

«Δυνατότητα Εφαρμογής ΣΔΙΤ σε Εργοστάσιο Παραγωγής Καθαρής Ενέργειας από Βιομάζα και Αγροτικά Υπολείμματα»

Σταματία Τσικρίκα

Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε. και Μεταπτυχιακή
Φοιτήτρια ΔΧΤ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

Email προσωπικό: tsikrikamatina@gmail.com,

Email ΕΑΠ: std138738@ac.eap.gr

Φωτεινή Κωνσταντακοπούλου

Πτυχιούχος & Διδάκτωρ Χημείας και Μέλος
ΣΕΠ ΔΧΤ/ΣΘΕΤ ΕΑΠ

Email προσωπικό:

konstantakopoulou.foteini@ac.eap.gr

Περίληψη: Η παρούσα εργασία θα αναδείξει τις αιτίες, περιβαλλοντικές και οικονομικές, που καθιστούν αναγκαία την προώθηση της βιο-οικονομίας, θα παραθέσει τις προκλήσεις που θα πρέπει να ξεπεραστούν για την επιτυχή μετάβαση στις ΑΠΕ, και θα ερευνήσει, με βάση την ανάλυση που θα προηγηθεί και την μελέτη περίπτωσης μονάδας στον Πλατύκαμπο Λάρισας, εάν θα ήταν δυνατή η επιτυχής εφαρμογή, και υπό ποιες προϋποθέσεις, του μοντέλου των ΣΔΙΤ για την υλοποίηση μονάδων παραγωγής καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας με βάση την Βιομάζα και Αγροτικά Υπολείμματα.

Λέξεις-Κλειδιά: ΣΔΙΤ, Βιο-Οικονομία, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), Βιομάζα, Εργοστάσιο στον Πλατύκαμπο Λάρισας

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι συμπράξεις μεταξύ Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα («ΣΔΙΤ»), εδώ και δεκαετίες θεωρούνται ένα καθοριστικής σημασίας εργαλείο για την υλοποίηση μεγάλων και σύνθετων έργων υποδομής, και έχουν καθιερωθεί σε παγκόσμιο αλλά και εθνικό επίπεδο, ως εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο ανάπτυξης, ενίσχυσης της οικονομίας και βελτίωσης της ποιότητας ζωής των πολιτών.

Αν και οι ΣΔΙΤ καθιερώθηκαν πρωταρχικά για την υλοποίηση μεγάλων έργων υποδομής, ήδη χρησιμοποιούνται ως εργαλείο προώθησης της Βιο-Οικονομίας, και ειδικότερα για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), προκειμένου να εμποδιστεί η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, η απομείωση των φυσικών πόρων και των συμβατικών ενεργειακών αποθεμάτων, η απεξάρτηση από τις συμβατικές μη ανανεώσιμες πηγές

ενέργειας και ορυκτών καυσίμων και να προωθηθεί ένα οικονομικό μοντέλο που θα χαρακτηρίζεται από χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, καθιστώντας τες ζωτικής σημασίας για την ανοικοδόμηση ενός οικολογικού πολιτισμού.

Οι δύο πρόσφατες κρίσεις, η υγειονομική του Covid19 και η κρίση του πολέμου στην Ουκρανία επηρέασαν δυσμενώς τον τομέα της ενέργειας, σε εθνικό, ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, κατέδειξαν τις αδυναμίες και του περιορισμούς του υπάρχοντος συστήματος και κατέστησαν σαφή την ανάγκη για την στροφή σε εναλλακτικούς και δη ανανεώσιμους τρόπους παραγωγής ενέργειας.

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Τα στοιχεία και επιστημονικά δεδομένα αναζητήθηκαν και συλλέχθηκαν, μέσω επιστημονικών διαδικτυακών μηχανών αναζήτησης, σε επιστημονικά άρθρα από την ελληνική και διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία και από στοιχεία, μελέτες και εκθέσεις από αναγνωρισμένους φορείς και οργανισμούς που αφορούν τα ανωτέρω προς διερεύνηση θέματα.

Η παρούσα εργασία επιχείρησε να συλλέξει, να συνθέσει και να αναλύσει με κριτική διάθεση και εν τέλει να αξιολογήσει, τα ευρήματα της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και λοιπών δεδομένων που αφορούν την χρήση της βιομάζας για την παραγωγή της καθαρής ενέργειας και την εφαρμογή των ΣΔΙΤ στην υλοποίηση πράσινων έργων, με έμφαση σε αυτές που έχουν προκύψει από παρόμοια εμπειρία εφαρμογής σε εθνικό, κοινοτικό και διεθνές επίπεδο, προκειμένου να εξεχθούν τα ζητούμενα συμπεράσματα.

Στοιχεία επίσης αντλήθηκαν από ιδιωτική επιχείρηση παραγωγής καθαρής ενέργειας από βιομάζα και αγροτικά υπολείμματα στον Πλατύκαμπο Λάρισας,

με βάση στοιχεία και όσα ακόμη, οικονομικής, τεχνικής ή περιβαλλοντικής φύσης, κατέστησε διαθέσιμα προς επεξεργασία και δημοσίευση η άνω επιχείρηση.

III. ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το κύριο πλεονέκτημα των ΣΔΙΤ, αποτελεί, ότι μοχλεύοντας ιδιωτικά κεφάλαια, αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά το κρίσιμο πρόβλημα της χρηματοδότησης του συχνά δυσθεώρητου κόστους που αναπόφευκτα συνεπάγεται η υλοποίηση μεγάλων και κοστοβόρων έργων.

Η ορθή εφαρμογή ΣΔΙΤ μπορεί να εξασφαλίσει, υπό προϋποθέσεις, την μείωση του κόστους κατασκευής, την ταχύτερη ολοκλήρωση των εργασιών, την επίτευξη καλύτερης ποιότητας έργων και υπηρεσιών, την μετάθεση κινδύνων του έργου στον ιδιώτη, την χρησιμοποίηση υψηλά εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού αλλά και ιδιωτικών μέσων τελευταίας τεχνολογίας που δεν διαθέτει το Δημόσιο.

Από την άλλη, υπάρχει ο κίνδυνος να ανακύψουν θέματα μη εξυπηρέτησης του Δημοσίου συμφέροντος λόγω της εγγενούς σύγκρουσης συμφερόντων – προτεραιοτήτων, μεταξύ του δημοσίου (κοινωνική-πολιτική προτεραιότητα) και ιδιωτικού τομέα (προτεραιότητα απόδοσης επενδεδυμένων κεφαλαίων-επίτευξη κέρδους), καθώς δεν είναι ρεαλιστικό να προσδοκάται από τον Ιδιώτη η εκπλήρωση καθηκόντων κοινωνικής πρόνοιας.

Η Ε.Ε έχει ήδη δημιουργήσει δύο ιδιαίτερα σημαντικές, οικονομικά, λειτουργικά και σημειολογικά, διαδοχικές χρονικά συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, για την ανάπτυξη και εξέλιξη των τεχνολογιών μετατροπής της βιομάζας, που έχει αναδειχθεί σε πηγή ενέργειας ικανή να ικανοποιήσει τις αυξανόμενες απαιτήσεις για πηγές καθαρής ενέργειας, ενώ η αντικατάσταση των καυσίμων που προέρχονται από ορυκτά καύσιμα με αυτά από βιομάζα, έχουν την δυνατότητα να οδηγήσουν σε μείωση των εκπομπών του άνθρακα

Ακόμη και οικονομίες που ακολουθούν πολύ διαφορετικά οικονομικά μοντέλα, όπως αυτή της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας, υιοθετούν, ενισχύουν και προωθούν συστηματικά τις ΣΔΙΤ.

Αν και η περισσότερο ώριμη αγορά από για την υλοποίηση ΣΔΙΤ εμφανίζεται να είναι σήμερα αυτή της αιολικής ενέργειας, η βιομάζα, που αποτελεί την μεγαλύτερη μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας στην Ευρώπη, υπερτερεί όχι μόνο έναντι των συμβατικών πηγών ενέργειας, αλλά και σε σύγκριση με άλλες ανανεώσιμες πηγές, καθώς χαρακτηρίζεται από την ευρεία διαθεσιμότητα της, από σχετικά χαμηλά κόστη, μικρότερη εξάρτηση από βραχυπρόθεσμες κλιματικές αλλαγές, την στήριξη και προώθηση των τοπικών οικονομιών, την παροχή εναλλακτικών πηγών

εισοδήματος για τους αγρότες, και από σημαντική συμβολή στη γενική αγροτική ανάπτυξη.

Η ανάλυση S.W.O.T σε συνδυασμό με τη Μέθοδο της Αναλυτικής Ιεράρχησης καταδεικνύει ότι η εφαρμογή ΣΔΙΤ για την παραγωγή βιοαερίου εμφανίζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κύριο πλεονέκτημα αποτελεί η διεύρυνση των χρηματοδοτικών μεθόδων,
- κύριο μειονέκτημα η χαμηλή οικονομική απόδοση,
- κύρια ευκαιρία η ενίσχυση των υποστηρικτικών πολιτικών και
- κύρια απειλή η υψηλή εξάρτηση από την κρατική υποστήριξη.

Διαπιστώνεται ότι το κύριο εμπόδιο στην ανάπτυξη πράσινων έργων, αποτελεί η απροθυμία των ιδιωτικών κεφαλαίων να επενδύσουν, καθώς τα έργα αυτά απαιτούν σημαντική αρχική επένδυση, υπόκεινται σε ποικίλους κινδύνους και αποφέρουν χαμηλότερες αποδόσεις, συγκρινόμενα με εκείνα που βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα. Καθίσταται σαφές, ότι η προσέλκυση των επενδυτών αποτελεί τον πλέον κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχή προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω της εφαρμογής των ΣΔΙΤ.

Η απόφαση των επιχειρήσεων του ιδιωτικού τομέα να επενδύσουν επηρεάζονται σημαντικά:

- α) από τους κινδύνους που θα αναλάβουν
- β) τον μηχανισμό πληρωμής και
- γ) τη διάρκεια της σύμβασης.

Οι ΣΔΙΤ για την παραγωγή πράσινης ενέργειας που είναι μικρότερης κλίμακας, απλούστερες στον σχεδιασμό, νεότερες, στις οποίες ο ιδιώτης αναλαμβάνει περισσότερες αρμοδιότητες και ευθύνες και η κύρια πηγή των εσόδων προέρχεται από πληρωμές απ' ευθείας από τους καταναλωτές, είναι ελκυστικότερες για τους επενδυτές, ενώ ευνοϊκότερες και σταθερότερες οικονομικές συνθήκες, καθώς και η στήριξη από θεσμικούς οικονομικούς φορείς επηρεάζουν επίσης θετικά την απόφασή τους να συμμετέχουν σε τέτοιου είδους συμπράξεις.

Η προετοιμασία μιας ΣΔΙΤ για την λειτουργία μονάδας παραγωγής καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση βιομάζας και αγροτικών υπολειμμάτων, αρχίζει με την επιλογή της χωροθέτησης του έργου και προϋποθέτει την ανάλυση της γεωγραφικής περιοχής, από άποψη διαθεσιμότητας της βιομάζας, οδικού δικτύου, κόστους μεταφοράς της πρώτης ύλης της τυχόν υπέρβασης άλλων ομοειδών μονάδων στην ευρύτερη περιοχή, καθώς και των αναγκών της τοπικής κοινωνίας. Η ανάλυση αυτή θα συντελέσει να διαπιστωθούν με ακρίβεια οι στόχοι γεωγραφικής κάλυψης και οι ανάγκες που θα κληθεί να καλύψει το έργο.

Έτσι θα καταστεί εφικτή η προκαταρκτική συγγραφή των τεχνικών προδιαγραφών της μονάδας, προκειμένου να καθοριστούν καταρχήν τα ζητούμενα από την σύμβαση της ΣΔΙΤ που θα συναφθεί.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι επίσης το στάδιο της δημόσιας διαβούλευσης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η υποστήριξη της τοπικής κοινωνίας και να ληφθούν υπόψη οποιεσδήποτε ανησυχίες αλλά ακόμη και αντιρρήσεις των άμεσα ενδιαφερομένων πολιτών.

Για την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας και κερδοφορίας της μονάδας, θα πρέπει επίσης να γίνουν αναλύσεις βιωσιμότητας, να προϋπολογιστεί το αρχικό κόστος επένδυσης και το κόστος λειτουργίας, συντήρησης και μισθοδοσίας, η χρηματοδότηση της, η παραγωγική δυναμικότητα, το κόστος προμήθειας, αποθήκευσης και επεξεργασίας των πρώτων υλών και η στρατηγική πωλήσεων, τόσο της ενέργειας που θα παράγεται όσο και των διαφόρων εμπορεύσιμων υποπροϊόντων αυτής, και μάλιστα όχι μόνο υπό τις αναμενόμενες αλλά και υπό τις δυσμενέστερες υποθέσεις (worst case scenarios).

Η μελέτη περίπτωσης έργου που αφορά εργοστάσιο παραγωγής καθαρής ενέργειας από βιομάζα και αγροτικά υπολείμματα στον Πλατύκαμπο Λαρίσης, δυναμικότητας 0,499 MW, κατέδειξε ότι η κατασκευή και λειτουργία της μονάδας αυτής θα ήταν οικονομικά αποδοτική και περιβαλλοντικά και κοινωνικά ωφέλιμη.

Μία τέτοια επένδυση θα απέφερε σημαντικά οφέλη για την τοπική κοινωνία και οικονομία, καθώς πέραν των περιβαλλοντικών ωφελειών που συνεπάγεται η μείωση χρήσης των αντίστοιχων ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ίσης ηλεκτρικής ενέργειας, θα δημιουργούσε νέες θέσεις εργασίας (απασχόληση ατόμων στην καλλιέργεια και συλλογή της βιομάζας, την λειτουργία και τη συντήρηση της μονάδας παραγωγής, καθώς και τη διαχείριση και την πώληση της παραγόμενης ενέργειας), θα έδινε κίνητρο στους κατοίκους να μην εγκαταλείψουν την περιοχή, και αντίθετα θα αποτελούσε πλέον πόλο έλξης με την τόνωση της αγοράς, τις αυξημένες αξίες ακινήτων, τη δημιουργία υπηρεσιών υποδομής, ενώ παράλληλα, θα ενθάρρυνε την αγροτουριστική ανάπτυξη της περιοχής, θα ενίσχυε την τοπική βιωσιμότητα και θα ενδυνάμωνε το κοινό αίσθημα των πολιτών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Ως καταλληλότερος δημόσιος φορέας για την εφαρμογή της ΣΔΙΤ θα ήταν ο τοπικός Δήμος, ενώ οι αγρότες ή ακόμη και ένας αγροτικός συνεταιρισμός, θα μπορούσε να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην εφοδιαστική αλυσίδα της μονάδας παραγωγής.

Η επιλογή του ιδιώτη, εταίρου της ΣΔΙΤ ενδείκνυται να γινόταν μέσω μειοδοτικού διαγωνισμού (ανοιχτού ή κλειστού), λόγω της διαφάνειας που χαρακτηρίζει την διαδικασία επιλογής και υπό την προϋπόθεση ότι θα διέθετε την απαραίτητη τεχνογνωσία και φερεγγυότητα για την προσήκουσα κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση του έργου και η οικονομική προσφορά του,

θα ικανοποιούσε τους όρους της Δημόσιας Συγκριτικής Κοστολόγησης που θα είχε καταρτιστεί.

Το συμβατικό πλαίσιο θα έπρεπε να εξασφαλίζει αφενός το δημόσιο συμφέρον και αφετέρου την ωφέλεια των πολιτών αλλά και την κερδοφόρα χρηματοοικονομική ροή του ιδιώτη. Ο κατασκευαστικός κίνδυνος, ο κίνδυνος διαθεσιμότητας και ο πιστωτικός κίνδυνος σκόπιμο θα ήταν να βαρύνει τον ιδιώτη.

Το έργο θα μπορούσε να είναι τόσο μη ανταποδοτικό, αποζημιώνοντας ο Δήμος κατευθείαν τον Ιδιώτη μέσω ετήσιων πληρωμών διαθεσιμότητας μετά την λειτουργία της μονάδας, όσο και ανταποδοτικό, περίπτωση κατά την οποία, η ασφαλέστερη για τον ιδιώτη λύση, θα ήταν να πληρώνεται μέσω μακροχρόνιας εγγυημένης σύμβασης πώλησης του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος που θα υπογραφόταν με τον εθνικό πάροχο ενέργειας.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εφαρμογή ΣΔΙΤ, σε εργοστάσιο παραγωγής καθαρής ενέργειας από βιομάζα και αγροτικά υπολείμματα, παρά την αναπόφευκτη ύπαρξη προσκομμάτων και προκλήσεων, αποτελεί απόλυτως ενδεδειγμένο και αποτελεσματικό τρόπο συστράτευσης του Δημοσίου και του Ιδιωτικού Τομέα για την επίτευξη των περιβαλλοντικών οικουμενικών προτεραιοτήτων, την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, την προώθηση και ανάπτυξη μίας ενιαίας βιο-οικονομίας, την ενεργειακή αυτάρκεια και ως εκ τούτου την θωράκιση από απρόβλεπτες γεωπολιτικές αναταράξεις και ενεργειακές κρίσεις.

Παράλληλα προσφέρει μόχλευση των ιδιωτικών κεφαλαίων και ταυτόχρονα πολλαπλά και ιδιαίτερα σημαντικά οφέλη για το Δημόσιο και τον Ιδιωτικό Τομέα, διατηρώντας την επιβαλλόμενη ισορροπημένη κατανομή κινδύνων μεταξύ των μερών, εξασφαλίζει την στενή συνεργασία μεταξύ της ακαδημαϊκής γνώσης και της βιομηχανικής καινοτομίας, ενισχύει την επιχειρηματικότητα, προωθεί την τεχνολογική ανάπτυξη, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας στους τομείς της ανανεώσιμης ενέργειας και της αειφόρου γεωργίας, ενισχύει την τοπική ανάπτυξη και οικονομική ευημερία, ιδίως σε αγροτικές περιοχές, και δημιουργεί καινοτόμα βιώσιμα προϊόντα και υπηρεσίες.

Τέλος, και ίσως ακόμη πιο σημαντικά, βελτιώνει το βιοτικό επίπεδο των πολιτών, εξασφαλίζει ένα οικονομικά σταθερότερο και ευνοϊκότερο ενεργειακό και οικονομικό περιβάλλον και εν τέλει συνεισφέρει ουσιαστικά στις προσπάθειες για έναν καθαρότερο, ποιοτικότερο και φιλικότερο προς όλα τα έμβια όντα πλανήτη.

Καθώς πρόσφατα η Ευρώπη και η Ελλάδα εφαρμόσαν εντατικές πολιτικές προώθησης των Α.Π.Ε προκειμένου να αμβλύνουν τις συνέπειες από την

μεγάλη εξάρτηση από το φυσικό αέριο, χωρίς όμως να μεριμνήσουν ώστε η ανάπτυξη αυτή των ΑΠΕ που επιτεύχθηκε να συνοδεύεται από αντίστοιχη αναβάθμιση των συστημάτων αποθήκευσης της εξ αυτών παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, τώρα έρχονται αντιμέτωπες με τις συνέπειες της ανισομερούς αυτής ανάπτυξης, που έχουν καταστήσει την διαχείριση της αυξανόμενης παραγωγής των ΑΠΕ εξαιρετικά δυσχερή.

Για τον λόγο αυτό, προτείνεται η περαιτέρω έρευνα για την δημιουργία, μέσω Συμπράξεων Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα, αναβαθμισμένων συστημάτων συσσώρευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, με τρόπο που θα λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες της κάθε ΑΠΕ και ενός παραμετροποιημένου κεντρικού μηχανισμού συντονισμού και διαχείρισης της υπερπαραγωγής της πράσινης ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερή προμήθειά της με τον αυτοματισμό της παραγωγής και τη διαχείριση του δικτύου παραγωγής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους όσους συνέδραμαν στη συγγραφή αυτής της εργασίας και ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου. Η καθοδήγηση και οι συμβουλές σας κατά τη διάρκεια αυτής της διαδρομής ήταν πραγματικά πολύτιμες.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ ακόμη, για την συνδρομή και τα πολύ χρήσιμα στοιχεία που μου διέθεσε, σχετικά με την μονάδα της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα και αγροτικά υπολείμματα, την επιχείρηση AGRIGAS.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την αμέριστη υποστήριξη και την συνεχή ενθάρρυνση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειάς μου. Η αμείωτη αγάπη της, με έκανε να νιώθω σίγουρη και δυνατή, ακόμα και όταν οι προκλήσεις που αντιμετώπιζα κατά τη διάρκεια της έρευνάς μου, φάνταζαν ανυπέρβλητες.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Βιβλιογραφικές Αναφορές

ΙΟ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΔΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΔΙΤ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ. (2009). ΒΟΛΟΣ: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ.

Agrigas. (n.d.). From www.agrigas.gr: <https://www.agrigas.gr>

Basil Manos, P. B. (2014, 8 5). Review of public-private partnerships in agro-energy districts in Southern Europe: The cases of Greece and Italy. *ELSEVIER*. From www.elsevier.com/locate/rses

Basil Manos, P. B. (2014). *Review of public-private partnerships in agro-energy districts in Southern Europe: The cases of Greece and Italy*.

Bindzi Zogo Emmanuel Cedrick, P. W. (2017). *ScienceDirect*. From www.sciencedirect.com.

Bio-based Industries Consortium. (n.d.). From <https://biconsortium.eu>: <https://biconsortium.eu/CBE-launch>

circular biobased Europe. (n.d.). From <https://www.cbe.europa.eu>: <https://www.cbe.europa.eu>

CIRCULAR BIOBASED EUROPE. (n.d.). From <https://www.cbe.europa.eu>: <https://www.cbe.europa.eu>

Climate, E. S. (2023, 2 7). Aligning policy responses to rising energy prices with the long-term climate neutrality objective.

Developing a Sustainable and Circular Bio - Based Economy in EU: By Partnering Across Sectors, Upscaling and using New Knowledge Faster, and For the Benefit of Climate, Environment & Biodiversity, and People & Business. (2021, Ιανουάριος 21). From www.frontiersin.org.

EUROSTAT *Statistics explained*. (n.d.). From <https://ec.europa.eu>: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Production_of_lignite_in_the_EU_-_statistics#What_is_lignite_used_for_and_how_is_it_different_to_other_fuels.3F

FORUM, *WORLD ECONOMIC*. (2023, 01 06). From <https://www.weforum.org>: <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/eu-renewables-energy-crisis/>

Giorgio Macri, L. M. (2016). PPP preliminary analysis for an agro-energy district feasibility: Tuscia Romana area's case of study.

Jingfeng Yuan, A. Y. (2009, 03 24). Selection of performance objectives and key performance indicators in public-private partnership projects to achieve value for money. *Construction Management and Economics*. doi:<https://doi.org/10.1080/01446190902748705>

Jorge Fleta-Asín, F. M. (2021). Renewable energy public-private partnerships in developing countries: Determinants of private investment. ,

Jorge Fleta-Asín, F. M. (2021, 1 1). Renewable energy public-private partnerships in developing countries: Determinants of private investment. doi:<https://doi.org/10.1002/sd.2165>

Kanakoudis V., M. P. (2007). PPPs in the renewable sources energy sector: the Greek experience of a medium-scale hydropower plant. E.W. Publications.

Maw, M. (n.d.). Biomass Energy: An Overview of Biomass Sources, Energy Potential, and Management in Southeast Asian Countries. 2019.

Qiang Wang, T. D. (2020). From "Coal to Gas" to "Coal to Biomass. The Strategic Choice of Social Capital in China.

ROSENAU, P. V. (n.d.). The Strengths and Weaknesses of Public-Private Policy Partnerships.

S. M. (2022). Agricultural biomass supply chain resilience: COVID-19 outbreak vs. sustainability compliance, technological change, uncertainties, and policies 2022.

Taylor, K. (2023, 02 16). *EURACTIV*. From <https://www.euractiv.com>: <https://www.euractiv.com/section/energy/news/eu-turns-to-long-term-solutions-for-energy-crisis/>

Tretiak, A. (n.d.). The value added chain in the mechanism of public-private partnership for the development of the land use economy of rural territories.

Vasiliki Tzelepi, M. Z.-S. (2020, July 1). *Biomass Availability in Europe as an Alternative Fuel for Full Conversion on Lignite Power Plants: A Critical Review*. From www.mdpi.com/journal/energies.

Vourdoubas, J. (2016, 7 29). Possibilities of Using Solid Biomass for Covering the Heating Needs in Heating Needs in Hospitals in Crete, Greece. Redfame Publishing. From <http://set.redfame.com>

Vrabie, C. (2021). Converting Municipal Waste to Energy through the Biomass Chain, a Key Technology for Environmental Issues in (Smart) Cities.

WHITEPAPER The Pakistan Private Energy Sector Project. (n.d.). *BIOGAS: An overlooked Piece in the Renewables Puzzle in Pakistan*. From pfan.net/pakistan-private-sector-energy-project

WORLD ECONOMIC FORUM. (2023, 01 06). From <https://www.weforum.org>: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/renewables-energy-crisis-transition-iea>

- Yao Yu1, A. P. (2017, 11 17). Critical Risk Factors of Transnational Public-Private Partnership Projects: Literature Review. *ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ*. (2020, 05 19). From <http://www.academyofathens.gr>: <http://www.academyofathens.gr/el/announcements/press-releases/20200519-0>
- Αλεξανδρή, Ε. (2021, 03 30). *THE SAFIA BLOG*. From <https://thesafiablog.com>: <https://thesafiablog.com/2021/03/30/biomass/>
- ΔΑΠΕΕΠ. (n.d.). From <https://www.dapeep.gr>: <https://www.dapeep.gr>
- ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Ε. Τ. (2005). Νόμος 3389/2005 (Α' 232) "Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα".
- ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Ε. Τ. (2016). Νόμος 4412/2016 (Α' 147) "Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)".
- ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Ε. Τ. (2016). ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ.4414 / 09-08-2016 ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 149/ ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ. ΑΘΗΝΑ.
- ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Ε. Τ. (2020, 03 20). ΑΠΟΦΑΣΗ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/30971/1190, ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 1045-ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ. ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ.
- ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, Ε. Τ. (n.d.). Νόμος 4413/2016 (Α' 148) "Ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων παραχώρησης Εναρμόνιση με την Οδηγία 2014/23/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 σχετικά με την ανάθεση συμβάσεων παραχώρησης (ΕΕ L 94/1/28.3.2014) και άλλες .
- ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ-ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ. (n.d.). From <https://ependyseis.mindev.gov.gr/el/sdit>: <https://ependyseis.mindev.gov.gr/el/sdit>
- Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. (n.d.). From <https://www.kathimerini.gr>: <https://www.kathimerini.gr/economy/562342492/kindynos-mplak-aoyt-logo-ape/>
- Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. (n.d.). From <https://www.kathimerini.gr>: <https://www.kathimerini.gr/economy/562161973/i-aneparkeia-toy-diktyoy-vrachykyklonei-tis-ependyseis-ape/>
- ΤΖΑΝΙΔΑΚΗΣ, Δ. (2021, 02). ΣΥΜΠΡΑΞΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ (ΣΔΙΤ) - ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ. *ΔΙΚΤΥΟ*.
- Τομέα, Ε. Γ.-Ι. (2006, ΑΘΗΝΑ). Εγχειρίδιο για την υλοποίηση έργων και υπηρεσιών μέσω ΣΔΙΤ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ.
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. (n.d.). From <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/viomazavioarefsta-vioaerio/>.
- Φλυτζάνη Στέλλα, Μ. Γ. (2008). Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ): Αναγκαιότητα η Προσαρμογή στις Απαιτήσεις Εξέλιξης της Επιχειρηματικότητας. From https://www.researchgate.net/publication/318378392_Symp_raxeis_Demosiou_kai_Idiotikou_Tomea_SDIT_Anankaioteta_e_prosarmoge_stis_apaiteseis_exelixes_tes_epicheimatikotetas