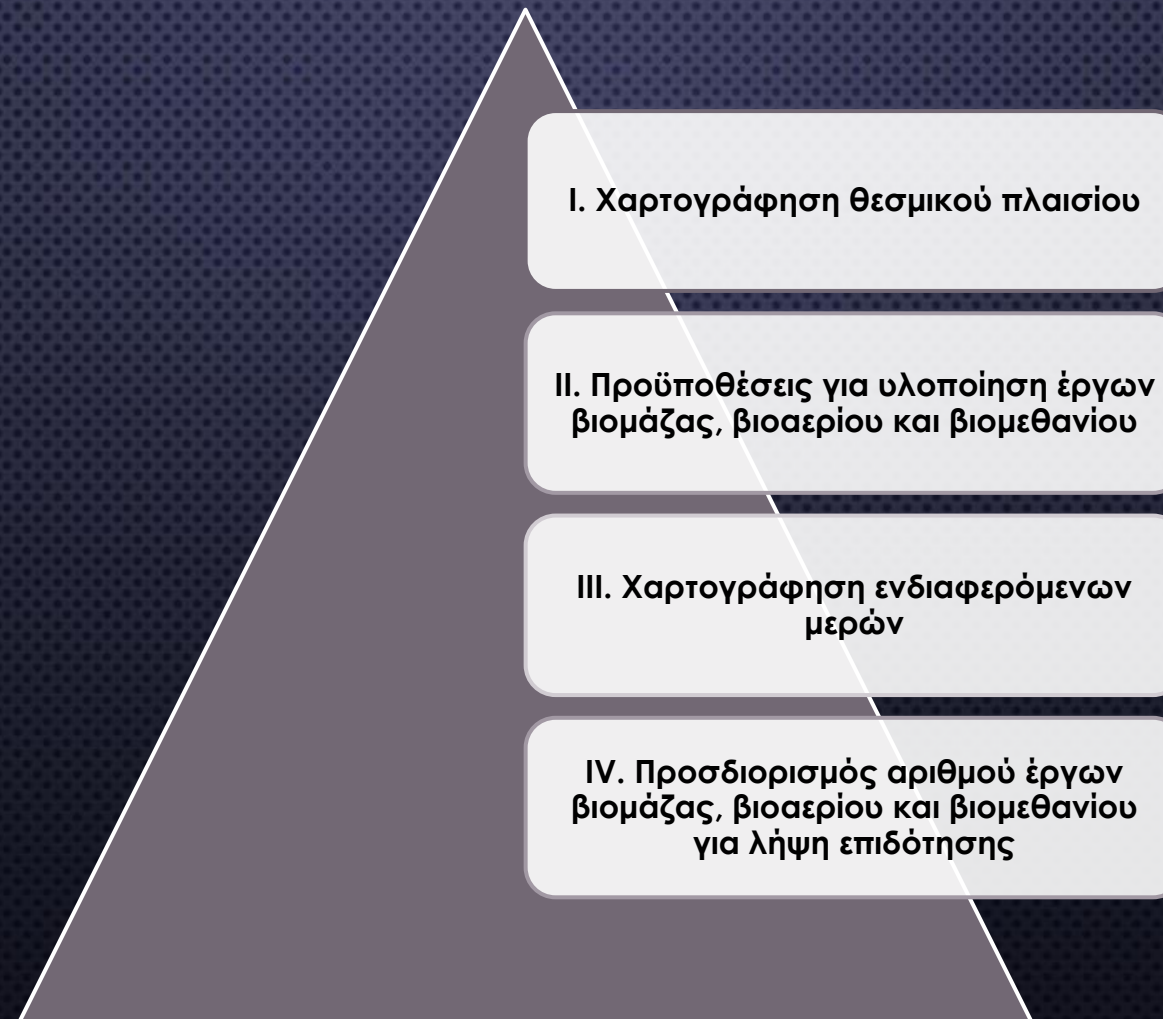


**Σταθμοί βιομάζας και βιοαερίου: Το θεσμικό πλαίσιο &
προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων - Μεθοδολογική
προσέγγιση για τον προσδιορισμό του αριθμού σταθμών
βιομεθανίου για λήψη επιδότησης (ΤΟ6)**

Χ. Τουρκολιάς, Μ. Χρήστου, Χ. Ζαφείρης

Συνάντηση 31.05.2023

Μεθοδολογία



Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΟΔΗΓΙΑ 91/676/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 12^{ης} Δεκεμβρίου 1991 για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης

- Η Οδηγία 91/676/ΕΟΚ αποσκοπεί στη μείωση της ρύπανσης των υδάτων που προκαλείται άμεσα ή έμμεσα από νιτρικά ιόντα γεωργικής προελεύσεως και στην πρόληψη της περαιτέρω ρύπανσης αυτού του είδους.
- Η χωρητικότητα των δοχείων αποθήκευσης κοπριάς πρέπει να **υπερβαίνει τη χωρητικότητα που απαιτείται για αποθήκευση κατά τη διάρκεια της μακρύτερης περιόδου** κατά την οποία απαγορεύεται η διασπορά κοπριάς στο έδαφος στην ευπρόσβλητη ζώνη.
- Για κάθε γεωργική ή κτηνοτροφική μονάδα, η **ποσότητα κόπρου που προστίθεται κάθε χρόνο στο έδαφος**, είτε από ανθρώπους είτε από τα ίδια τα ζώα, δεν υπερβαίνει μια καθορισμένη ποσότητα ανά εκτάριο. **Η ποσότητα αυτή ανά εκτάριο είναι η ποσότητα κόπρου που περιέχει 170 kg άζωτο.**

□ Εναρμόνιση μέσω της Κοινής Υπουργικής Απόφασης υπ' αριθ. οικ. 16190/1335/ΦΕΚ/519/Β/1997/25.6.1997.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΟΔΗΓΙΑ 2006/118/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 12ης Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση

- Η Οδηγία 2006/118/ΕΚ αποσκοπεί στη θέσπιση ειδικών μέτρων για την **πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων**. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν ιδίως: α) κριτήρια για την αξιολόγηση της καλής χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, και β) κριτήρια για τον εντοπισμό και την αναστροφή σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων και κριτήρια για τον καθορισμό σημείων εκκίνησης για την αναστροφή των τάσεων.
- Προβλέπονται **συγκεκριμένα ποιοτικά πρότυπα υπογείων υδάτων**, τα θεσπίζονται σύμφωνα με το άρθρο 17 της εν λόγω οδηγίας, με σκοπό την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων σύμφωνα με το άρθρο 4. Πιο συγκεκριμένα, **η παρουσία νιτρικών αλάτων δεν πρέπει να υπερβαίνει το όριο των 50 mg/lt βάσει των προβλέψεων του Παραρτήματος Ι “Ποιοτικά πρότυπα για τα υπόγεια ύδατα”**.

□ Εναρμόνιση μέσω της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 39626/2208/Ε130/ΦΕΚ/Β/2015/25.09.2009.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 1069/2009/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Οκτωβρίου 2009 περί υγιεινομικών κανόνων για ζωικά υποπροϊόντα και παράγωγα προϊόντα που δεν προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1774/2002 (κανονισμός για τα ζωικά υποπροϊόντα)

- Σύμφωνα με το Άρθρο 7 τα ζωικά υποπροϊόντα **κατηγοριοποιούνται σε ειδικές κατηγορίες** ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου που παρουσιάζουν για τη δημόσια υγεία και την υγεία των ζώων, σύμφωνα με τους καταλόγους που καθορίζονται στα άρθρα 8, 9 και 10 του εν λόγω κανονισμού.
- Επιπρόσθετα τα **παράγωγα προϊόντα υπόκεινται στους κανόνες της συγκεκριμένης κατηγορίας ζωικών υποπροϊόντων από τα οποία παράγονται**, εκτός εάν προβλέπεται άλλως στον παρόντα κανονισμό ή προβλέπεται στα μέτρα εφαρμογής του παρόντος κανονισμού, τα οποία μπορούν να ορίζουν τους όρους υπό τους οποίους παράγωγα προϊόντα δεν υπόκεινται στους ανωτέρω κανόνες που θεσπίζονται από την Επιτροπή.
- Στο Τμήμα 2 του Κανονισμού παρέχονται **οδηγίες για την απόρριψη και χρήση των παραπάνω κατηγοριών ζωικών υποπροϊόντων**.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 995/2010/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 20ής Οκτωβρίου 2010 για τη θέσπιση των υποχρεώσεων των φορέων εκμετάλλευσης που διαθέτουν ξυλεία και προϊόντα ξυλείας στην αγορά

- Ο Κανονισμός 995/2010/ΕΕ αποσκοπεί στον **καθορισμό των υποχρεώσεων των φορέων εκμετάλλευσης που διαθέτουν για πρώτη φορά ξυλεία και προϊόντα ξυλείας** στην εσωτερική αγορά, καθώς και τις υποχρεώσεις των εμπόρων.
- Αρχικά στο Άρθρο 2 ορίζεται ότι **ως «ξυλεία και προϊόντα ξυλείας»** νοείται η ξυλεία και τα προϊόντα ξυλείας που καθορίζονται στο παράρτημα, εξαιρουμένων των προϊόντων ξυλείας ή συστατικών στοιχείων των εν λόγω προϊόντων που έχουν κατασκευαστεί από ξυλεία ή προϊόντα ξυλείας που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους **και σε άλλη περίπτωση θα απορρίπτονταν ως απόβλητα**, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Νοεμβρίου 2008, σχετικά με τα απόβλητα. Επισημαίνεται ότι ως απόβλητο ορίζεται κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΟΔΗΓΙΑ 2012/27/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25ης Οκτωβρίου 2012 για την ενεργειακή απόδοση, την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ

- **Ορισμός «αποδοτικού συστήματος τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης»**, το οποίο είναι το σύστημα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης που χρησιμοποιεί τουλάχιστον 50 % ανανεώσιμη ενέργεια, 50 % απορριπτόμενη θερμότητα, 75 % συμπαραγόμενη θερμότητα ή 50 % συνδυασμού αυτής της ενέργειας και της θερμότητας.
- Οι **ΑΠΕ**, συμπεριλαμβανομένης της βιομάζας και του βιοαερίου, **συνεισφέρουν στην επίτευξη του στόχου ενεργειακής απόδοσης, ο οποίος προβλέπεται στο πλαίσιο του Άρθρου 3.**
- **Προώθηση της απόδοσης στη θέρμανση και ψύξη**, η οποία δύναται να επιτευχθεί μέσω συστημάτων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ.
- Υποχρέωση κατάρτισης της **Περιεκτικής Αξιολόγησης για τον εντοπισμό του δυναμικού αποδοτικής θέρμανσης και ψύξης** βάσει των προβλέψεων του Άρθρου 14.

☐ Η Οδηγία 2012/27/ΕΕ εναρμονίστηκε μέσω του νόμου 4342/2015 (ΦΕΚ Α, 143/09.11.2015), ενώ ο νόμος 4843/2021 (ΦΕΚ Α, 193/20.10.2021) εναρμόνισε την Οδηγία 2018/2002/ΕΕ.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΟΔΗΓΙΑ 2018/2001/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

- **Παράθεση ορισμών** στο Άρθρο 2 που σχετίζονται με τη βιομάζα και το βιοαέριο.
- **Προώθηση των ΑΠΕ συμπεριλαμβανομένης τόσο της βιομάζας και του βιοαερίου** για την επίτευξη των στόχων.
- Προβλέψεις για τη **χρήση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της θέρμανσης και της ψύξης βάσει του Άρθρου 23**. Πιο συγκεκριμένα, κάθε κράτος μέλος πρέπει να αυξήσει το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον εν λόγω τομέα κατά ενδεικτικό ποσοστό 1,3 ποσοστιαίων μονάδων κατά μέσο όρο ετησίως.
- Υποχρέωση αύξησης του μεριδίου της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές **στα συστήματα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης**.
- Προώθηση της **ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα των μεταφορών μέσω της επιβολής υποχρέωσης στους προμηθευτές καυσίμων** να μεριμνούν ώστε το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών να είναι τουλάχιστον 14 % μέχρι το 2030 (ελάχιστο μερίδιο).

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΟΔΗΓΙΑ 2018/2001/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

- Ειδικοί κανόνες για τα **βιοκαύσιμα, τα βιορευστά και τα καύσιμα βιομάζας που παράγονται από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών** προβλέπονται στο Άρθρο 26. Πιο συγκεκριμένα, η συνεισφορά των βιοκαυσίμων και των βιορευστών, καθώς και των καυσίμων βιομάζας που καταναλώνονται στις μεταφορές, εάν παράγονται από καλλιέργειες τροφίμων και ζωοτροφών, δεν πρέπει να υπερβαίνει περισσότερο από μία ποσοστιαία μονάδα το μερίδιο των καυσίμων αυτών στην τελική κατανάλωση ενέργειας στους τομείς οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών το 2020 στο εν λόγω κράτος μέλος, με μέγιστο ποσοστό 7 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών στο εν λόγω κράτος μέλος.
 - Το Άρθρο 29 παρουσιάζει τα **κριτήρια αιεφορίας και μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου** για τα βιοκαύσιμα, τα βιορευστά και τα καύσιμα βιομάζας,
 - Η διαδικασία επαλήθευσης της τήρησης των κριτηρίων αιεφορίας και μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου αναλύεται στο Άρθρο 30.
- Η Οδηγία 2018/2001/ΕΕ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με τη θέσπιση του νόμου 5037/2023 (ΦΕΚ Α, 78/29.03.2023).

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 2019/1009/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003

- Ο Κανονισμός 2019/1009/ΕΕ στοχεύει στον καθορισμό κανόνων αναφορικά με τη **διάθεση προϊόντων λίπανσης στην αγορά**.
- Στο Παράρτημα II “Κατηγορίες Συστατικών Υλικών (ΚΣΥ)” προβλέπονται οι ακόλουθες διατάξεις τόσο για το νωπό χώνευμα καλλιεργειών, όσο και για άλλους τύπους χωνεύματος από το νωπό χώνευμα καλλιεργειών.

Χαρτογράφηση θεσμικού πλαισίου

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 2020/852/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 18ης Ιουνίου 2020 σχετικά με τη θέσπιση πλαισίου για τη διευκόλυνση των βιώσιμων επενδύσεων και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2088

- Η βιομάζα και το βιοαέριο βάσει του Άρθρου 10 χαρακτηρίζονται από **σημαντική συμβολή στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω των ακόλουθων εναλλακτικών:**
 - α) παραγωγή, μεταφορά, αποθήκευση, διανομή ή χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2018/2001, μεταξύ άλλων με χρήση καινοτόμου τεχνολογίας με δυνατότητα σημαντικής εξοικονόμησης στο μέλλον ή μέσω σημαντικής ενίσχυσης ή επέκτασης του δικτύου.
 - η) παραγωγή καθαρών και αποδοτικών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές ή πηγές με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα
- Στον τεχνικό οδηγό του κανονισμού αναφέρεται ρητά ο **χαρακτηρισμός της βιομάζας και του βιοαερίου ως βιώσιμες επενδύσεις.**
- Στο Παράρτημα περιγράφονται τα **προτεινόμενα τεχνικά κριτήρια για την αξιολόγηση των ακόλουθων κατηγοριών έργων**, οι οποίες σχετίζονται με τη βιομάζα και την ενέργεια (4.8 Production of Electricity from Bioenergy (Biomass, Biogas and Biofuels), 4.13 Manufacture of Biomass, Biogas or Biofuels, 4.20 Cogeneration of Heat/Cool and Power from Bioenergy (Biomass, Biogas, Biofuels), 4.25 Production of Heat/Cool from Bioenergy (Biomass, Biogas and Biofuels), 5.3 Anaerobic digestion of sewage sludge, 5.5 Anaerobic digestion of bio-waste, 5.6 Composting of bio-waste).

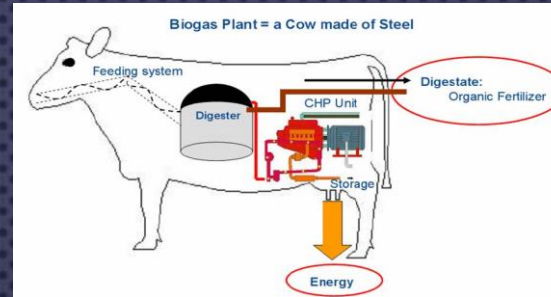


Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιωσιμότητας της πρώτης ύλης

1. Μελέτη εκτίμησης του δυναμικού βιοκαυσίμων, βιορευστών και καυσίμων βιομάζας

- Απαιτείται η εκπόνηση μελέτης με σκοπό την **ποσοτικοποίηση του δυναμικού βιοκαυσίμων, βιορευστών και καυσίμων βιομάζας**, ώστε να τεκμηριωθεί η σκοπιμότητα για την υλοποίηση της προτεινόμενης επένδυσης λαμβάνοντας υπόψη τις **προβλέψεις της κείμενης νομοθεσίας (Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για ΑΠΕ και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού - ΦΕΚ 2464/Β/03.12.2008)**.
- Τα αποτελέσματα της μελέτης εκτίμησης του δυναμικού θα τεκμηριώσουν και την **απόφαση για χωροθέτηση του σχεδιαζόμενου σταθμού στην προτεινόμενη θέση**.
- Η ορθή χωροθέτηση θα διασφαλίσει την τροφοδοσία του σταθμού με την απαραίτητη πρώτη ύλη, δεδομένου ότι πρέπει να προέλθει από μεγάλο εύρος ενδογενών πηγών βιομάζας **σε απόσταση μικρότερη των 30 km με βασικό στόχο την μείωση του μεταφορικού κόστους**, που είναι το μεγαλύτερο μέρος του λειτουργικού κόστους του σταθμού.
- Η αξιολόγηση των πηγών τροφοδοσίας πρέπει να λάβει υπόψη την **απόσταση των διαθέσιμων πρώτων υλών και το συνεπαγόμενο κόστος συλλογής, μεταφοράς και απόθεσης στο σχεδιαζόμενο σταθμό**.
- Η μελέτη πρέπει να τεκμηριώνει την **ποσότητα και τον τύπο ενέργειας** (όπως είναι ενδεικτικά ηλεκτρική ενέργεια, θερμική και ψυκτική ενέργεια, βιοαέριο, βιοκαύσιμο, βιομεθάνιο) που δύναται να παραχθεί από την εκμετάλλευση του δυναμικού βιομάζας συμπεριλαμβανομένης ανάλυσης των **τεχνολογιών και διεργασιών που επιλέγονται**.





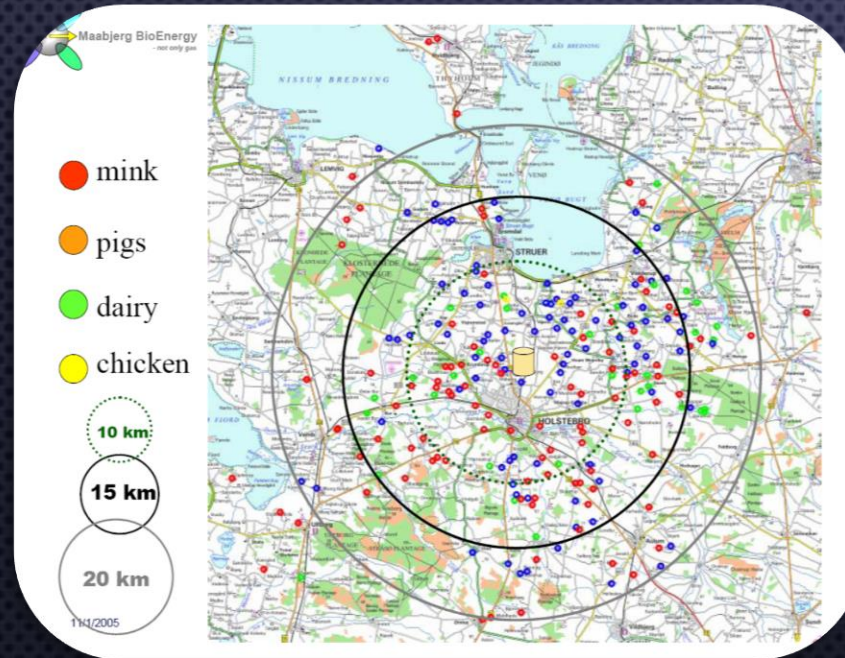
- **4 αγελάδες, 72 τ/έτος κοπριά, 5MWh_e (ετήσιες ηλεκτρικές ανάγκες μιας κατοικίας)**
- **5 αγελάδες, 90 τ/έτος κοπριά, 1.420m³ βιομεθανίου, κατανάλωση καυσίμου 1 οχήματος (20.000 χλμ/έτος)**
- **10 στρ., 100 τόνοι ενσιρώματος σόργου, 42MWh_e (ετήσιες ηλεκτρικές ανάγκες 8 κατοικιών), 17.650m³ βιοαερίου ≈ 10.910m³ βιομεθανίου (κατανάλωση καυσίμου 7 οχημάτων)**
- **7 στρ., 2 τόνοι άχυρο ~ 473Nm³ Βιομεθανίου κατανάλωση καυσίμου 1 οχήματος (11.500 χλμ/έτος)**
- 957.750 βοοειδή, 5.560.000 στρ. σιτηρά το 2022

Κατηγορία βιομάζας	Είδος αποβλήτων
1. Κτηνοτροφικά απόβλητα	Κοπριές, εντόσθια, μυελοί των οστών, λίπη
2. Απόβλητα από Ελαιοτριβεία	Κατσιγάρος, πυρήνας
3. Απόβλητα από Τυροκομεία	Τυρόγαλο, νερά πλύσης & ψύξης
4. Απόβλητα από εστιατόρια	Υπολείμματα Τροφών
5. Απόβλητα από σφαγεία	Εντόσθια, αίμα, λίπος
6. Γεωργικά υπολείμματα	Άχυρα, στελέχη

Συγκριτική αξιολόγηση βιομάζας

+	-
Κοπριά βοοειδών (18m ³ CH ₄ /tn)	Κοπριά χοίρων (14m ³ CH ₄ /tn)
Στομάχια χοίρων (81m ³ CH ₄ /tn)	Στομάχια βοοειδών (64m ³ CH ₄ /tn)
Απόβλητα ζυθοποιίας (29m ³ CH ₄ /tn)	Απόβλητα τυροκομείου (15m ³ CH ₄ /tn)
Σιτηρά-τεμαχισμένα (290m ³ CH ₄ /tn)	Ενσίρωμα αραβόσιτου (104m ³ CH ₄ /tn)

Ενδεικτικό παράδειγμα χωροθέτησης μονάδας βιοαερίου βάσει της μελέτης δυναμικού

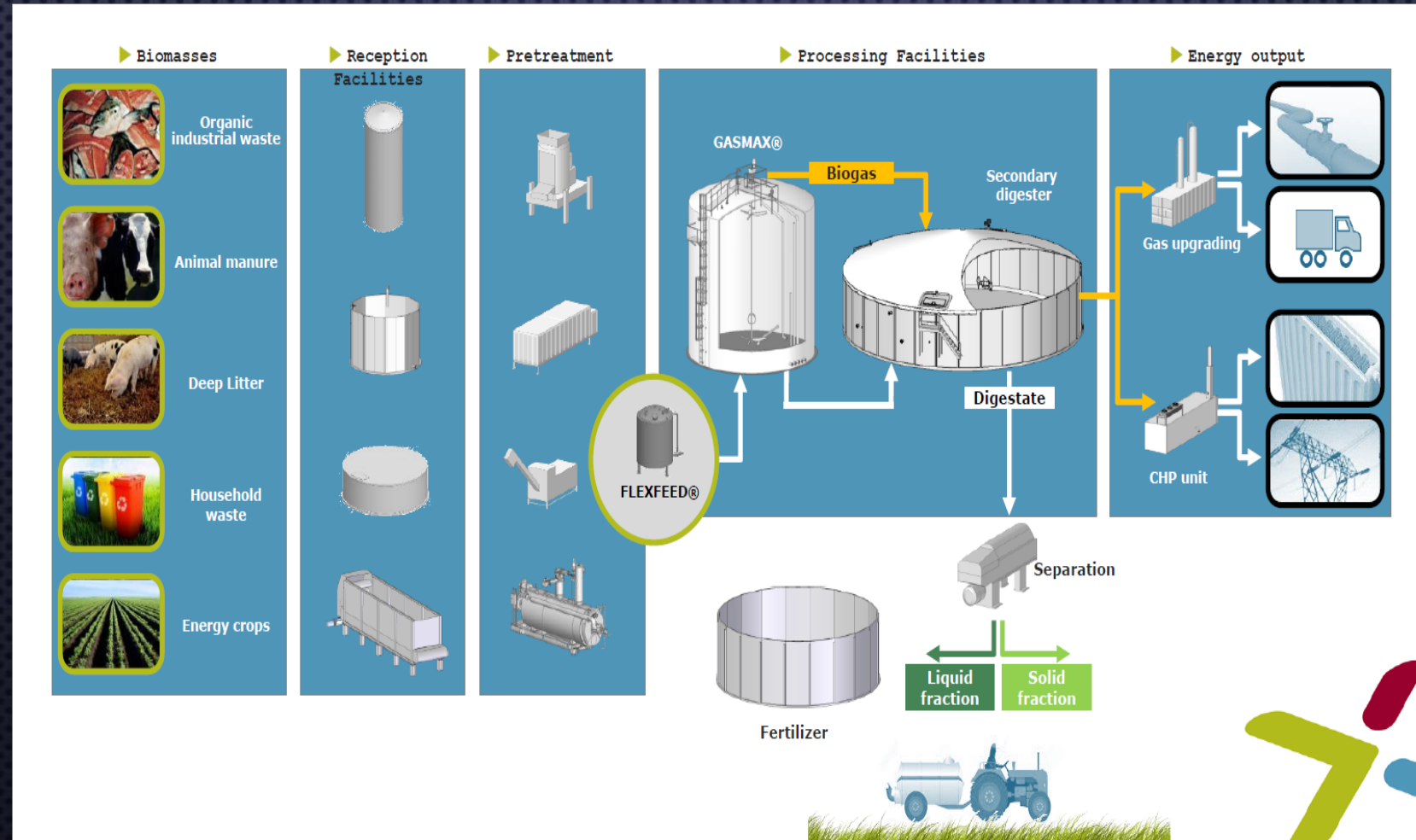


Source: www.lemvigbiogas.dk

Παραγωγή Βιοαερίου-Βιομεθανίου

- ➔ Το βιοαέριο (αέριο μίγμα από 70%CH₄ & 25%CO₂) παράγεται από την Αναερόβια Χώνευση οργανικών αποβλήτων.
- ➔ Μετά την ΑΧ το βιοαέριο υφίσταται καθαρισμό, αναβάθμιση (απομάκρυνση CO₂ & προσθήκη προπανίου) και χρήση με θειόλες
- ➔ Το παραγόμενο αέριο ονομάζεται βιομεθάνιο ποιότητας L (89% CH₄) και H (96%CH₄)
- ➔ Το Biomethane ονομάζεται και Renewable Natural Gas, ανάλογα με την μορφή που αποθηκεύεται bio- Compressed Natural Gas (bio-CNG) και bio -Liquefied Natural Gas (bio-LNG)

Παραγωγή βιοαερίου



Μονάδες βιοαερίου στη Γερμανία



Lemvig Biogas Plant



www.lemvigbiogas.dk

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιωσιμότητας της πρώτης ύλης

2. Αυστηρή συμμόρφωση με κριτήρια αειφορίας

- Η μελέτη εκτίμησης του δυναμικού βιοκαυσίμων, βιορευστών και καυσίμων βιομάζας πρέπει να λάβει υπόψη μόνο τις πρώτες ύλες, οι οποίες **συμμορφώνονται με τα κριτήρια αειφορίας** του Άρθρου 29 της Οδηγίας 2001/2018/ΕΕ.
- Επιπρόσθετα, πρέπει να εφαρμοστούν **οι διαδικασίες επαλήθευσης της συμμόρφωσης** με τα κριτήρια αειφορίας βάσει των προβλέψεων του Άρθρου 30 της Οδηγίας 2001/2018/ΕΕ.

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου

Προτάσεις για διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιωσιμότητας της πρώτης ύλης

3. Επίλυση ισοζυγίου μάζας ενέργειας σε σταθμούς βιοαερίου/βιομεθανίου

- Η συγκεκριμένη μελέτη πρέπει να προσδιορίζει μεταξύ άλλων ανά είδος αποβλήτου και ζώου (σε σχέση με την κατηγορία του ζώου και την ηλικία του):
 - I. την περιεκτικότητα του μεθανίου στο βιοαέριο (m^3)
 - II. το παραγόμενο βιοαέριο (m^3)
 - III. το ενεργειακό περιεχόμενο του βιοαερίου (MWh)
 - IV. την ισχύ του βιοαερίου (kW)
 - V. το παραγόμενο βιομεθάνιο (m^3)
 - VI. το ενεργειακό περιεχόμενο του βιομεθανίου (MWh)
- Η επίλυση του ισοζυγίου μάζας ενέργειας είναι απαραίτητη για την υλοποίηση ενός έργου, διότι θα οδηγήσει στον **ακριβή καθορισμό της πρώτης ύλης που απαιτείται**, ενώ ταυτόχρονα θα **βελτιστοποιηθεί παραγωγή οδηγώντας σε μικρότερη ποσότητα πρώτων υλών με μεγαλύτερο ενεργειακό περιεχόμενο μειώνοντας σημαντικά τόσο το κόστος επένδυσης, όσο και το κόστος λειτουργίας.**

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου

Προτάσεις για διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιωσιμότητας της πρώτης ύλης

4. Εκτίμηση του Ισοζυγίου Θρεπτικών συστατικών (N-P-K) σε σταθμούς βιοαερίου/βιομεθανίου

- Το ισοζύγιο μάζας των θρεπτικών συστατικών της βιομάζας είναι ιδιαίτερα σημαντικό για μια επένδυση ενεργειακής αξιοποίησης βιοαερίου. Κατά τη διεργασία αποδόμησης σχηματίζονται **αμμωνία (NH₃) και υδρόθειο (H₂S)** με αυξημένες συγκεντρώσεις, ειδικά αν χρησιμοποιούνται υποστρώματα βιομάζας πλούσια σε πρωτεΐνες, δημιουργώντας **εμπόδια στην εξέλιξη της διεργασίας δεδομένου ότι οι δύο ουσίες είναι τοξικές για τους μικροοργανισμούς της μεθανογένεσης.**
- Η αμμωνία σχηματίζεται κατά την αποδόμηση αζωτούχων ενώσεων κυρίως πρωτεϊνών. Ανάλογα με το pH και τη θερμοκρασία, η αμμωνία, μπορεί να γίνει σημαντικός παράγοντας **παρακώλυσης της μεθανογένεσης.** Συνεπώς, όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία και το pH, τόσο περισσότερη είναι η παραγωγή αμμωνίας.
- Το όριο για να είναι ασφαλής η επένδυση είναι **7 kg αζώτου/τόνο βιομάζας.**

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιωσιμότητας της πρώτης ύλης

5. Σύναψη μακροχρόνιων συμβολαίων διάθεσης αγροτικών και κτηνοτροφικών υποπροϊόντων

- Συστήνεται η **υποβολή μακροχρόνιων συμβολαίων διάθεσης αγροτικών και κτηνοτροφικών υποπροϊόντων** στο πλαίσιο της συμβολαιακής γεωργίας.
- Πρόκειται λοιπόν για μια συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλόμενων μερών, σκοπός της οποίας είναι η παραγωγή αγροτικών προϊόντων δεδομένης ποσότητας και ποιότητας από τον ένα συμβαλλόμενο (τους αγρότες) και η πώληση αυτών σε μια **προκαθορισμένη τιμή στον έτερο συμβαλλόμενο για συγκεκριμένη χρονική περίπτωση**. Συμβαλλόμενοι μπορεί να είναι μεμονωμένοι αγρότες ή αγροτικοί συνεταιρισμοί από την πλευρά της παραγωγής, και κρατικοί φορείς ή ιδιωτικοί οργανισμοί και επιχειρήσεις από την άλλη πλευρά.

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για παραγωγή λιπάσματος και εδαφοβελτιωτικού

1. Τεχνική μελέτη προδιαγραφών παραγόμενου λιπάσματος και εδαφοβελτιωτικού

- Απαιτείται ειδική μελέτη για τον προσδιορισμό του χωνεμένου υπολείμματος. Το χωνεμένο υπόλειμμα που βρίσκεται στον χωνευτή μετά την διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης δύναται να χρησιμοποιηθεί ως **αυτούσιο οργανικό λίπασμα, ή με κατάλληλες τεχνικές**, όπως διαχωρισμό, ιζηματογένεση, υπερδιήθηση, αντίστροφη ώσμωση, *stripper*, να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή:
 - I. 6% στερεού λιπάσματος, με αναλογία θρεπτικών συστατικών 17%N-40%P-20%K,
 - II. 20% υγρού λιπάσματος, με αναλογία θρεπτικών συστατικών 83%N-60%P-80%K, και 74% νερού άρδευσης
- Η σύνθεση του χωνεμένου υπολείμματος **εξαρτάται τόσο από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για τη χώνευση, όσο και από τον τρόπο διαχείρισης της διεργασίας και του υπολείμματος**. Αυτοί οι δύο παράγοντες καθορίζουν τη σύσταση και την ποιότητα του υπολείμματος.
- Πληροφορίες για την σύσταση του χωνεμένου υπολείμματος προκύπτουν από την **εκτίμηση του ισοζυγίου θρεπτικών συστατικών**.

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για παραγωγή λιπάσματος και εδαφοβελτιωτικού

2. Σύναψη μακροχρόνιου συμβολαίου διάθεσης παραγόμενου λιπάσματος και εδαφοβελτιωτικού

- Συστήνεται η **υποβολή μακροχρόνιων συμβολαίων διάθεσης του παραγόμενου λιπάσματος και του εδαφοβελτιωτικού**, ώστε να διασφαλιστεί η οικονομική βιωσιμότητα του σχεδιαζόμενου σταθμού.

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για πρόληψη και παρακολούθηση διαρροής μεθανίου

1. Υποβολή πλάνου πρόληψης και παρακολούθησης διαρροής μεθανίου

- Συστήνεται η **υποβολή ολοκληρωμένου πλάνου πρόληψης και παρακολούθησης διαρροής μεθανίου**, το οποίο θα επικεντρώνεται:
 - I. Στην ανάπτυξη πλαισίου παρακολούθησης βασισμένο στη μέτρηση συγκεκριμένων δεικτών που σχετίζονται με τη διαρροή μεθανίου.
 - II. Στην εγκατάσταση του απαιτούμενου μετρητικού εξοπλισμού.
 - III. Στην εφαρμογή μηχανισμού ελέγχου και επαλήθευσης του πλαισίου παρακολούθησης.
 - IV. Στον καθορισμό μέτρων μετριασμού των επιπτώσεων.
 - V. Στην αξιολόγηση της επίδοσης του σταθμού και στον επανασχεδιασμό του πλάνου σε περιπτώσεις αποκλίσεων.

Προϋποθέσεις για υλοποίηση έργων βιομάζας και βιοαερίου Προτάσεις για πρόληψη και παρακολούθηση διαρροής μεθανίου

2. Εφαρμογή μηχανισμού ελέγχου και επαλήθευσης του υποβληθέντος πλάνου πρόληψης και παρακολούθησης διαρροής μεθανίου

- Στο πλαίσιο εφαρμογής του μηχανισμού ελέγχου και επαλήθευσης προτείνεται η συστηματική **παρακολούθηση** των ακόλουθων μεγεθών:

O_2	CO_2	CH_4	N_2	H_2S	CV
Wobbe Δείκτης	Πυκνότητα	Συντελεστής συμπίεσης	Δείκτης αιθάλης	Ποσοστό ατελούς καύσης	Σημείο δρόσου νερού

3. Εγκατάσταση μετρητικού εξοπλισμού για την παρακολούθηση των επιλεγμένων δεικτών

- Συστήνεται η **εγκατάσταση του απαιτούμενου μετρητικού εξοπλισμού** για την παρακολούθηση των επιλεγμένων δεικτών.

Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών που σχετίζονται άμεσα είτε έμμεσα με έργα βιομάζας και βιοαερίου

- Βιομηχανικές μονάδες
- Cluster Βιοοικονομίας & Περιβάλλοντος
- Συνεταιρισμοί
- Μονάδες ηλεκτροπαραγωγής
- Περιφέρειες
- Δήμοι
- Ερευνητικό κέντρα
- Επιμελητήρια
- Ερευνητικά κέντρα
- Αναπτυξιακές εταιρείες
- Εταιρείες τηλεθέρμανσης
- Πανεπιστήμια
- Ενεργειακές κοινότητες

Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών

A/A	Όνομα	Περιοχή	Δραστηριότητα
1	Χυμοί Λακωνίας	Μεγαλόπολη-Λακωνία	Βιομηχανική μονάδα
2	Τσικάκης Γιαννόπουλος ΑΕ	Μεγαλόπολη-Λακωνία	Βιομηχανική μονάδα
3	CLUBE	Δυτική Μακεδονία	Cluster Βιοοικονομίας & Περιβάλλοντος
4	Συνεταιρισμοί Ελαιοπαραγωγών Αγροτική Καστοριάς (AGROKA ΑΕ)	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
5	Αγροτικός Συνεταιρισμός Φασολοπαραγωγών Πρεσπών «Πελεκάνος»	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
6	Αγροτικός – Βιοτεχνικός Συνεταιρισμός Γυναικών Βελβεντού	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
7	Αγροτικός – Βιοτεχνικός Συνεταιρισμός Γυναικών Αγ. Γεωργίου Γρεβενών	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
8	Συνεταιρισμός Αιγοπροβατοτρόφων Δυτικής Μακεδονίας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
9	Αγροτικός Συνεταιρισμός Αρωματικών Φυτών Βοΐου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
10	Αγροτικός Συνεταιρισμός Μεσόβουνου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
11	Αγροτικός Συνεταιρισμός Σισανίου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
12	Αγροτικός Συνεταιρισμός Φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών Δυτικής Μακεδονίας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
13	Συνεταιρισμός Παραγωγών Πιπιεριάς Καλονερίου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
14	Συνεταιρισμός Βιοκαλλιεργητών	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός

Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών

A/A	Όνομα	Περιοχή	Δραστηριότητα
15	Συνεταιρισμός φασολοπαραγωγών Ν. Φλώρινας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
16	Αγροτικός αλιευτικός συνεταιρισμός Αγ. Παντελεήμονα	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
17	Αγροτικός αλιευτικός συνεταιρισμός Λιμνοχωρίου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
18	Αγροτικός αλιευτικός συνεταιρισμός Ψαράδων	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
19	Αγροτικός Συνεταιρισμός Καλλιέργειας Πολυδύναμων Φυτών Δυτ. Μακεδονίας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
20	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Γρεβενών	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
21	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Καστοριάς	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
22	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Φλώρινας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
23	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Αμυνταίου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
24	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Κοζάνης – Σερβίων	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
25	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Βοΐου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
26	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Εορδαίας	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
27	Αγροτικός Συνεταιρισμός Λεωνιδίου	Μεγαλόπολη	Συνεταιρισμός
28	Μαντμουαζέλ Α.Β.Ε.Ε.	Δυτική Μακεδονία	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής

Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών

A/A	Όνομα	Περιοχή	Δραστηριότητα
29	Λευκόπουλος Ευάγγελος - Θεοφράστου Νικόλαος Α.Ε. - Βιοαέριο Πτολεμαΐδας Α.Ε.	Δυτική Μακεδονία	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής
30	Χοιροτροφική - Αφοί Ιωάννου Μπισσιρίτσα Α.Ε.	Δυτική Μακεδονία	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής
31	Γρηγοριάδης και Σοφολόγης Ο.Ε. (Ματίζιον Σύμβουλοι Μηχανικοί)	Δυτική Μακεδονία	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής
32	Κοινοπραξία εκμετάλλευσης βιοαερίου Δυτικής Μακεδονίας ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε. - THALIS E.S S.A.	Δυτική Μακεδονία	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής
33	ΚΑΦSIS BIOGAS Πελοπόννησος Α.Ε. (Πρώην Βιοενεργειακή Μαντινείας Α.Ε.)	Μεγαλόπολη	Μονάδα ηλεκτροπαραγωγής
34	Τεχνικές υπηρεσίες σε επίπεδο Περιφέρειας	Δυτική Μακεδονία Μεγαλόπολη	Περιφέρειες
35	Τεχνικές υπηρεσίες σε επίπεδο Δήμων	Δυτική Μακεδονία Μεγαλόπολη	Δήμοι
36	Κέντρα "ΔΗΜΗΤΡΑ" (νυν Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ)	Δυτική Μακεδονία	Ερευνητικό κέντρα
37	Εμπορικά & Βιομηχανικά Επιμελητήρια	Δυτική Μακεδονία Μεγαλόπολη	Επιμελητήρια
38	ΕΚΕΤΑ	Δυτική Μακεδονία	Ερευνητικό κέντρο
39	Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών Κοζάνης	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
40	ΑΣΕΠΟΠ Βελβεντού	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός

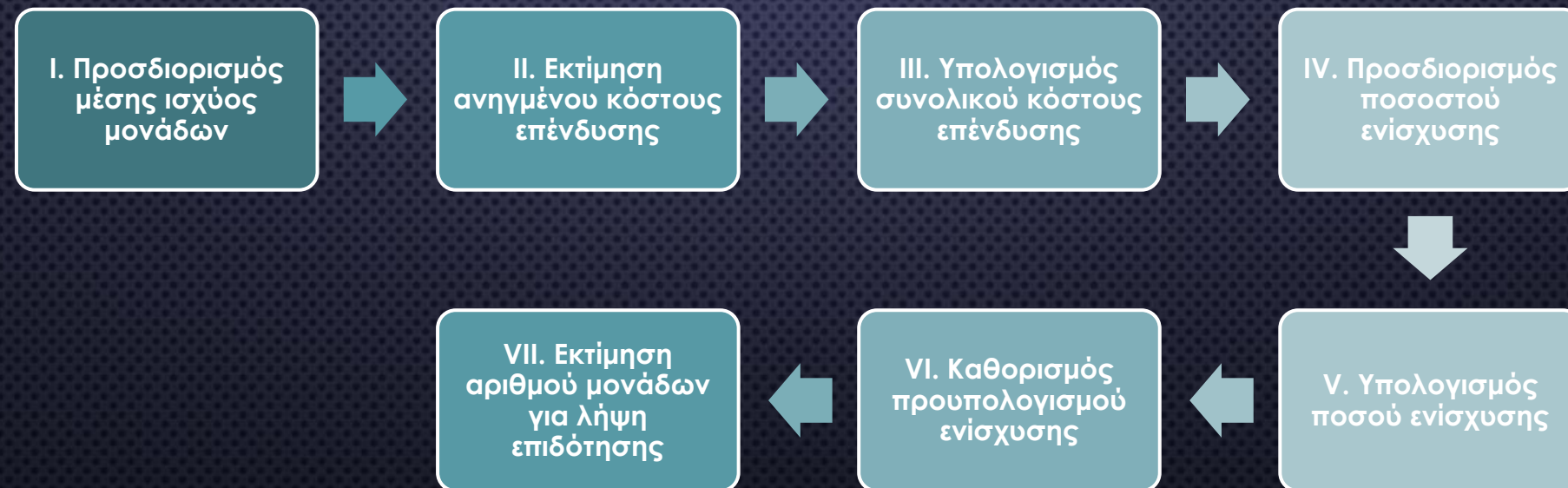
Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών

A/A	Όνομα	Περιοχή	Δραστηριότητα
41	Αγροτικός Συνεταιρισμός Βελβεντού Η ΔΗΜΗΤΡΑ	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
42	Συνεταιρισμός Μελισσοκόμων Ν. Κοζάνης	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
43	Συνεταιρισμός Μηλοπαραγωγών Ν. Κοζάνης	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
44	Αγροτικός Συνεταιρισμός Μηλοχωρίου	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
45	Γεωργική Εταιρεία Οπωροκηπευτικών Καστοριάς (ΓΕΟΚ ΑΕ)	Δυτική Μακεδονία	Συνεταιρισμός
46	ΑΝΚΟ ΑΕ	Δυτική Μακεδονία	Αναπτυξιακή εταιρεία
47	Τηλεθέρμανση Κοζάνης	Δυτική Μακεδονία	Εταιρεία τηλεθέρμανσης
48	ΔΕΤΕΠΑ Τηλεθέρμανση Αμυνταίου	Δυτική Μακεδονία	Εταιρεία τηλεθέρμανσης
49	Τηλεθέρμανση Φλώρινας	Δυτική Μακεδονία	Εταιρεία τηλεθέρμανσης
50	Τηλεθέρμανση Μεγαλόπολης	Μεγαλόπολη	Εταιρεία τηλεθέρμανσης
51	Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας	Δυτική Μακεδονία	Πανεπιστήμιο
52	Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου	Μεγαλόπολη	Πανεπιστήμιο

Χαρτογράφηση ενδιαφερόμενων μερών

A/A	Όνομα	Περιοχή	Δραστηριότητα
53	Αγροτικός Κτηνοτροφικός Συνεταιρισμός Αρκαδίας	Μεγαλόπολη	Συνεταιρισμός
54	Ενεργειακή κοινότητα Φλώρινας - Πρεσπών μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα περιορισμένης ευθύνης	Δυτική Μακεδονία	Ενεργειακή κοινότητα
55	Ενεργειακή κοινότητα δήμου Κοζάνης περιορισμένης ευθύνης	Δυτική Μακεδονία	Ενεργειακή κοινότητα
56	Ενεργειακή κοινότητα Βλάστης	Δυτική Μακεδονία	Ενεργειακή κοινότητα
57	Ενεργειακή κοινότητα Δημήτριου Υψηλάντη μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα περιορισμένης ευθύνης	Δυτική Μακεδονία	Ενεργειακή κοινότητα
58	Ενεργειακή Μεγαλόπολης ενεργειακή κοινότητα περιορισμένης ευθύνης	Μεγαλόπολη	Ενεργειακή κοινότητα
59	Ενεργειακή κοινότητα ΜΕΚ	Μεγαλόπολη	Ενεργειακή κοινότητα
60	Ενεργειακή ηλιακή κοινότητα Μεγαλόπολης περιορισμένης ευθύνης	Μεγαλόπολη	Ενεργειακή κοινότητα

Προσδιορισμός αριθμού έργων βιομάζας και βιοαερίου για λήψη επιδότησης - Μεθοδολογική προσέγγιση



Εφαρμογή μεθοδολογικής προσέγγισης για τον προσδιορισμό του αριθμού σταθμών βιομάζας και βιοαερίου για λήψη επιδότησης

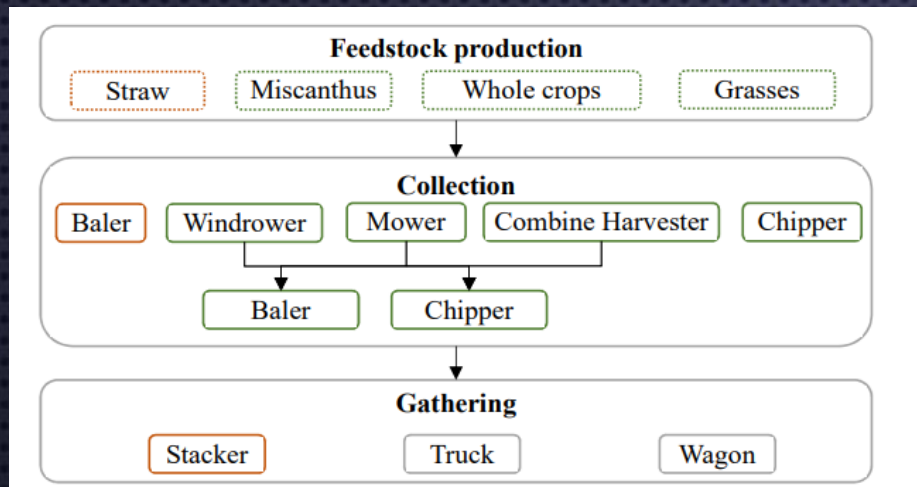
Τεχνολογία	Βιομάζα				Βιοαέριο		
	≤1MW	≤1MW-αεριοποίηση	1MW-5MW	>5MW	<1MW	1-3MW	>3MW
Μέση ισχύς μονάδων (MW)	0,5	0,5	1,0	3,0	0,5	1,5	3,5
Ανηγμένο κόστος επένδυσης (€/kW)	3.900	4.850	3.100	2.650	4.750	4.500	4.200
Κόστος επένδυσης (€)	1.950.000	2.425.000	3.100.000	7.950.000	2.375.000	6.750.000	14.700.000
Ποσοστό ενίσχυσης (%)	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Ποσό ενίσχυσης (€)	975.000	1.212.500	1.550.000	3.975.000	1.187.500	3.375.000	7.350.000
Προϋπολογισμός ενίσχυσης (€)	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Αριθμός σταθμών για λήψη επιδότησης	21	16	13	5	17	6	3

Εφαρμογή μεθοδολογικής προσέγγισης για τον προσδιορισμό του αριθμού σταθμών βιομεθανίου για λήψη επιδότησης

Τεχνολογία	Βιομεθάνιο		
Μέση ισχύς μονάδων (m ³ /h)	240	400	1.200
Κόστος επένδυσης (€)	3.000.000	4.500.000	6.000.000
Ποσοστό ενίσχυσης (%)	50%	50%	50%
Ποσό ενίσχυσης (€)	1.500.000	2.250.000	3.000.000
Προϋπολογισμός ενίσχυσης (€)	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Αριθμός σταθμών για λήψη επιδότησης	13	9	7

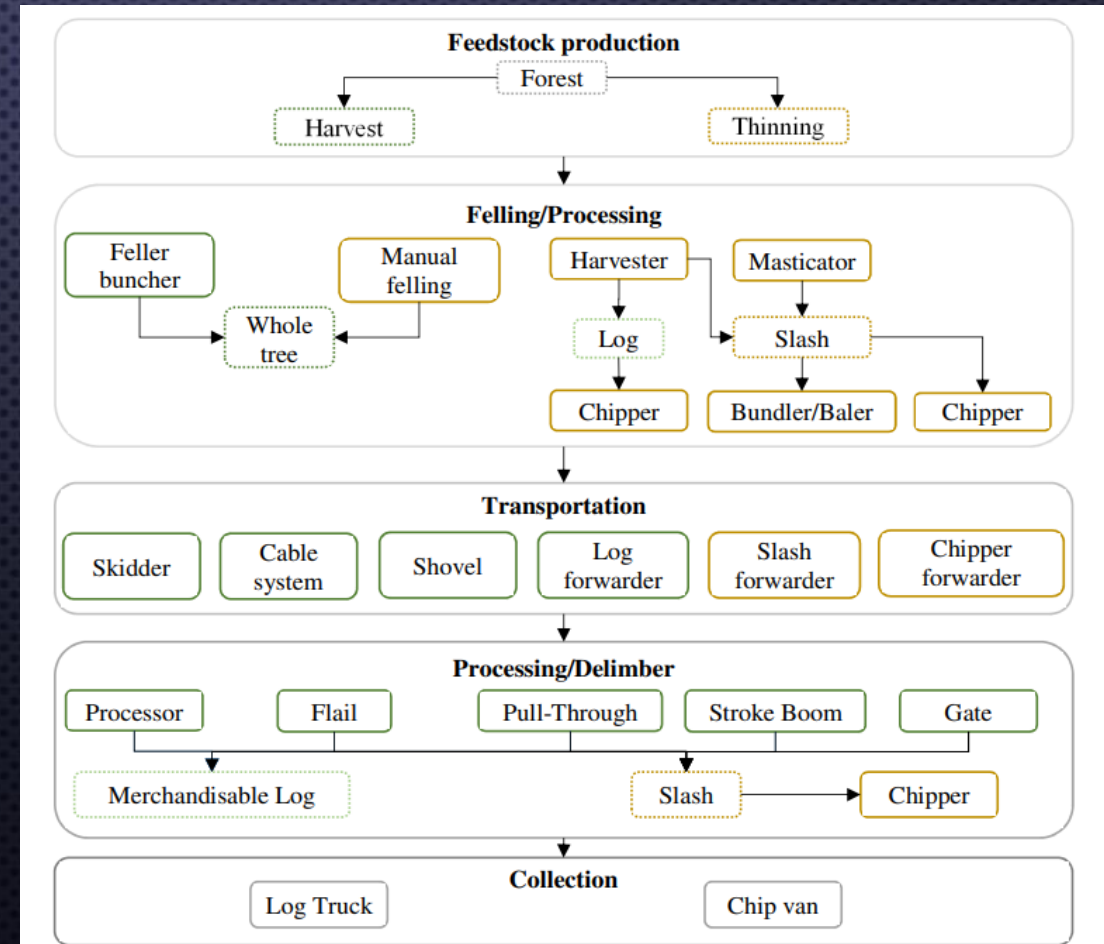
Κρίσιμος ρόλος των έργων εφοδιαστικής αλυσίδας

Αγροτικά υπολείμματα (Agricultural Residues and Grasses)



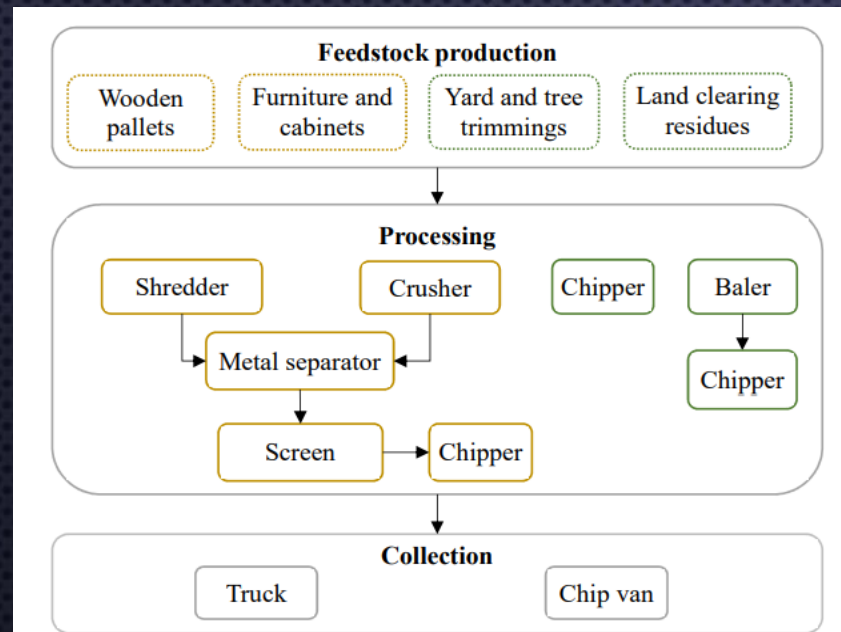
Lina Martinez-Valencia, Dane Camenzind,
 Mark Wigmosta, Manuel Garcia-Perez,
 Michael Wolcott. Publication in Biomass and
 Bioenergy, Volume 148, May 2021, 106054,
 available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096195342100091X>

Δασικά υπολείμματα (Forest Residues)

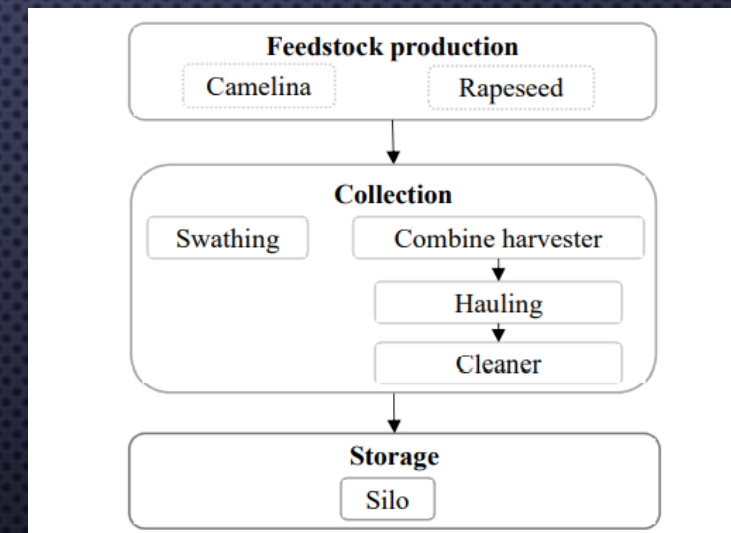


Κρίσιμος ρόλος των έργων εφοδιαστικής αλυσίδας

Αστικά απόβλητα (Urban Wood Waste)



Ελαιούχοι σπόροι (Oilseeds)



Lina Martinez-Valencia, Dane Camenzind, Mark Wigmosta, Manuel Garcia-Perez, Michael Wolcott. Publication in Biomass and Bioenergy, Volume 148, May 2021, 106054, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096195342100091X>

Εφαρμογή μεθοδολογικής προσέγγισης για τον προσδιορισμό έργων εφοδιαστικής αλυσίδας για λήψη επιδότησης

Εφοδιαστική αλυσίδα	Αγροτικά υπολείμματα	Δασικά υπολείμματα	Αστικά απόβλητα	Ελαιούχοι σπόροι	Υποδομές αποθήκευσης
Ανηγμένο κόστος επένδυσης (€/έργο)	500.000	1.000.000	500.000	700.000	1.400.000
Ποσοστό ενίσχυσης (%)	50%	50%	50%	50%	50%
Ποσό ενίσχυσης (€)	250.000	500.000	250.000	350.000	700.000
Προϋπολογισμός ενίσχυσης (€)	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Αριθμός έργων για λήψη επιδότησης	20	10	20	14	7

Ευχαριστώ για την προσοχή σας