

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος



Διπλωματική Εργασία

“ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ: ΒΙΒΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.”

του Αλβέρτου Κωνσταντίνου

## Περίληψη

Κατά τα τελευταία χρόνια λόγω των, ολοένα και αυξανόμενων, περιβαλλοντικών και οικονομικών αδιεξόδων του υπάρχοντος γραμμικού, συμβατικού δίπολου παραγωγής-κατανάλωσης, παρατηρείται μια αυξημένη κριτική-δράση-κινητικότητα, τόσο από πλευράς θεσμών όσο και από πλευράς πολιτών, αναφορικά με τον επαναπροσδιορισμό των μέσων και των σκοπών της παραγωγής υπό το πρίσμα του πεπερασμένου της υλικής επάρκειας του πλανήτη. Σε αυτό το πλαίσιο, η συζήτηση για το μοντέλο της βιοοικονομίας, ως μια εναλλακτική λύση, έχει εισέλθει στο διάλογο δυναμικά.

Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή επιτροπή, ως βιοοικονομία ορίζεται «το σύνολο των μερών της οικονομίας τα οποία χρησιμοποιούν ανανεώσιμους βιολογικούς πόρους από την ξηρά και τη θάλασσα-όπως οι καλλιέργειες, τα δάση, τα ψάρια, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί- για την παραγωγή τροφίμων, υλικών και ενέργειας.», ορισμός ο οποίος είναι ενδεικτικός της σπουδαιότητας της βιολογικής πρώτης ύλης στο εν λόγω σύστημα. Στα πλαίσια όμως της Ε.Ε. τομείς καθοριστικοί για την παραγωγή της πρώτης ύλης, π.χ. γεωργία, είναι ήδη καθορισμένοι από, προ καιρού θεσπισμένες, πολιτικές όπως η Κοινή Αγροτική Πολιτική (Κ.Α.Π). Πιο συγκεκριμένα, η ευρωπαϊκή επιτροπή αναφέρει χαρακτηριστικά ότι η στρατηγική για τη βιοοικονομία «θα αναζητήσει συνέργειες και θα σεβαστεί τη συμπληρωματικότητα με άλλες πολιτικές, όργανα και πηγές χρηματοδότησης με τα οποία μοιράζονται και απευθύνονται στους ίδιους τομείς, όπως η Κοινή Αγροτική Πολιτική και Κοινή Πολιτική Αλιείας, η ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική, περιβαλλοντικές, βιομηχανικές, πολιτικές απασχόλησης, ενέργεια και υγείας.»

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο, μέσω της επιστημονικής βιβλιογραφίας, να μελετήσει τη βιοοικονομία ως αυτόνομη δομή αλλά και να εντοπίσει τους βασικούς τομείς συν-επιρροής των δύο σχημάτων (βιοοικονομία-Κ.Α.Π), ο συμβιβασμός των πιθανών αντιφάσεων των οποίων θα ωφελούσε τη συνύπαρξη και λειτουργία τους.

Επιλέξαμε να απευθυνθούμε στην επιστημονική βιβλιογραφία για τρεις (3) κύριους λόγους. Εν πρώτοις, θεωρήσαμε ότι οι, κατ' έτος, μετατοπίσεις ενδιαφέροντος της επιστημονικής κοινότητας, στα εν λόγω θέματα, αντικατοπτρίζουν συνολικά τη δυναμική εξέλιξη των μορφών των, υπό μελέτη, σχημάτων. Εν δεύτεροις, σε θεσμικό επίπεδο, η ευελιξία και οι διαφορετικές μορφές που είναι δυνατό να λάβει η βιοοικονομία επιτρέπει στα κράτη να ορίζουν και να θέτουν στόχους, σύμφωνα με τις ίδιες ανάγκες και ιδιαιτερότητες, οι οποίοι δημιουργούν διαφοροποιημένα σχήματα βιοοικονομίας. Μέσω της επιστημονικής βιβλιογραφίας μας δίνεται η δυνατότητα εξαγωγής ενός ολιστικού ορισμού της βιοοικονομίας ο οποίος θα περιέχει όλους τους πιθανούς όρους του σχήματος ενώ οι προαναφερθείσες διαφοροποιήσεις θα συν-περιέχονται με τέτοιο τρόπο ώστε ο ορισμός διαφορετικών «συντελεστών βαρύτητας-σπουδαιότητας» σε κάθε όρο να πετυχαίνει την σύμπτωση του βιβλιογραφικού με τον εκάστοτε κρατικό ή θεσμικό ορισμό. Τέλος, η διαφορετική θεσμική φύση των δύο δομών, η βιοοικονομία στην Ε.Ε έχει θέση στρατηγικής ενώ η Κ.Α.Π θεσπισμένης ενωσιακής πολιτικής, μας αναγκάζει αφενός μεν να αποταθούμε στην επιστημονική βιβλιογραφία ώστε να αποφευχθεί η σύγκριση ανισοβαρών, ως προς τη δεσμευτικότητά τους αποφάσεων και εγγράφων, αφετέρου δε να ακολουθήσουμε αντίστροφη πορεία και • ξεκινώντας από το τελικό αποτύπωμα των δύο σχημάτων, όπως αυτό λαμβάνεται από την επιστημονική κοινότητα, να καταλήξουμε στα συνθετικά στοιχεία, τους βασικούς τομείς συν-επίδρασης των.

Μεθοδολογικά, θέλοντας να συμπεριλάβουμε στη μελέτη μας το σύνολο της διαθέσιμης βιβλιογραφίας κατασκευάσαμε δίκτυα όρων αλληλοαναφοράς-

αλληλεπίδρασης τα οποία περιέχουν τις λέξεις-κλειδιά τις οποίες επέλεξαν οι μελετητές για να συνοψίσουν τα κείμενά τους, τοποθετημένες βάσει της συνάφειας τους στο χώρο και στο χρόνο, προσπαθήσαμε να μετατρέψουμε την ποσοτική βιβλιογραφική πληροφορία σε ποιοτικά συμπεράσματα. Πιο απλά, θεωρήσαμε ότι κάθε σύνθετη και πολυπαραγοντική έννοια μπορεί να αναλυθεί σε απλούστερες-βασικότερες υπό την προϋπόθεση ότι αυτές βρίσκονται διαρκώς τοποθετημένες στην πρέπουσα «νοηματική απόσταση» από την κεντρική.

Τα συμπεράσματα της μεθόδου κινήθηκαν σε δύο άξονες. Κατά πρώτον, εξετάστηκε η έννοια της βιοοικονομίας ως αυτόνομο σχήμα και η προβολή και εξέλιξή της στο μέλλον ως αναμορφωμένο μοντέλο κυκλικής οικονομίας και η δυνατότητα συνδυασμού τους προς ένα νέο μοντέλο κυκλικής βιοοικονομίας• ενώ κατά δεύτερον, επιχειρήθηκε η συσχέτιση του υφιστάμενου τρόπου οργάνωσης της βιοοικονομίας σε σχέση με την Κοινή Αγροτική Πολιτική και ο εντοπισμός των βασικών σημείων κοινής επιρροής το ξεπέρασμα των διαφορών στα οποία, θα βελτίωνε συνολικά την συνύπαρξη των δύο σχημάτων.

Αρκτικόλεξο	
WoS	Web Of Science
C.A.P / Κ.Α.Π	Common Agricultural Policy / Κοινή Αγροτική Πολιτική
E.E	Ευρωπαϊκή Ένωση
O.E.C.D	Organisation for Economic Co-operation and Development
GNP	Gross National Product
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
WTO	World Trade Organization

## Περιεχόμενα

<b>1. Ιστορική εξέλιξη – Τα πλανητικά όρια της ανάπτυξης .....</b>	<b>6</b>
<b>2. (Βιο)-Οικονομία / (Βιο)-Οικονομικά.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Βιοοικονομία .....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Διαφορετικές εκφάνσεις της βιοοικονομίας .....	11
2.1.2 Στρατηγικές των κρατών μελών της Ε.Ε.....	13
2.1.3 Στρατηγική-Πολιτική-Τακτική .....	20
2.1.4 Η αρχή της Ε.Ε .....	22
<b>3. Κοινή Αγροτική Πολιτική .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Πρώτες Αντιφάσεις .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Η αναθεώρηση MacSharry (1992) .....	25
3.1.2 Agenda 2000 (1999) .....	26
3.1.3 Η αναθεώρηση Fischler (2003) .....	26
3.1.4 Η αναθεώρηση του 2013 .....	27
<b>3.2 Βιοοικονομία-Γεωργία-Κ.Α.Π.....</b>	<b>27</b>
<b>4. Μεθοδολογία .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Μεθοδολογική προσέγγιση της σχέσης Βιοοικονομίας-Κ.Α.Π.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Βιβλιομετρική ανάλυση .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Δίκτυα-Κεντρικότητες.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Λογισμικά κατασκευής δικτύων .....</b>	<b>32</b>
4.4.1 VosViewer: .....	33
4.4.2 SocNetV: .....	33
4.4.3 NailsProject .....	33
<b>4.5 VosViewer &amp; SocNetV: ίδιες αρχές, διαφορετική λειτουργία.....</b>	<b>33</b>
<b>4.6 Δείκτες Κεντρικότητας Όρων δικτύου .....</b>	<b>36</b>
4.6.1 Degree Centrality (DC) .....	36
4.6.2 Closeness Centrality (CC).....	36
4.6.3 Betweenness Centrality (BC).....	36
4.6.4 Eigenvector Centrality (EC) .....	36
<b>4.7 Ερμηνεία Δεικτών: .....</b>	<b>37</b>
<b>4.8 Σχηματική Απεικόνιση Μεθοδολογίας .....</b>	<b>38</b>
<b>5. Παράδειγμα Προτύπου Μεθοδολογίας .....</b>	<b>40</b>
5.1 Αναζήτηση στον ιστότοπο WoS.....	40
5.2 Εισαγωγή δεδομένων στο VosViewer .....	42
5.3 Εισαγωγή δεδομένων στο SocNetV.....	46
5.4 Εισαγωγή Δεδομένων στο NailsProject. ....	48
<b>6. Μελέτη Περίπτωσης: ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΑΠ.....</b>	<b>49</b>
6.1 Βιοοικονομία .....	49
6.2 Κυκλική Οικονομία (Circular Economy) .....	54
6.2.1 Όρια Κυκλικής Οικονομίας.....	56
6.3 Κοινή Αγροτική Πολιτική .....	57
6.4 Κοινή Αγροτική Πολιτική & Βιοοικονομία .....	60
6.4.1 Biofuels.....	63
6.4.2 Biomass .....	65
6.4.3 Agriculture.....	68

<b>7. Συμπεράσματα.....</b>	<b>72</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>75</b>
<b>Παράρτημα Α.....</b>	<b>77</b>
Υπολογισμός Δεικτών του προτύπου παραδείγματος.....	77
Degree Centrality .....	78
Closeness Centrality .....	80
Eigenvector Centrality:.....	85
<b>Παράρτημα Β.....</b>	<b>89</b>
<b>abstract .....</b>	<b>90</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>90</b>
<b>1. Methodology.....</b>	<b>91</b>
1.1 What is the Bibliometric Analysis?.....	92
1.2 Bibliometric Network.....	92
1.3 Centrality indices .....	93
<b>2. Bioeconomy Concept .....</b>	<b>95</b>
3.5 Data Collection.....	102
<b>4. Bioeconomy Network.....</b>	<b>102</b>
4.1 Author Keywords Network .....	102
4.2 Density Visualization.....	105
4.2.1 Cluster density.....	105
4.3 Item Density .....	109
4.4 Overlay Visualization.....	110
<b>5. Circular economy .....</b>	<b>111</b>
<b>6.Conclusions .....</b>	<b>116</b>

## 1. Ιστορική εξέλιξη – Τα πλανητικά όρια της ανάπτυξης

Το 1838, ο 29χρονος τότε Charles Darwin διαβάζει το βιβλίο του οικονομολόγου Robert Malthus αναφορικά με το ζήτημα της επάρκειας των διαθέσιμων πόρων, οι οποίοι ακολουθούν αριθμητική ανάπτυξη σε σχέση με την γεωμετρική αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και το αναπόφευκτο για εκείνον αδιέξοδο, και διατυπώνει για πρώτη φορά την θέση του πάνω στην φυσική επιλογή. Λίγο νωρίτερα, ο Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de la Marck ή Λαμάρκ, όπως είναι ευρέως γνωστός, είχε διατυπώσει την πρώτη συνεκτική εξελικτική θεωρία, την θεωρία της κληρονομικότητας των επίκτητων χαρακτηριστικών σύμφωνα με την οποία, περιβαλλοντικές αλλαγές επάγουν την δομική αναδιαμόρφωση των ζώων και των φυτών, η οποία και κληρονομείται στους απογόνους τους.

Η αναφορά μας σε αυτές τις θεωρίες γίνεται για να τονιστεί η μεγάλη στροφή της δεκαετίας 1920-1930 η οποία συνίσταται σε δύο σπουδαία γεγονότα, όπως διαπιστώνει ο Scudo (1984). Αρχικά την πρώτη επαφή και αλληλεπίδραση διαφορετικών επιστημονικών τομέων, οι οποίοι μέχρι πρότινος χωρίζονταν από σαφή και αυστηρά σύνορα καθώς επίσης και την εγκατάλειψη, από πλευράς της επιστημονικής κοινότητας δύο θεωριών, οι οποίες είχαν για καιρό πολώσει τις εξελίξεις, του neo – Lamarckism ή νεο – Λαμαρκισμού και του neo – Darwinism ή νεο – Δαρβινισμού σκοπός των οποίων ήταν η αβάσιμη εννοιολογική μεταφορά όρων από τις βιοεπιστήμες στο κοινωνικό γίνεσθαι. (βλ. Κοινωνικός Δαρβινισμός κλπ). Σε αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να αναφερθούμε σε δύο προσωπικότητες οι οποίες συνέβαλαν στο να γίνει αυτή η στροφή και στους οποίους εντοπίζουμε τις βάσεις των σύγχρονων βιοοικονομικών, τους A.J. Lotka και Georgescu - Roegen.

Η συνεισφορά του A.J. Lotka αποτυπώνεται στην δογματική απαγκίστρωση της έρευνας, η οποία δεν είναι ούτε αμιγώς βιολογική, ούτε οικονομική αλλά χαρακτηρίζεται από τους μεταγενέστερους ως βιοφυσική, από τα προαναφερθέντα φυσιο-ανατομοκεντρικά μοντέλα σε ένα πρότυπο βασισμένο στην εξασφάλιση, από τους οργανισμούς, της απαραίτητης για την επιβίωσή τους ενέργειας. Ο A.J. Lotka βασισμένος στους περιορισμούς της θερμοδυναμικής, και γνωρίζοντας ότι ο άνθρωπος βιολογικά δεν είναι παρά μια μηχανή σύλληψης κι ανταλλαγής ενέργειας και ύλης θεωρεί ότι κεντρικός τομέας της οικονομικής δραστηριότητας είναι να βρει νέες δομές και σχήματα βελτιστοποίησης της “ροής” ενέργειας (energy flux : η διαθέσιμη ενέργεια που απορροφάται και διανέμεται σε ένα σύστημα στην μονάδα του χρόνου). Περισσότερο εστιασμένα, η έρευνα του αναπτύσσεται κυρίως στον κλάδο των βιοφυσικών οικονομικών (biophysical economics), της μελέτης της εξωσωμικής εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. Με τον όρο εξωσωμικό, ο Lotka, κάνει διάκριση των τεχνητών – οικονομικών μέσων της παραγωγικής διαδικασίας (εργαλεία κλπ) από τα ενδοσωμικά – γονιδιακά (χέρια, πόδια κλπ) εστιάζοντας, όμως, στον κίνδυνο της μονομερούς ανάπτυξης των πρώτων. Βασική του θέση είναι ότι η υλική βάση της ζωής αποτελεί μια φυσική εντροπική διαδικασία και ότι η

οικονομική δραστηριότητα είναι η εξωσωμική επέκταση των βιολογικών διεργασιών(τον ορισμό του χώρου της θεωρίας του, ως βιόσφαιρα, τον δανείζεται από τον γεωλόγο Eduard Suess και υποδηλώνει το άθροισμα των ζώντων οργανισμών στον πλανήτη).

Σαράντα χρόνια αργότερα, περί τα 1970-72, ο Georgescu – Roegen έρχεται να πιάσει το νήμα από εκεί που το άφησε ο Lotka στηριζόμενος στους όρους βιόσφαιρα και εξωσωμική ανάπτυξη. Αφού κριτικάρει την μονοδιάστατη, Νευτώνεια θεώρηση των οικονομικών της εποχής του, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το νεοκλασσικό μοντέλο παραγωγής αντίκειται στον δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο. Ισχυρίζεται ότι το μοντέλο είναι καταδικασμένο να αποτύχει καθώς το απαραίτητο ποσό ενέργειας για την λειτουργία του βρίσκεται διαρκώς σε ελλειμματική σχέση με τις ίδιες τις απώλειες του συστήματος και έτσι είναι αδύνατη η συνεχής παραγωγή έργου. Για τον Georgescu – Roegen η οικονομική διαδικασία είναι η συνεχής και ανακυκλωτική απορρόφηση μάζας και ενέργειας, μια μετασχηματική διεργασία τους σε μια νέα, ποιοτικά, μορφή και όχι απλώς κατανάλωσή τους. Ακολουθεί την εντροπική θεωρία της εξέλιξης των Lotka, Boltzmann η οποία τον οδηγεί στον συμπέρασμα ότι η συνεχής παραγωγή επιφέρει μια συνεχή αύξηση της εντροπίας του συστήματος δημιουργώντας έτσι μια ανυπέρβλητη, για εκείνον, αντίφαση μεταξύ της αναγκαιότητας ύπαρξης παραγωγικών διεργασιών και την αναπόδραστη αρνητική επίδραση της ίδιας της παραγωγής στο μέλλον της ανθρωπότητας.

Τόσο για τον Lotka, όσο και για τον Georgescu – Roegen η ιδιαιτερότητα της ανθρώπινης εξέλιξης εντοπίζεται στην μοναδικότητα της εξωσωμικής ανάπτυξης του ανθρώπινου είδους σε σχέση με τα υπόλοιπα, των οποίων η εξελικτική ερμηνεία περιορίζεται στο παραδοσιακό γονιδιακό δαρβινικό μοντέλο εξέλιξης. Με βάση αυτήν την πρώτη διαπίστωση, της διάκρισης του υλικοτεχνικού παράγοντα εξέλιξης (εξωσωμικός) αλλά και την επίδρασή του στο τελικό αποτέλεσμα της ανθρώπινης εξέλιξης όπως αυτή κρίνεται ως τελικό βιολογικό προϊόν, ορίστηκαν αρχικά τα βιοοικονομικά σε αντίστιξη με την απόλυτη διάκριση και διαίρεση των μερών της παραγωγής, από τα κλασσικά οικονομικά.

## 2. (Βιο)-Οικονομία / (Βιο)-Οικονομικά

Προσπαθώντας να διευκρινίσουμε την έννοια της βιοοικονομίας διαπιστώνουμε την αναγκαιότητα σαφούς διάκρισης ορισμένων όρων και εννοιών που, ενώ πολλές φορές χρησιμοποιούνται για να υποδηλώσουν παραπλήσιες σημασίες, στην πραγματικότητα δεν βρίσκονται στο ίδιο ακριβώς νοηματικό φάσμα. Μια τέτοια διάκριση, που αξίζει να γίνει, είναι εκείνη μεταξύ της οικονομίας και της επιστήμης των οικονομικών.

Ο Αριστοτέλης, στο τρίτο βιβλίο του 'Πολιτικά' αναφέρει ότι : «φύσει μὲν ἔστιν ἄνθρωπος ζῶν πολιτικόν», ότι δηλαδή ο άνθρωπος από την ίδια του την φύση είναι ζώο πολιτικό, εξηγώντας έτσι την ανάγκη του ανθρώπου να συσπειρώνεται σε οργανωμένες κοινωνίες και να ορίζει ο ίδιος το πλαίσιο της ζωής του σε αντίθεση με τα άγρια θηρία, τα οποία προσαρμόζονται στις βουλές της φύσης εξασφαλίζοντας έτσι απλώς και μόνον την πρόσκαιρη επιβίωσή τους. Ο Αριστοτέλης εντοπίζει τα πλέγματα των κοινωνικών σχέσεων τα οποία εξασφαλίζουν την εξέλιξη της κοινότητας στο διηνεκές. Ένα στοιχείο από αυτά είναι εκείνο των εμπορευματικών σχέσεων ανταλλαγής (κυρίως) μεταξύ ατόμων ή ομάδων που σκοπό έχουν την υλική επάρκεια και ευημερία των κοινωνιών. Διαπιστώνουμε, έτσι, την ύπαρξη μιας έστω πρωτόλειας μορφής οικονομίας η οποία, βέβαια, δεν έχει ακριβώς την συνείδηση των δομικών σχέσεων που αναπτύσσονται μέσα σ' αυτήν. Η συνείδηση αυτή θα αποκτηθεί πολύ αργότερα περί το έτος 1776 κατά το οποίο ο Άνταμ Σμίθ (Adam Smith) θα τυπώσει το έργο του «Η Έρευνα για τη Φύση και τα Αίτια του Πλούτου των Εθνών», βιβλίο το οποίο, κατά τους σύγχρονους οικονομολόγους, αποτελεί την ληξιαρχική πράξη γενέσεως της επιστήμης των οικονομικών.

Βασιζόμενοι, λοιπόν, στην παραπάνω ιστορική αναδρομή μπορούμε πλέον να επιχειρήσουμε την διάκριση των όρων οικονομία – επιστήμη των οικονομικών.

Ως 'οικονομία' ορίζεται το πραγματικό γεγονός της ανάπτυξης κοινωνικών σχέσεων παραγωγής-κατανάλωσης με υποκείμενα τον χρόνο και τον τόπο της εκάστοτε κοινότητας, ενώ ως 'επιστήμη των οικονομικών' η μελέτη της ανάπτυξης των σχέσεων αυτών υπό την δομή αιτίου- αιτιατού. Η οικονομία πρέπει να ιδωθεί ως ένα σχήμα καθαρά πολιτικό το οποίο, να μεν υπόκειται σε κάποιους νόμους της επιστήμης των οικονομικών, καθορίζεται όμως από την ίδια την κοινότητα ενδεχομένως και από παράγοντες εντελώς ξένους προς το γεγονός καθαυτό της παραγωγής και των οικονομικών.

Αναφορικά με τις έννοιες βιοοικονομία και βιοοικονομικά ακολουθούν να μεν την ίδια διάκριση με τους παραπάνω όρους, από τους οποίους και προέρχονται, επιβάλλουν, όμως, μια επιπλέον διευκρίνισή, η αναγκαιότητα της οποίας προβάλλει καθαρότερα όταν αναρωτηθούμε πάνω στην ειδοποιό εννοιολογική διαφορά των δίπολων Οικονομία – Βιοοικονομία, Οικονομικά – Βιοοικονομικά.

Εκείνο το οποίο έρχεται να προτείνει η βιοοικονομία ως πολιτική σύλληψη είναι μια εκ βάθρων αναπροσαρμογή τόσο των όρων της παραγωγής όσο και του γενικότερου τρόπου αντίληψης του ανθρώπου όσον αφορά τη θέση του στο φυσικό περιβάλλον και την συνειδητή επενέργειά του σε αυτό, την εργασία. Η αλλαγή αυτή είναι λοιπόν, πρωτίστως, αλλαγή κουλτούρας η οποία μεταφέρει το κέντρο βάρους από το μέχρι πρότινος γραμμικό

μοντέλο παραγωγής τύπου “ take, make, dispose” σε ένα υλικά αυτοτροφοδοτούμενο - αυτόνομο στο οποίο το απόβλητο της μιας διεργασίας αποτελεί πρώτη ύλη της επόμενης και ούτω καθεξής. Το συνθετικό -βιο- εξυπηρετεί, έτσι, δύο βασικές σκοπιμότητες. Πρωτίστως υποδηλώνει ένα οικονομικό σύστημα του οποίου τα δομικά στοιχεία των υλικών, χημικών και ενέργειας προέρχονται από ανανεώσιμους πόρους (McCormick et al. 2013) και δεύτερον ένα μοντέλο διαχείρισης, των εν λόγω πόρων, κατά τρόπο όμοιο με την κυκλική αναπαραγωγικότητα του φυσικού περιβάλλοντος θυμίζοντας την φράση του Γκαίτε: “Nature is the perfect economy”.

Τα βιοοικονομικά απο την άλλη πλευρά αποτελούν μια κατεύθυνση, μια σύγχρονη προσέγγιση των οικονομικών σκοπός της οποίας είναι να δημιουργήσει νέα μοτίβα και εργαλεία συνδυάζοντας τα κλασσικά οικονομικά με τις βιο-επιστήμες. Έτσι, ακολουθώντας τον βιολογικό νόμο κατά τον οποίο αθροιστικές ποσοτικές μεταβολές επιφέρουν ποιοτική μεταβολή, η οποία ενώ διατηρεί στοιχεία της προγενέστερης μορφής της αναγνωρίζει, ταυτόχρονα, τον εαυτό της ως ποιοτικά διαφοροποιημένη, τα κλασσικά οικονομικά μετεξελίσσονται σε βιοοικονομικά μέσω της συσσώρευσης σ’ αυτά δογμάτων, εννοιών και μεθόδων από τις, κοινώς λεγόμενες, επιστήμες της ζωής. Το αποτέλεσμα αυτού του παντρέματος των δύο τομέων βρίσκει εφαρμογές τόσο στους τομείς από τους οποίους προέρχεται (οικονομικά, βιολογία) όσο και στον νέο τον οποίο μάλιστα και νοηματοδοτεί, τα βιοοικονομικά.

## 2.1 Βιοοικονομία

Βασική αρχή της πολιτικής οικονομίας είναι πως οποιοδήποτε οικονομικό μοντέλο αναλυθεί στη βάση του καταλήγει σε δύο, εκ των ων ουκ άνευ, άξονες• το περιβάλλον και την συνειδητή επενέργεια του ανθρώπου σε αυτό, την εργασία. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οποιοδήποτε οικονομικό μοντέλο, οποιαδήποτε οικονομία στην ανθρώπινη ιστορία χαρακτηρίζεται βιο-κεντρική καθώς ασφαλώς κινείται στα πλαίσια της βιόσφαιρας και χρησιμοποιεί πόρους της, πολλοί δε εκ των οποίων ανανεώσιμοι.

Οι ανθρώπινες κοινωνίες ξεκίνησαν ως απολύτως εξαρτώμενες από τη φύση αλλά με το πέρασμα των αιώνων και ιδίως μετά τη βιομηχανική επανάσταση ο ρόλος της τεχνολογίας και της γενικευμένης χρήσης τεχνητών υλικών σε συνάρτηση με την αύξηση του πληθυσμού συνέτειναν στην εκμετάλλευση της βιόσφαιρας σε βαθμό που βασικές της λειτουργίες να επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Σε πολλές περιπτώσεις τόσο σε περιφερειακό αλλά και σε καθολικό επίπεδο ο άνθρωπος προσέγγισε ή και υπερέβη τα κατώφλια ανθεκτικότητας και ανάδρασης του περιβάλλοντος, έτσι ώστε οι γεωλόγοι να αποκαλέσουν την περίοδο που πλέον διανύουμε Ανθρωπόκαινο, δίνοντας δραματική διάσταση στα φαινόμενα. Η κύρια αιτία είναι η εξάντληση των μη ανανεώσιμων πόρων και η μη αναστρέψιμη επίδραση στους κύκλους της ζωής (ατμόσφαιρα, ύδατα, ορυκτά). Αυτά τα φαινόμενα πυροδότησαν τη θεωρία της περιβαλλοντικής επιστήμης και την σύνδεσή της με την πράξη στην αρχή από συνειδητοποιημένους επιστήμονες, στη συνέχεια την κοινωνία των πολιτών και το πολιτικό σύστημα. Η προσπάθεια εστιάζεται

στην αύξηση της παραγωγικότητας και αποτελεσματικότητας της παραγωγικής διαδικασίας και στην υποκατάσταση ανανεώσιμων στους ορυκτούς και μη ανανεώσιμους πόρους. Πρόκειται για επιστροφή στη βιο-κεντρικότητα, ως εκ τούτου η μετάβαση στη βιο-οικονομία αποκτά σημαντικό έρεισμα στα τέλη του 20ου αιώνα και πλέον αποτελεί στοιχείο στρατηγικής σε υπερεθνικό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η βιοοικονομία ορίζεται, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ως το σύνολο των μερών της οικονομίας τα οποία χρησιμοποιούν ανανεώσιμους βιολογικούς πόρους από την ξηρά και τη θάλασσα-όπως οι καλλιέργειες, τα δάση, τα ψάρια, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί- για την παραγωγή τροφίμων, υλικών και ενέργειας (EC 2012 a, b). Η αυξημένη συμμετοχή του βιολογικού στοιχείου εξασφαλίζει αειφορία και βιωσιμότητα; Η διαπίστωση αυτή, αν και φαίνεται εκ πρώτης όψεως επουσιώδης ή κοινότοπη, προτείνει ένα ποιοτικό κριτήριο χαρακτηρισμού της βιοοικονομίας. Το ζήτημα που ανακύπτει δεν είναι απλώς η μέγιστη δυνατή διείσδυση των ανανεώσιμων πόρων και πηγών ενέργειας στην παραγωγική διαδικασία, αλλά και ο τρόπος χρήσης και επεξεργασίας τους κατά τρόπο αειφορικό στη βάση της μη διάκρισης σκοπού και μεθόδου. Σύμφωνα με αυτό η πρώτη ύλη σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αποτελέσει, αφ' εαυτής, τεκμήριο παραγωγικής αειφορίας καθώς κάτι τέτοιο θα αποτελούσε νοηματική αφαίρεση η οποία θα μετέτρεπε ολόκληρο το ζήτημα του επαναπροσανατολισμού της παραγωγής σε τεχνικό σχήμα αποσπασμένο από οποιαδήποτε ουσιαστική αλληλεπίδραση της σφαίρας της οικονομίας με άλλους τομείς. Τυπικό παράδειγμα, τα βιοκαύσιμα η αύξηση της παραγωγής των οποίων θα συνέβαλλε, σύμφωνα με κάποιους, αυτόματα στην αειφορία. Κάτι τέτοιο δεν επιβεβαιώθηκε καθώς παρατηρήθηκε το παράδοξο της αύξησης κατανάλωσης των ορυκτών καυσίμων, λόγω πτώσης των τιμών τους την οποία επέφερε η αύξηση των συνολικών αποθεμάτων καυσίμων λόγω υψηλής παραγωγής βιοκαυσίμων (Szekacs, 2017). Βασική, λοιπόν, διαφοροποίηση της βιοοικονομίας, από προγενέστερες μορφές οργάνωσης της οικονομίας, είναι η κεντρική της αξίωση αλλαγής της μονοσήμαντης θεώρησης της βιολογικής πρώτης ύλης τόσο στην παραγωγική διαδικασία όσο και στο κοινωνικό γίνεσθαι.

Η βιοοικονομία, δεν αποτελεί στην πραγματικότητα ένα νέο επιστημονικό κλάδο, με κριτήρια *ex nihilo* δημιουργίας ενός νέου πεδίου αναφοράς, αλλά περισσότερο μια τομή στους υπάρχοντες, παραδοσιακούς λεγόμενους, τομείς της οικονομίας η οποία αξιώνει την ορθολογικότερη, με όρους τόσο περιβαλλοντικούς όσο και οικονομικούς, εκμετάλλευση των υπαρχόντων πόρων. Ως θεσμικό σχήμα, η ευρωπαϊκή βιοοικονομία στοχεύει α) στην ασφάλεια των τροφίμων, β) στη διαχείριση των περιορισμένων, και ποσοτικά σε φθίνουσα πορεία, βιογενών πόρων, γ) στη σταδιακή απεξάρτηση της παραγωγικής διαδικασίας από μη ανανεώσιμους πόρους, δ) στον μετριασμό των επιπτώσεων, και την προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή, ε) στη δημιουργία θέσεων εργασίας και τη διασφάλιση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας.

Ο παραπάνω χαρακτηρισμός της βιοοικονομίας ως «ευρωπαϊκή» υπονοεί ασφαλώς ότι δεν μπορεί να υπάρξει μια εξ' αρχής δοσμένη και καθολική μορφή σε ένα θέμα σε

μεγάλο βαθμό πολιτικό, όπως της βιοοικονομίας, αλλά διαφορετικές εκφάνσεις σύμφωνα με τις επιδιώξεις του εκάστοτε θεσμού ή φορέα.

Πιο συγκεκριμένα, ο OECD ορίζει την βιοοικονομία ως

“η βιοοικονομία μπορεί να θεωρηθεί ως ένας κόσμος όπου η βιοτεχνολογία θα συμβάλλει σε σημαντικό ποσοστό της οικονομικής παραγωγής. Η αναδυόμενη βιοοικονομία είναι πιθανόν να είναι παγκόσμια και να καθοδηγείται από τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Η βιοοικονομία περιλαμβάνει τρία στοιχεία: τη βιοτεχνολογική γνώση, την ανανεώσιμη βιομάζα και την ενσωμάτωσή της σε εφαρμογές. (The bioeconomy to 2030, OECD)

ενώ οι Η.Π.Α

“Η βιοοικονομία βασίζεται στη χρήση της έρευνας και της καινοτομίας στις βιολογικές επιστήμες για τη δημιουργία οικονομικής δραστηριότητας και δημόσιου οφέλους.” (National Bioeconomy Blueprint, 2012) με κύριους στόχους:

1. Υποστήριξη επενδύσεων Ε&Α ως θεμέλια για την μελλοντική ανάπτυξη της βιοοικονομίας στις Η.Π.Α.
2. Διευκόλυνση της μεταφοράς των βιο-καινοτομιών από το εργαστήριο στην αγορά, μέσω ρυθμιστικών παρεμβάσεων.
3. Ανάπτυξη και αναρρύθμιση των διαδικασιών ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα και η προβλεψιμότητά τους μειώνοντας παράλληλα το κόστος και προστατεύοντας την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
4. Προσαρμογή των εκπαιδευτικών ζητημάτων και της εκπαίδευσης των σπουδαστών σύμφωνα με τις εθνικές εργασιακές ανάγκες.
5. Εντοπισμός και ενίσχυσης της σύνδεσης ιδιωτικής και δημόσιας πρωτοβουλίας.

και τέλος η Γαλλία

“Η βιοοικονομία περιλαμβάνει όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την παραγωγή, χρήση και επεξεργασία των βιολογικών πόρων. Σκοπός των βιολογικών πόρων είναι η διασφάλιση της ποιότητας της τροφής καθώς και των αναγκαίων πόρων για ενέργεια και λειτουργία του οικοσυστήματος .” (A Bioeconomy strategy for France” (2017).

Τα παραπάνω, λοιπόν, δείχνουν ότι ενώ ο όρος βιοοικονομία περιγράφει μια ομοιογενή, σε επίπεδο όρων και ορισμών, συνθήκη• ως πραγματικό αποτύπωμα μπορεί να διακριθεί και να διαφοροποιηθεί ανάλογα με τον προσανατολισμό που της δίνεται.

### 2.1.1 Διαφορετικές εκφάνσεις της βιοοικονομίας

Σύμφωνα με τους Bugge, et al. (2016) είναι δυνατό να διακριθούν τρία κύρια ρεύματα, τρεις κύριοι προσανατολισμοί στην βιοοικονομία. Αρχικά, η κατεύθυνση με

έμφαση στη βιοτεχνολογία(bio-technology vision) τονίζει την σπουδαιότητα των τεχνικών, καινοτόμων εφαρμογών και την εμπορευματοποίηση της βιοτεχνολογίας με σκοπό την οικονομική μεγέθυνση και την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Παρόλο που περιβαλλοντικές πτυχές της οικονομικής δραστηριότητας λαμβάνονται υπόψιν, κεντρική θέση κατέχει η οικονομική ενίσχυση της έρευνας με σκοπό την εμπορευματοποίηση των αποτελεσμάτων της στη βάση του, λεγόμενου, γραμμικού μοντέλου καινοτομίας το οποίο θεωρεί ότι ξεκινώντας από την βασική έρευνα, λογική συνέχεια αποτελεί ο σχεδιασμός προϊόντος, η παραγωγή και το μάρκετινγκ. Η εν λόγω προσέγγιση, αναμένεται να οδηγήσει σε εντατικοποίηση της ανισομερούς ανάπτυξης λόγω του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος των αναπτυσσόμενων τεχνολογικά χωρών με μεγάλες φαρμακευτικές βιομηχανίες, ευέλικτες μικρές –biotech- επιχειρήσεις και διαθέσιμων επιχειρηματικών κεφαλαίων(venture capital).

Έπειτα, η κατεύθυνση bio-resource η οποία επιδιώκει να συνδυάσει την οικονομική μεγέθυνση με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα μέσω διαδικασιών μετατροπής των βιογενών πρώτων υλών σε νέα προϊόντα αξίας. Κάτι τέτοιο σημαίνει ότι σημαίνοντα ρόλο στη δημιουργία αξίας παίζει η διαχείριση και αξιοποίηση των αποβλήτων ως εν δυνάμει πρώτων υλών στην παραγωγή ενέργειας καθώς επίσης και ο καθορισμός «βαθμίδων» αξίας χρήσης των οργανικών(βιομάζα) με σκοπό την βέλτιστη αξιοποίησή τους (cascading principle). Σε σχέση με την κατεύθυνση bio-technology η bio-resource είναι περισσότερο γεω-κεντρική ως προς τον προσανατολισμό της παραγωγής(εστιάζει περισσότερο στις πρώτες βαθμίδες παραγωγής) και ως εκ τούτου βασική θέση κατέχει η αύξηση της παραγωγικότητας της διαθέσιμης γης καθώς και η παραπέρα αξιοποίηση, μη εκμεταλλεύσιμων για παραγωγή τροφής, γαιών για καλλιέργειες βιοκαυσίμων. Επιπλέον, αναγνωρίζει τον τομέα της έρευνας ως κεντρικό πυλώνα της ανάπτυξης αλλά σε ευρύτερο πλαίσιο συνεργασίας κι αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών τομέων και πτυχών του διπόλου της παραγωγής-κατανάλωσης.

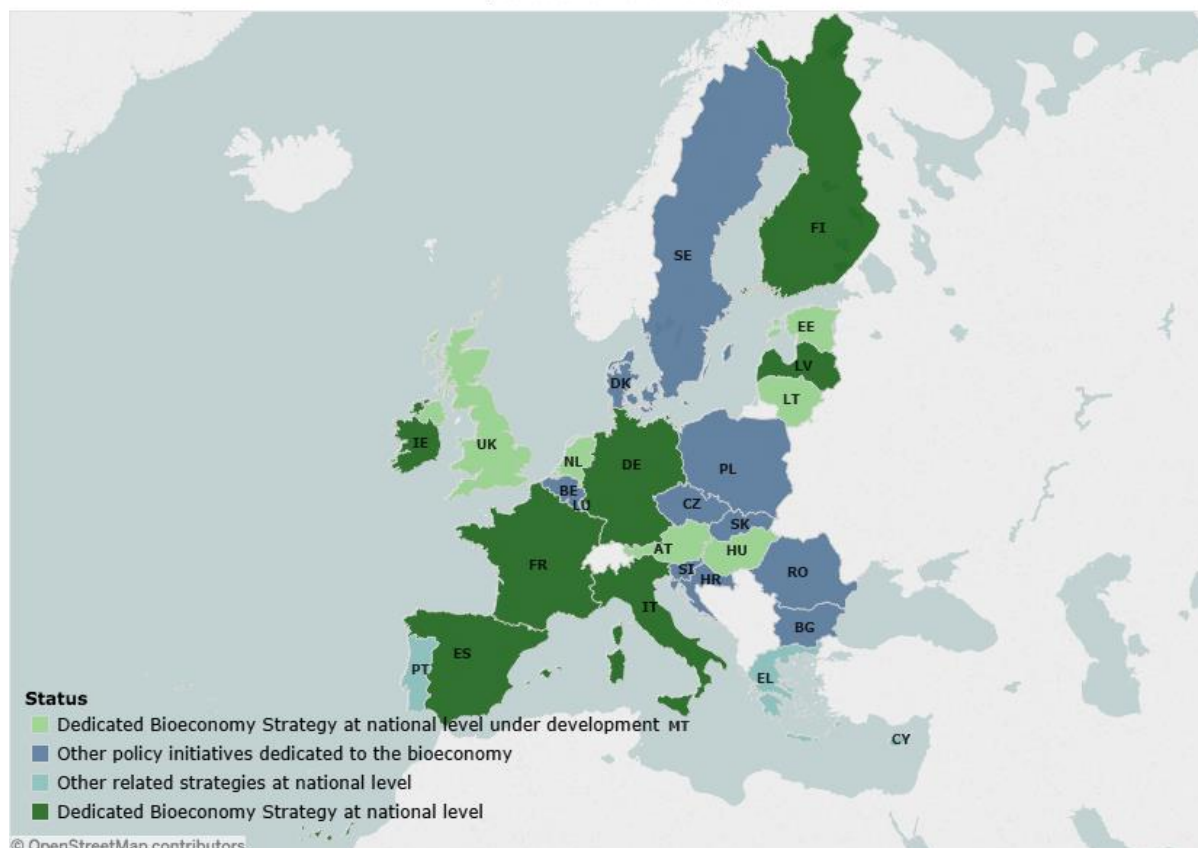
Τέλος, η bio-ecology κατεύθυνση συγκεντρώνει το ενδιαφέρον της στη βιωσιμότητα και την αειφορική διαχείριση, λαμβάνοντας μέτρα για την διατήρηση της βιοποικιλότητας, την αποτροπή της εδαφικής υποβάθμισης, την αποφυγή των μονοποικιλιακών καλλιεργειών καθώς επίσης και στην βέλτιστη αξιοποίηση των οργανικών μέσω διαδικασιών επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης πριν διατεθούν για παραγωγή ενέργειας απορρίπτοντας, έτσι, το θέσφατο της οικονομικής μεγέθυνσης ως αυτοσκοπό της παραγωγής προκρίνοντας αποκεντρωμένα συστήματα παραγωγικής αυτορύθμισης.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μετάβαση της στρατηγικής θέσης της βιοοικονομίας από τα ρεύματα bio-technology, bio-resource στη bio-ecology συνιστώσα [Hausknost, et al., 2017] καθώς φαίνεται να είναι ικανή να συνδέσει άρτια σύγχρονα περιβαλλοντικά κοινωνικά και γεωπολιτικά ζητήματα τροφής (“food sovereignty”), συμμετοχικής διακυβέρνησης με παραδοσιακές αειφορικές διαδικασίες διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής.

### 2.1.2 Στρατηγικές των κρατών μελών της Ε.Ε

Σύμφωνα με το “Bioeconomy Knowledge Centre” της Ε.Ε 7 κράτη-μέλη έχουν δημοσιεύσει κείμενο στρατηγικής για την βιοοικονομία, σε εθνικό επίπεδο, 6 βρίσκονται σε διαδικασία διαμόρφωσης, 10 διαθέτουν εθνικές στρατηγικές οι οποίες να διαμορφώνουν ένα πλαίσιο για την βιοοικονομία και 2 διαθέτουν απλώς σχετικές στρατηγικές όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη.

**Strategies and other policy initiatives dedicated to the bioeconomy in the EU Member States**  
[status as of March 2018]



**Χάρτης 1: Στρατηγικές, και πολιτικές σχετιζόμενες με την βιοοικονομία, στην Ε.Ε. Πηγή: E.C/Bioeconomy Knowledge Centre.**

Στον παρακάτω πίνακα συγκεντρώνονται οι εν λόγω, δημοσιευμένες στρατηγικές βάσει της ημερομηνίας έκδοσής τους και την διάκριση των Bugge, et al. (2013).

	Bio-Technology Vision	Bio-Resource Vision	Bio-Ecology Vision	
2011		Germany: - National Research Strategy BioEconomy 2030 (2011)		2011
2012				2012
2013		- National Policy Strategy on Bioeconomy (2013)		2013
2014	Finland: - The Finnish Bioeconomy Strategy (2014) <sup>1</sup>			2014
2015				2015
2016		Spain: - Spanish Strategy on Bioeconomy (2016) - Bioeconomy Action Plan (2016)		2016
2017	Latvia: -Latvian Bioeconomy Strategy 2030 (2017)		France: - National Bioeconomy Strategy (2017) - Bioeconomy Strategy- Action Plan (2017) Italy: -National Strategy for Bioeconomy (BIT-2017)	2017
2018			Ireland: - National Policy Statement on the Bioeconomy (2018)	2018

**Πίνακας 1: κατάταξη στρατηγικών των δημοσιεύμενων στρατηγικών των κρατών-μελών (Bugge, et al., 2013).**

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση δεν είναι απόλυτη με την έννοια ότι σαφώς είναι δυνατό, η εκάστοτε στρατηγική, να περιέχει συστατικά στοιχεία από οποιαδήποτε από τις άλλες δύο κατηγορίες. Ο χωρισμός έγινε βάσει του ορισμού που δίνεται, από το κάθε κράτος-μέλος, για την βιοοικονομία και από τους βασικούς στόχους που τίθενται σε εθνικό επίπεδο όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

Χώρες	Ορισμός Βιοοικονομίας	Στόχοι Εθνικής Στρατηγικής
Germany	“Bioeconomy is the knowledge-based production and utilization of renewable resources in order to provide products, processes and services in all economic sectors, within the framework of an economic system that is viable for the future.”	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. secure supply of high-quality food</li> <li>2. strengthening the transition from a fossil-based economy to an efficient economy based on renewable resources</li> <li>3. sustainable supply of renewable resources while conserving biodiversity and soil fertility</li> <li>4. protection of the climate</li> <li>5. strengthening of Germany’s innovative power and international competitiveness in business and research</li> <li>6. securing and creating employment and value added, particularly in rural areas</li> </ol>

		7. sustainable consumption
France	<p>“The bioeconomy encompasses the whole range of activities linked to bioresource production, use and processing. The purpose of bioresources is to provide a sustainable response to the need of food and to part of society’s requirements for materials and energy, as well as providing society with ecosystem services. Bio-based products are defines as products deriving entirely or partially from bioresources.”</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. to guarantee food security and sustainable living standards for current and future generations by conserving natural resources and the ecosystemic functions of habitats.</li> <li>2. to be efficient, resilient, circular and productive over the long term</li> <li>3. to focus on the general public and to be rooted in local regions, contributing to the development of economic value and jobs</li> <li>4. to offer innovative solutions that are effective, affordable and capable of addressing the diversity of human needs</li> </ol>
Italy	<p>“The bioeconomy comprises those parts of the economy that use renewable biological resources from land and sea – such as crops, forests, fishes, animals and micro-organisms – to produce food, materials and energy (quoted from Europe’s Bioeconomy Strategy, European Commission, 2012). Source: the National Bioeconomy Strategy</p> <p>Thus, it includes primary production sector - such as agriculture, forestry, fisheries and aquaculture - and industrial sectors using and/or processing biological resources, such as the food and pulp and paper industries and parts of the chemical, biotechnological and energy industries.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Increasing circular economy</li> <li>2. Boosting sustainable locally routed growth</li> <li>3. Supporting alignment of EU, national, regional policies and regulations</li> <li>4. Reconciling technical progress with environment conservation and ecosystems resilience</li> <li>5. Promoting knowledge-based activities and policy making</li> <li>6. Supporting cross-disciplinary education and training for researchers and technicians</li> <li>7. Catalyzing learning, education and technology transfer in bioeconomy</li> <li>8. Promoting bioeconomy in Mediterranean area</li> <li>9. Increase by 20% the current</li> </ol>

	<p>The bioeconomy refers to the set of economic activities relating to the invention, development, production and use of biological products, services and processes across four macro-sectors:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agrifood</li> <li>2. Forestry</li> <li>3. Biobased industry (bioenergy, biofuels, chemical intermediates)</li> <li>4. Marine ”</li> </ol>	<p>performance of the Italian Bioeconomy by 2030, i.e. from EUR 255 billion to EUR 306 billion of turnover and from 1.7 million to 2 million of jobs.</p>
Spain	<p>“The bioeconomy is the set of economic activities that obtain products and services, generating economic value, making efficient and sustainable use of resources of biological origin as fundamental elements. Its objective is to produce and market food, along with forestry products, bioproducts and bioenergy obtained by physical, chemical, biochemical or biological processing of organic matter not destined for human or animal consumption and involving processes which are respectful of the environment, along with the development of rural areas.”</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. To enhance the competitiveness and internationalisation of Spanish companies.</li> <li>2. To maintain the Spanish bioeconomy as an essential part of our economic activity.</li> <li>3. To assist in attaining all the bioeconomy’s development potential to 2030 Operational Objectives (10).</li> <li>4. To promote development of the bioeconomy.</li> <li>5. To foster interaction between the public and private Spanish and international science and technology systems and the productive sectors.</li> </ol>
Finland	<p>“Bioeconomy refers to an economy that relies on renewable natural resources to produce food, energy, products and services. The bioeconomy will reduce our dependence on fossil natural resources, prevent biodiversity loss and create new economic growth and jobs in line with the principles of</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The objective of the Finnish Bioeconomy Strategy is to generate new economic growth and new jobs from an increase in the bioeconomy business and from high added value products and services while securing the operating conditions for the nature’s</li> </ol>

	<p>sustainable development. The bioeconomy is not a new industry; it is a combination of several primary production and refining sectors and end product markets. Typical features of the bioeconomy include the use of renewable, bio-based natural resources, environmentally friendly clean technologies and efficient recycling of materials. It is justified to refer to the transition from a fossil economy to a bioeconomy as the new wave of economic development.”</p>	<p>ecosystems.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. To push our bioeconomy output up to EUR 100 billion by 2025 (from 60 bill. in 2011)</li> <li>3. To create 100,000 new jobs.</li> </ol>
Ireland	Δεν δίνεται ορισμός.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustainable economy and society - Growing the bioeconomy can put Ireland’s economy on a more sustainable footing by encouraging the efficient use and re-use of resources and materials to a much greater extent than hitherto.</li> <li>2. Decarbonisation of the economy - the bioeconomy can play a part in lowering greenhouse gas emissions through, for example, the development of innovative practices and processes that can improve the efficiency in agriculture and forestry production systems. Bioprocessing and bio-refining can replace high embedded carbon products such as concrete, steel, plastics and chemicals with biobased alternatives and produce new products.</li> </ol>

		<p>3. <b>Jobs and Competitiveness</b> - the bioeconomy can foster employment as many of the inputs for the bioeconomy are sourced nationally, so its development has a greater impact compared to other areas of the economy that are more reliant on imports. In this context, it is worth noting that as the agri-food and marine sector faces considerable uncertainties due to the prospect of Brexit, growing the bioeconomy represents an opportunity for this sector to diversify and reduce the risks confronting it</p> <p>4. <b>Regional Prosperity</b> - one of the advantages of the bioeconomy is that many of the businesses rooted in it are located in rural and coastal areas. Helping the bioeconomy to grow can assist in halting rural decline.</p>
Latvia	<p>“Bioeconomy covers those parts of economy where renewable bio-resources (plants, animals, microorganisms etc.) are used in the production of food, feed, industrial products and energy in a sustainable and well-considered way.”</p>	<p>1. <b>Advancement and retention of employment</b> in the bioeconomy sectors for 128 thousand people.</p> <p>2. Increasing the value added of bioeconomy products to at least EUR 3.8 billion in 2030.</p> <p>3. Increasing the value of bioeconomy production exports to at least EUR 9 billion in 2030.</p>

**Πίνακας 2: Δημοσιευμένες στρατηγικές των κρατών μελών για την βιοοικονομία.**

όπου:

- κόκκινο: bio-technology vision
- καφέ: bio-resource vision
- πράσινο: bio-ecology vision

#### 2.1.2.1 Ενωσιακές Στρατηγικές Σχετιζόμενες με την Βιοοικονομία.

Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι ενωσιακές στρατηγικές οι οποίες επηρεάζουν ή καθορίζουν τομείς καθοριστικούς για τη βιοοικονομία.

Strategies relevant to the bioeconomy	
Bioeconomy horizontal	- Commission communication 'Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe' (EC 2012a)
Sectors supplying biomass	
Agriculture	- Commission communication 'The CAP towards 2020: meeting the food, natural resources and territorial challenges of the future' (EC 2010d)
Forestry	- Commission communication 'A new EU forest strategy: for forests and the forest-based sector' (EC 2013a) - Commission staff working document 'Multiannual implementation plan of the new EU forest strategy' (EC 2015a)
Fisheries, aquaculture and algae	- Commission communication 'Reform of the common fisheries policy' (EC 2011b) - Commission communication 'Blue growth: opportunities for marine and maritime growth' (EC 2012e) - Commission communication 'Strategic guidelines for the sustainable development of EU aquaculture' (EC 2013e)
Waste	- See cross-cutting policies (below)
Sectors using biomass	
Food security	- Commission communication 'An EU policy framework to assist developing countries in addressing food security challenges' (EC 2010e) - Commission communication 'Increasing the impact of EU development policy: an agenda for change' (EC 2011c) - Commission communication 'Enhancing maternal and child nutrition in external assistance: an EU policy framework' (EC 2013b) - Commission communication 'The EU approach to resilience: learning from food security crises' (EC 2012c)
Bioenergy	- Commission communication 'An energy policy for Europe' (EC 2007a) - Commission communication 'A European strategic energy technology plan (SET-plan)– Towards a low carbon future' (EC 2007b) - Commission communication 'Limiting global climate change to 2 degrees Celsius– The way ahead for 2020 and beyond' (EC 2007c) - Commission communication 'Energy 2020 – A strategy for competitive, sustainable and secure energy' (EC 2010f) - Commission communication 'Energy roadmap 2050' (EC 2011d) - Commission communication 'A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030' (EC 2014a) - Commission communication: 'Accelerating Europe's transition to a low-carbon economy' (EC 2016k) - Commission communication 'The role of waste-to-energy in the circular economy', (EC 2017a)

Bio-based industries	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commission communication 'A lead market initiative for Europe' (EC 2007d)</li> <li>- Commission communication 'Preparing for our future: developing a common strategy for key enabling technologies in the EU' (EC 2009)</li> <li>- Commission communication: 'A stronger European industry for growth and economic recovery' (EC 2012d)</li> <li>- Commission communication 'For a European industrial renaissance' (EC 2014f)</li> <li>- Future strategy on plastics use, reuse and recycling (EC 2016l)</li> </ul>
<b>Cross-cutting policies relevant for the bioeconomy</b>	
Climate change and energy	- See bioenergy (above)
Circular economy – Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commission communication 'Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe' (EC 2014e)</li> <li>- Commission communication 'Closing the loop – An EU action plan for the circular economy' (EC 2015b)</li> <li>- Commission communication 'The role of waste-to-energy in the circular economy' (EC 2017a)</li> <li>- Future strategy on plastics use, reuse and recycling (EC 2016l)</li> </ul>
Regional policies – Smart specialisation	- Commission communication 'Regional policy contributing to smart growth in Europe 2020' (EC 2010g)
Research and innovation	- Commission communication 'Europe 2020 flagship initiative – Innovation union' (EC 2010a)

**Πίνακας 3: Ενωσιακές Στρατηγικές Σχετιζόμενες με τη Βιοοικονομία. Πηγή: JRC (Bioeconomy Report 2016)**

### 2.1.3 Στρατηγική-Πολιτική-Τακτική

Ο Άγγλος σκακιστής Gerald Abrahams (1907-1980) είχε δηλώσει ότι “Αυτός που είναι καλός στην τακτική ξέρει τι πρέπει να κάνει όταν υπάρχει κάτι να κάνει. Αυτός που είναι καλός στη στρατηγική, ξέρει τι πρέπει να κάνει όταν δεν υπάρχει τίποτα να κάνει.”. Η ρήση αυτή, αν και ασαφής εκ πρώτης όψης, μας βοηθάει να ορίσουμε ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς των τριών βασικών εννοιών, Στρατηγική-Πολιτική-Τακτική.

Η ασάφεια στην πρόταση του Abrahams ξεκινάει από τη στιγμή που θεωρήσουμε ένα κοινό χρονικό επίπεδο για τους δύο όρους, τακτική και στρατηγική, στο οποίο οι δύο όροι να αποτελούν διαφορετικές εκφάνσεις μιας ομοιογενούς συνθήκης• γεγονός αναληθές.

Η στρατηγική ικανότητα ορίζεται ως “να ξέρεις τι πρέπει να κάνεις όταν δεν υπάρχει τίποτα να κάνεις” ιδωμένη μόνο ως θετική και απολύτως ακριβής διατύπωση, και όχι απλώς ως ικανότητα διαχείρισης δυσμενών καταστάσεων ελλείψει εναλλακτικών, πράγμα το οποίο ισχύει και για την τακτική. Ρόλος της στρατηγικής, λοιπόν, είναι να ορίζει το πλαίσιο των στόχων μέσα στο οποίο οι στόχοι αυτοί θα πραγματώνονται, να δημιουργεί μια “τάξη”-οργάνωση εκεί που πριν δεν υπήρχε σημείο αναφοράς• ενώ για την τακτική “να ξέρεις τι πρέπει να κάνεις όταν υπάρχει κάτι να κάνεις”, όταν δηλαδή, έχοντας θέσει το σχέδιο η στρατηγική, μπορέσεις να αξιοποιήσεις εργαλειακά τις πιθανές ευκαιρίες. Απλούστερα διατυπωμένο: η τακτική είναι το εργαλείο-το μέσο της στρατηγικής και ως εκ τούτου, χρονικά μεθύτερό της.

Έχοντας ορίσει τη σχέση στρατηγικής-τακτικής (σχέση σκοπού-μέσου) οφείλουμε να αναφερθούμε στο ενδιάμεσο επίπεδο του τριπτύχου Στρατηγική-Πολιτική-Τακτική το οποίο και την καθορίζει ουσιαστικά, την πολιτική.

Παραμένοντας στο παιχνίδι του ζατρικού μπορούμε εξ' αρχής να τοποθετήσουμε τους τρεις, υπό μελέτη, όρους σε ένα πλαίσιο στο οποίο να είναι διακριτοί και ξεκάθαροι. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο απόλυτος εγκλωβισμός του αντίπαλου βασιλιά, μετακινώντας 16 καθορισμένα πιόνια ποιοτικά χωρισμένα σε 6 ομάδες (στρατιώτης, άλογο, αξιωματικός, πύργος, βασίλισσα, βασιλιάς) με καθορισμένες κινήσεις της κάθε ξεχωριστής ομάδας, σε ένα καθορισμένο τετραγωνικό επίπεδο αποτελούμενο από 8 τετράγωνα, υπό καθορισμένους κανόνες κλπ. Σε αυτό το πλαίσιο, το σχέδιο που θα ακολουθηθεί για τον τελικό-μακροπρόθεσμο σκοπό (εγκλωβισμός αντίπαλου βασιλιά) είναι η στρατηγική, τα εξ' αρχής καθορισμένα δομικά στοιχεία, τα οποία προαναφέραμε, είναι η πολιτική η οποία και διαμορφώνει το παιχνίδι, ενώ η κάθε ξεχωριστή κίνηση στη σκακίερα είναι η τακτική. Από αυτή τη διάκριση μπορούμε να θέσουμε έξι βασικά επίπεδα διάκρισης των όρων στρατηγική-πολιτική: 1) Χρονικό, 2) Διατύπωσης, 3) Ευελιξίας, 4) Αβεβαιότητας, 5) Ποιος τις διαμορφώνει, 6) Ποιος τις εφαρμόζει.

Απαραίτητη προϋπόθεση ώστε η στρατηγική να μπορεί να στηριχθεί ως ορθολογικά οργανωμένο σχήμα είναι το πρώτο της βήμα να πατάει σε, λίγο ως πολύ, αμετάβλητους κανόνες (ενδεχομένως νόμους), οι οποίοι να ορίζουν τον καμβά του σχεδιασμού της με τέτοιο τρόπο ώστε οποιαδήποτε μελλοντική μεταβολή της να μπορεί να συσχετιστεί με τις αρχικές συνθήκες χωρίς όμως να αιτιολογείται ως τέτοια λόγω μεταβολής των αρχικών συνθηκών. Έτσι, λογικό επακόλουθο είναι ότι η στρατηγική χρονικά έπεται της πολιτικής καθώς η δεύτερη έχει από πριν καθ-ορίσει τις βασικές προκείμενες, βάσει των οποίων σχεδιάζεται η στρατηγική.

Η πολιτική μπορεί να θεωρηθεί το τελευταίο βήμα πριν τη νομοθέτηση σε αντίθεση με την στρατηγική, η οποία υιοθετεί περισσότερο ευέλικτες μορφές δράσης και άρα λιγότερο δεσμευτικές. Κάτι τέτοιο δεν υπονοεί ότι η πολιτική αγνοεί τις εκάστοτε μεταβολές των εκάστοτε συνθηκών αλλά ότι εξ' ορισμού εμπλέκεται σε συνθετότερες και περισσότερο χρονοβόρες δομές και διαδικασίες σε σχέση με την ευπροσάρμοστη και δυναμική τη φύσει στρατηγική.

Στο σχεδιασμό της πολιτικής αρχική παραδοχή αποτελούν οι σταθερές συνθήκες και δεδομένα-γνωστά ζητήματα. Αντιθέτως, η στρατηγική στηρίζεται στις σταθερές της πολιτικής για να αντιμετωπίσει μεταβλητές καταστάσεις και νέα δεδομένα. Έτσι, είναι σαφές ότι σε επίπεδο αβεβαιότητας η πολιτική δεν ανταποκρίνεται το ίδιο με την στρατηγική καθώς δεν είναι αυτός ο ρόλος της.

Αναφορικά με τον σχεδιασμό και την εφαρμογή τους, εξαρτώνται εν πολλοίς στο τρόπο διάρθρωσης και λειτουργίας του θεσμού• το τυπικό και σύνηθες όμως είναι η πολιτική να σχεδιάζεται από ανώτερα κλιμάκια και να διαχέεται η εφαρμογή της στα κατώτερα, ενώ η στρατηγική να σχεδιάζεται από ένα σύνολο διαφορετικών βαθμίδων και ειδικοτήτων αλλά να εφαρμόζεται και να εξαρτάται από μια, μικρότερης έκτασης, ανώτερη δομή.

Έχοντας διευκρινίσει τους όρους , μπορούμε με ασφάλεια να παρατηρήσουμε ότι ουσιώδες στοιχείο της ευρωπαϊκής βιοοικονομίας είναι ότι, από τη στιγμή που μιλάμε για ένωση κρατών και όχι ευρωπαϊκό κράτος, εκ των πραγμάτων μια ευρωπαϊκή πολιτική για την βιοοικονομία είναι κενό σχήμα, το οποίο δεν έχει νόημα να οριστεί καθώς ένα τέτοιο εγχείρημα θα συναντούσε δύο βασικά προσκόμματα. Κατά πρώτον, τα προτάγματα της θα έπρεπε να βρίσκονται σε συμφωνία με άλλες ενωσιακές πολιτικές (ενεργειακή, Κ.Α.Π, κλπ.), οι οποίες ήταν ήδη ορισμένες, ενώ θα προσέγγιζαν με διαφορετικές οπτικές τα ίδια πεδία αναφοράς• και κατά δεύτερον, την ίδια στιγμή θα έπρεπε τα όργανα και οι θεσμοί της ένωσης να έχουν δικαίωμα σχεδιασμού, καθορισμού και επιβολής των επιμέρους εθνικών πολιτικών των κρατών μελών, γεγονός ασυμβίβαστο με την υπάρχουσα ενωσιακή νομοθεσία.

Μιλώντας, λοιπόν, για ευρωπαϊκή στρατηγική για την βιοοικονομία αναφερόμαστε στην προσπάθεια της ευρωπαϊκής επιτροπής (κυρίως) να ορίσει μια κοινή κατεύθυνση των κρατών μελών ώστε το τελικό αποτέλεσμα του αθροίσματος των εθνικών στρατηγικών-πολιτικών για την βιοοικονομία να συνθέτει ένα, *grosso modo*, σαφές και πραγματικά ενωσιακό πλαίσιο χωρίς παραφωνίες.

Στο σημείο αυτό πρέπει να δούμε κάποια γενεαλογικά στοιχεία της ΕΕ που θα μας βοηθήσουν στην κατανόηση των παραπάνω εννοιών.

#### 2.1.4 Η αρχή της Ε.Ε

Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο η Ευρώπη αντιλαμβάνεται ότι οι κοινές πολιτιστικές αξίες και ρίζες αποτελούν αναγκαίες αλλά δεν είναι ικανές συνθήκες διασφάλισης της ειρήνης στην ήπειρο (έχουν προηγηθεί δύο παγκόσμιοι πόλεμοι οι οποίοι είχαν ευρωπαϊκή αφετηρία) σε αντίθεση με τα κοινά οικονομικά συμφέροντα τα οποία εξασφαλίζουν τη δημιουργία σχέσεων αμοιβαίας ωφελείας μεταξύ κρατών. Έτσι, στις 18 Απριλίου του 1954 με τη «Συνθήκη των Παρισίων», υπογράφεται η πρώτη ιδρυτική συνθήκη της κοινότητας, η ΕΚΑΧ ή Ευρωπαϊκή Κοινότητα Άνθρακα και Χάλυβα. Στη συνέχεια στις 25 Μαρτίου του 1957 υπογράφεται η «Συνθήκη της Ρώμης» με την οποία ιδρύεται η Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (Ε.Ο.Κ.).

Η συνθήκη της Ρώμης δεν περιέχει κάποια ειδική αναφορά σε περιβαλλοντικά ζητήματα, δημιουργεί όμως το πλαίσιο οικονομικής συνεργασίας μεταξύ των μελών, την κοινή αγορά. Με την πάροδο των ετών η προστασία του περιβάλλοντος διαδραματίζει, ολοένα και περισσότερο, κεντρικό ρόλο στις επακόλουθες ευρωπαϊκές συνθήκες και συμφωνίες (Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη 1986 στην οποία το περιβάλλον αναγνωρίζεται ως αυτοτελής κοινοτική δράση, Συνθήκη του Μάαστριχτ 1992 με την οποία το περιβάλλον αναγνωρίζεται ως κοινοτική πολιτική, Συνθήκη του Άμστερνταμ 1997 με την οποία η προστασία του περιβάλλοντος θεωρείται πλέον ανεξάρτητος στόχος της οικονομικής ανάπτυξης, Συνθήκη της Λισαβόνας 2007 κλπ.). Παράλληλα, όμως με τους στόχους της προστασίας του περιβάλλοντος προκύπτει και η ανάγκη συσχετισμού της με την οικονομική ανάπτυξη και την διατήρηση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας στον παγκόσμιο οικονομικό χάρτη. Έτσι, η βιοοικονομία ανακύπτει ως ο ενδιάμεσος (intermediate) πόλος συσχέτισης των δύο, αντιφατικών εκ πρώτης όψews, στόχων ο οποίος προσπαθεί να μεταφέρει έννοιες,

εργαλεία, λειτουργίες (μεθόδους) και πόρους από το περιβάλλον στην οικονομία και το αντίστροφο.

Ψήγματα κοινωνικής περιβαλλοντικής δράσης είναι δυνατό να εντοπιστούν ήδη στις δεκαετίες του 60' και του 70' σε κοινωνικά-οικολογικά κινήματα, τα οποία ασφαλώς συμβάλλουν στην ευαισθητοποίηση του κόσμου πάνω σε καίρια ζητήματα περιβαλλοντικής και κοινωνικής φύσεως (κίνημα ειρήνης για τον πυρηνικό αφοπλισμό, Μπέρτραντ Ράσελ), πάρα ταύτα δεν καταφέρνουν να κινήσουν τα νομοπαραγωγικά και πολιτικά όργανα της ένωσης.

Οι πρώτες συντονισμένες ενωσιακές προσπάθειες εντοπίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1990 με το πρόγραμμα «Cell Factory». Το εν λόγω πρόγραμμα υπήρξε μια από τις έξι (6) δράσεις του 5<sup>ου</sup> EU Framework Programme, το οποίο στόχευε την ανάπτυξη νέων φαρμάκων, γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, τεχνικών βιοαποικοδόμησης επίμονων ρύπων και ενζύμων προς αντικατάσταση των, λιγότερο φιλικών προς το περιβάλλον, βιομηχανικών χημικών καταλυτών. Οι βασικές αρχές του προγράμματος ήταν η προώθηση της καινοτομίας και της έρευνας, η εκμετάλλευση των πορισμάτων της και η σύνδεσή του με παραγωγικούς τομείς. Σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα τέτοιου είδους προγραμμάτων ήταν η αιτία, στις αρχές του 2000, η Ε.Ε να ανοίξει το κεφάλαιο μιας, κεντρικά σχεδιασμένης, βιοοικονομίας. Πιο συγκεκριμένα, το 2002 το Life Science and Biotechnology Strategy (COM(2002)) έθετε τους στόχους διασύνδεσης των επιστημών υγείας με την βιοτεχνολογία, μέσω της ανάπτυξης της δεύτερης, ενώ το 2012 το “Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe” (COM(2012)) στόχευε “to pave the way to a more innovative, resource efficient and competitive society”, ορίζοντας πέντε(5) βασικούς στόχους της βιοοικονομίας:

- Ασφάλεια τροφίμων
- Διαχείριση των φυσικών πόρων κατά βιώσιμο τρόπο
- Μείωση της εξάρτησης της παραγωγής από μη ανανεώσιμους πόρους
- Περιορισμός του φαινομένου του θερμοκηπίου
- Δημιουργία θέσεων εργασίας και διατήρηση της ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας.

Συνολικά, παρά τις νοηματικές διαφοροποιήσεις και εξελίξεις του αντικειμένου μπορούμε να εντοπίσουμε 4 κεντρικούς, κοινούς για όλες τις ιστορικές φάσεις της βιοοικονομίας, άξονες, η σπουδαιότητα των οποίων αλλάζει από το 2000 μέχρι σήμερα.

- Επενδύσεις στην έρευνα, την καινοτομία και την εξειδίκευση.
- πολύ-διάστατη πολιτική με εμπλοκή πολλών και διαφορετικών τομέων.
- Ενίσχυση της αγοράς και της ανταγωνιστικότητας
- Ενημέρωση, διευκόλυνση και ενίσχυση της συμμετοχικότητας των πολιτών των κρατών μελών στην διαδικασία λήψης αποφάσεων.

### 3. Κοινή Αγροτική Πολιτική

Η Κοινή Αγροτική Πολιτική είναι από τις αρχαιότερες ενωσιακές πολιτικές και έχει τις ρίζες της στην δεκαετία του 1950 όταν η Ευρωπαϊκή ήπειρος προσπαθεί να ανασυστήσει την κατεστραμμένη, από τον πόλεμο, γεωργία της. Το 1962, λοιπόν, υπογράφεται η ίδρυση της Κ.Α.Π, για έξι αγροτικά προϊόντα (δημητριακά, χοιρινό κρέας, αυγά, πουλερικά, φρούτα-λαχανικά και κρασί), η οποία θέτει ως στόχους την αύξηση της αγροτικής παραγωγικότητας μέσω τεχνολογικής προόδου, την ορθολογική ανάπτυξη της γεωργίας και την βέλτιστη αξιοποίηση των όρων παραγωγής, την εξασφάλιση του βιοτικού επιπέδου των απασχολούμενων με την γεωργία μέσω αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματός τους, την σταθεροποίηση(ισορροπία) των αγορών, την εξασφάλιση επάρκειας των τροφίμων και την εγγύηση λογικών τιμών των προϊόντων ώστε να είναι προσιτά στον μέσο καταναλωτή. Κύρια επιδίωξη της ένωσης, είναι αρχικά το ξεπέρασμα των διαφορετικών τοπικών γεωργικών συμφερόντων και σχημάτων και η χάραξη κοινής-διακρατικής πορείας μέσω καθιέρωσης μιας κοινής αγοράς. Κεντρικό θέμα, προς επίλυση, αποτελούσε η εξομάλυνση των διαφορών μεταξύ οικονομιών διαφορετικών ταχυτήτων. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα, η διάσταση μεταξύ Γαλλίας και Ολλανδίας από την μια μεριά, παραδοσιακά ισχυρών αγροτικών οικονομιών, (οι οποίες ζητούσαν τόσο την συναίνεση των 22 μελών, όσο και την επέκταση της ΚΑΠ στο μεγαλύτερο πιθανό αριθμό αγροτικών προϊόντων) και Γερμανίας από την άλλη η οποία λόγω της προσπάθειάς της για παραγωγική, βιομηχανική κυρίως, ανοικοδόμηση θεωρούσε το πλάνο της κοινής αγοράς δεσμευτικό, το οποίο θα καθυστερούσε την βιομηχανία της. Έπειτα από πολλές διαπραγματεύσεις, για υπέρβαση των διαφορών και υπό τον φόβο μη επίτευξης συμφωνίας αποφασίστηκε η κοινή αγορά να περιέχει τόσο την γεωργία όσο και την βιομηχανία.

#### 3.1 Πρώτες Αντιφάσεις

Η ΚΑΠ παρόλη την δυναμικότητά της ως όραμα για την ευρωπαϊκή ολοκλήρωση, στην πραγματικότητα λειτούργησε ως προσπάθεια συγκερασμού διαφορετικών κρατικών συμφερόντων και άμβλυνσης εσωτερικών κοινοτικών αντιθέσεων. Η αντίθεση του Γάλλου προέδρου De Gaulle το 1966 για 'κοινοτικοποίηση' ('communautarisation') της ΚΑΠ από ψήφο πλειοψηφίας (ο συμβιβασμός του Λουξεμβούργου είχε επιβάλλει την de facto ομοφωνία των μελών, με αποτέλεσμα οποιαδήποτε εναλλακτική να απορρίπτεται από την εναντίωση ενός και μόνου κράτους σε αυτήν λόγω προσβολής 'εθνικών συμφερόντων' – αρνησικυρία ή veto) δείχνει ακριβώς την δυσκολία εφαρμογής, από συντηρητικούς-δυσκίνητους θεσμούς, μιας αληθινά προοδευτικής ιδέας. Η ασυμφωνία μεταξύ παρωχημένων μέσων και νέων πολιτικών φαίνεται και στην, επί 30 χρόνια, επιμονή της Ένωσης για ρύθμιση των τιμών της αγοράς και αύξηση της παραγωγής αντί της καθιέρωσης καινούριων αγροτικών δομών και τον εκσυγχρονισμό της οικονομίας. Η αμέλεια να ληφθούν υπόψιν οι διαφορετικές φύσεις των αγροτικών συστημάτων και παραγωγικών

μεθόδων σε συνδυασμό με το θεσμό των εγγυημένων τιμών των προϊόντων οδήγησε σταδιακά στην υπερπαραγωγή και την συσσώρευση αγροτικών πλεονασμάτων ('food mountains'), ενώ παράλληλα η εισοδηματική ανισότητα εντάθηκε τόσο μεταξύ των κρατών λόγω της πλεονεκτικής μεταχείρισης συγκεκριμένων προϊόντων όσο και ανάμεσα στον αγροτικό πληθυσμό, λόγω μεγαλύτερης ευχέρειας των μεγάλων αγροτικών εκμεταλλεύσεων σε εκτατική και εντατική καλλιέργεια. Επιπλέον, η εμμονή στην εγγυημένη τιμή οδήγησε σε απορρυθμιστικά, για την αγορά, μέτρα καθώς και σε εσωτερικό προστατευτισμό ο οποίος απομόνωνσε την ευρωπαϊκή αγορά από την παγκόσμια λόγω των υψηλών τιμών, των ευρωπαϊκών προϊόντων, με αποτέλεσμα την ανισομερή ανάπτυξη εσωτερικής κατανάλωσης εις βάρος των εισαγωγών. Η καταχρηστική θεώρηση του θεσμού της οικονομικής αλληλεγγύης της ΚΑΠ οδήγησε στην εξωτερίκευση, από πλευράς κρατών, του κόστους υπερπαραγωγής (Swinbank et al., 1996) λειτουργώντας ως ενδογενής παράγοντας lock-in του θεσμού υποστήριξης των αγροκτημάτων (Fouilleux, 2003). Τέλος, οι παρεμβάσεις στο αγροτικό μοντέλο της ΚΑΠ σε εθνικό επίπεδο, λόγω βραδύτητας του θεσμού της ομοφωνίας, του νεοσύστατου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της αδυναμίας του Ευρωπαϊκού αγροτικού λόμπι οδήγησαν στην επικυριαρχία ορισμένων συμφερόντων τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Οι προαναφερθείσες δομικές ανωμαλίες σε συνδυασμό με την δριμεία κριτική ορισμένων ευρωπαίων οικονομολόγων οδήγησαν στις τέσσερις διαδοχικές αναθεωρήσεις των ετών 1992, 1999, 2003 και 2013.

### 3.1.1 Η αναθεώρηση MacSharry (1992)

Το Φεβρουάριο του 1991, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το πρώτο έγγραφο αναφορικά με την "fundamental imbalance in the CAP system of farm income support" (European Commission 1991). Η ανισορροπία αυτή οφειλόταν στο θεσμό των εγγυημένων τιμών προϊόντων αντί των εισοδημάτων και στην διατήρηση υψηλών τιμών η οποία διατάρασσε το ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης της αγοράς (market clearing level) με αποτέλεσμα την υπέρμετρη συσσώρευση προϊόντων. Το αυξανόμενο κόστος των αποθεμάτων σε συνδυασμό με τις επιδοτούμενες εξαγωγές θεωρήθηκε μη βιώσιμο ενώ η περιβαλλοντική απαξίωση και η προνομιακή θέση ορισμένων αγροτικών εκμεταλλεύσεων υψηλής παραγωγικότητας, η οποία όμως αδυνατούσε να εξασφαλίσει το ελάχιστο εγγυημένο εισόδημα, οδήγησαν στην πρόταση κατάργησης των κινήτρων των τιμών, για μείωση της παραγωγής, με την ταυτόχρονη άμεση εισοδηματική ενίσχυση των αγροτών στη βάση μιας, κοινώς αποδεκτής, νέας πολιτικής. Η στροφή αυτή στην πολιτική έμεινε γνωστή ως αναθεώρηση MacSharry, από τον αρμόδιο Ευρωπαίο επίτροπο, και εστίαζε κυρίως στις αροτραίες καλλιέργειες ενώ κύριοι στόχοι της ήταν 1) η μείωση, κατά 35% σε 3 έτη (1994-1996), των τιμών, ώστε να συμβαδίζουν με την παγκόσμια αγορά, και ο προσανατολισμός των εξοικονομηθέντων πόρων για στήριξη των εξαγωγών, 2) η στήριξη των αγροτών, μέσω πληρωμών αποζημιώσεων υπολογισθέντων διαφορών παλαιότερων και σύγχρονων μέτρων στήριξης και 3) θέσπιση αποζημίωσης για αγρανάπαυση ώστε να αποσυρθεί περί το 15% της καλλιεργήσιμης γης.

### 3.1.2 Agenda 2000 (1999)

Το Δεκέμβριο του 1995 συντάχθηκε το έγγραφο 'Agricultural Strategy Paper' της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, 1995) για το μέλλον και τις εξελίξεις της ΚΑΠ, την διαρκή ανισορροπία της αγοράς, τις δεσμεύσεις του κύκλου της Ουρουγουάης (Uruguay Round) και τις επερχόμενες διαπραγματεύσεις με το WTO. Οι επιλογές της επιτροπής, αναφορικά με την ΚΑΠ, ήταν η διατήρηση του status quo της αναθεώρησης του 1992, η ριζική αναθεώρηση των παραμέτρων του 1992, η βαθμιαία εξέλιξη της προσέγγισης του 1992. Η τελευταία επιλογή κρίθηκε ως βέλτιστη και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε αλλαγές τριών κατευθύνσεων. Την συνέχιση αποδέσμευσης της παραγωγής από τον θεσμό των εγγυημένων τιμών, την αποζημίωση των αγροτών για απώλεια εισοδήματος μέσω άμεσων πληρωμών, την σύνδεση άμεσων πληρωμών βάσει κοινωνικών αναγκών και περιβαλλοντικών υπηρεσιών. Η πρόταση αυτή, προωθούσε την λήψη νέων μέτρων για την ευρωπαϊκή ανταγωνιστικότητα στην παγκόσμια οικονομία, την διαρθρωτική πολιτική σε επίπεδα οικονομίας- περιβάλλοντος- κοινωνίας καθώς και την παραχώρηση ευχέρειας χρόνου στα κράτη μέλη για ενσωμάτωση των αποφάσεων των οργάνων της Ε.Ε στην εσωτερική τους έννομη τάξη. Η πρόταση της επιτροπής περιείχε δύο βασικές πλευρές. Στο πλαίσιο της οικονομικής λιτότητας, πρότεινε "να περιορίσει τον προϋπολογισμό της ΕΕ στο προηγούμενο ανώτατο όριο του 1,27% του ΑΕΠ της ΕΕ για ιδίους πόρους και την αύξηση των δαπανών της ΚΓΠ στο 74% της ετήσιας αύξησης του ΑΕΠ της ΕΕ." (the 'agricultural guideline') ενώ χώρισε την ΚΑΠ σε 2 πυλώνες ('two pillars'). Στον πυλώνα 1, θα συνεχιζόταν η στήριξη της αγοράς βάσει των προτάσεων του 1992, ενώ στον πυλώνα 2, θα δημιουργούνταν ένα ενιαίο πλαίσιο στήριξης της αγροτικής ανάπτυξης μέσω αύξησης των παρεχόμενων πόρων.

### 3.1.3 Η αναθεώρηση Fischler (2003)

Η αναθεώρηση Fischler του 2003, ακολουθώντας την γραμμή του 1992 και του 1999, στόχευε 1) την εξασφάλιση την ευρωπαϊκής γεωργίας μέσω ενίσχυσης του οικονομικού της προσανατολισμού εξασφαλίζοντας παράλληλα την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων, 2) την αποκατάσταση της κοινωνικής ισορροπίας μέσω στήριξης του εισοδήματος, πρόληψη της γεωργικής εκμετάλλευσης εις βάρος της περιβαλλοντικής ισορροπίας και δικαιότερη κατανομή των άμεσων ενισχύσεων στους αγρότες, 3) ενσωμάτωση των ζητημάτων περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας των ζώων στο πλαίσιο της ΚΑΠ, 4) ενίσχυση της αγροτικής ανάπτυξης, μέσω αύξησης των παρεχόμενων πόρων, στις περισσότερες 'ευαίσθητες' περιοχές, 5) βελτίωση της εφαρμοστικότητας των αποφάσεων της ΚΑΠ μέσω απλούστευσης των διαδικασιών, της αποκέντρωτικού τρόπου διοίκησης και της αυστηροποίησης των ποινών για μη εφαρμογή αποφάσεων.

Σημαντική, επίσης, είναι η παράλληλη, με τα μέτρα των τιμών, οριζόντια χρηματική στήριξη 'single farm payment', η οποία δεν θα συσχετιζόταν με τύπο ή ποσότητα

παραγωγής κάποιου βασικού εμπορεύματος, αλλά με προηγούμενες ενισχύσεις ή βοήθειες. Επιπλέον, η αναθεώρηση του 2003, εισήγαγε την εξάρτηση των άμεσων πληρωμών από την υποχρεωτική πολλαπλή συμμόρφωση, των ενδιαφερομένων, με νομικά πρότυπα των τομέων περιβάλλοντος και της ασφάλειας τροφίμων και ζώων.

### 3.1.4 Η αναθεώρηση του 2013

Η τελευταία αναθεώρηση της Κ.Α.Π έδινε την μεγαλύτερη πρόνοια, συγκριτικά με τις προγενέστερες, σε περιβαλλοντικά ζητήματα γι' αυτό και θεωρήθηκε «green reform». Ακολουθώντας τα βήματα των προηγούμενων συνέχισε την μετάβαση στήριξης από το προϊόν στον αγρότη διαμορφώνοντας μια νέα γεω-κεντρική προσέγγιση λόγω συνθηκών εξωτερικών προς την αγροτική παραγωγή, όπως οικονομικοί (την επισιτιστική ασφάλεια και την παγκοσμιοποίηση, τη μείωση του ρυθμού αύξησης της παραγωγικότητας, τη μεταβλητότητα των τιμών κ.α.) περιβαλλοντικοί (επάρκεια πόρων, ποιότητα εδαφών και υδάτων σε σχέση με την βιοποικιλότητα) και χωρικοί (δημογραφικό ζήτημα αγροτικών περιοχών). Συνολικά, στόχοι της ήταν η διατήρηση υψηλών ποσοτήτων εγγυημένων και ασφαλών τροφίμων παράλληλα με την περιβαλλοντική πρόνοια και προστασία.

### 3.2 Βιοοικονομία-Γεωργία-Κ.Α.Π

Η συνειδητοποίηση των φυσικών ορίων της παραγωγής αναπόφευκτα ανάγκασαν την οικονομική επιστήμη να εισάγει, προσαρμόζοντάς τους, όρους επιστημών όπως η βιολογία για τις οποίες έννοιες όπως αμοιβαία επωφελής συνεργατική συμπεριφορά και βιωσιμότητα είχαν, από καιρού, γίνει αντικείμενο μελέτης και εργαλείο.

Σήμερα, αναφερόμενοι στην έννοια της βιωσιμότητας συνηθίζουμε να την συγκεκριμενοποιούμε και να την εντάσσουμε ως παράμετρο του εκάστοτε, προς μελέτη, θέματος, μη λαμβάνοντας υπόψιν την, εξ' ορισμού, ολιστική και πολυπαραγοντική θέση της βιωσιμότητας ως ενδότερο, ειδοποιό συστημικό στοιχείο της βιοοικονομίας.

Υπ' αυτή την έννοια, για ένα εύρυθμο βιοοικονομικό μοντέλο, οι φράσεις «οικονομική βιωσιμότητα» ή «περιβαλλοντική βιωσιμότητα», καθ' αυτόν τον τρόπο διατυπωμένες, μόνο μερικώς δικαιώνονται, στο βαθμό που χρησιμοποιούνται ως εργαλεία και όχι ως προτάγματα. Η βιωσιμότητα ως ιδέα, δεν μπορεί παρά να περιέχει το σύνολο του ανθρώπινου πράττειν και όχι απλά κάποιο μέρος του.

Μολαταύτα, για λόγους περισσότερο επεξηγηματικούς και όχι πραγματικούς και για να υπάρξει κάποια αφετηρία συζήτησης, είναι αναγκαία η κατάτμηση της βιωσιμότητας σε τρία κύρια επίπεδα: Περιβαλλοντική, Οικονομική και Κοινωνική. Ο εν λόγω διαχωρισμός, υπονοεί ευθέως ότι για να υπάρξει κάποια από τις τρεις, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να πραγματώνονται οι άλλες δύο και αντίστροφα.

Περιβαλλοντική βιωσιμότητα επιτυγχάνεται όταν ο ρυθμός χρησιμοποίησης των υπαρχόντων πόρων είναι ίσος ή μικρότερος με τον ρυθμό αποκατάστασής τους• ή πιο

απλά όταν οι υλικές ανάγκες του σήμερα πληρούνται χωρίς να υπονομεύουν εκείνες του αύριο. (Grafton, R et al. 2012)

Οικονομική βιωσιμότητα, όταν η διανομή του παραγόμενου πλούτου είναι τέτοια που να αποτρέπει την υπέρμετρη ανισομερή συσσώρευση και να εξασφαλίζει την υλική ευημερία στο σύνολο των συντελεστών της παραγωγής• να δίνει δηλαδή το σύστημα την δυνατότητα στον εαυτό του να αναπαράγεται με τα ίδια του τα μέσα. (Grafton, R et al. 2012)

Κοινωνική βιωσιμότητα, όταν οι σκοποί και τα μέσα του συστήματος εξασφαλίζουν την απαραίτητη συναίνεση του μεγαλύτερου ποσοστού της κοινωνίας, ποσοστό το οποίο τουλάχιστον θα δίνει τη δυνατότητα στο σύστημα να έχει ένα κοινωνικό έρεισμα το οποίο να θεωρεί «λογικότερη» επιλογή την διαιώνιση του υπάρχοντος συστήματος από την άτακτη αποσάθρωσή του. (Grafton, R et al. 2012)

Επιπλέον, για να υπάρχει κάποια πραγματική υπόσταση στη βιωσιμότητα όπως ορίστηκε, είναι αναγκαίο να κάνουμε την παρατήρηση της ολοένα και περισσότερο, τις τελευταίες δεκαετίες, απόσπασης-απόσχισης εκείνου που ορίζουμε ως οικονομία από το πραγματικό γεγονός της παραγωγής. Η μετάβαση από τον καπιταλισμό του Ρήνου(παραγωγικού καπιταλισμού) στον χρηματιστηριακό-χρηματοπιστωτικό αγγλοσαξονικό καπιταλισμό δεν είναι καινοφανής, αφού μπορεί να εντοπιστεί ήδη από τις δεκαετίες 80'-90'• το ιδιαίτερο στοιχείο του σήμερα είναι η ολοκληρωτική μορφή του φαινομένου καθώς πλέον η δυνατότητα παραγωγής, ή σαφέστερα η δυνατότητα ελέγχου και καθορισμού της δυνατότητας παραγωγής έχει αποκτήσει μεγαλύτερη οικονομική σημασία από την ίδια την παραγωγή. Η μετάβαση αυτή, συνειδητή ή μη δεν έχει ιδιαίτερη σημασία, αποκρύπτει το γεγονός ότι οι σύγχρονες οικονομικές σχέσεις όπως τις ορίζουμε και τις αντιλαμβανόμαστε, ήταν, είναι και θα είναι πάντα παράγωγες της πραγματικής υλικής παραγωγής, εκείνου που ορίζεται ως πρωτογενής τομέας, της γεωργίας. Πάρα τούτα, αν θεωρήσουμε αυθαίρετα την παραγωγική διαδικασία ως εξ αρχής καθορισμένη, θα μπορέσουμε να κάνουμε ορισμένες χρήσιμες παρατηρήσεις πάνω στη βάση της διαδικασίας, την γεωργία, και την σχέση της με την βιοοικονομία.

Το διακριτικό στοιχείο της βιοοικονομίας σε σχέση με το υπάρχον μοντέλο παραγωγής, είναι το συνθετικό -βιο- το οποίο υποδηλώνει την ουσιώδη σχέση του συγκεκριμένου τρόπου οργάνωσης με την πρώτη ύλη, την προέλευσή και την διαχείρισή της. Η γεωργία παίζει έτσι ένα σαφώς κομβικό ρόλο στη διαμόρφωση και οργάνωση της βιοοικονομίας, ο οποίος όμως δεν έχει ιδιαίτερη αξία όταν μελετάται ανεξάρτητα από δομές και πολιτικές οι οποίες την επηρεάζουν άμεσα και ανεξάρτητα από τις στοχεύσεις της βιοοικονομίας. Σε μια τέτοια περίπτωση δημιουργείται ένα μοτίβο διαιρεμένης σκακιέρας, οι κινήσεις πάνω στην οποία δεν έχουν καμία απολύτως σημασία εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα συνολικής θέασης της παρτίδας.

Πιο συγκεκριμένα, η προφανής βούληση της βιοοικονομίας της Ε.Ε (όπως διατυπώνεται στη Στρατηγική για την Βιοοικονομία) να καθορίζει το μοντέλο οργάνωσης της γεωργίας έρχεται σε άμεση συσχέτιση με τις, από καιρό θεσπισμένες, ενωσιακές πολιτικές, όπως η Κ.Α.Π, και έτσι οποιαδήποτε αναφορά στη γεωργία στο πλαίσιο της

βιοοικονομίας χωρίς αναφορά σε τέτοιου είδους δεσμευτικές και καθοριστικές συνθήκες είναι πρωθύστερο σχήμα.

Η σχέση βιοοικονομίας-Κ.Α.Π αναφορικά με την γεωργία δεν είναι αντίθεσης, κατά τρόπο απόλυτης διάκρισης/εναντίωσης μέσω σκοπών του ενός από το άλλο, αλλά περισσότερο λειτουργικής ασυμφωνίας. Οι βασικές προκείμενες της βιοοικονομίας για βιώσιμη διαχείριση των πόρων, βιώσιμη παραγωγή, βελτίωση δημόσιας υγείας, περιορισμό κλιματικής αλλαγής κ.α., συμφωνούν με τις στοχεύσεις της Κ.Α.Π αλλά αποτυγχάνουν να συμφωνήσουν στον τρόπο και τα μέσα καθώς ακόμα και στη διαδικασία λήψης αποφάσεων υπάρχει το συγκεντρωτικό σχήμα της Κ.Α.Π απέναντι στο αποκεντρωτικό της βιοοικονομίας.

Οι ασυμφωνίες αυτές της βιοοικονομίας με την Κ.Α.Π, στο τομέα της γεωργίας, είναι δυνατό να χωριστούν σε τρία επίπεδα διαχείρισης • περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό.

Στο πρώτο επίπεδο, βασική αντίθεση αποτελεί το ζήτημα χρήσεων γης καθώς για την μεν βιοοικονομία λογική στόχευση αποτελεί η μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή βιομάζας, ενώ για την Κ.Α.Π η εξασφάλιση της βέλτιστης ποσότητας τροφίμων στην ήπειρο. Το πρόβλημα φαντάζει μονοδιάστατο αλλά περιέχει αλυσιδωτές αντιδράσεις οι οποίες δεν γίνονται αντιληπτές με πρώτη ματιά, όπως η αύξηση της τιμής των γεωργικών προϊόντων λόγω μείωσης της διαθέσιμης γης η οποία με την σειρά της επιφέρει επιπλοκές στην πρόνοια της Κ.Α.Π για έλεγχο των τιμών. Η απάντηση στο πρόβλημα για αύξηση της αποδοτικότητας φαντάζει προφανής αλλά δεν είναι πάντα. (βλ. Jevons Paradox<sup>1</sup>, Rebound effect<sup>2</sup>)

Στο οικονομικό επίπεδο, η βιοοικονομία στην Ε.Ε αντιπροσωπεύει την σύγχρονη ευρωπαϊκή οικονομική εξωστρέφεια, η οποία στηρίζεται εν πολλοίς στην μεταφορά τεχνολογίας, και προώθηση της καινοτομίας, η οποία είναι σαφώς ωφέλιμη και για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Αντιθέτως, μια από τις παλαιότερες κριτικές εναντίον της Κ.Α.Π αποτελεί ο αναχρονιστικός προστατευτισμός της αναφορικά με την διακίνηση των αγροτικών πλεονασμάτων προς τις χώρες αυτές, ο οποίος θεμελιώνεται στην ελιτίστικη διατύπωση περί βιωσιμότητας η οποία περιορίζεται στη δύση υπό το αναπόφευκτο της ασύμμετρης ανάπτυξης.

Τέλος, σε κοινωνικό επίπεδο η διαρκής και ανοικτή καινοτομία που προτείνει η βιοοικονομία (π.χ. γενετικά τροποποιημένων φυτών για την ασφάλεια των τροφίμων) έρχονται σε αντίθεση με τη παλαιού τύπου επιφυλακτική δομή της Κ.Α.Π, η οποία σε

---

• <sup>1</sup> Σύμφωνα με το παράδοξο Jevons η αυξημένη αποδοτικότητα ενός πόρου, αυξάνει τον ρυθμό κατανάλωσής του λόγω αυξημένης ζήτησης.

<sup>2</sup> Σύμφωνα με το φαινόμενο Rebound παρατηρείται μείωση των προσδοκώμενων οφελών λόγω συστημικών ανταποκρίσεων στην αύξηση της αποδοτικότητας

κάποιο βαθμό δικαιώνεται από την ελλιπή και αβάσιμη πληροφόρηση του κοινού για ζητήματα τεχνολογικής ή άλλης προόδου.

Το ζήτημα, λοιπόν, της σχέσης γεωργίας-βιοοικονομίας όταν θεωρηθεί από πολυπαραγοντική σκοπιά διακρίνεται σε δύο επίπεδα. Κατά πρώτον, την «απομονωμένη» και ισοβαρή σχέση βιοοικονομίας-γεωργίας και κατά δεύτερον, την ανισοβαρή, και περισσότερο πραγματική, της βιοοικονομίας ως πεδίο συν-επιρροής, με άλλες δομές, της γεωργίας. Έτσι, σκοπός της εργασίας δεν είναι να κάνει παρατηρήσεις πάνω στη σχέση της βιοοικονομίας με την γεωργία και την βέλτιστη απόδοσή της, αλλά περισσότερο να διερευνήσει τα πραγματικά όρια ανάπτυξης της βιοοικονομίας πάνω σε ένα ήδη καθορισμένο πλαίσιο, όπως εκείνο της γεωργίας από την Κ.Α.Π, εντοπίζοντας βιβλιογραφικά τα κεντρικότερα-σημαντικότερα πεδία συν-επιρροής των δύο σχημάτων, η βελτιστοποίηση των οποίων θα «συμπαρέσυρε» παραπέρα μια συνολικότερη βέλτιστη συνύπαρξή τους .

## 4. Μεθοδολογία

### 4.1 Μεθοδολογική προσέγγιση της σχέσης Βιοοικονομίας-Κ.Α.Π

Στη προσπάθεια να εντοπίσουμε τα πλέον σημαντικά πεδία αμοιβαίας επίδρασης της βιοοικονομίας με την Κ.Α.Π επιλέξαμε να μελετήσουμε την επιστημονική βιβλιογραφία της βάσης δεδομένων WebOfScience μέσω βιβλιομετρικής ανάλυσης των όρων «βιοοικονομία»/ «Κ.Α.Π», χρήσης δικτύων των λέξεων-κλειδιών των άρθρων των συγγραφέων καθώς επίσης και υπολογισμού στατιστικών δεικτών κεντρικότητας των επιμέρους όρων στα δίκτυα.

Η επιλογή της μεθόδου έγινε βάσει της λογικής η οποία θεωρεί την κατασκευή δικτύων ως το πλέον κατάλληλο εργαλείο απεικόνισης και διερεύνησης πολυπαραγοντικών ζητημάτων, όπως αυτά τα οποία πραγματευόμαστε. (Waltman et al. 2009)Επιπλέον, η μελέτη συγκεκριμένων δεικτών, σχετιζόμενων με την επικοινωνία και την μετάδοση της πληροφορίας, σε ένα δίκτυο όρων διαφορετικής οργάνωσης και δομής(όπως οι όροι βιοοικονομία-Κ.Α.Π) είναι δυνατό να μας παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες αναφορικά με την κατάταξη των όρων, οι οποίοι κατέχουν σημαίνοντα ρόλο στην δυνατότητα-πιθανότητα άρσης των μεταξύ των αντιφάσεων.

### 4.2 Βιβλιομετρική ανάλυση

Ως βιβλιομετρική ανάλυση ορίζεται η διαδικασία εντοπισμού εθνικών και διεθνών δικτύων καθώς και η χαρτογράφηση της ανάπτυξης νέων δι-επιστημονικών τομέων της επιστήμης-τεχνολογίας μέσω στατιστικών δεικτών της επιστημονικής βιβλιογραφίας αναφορικά με την παραγωγικότητα ατόμων, ομάδων, ιδρυμάτων και χωρών.

Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε περιορισμένα στη συλλογή δεδομένων του αριθμού των επιστημονικών άρθρων και δημοσιεύσεων, ταξινομημένων από συγγραφείς- ιδρύματα-επιστημονικούς κλάδους και χώρες, με σκοπό την κατασκευή απλών δεικτών «παραγωγικότητας» για την ακαδημαϊκή έρευνα.

Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν περισσότερο περίπλοκες και πολυδιάστατες τεχνικές, οι οποίες βασίζονται στις αναφορές των άρθρων. Οι προκύπτοντες δείκτες αναφοράς και οι αναλύσεις των παραπομπών χρησιμοποιούνται τόσο για την επίτευξη πιο ευαίσθητων μετρήσεων της ποιότητας της έρευνας, όσο και για την ανίχνευση της εξέλιξης των επιστημονικών πεδίων και δικτύων. (OECD/Glossary of Statistical Terms)

### 4.3 Δίκτυα-Κεντρικότητες

Όπως προαναφέραμε, η μελέτη των δύο εννοιών (βιοοικονομία-ΚΑΠ) γίνεται με χρήση δικτύων όρων ανάδρασης• τί είναι όμως ένα δίκτυο;

Το δίκτυο ορίζεται ως ένα σύνολο στοιχείων τα οποία αναπαρίστανται με κόμβους και συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός πλέγματος ακμών. Η σύνδεση μεταξύ των κόμβων δεν είναι τυχαία αλλά βασίζεται σε μια εξ' αρχής δεδομένη σχέση μεταξύ των την οποία εμείς έχουμε καθορίσει. Για παράδειγμα, ένας κόμβος-έννοια μπορεί να συνδέεται

απευθείας με έναν άλλο για λόγους όπως: κοινή αναφορά τους σε έγγραφο, αλληλοαναφορά τους, να μοιράζονται κοινές αναφορές σε έγγραφα κ.α. Στην ανάλυση του δικτύου δεν στεκόμαστε στη σχέση μεταξύ δύο όρων κατά τρόπο θετικό ή αρνητικό, εξάλλου δεν είναι αυτό που μας ενδιαφέρει σε μια ποσοτική ανάλυση όπως αυτή, αλλά κυρίως στη γεγονός της αλληλεπίδρασης καθ'αυτής. (Van Eck et al. 2010) Αυτό σημαίνει ότι οι σχέσεις στο δίκτυο είναι ουδέτερες; Πως είναι κάτι τέτοιο δυνατό από τη στιγμή που κάθε όρος αναπαριστά, εξ' υπαρχής, μια συγκεκριμένη συνθήκη η οποία έχει ένα ξεχωριστό πρόσημο;

Για να απαντήσουμε σε κάτι τέτοιο είναι ανάγκη να σκεφθούμε τους κόμβους-έννοιες του δικτύου να αποκτούν αξία όχι υπό όρους καλού-κακού, θετικού-αρνητικού αλλά υπό όρους συνεισφοράς-επίδρασης σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, ενδεχομένως ασύνδετων με την πρώτη ματιά στοιχείων, όπως ένα δίκτυο. Η «θετικότητα» ή «αρνητικότητα» ενός απομονωμένου κόμβου δεν έχει ιδιαίτερη αξία παρά μόνο εάν πληρούνται δύο βασικές προϋποθέσεις: όταν το πρόσημο του κόμβου καθορίζει κατά τρόπο απόλυτο και το πρόσημο του δικτύου(σε μια τέτοια περίπτωση δεν μπορούμε να μιλάμε για δίκτυο αλλά για ξεχωριστή έννοια), ή όταν η ουσιώδης μεταβολή οποιουδήποτε άλλου κόμβου στο δίκτυο δεν επιφέρει ουσιώδη μεταβολή στο τελικό αποτέλεσμα.

Αυτό δε σημαίνει, όμως, ότι δεν μπορούν να γίνουν αξιολογικές-ιεραρχικές κρίσεις των κόμβων στο δίκτυο. Για να καθορίσουμε-μαθηματικοποιήσουμε την συνεισφορά ενός όρου στο πλέγμα των όρων χρησιμοποιούμε τους δείκτες κεντρικότητας. (Freeman et al. 1978)

Οι δείκτες κεντρικότητας είναι η μαθηματική έκφραση της επίδρασης κάθε κόμβου στο δίκτυο. Ο πληθυντικός αριθμός δηλώνει εξ' αρχής ότι η κεντρικότητα ενός κόμβου δεν είναι απόλυτη, αλλά εξαρτάται από την προσέγγιση του μελετητή στο δίκτυο. Για παράδειγμα, ο δείκτης Degree centrality υπολογίζει ως μέτρο κεντρικότητας του κόμβου το άθροισμα των ακμών του με άλλους κόμβους, ενώ ο δείκτης Betweenness centrality βάσει των περιπτώσεων στις οποίες ο εν λόγω δείκτης δρα ως «ενδιάμεσος»-απαραίτητος για την επικοινωνία μεταξύ «ελαχίστων μονοπατιών» στο δίκτυο.

#### 4.4 Λογισμικά κατασκευής δικτύων

Η επιλογή των λογισμικών που χρησιμοποιήσαμε ως εργαλεία για την κατασκευή των δικτύων στηρίχθηκε σε τέσσερις βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν.

1. Δοκιμασμένα: να έχουν χρησιμοποιηθεί σε παρόμοιες, μεθοδολογικά, μελέτες.
2. Αξιόπιστα: να είναι κοινώς αποδεκτά στη λειτουργία τους.
3. Εύχρηστα: η εκμάθησή τους να μην απαιτεί κάποιο ειδικό σεμινάριο ή κάτι ανάλογο.
4. Ανοιχτό λογισμικό: Οποιοσδήποτε να έχει πρόσβαση σε αυτά χωρίς ειδικές παραμέτρους/ αντίτιμο κλπ.

Τα τέσσερα αυτά στοιχεία συντελούν ώστε η εργασία μας να επιτύχει τους παρακάτω στόχους.

1. Προσβασιμότητα: Οποιοσδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση τόσο στα δεδομένα της εργασίας όσο και στα εργαλεία της.
2. Επαναληψιμότητα: Είναι δυνατή η αναπαραγωγή των αποτελεσμάτων.
3. Κύρος: Η διαφάνεια που προσδίδουν στην εργασία τα στοιχεία (1,2) συμβάλλει στο κύρος των συμπερασμάτων.

**4.4.1 VosViewer:** Λογισμικό εργαλείο για την δημιουργία, οπτικοποίηση και αναπαραγωγή βιβλιομετρικών δικτύων-χαρτών. Χρησιμοποιεί την τεχνική χαρτογράφησης VOS (Visualization of similarities) των Van Eck and Waltman (2009) η οποία συνδυάζει την τεχνική της χαρτογράφησης(mapping) με την τεχνική της ομαδοποίησης (clustering), η οποία είναι χωρικά ανεξάρτητη, υπερβαίνοντας έτσι τον δισδιάστατο περιορισμό της πρώτης (Waltman et al. 2009). Η VOS τεχνική συγκλίνει δομικά με την ευρέως γνωστή στην στατιστική βιβλιογραφία multidimensional scaling (Borg & Groenen, 2017) έχοντας επικεντρωθεί περισσότερο στην γραφική αναπαράσταση των δεδομένων.

**4.4.2 SocNetV:** Χρησιμοποιεί αρχεία διαφόρων μορφών (GraphViz, GraphML, Adjacency, Pajek, UCINET, etc.) με σκοπό την κατασκευή δικτύου καθώς επίσης και την ποσοτικοποίηση των ενδογενών χαρακτηριστικών του δικτύου (density, diameter, and distances) αλλά και συνθετότερων στατιστικών δεικτών (closeness, betweenness, graph, clustering coefficient, etc.).

**4.4.3 NailsProject:** Εργαλείο στατιστικής και δικτυακής ανάλυσης SNA(social network analysis) το οποίο προσφέρει την δυνατότητα διερεύνησης διεπιστημονικών αναφορών και άρθρων υπό το πρίσμα των σχέσεων αλληλοαναφοράς τους.

#### 4.5 VosViewer & SocNetV: ίδιες αρχές, διαφορετική λειτουργία

Ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει είναι γιατί χρησιμοποιούμε δύο διαφορετικά εργαλεία, τα οποία κατά βάση επιτελούν τις ίδιες λειτουργίες (data mapping, data clustering ), και δεν αρκούμαστε στο ένα απ' αυτά.

Η απάντηση βρίσκεται στην διαφορετική προσέγγιση των δύο εργαλείων πάνω στο ίδιο θέμα, στοιχείο που τα καθιστά συμπληρωματικά.

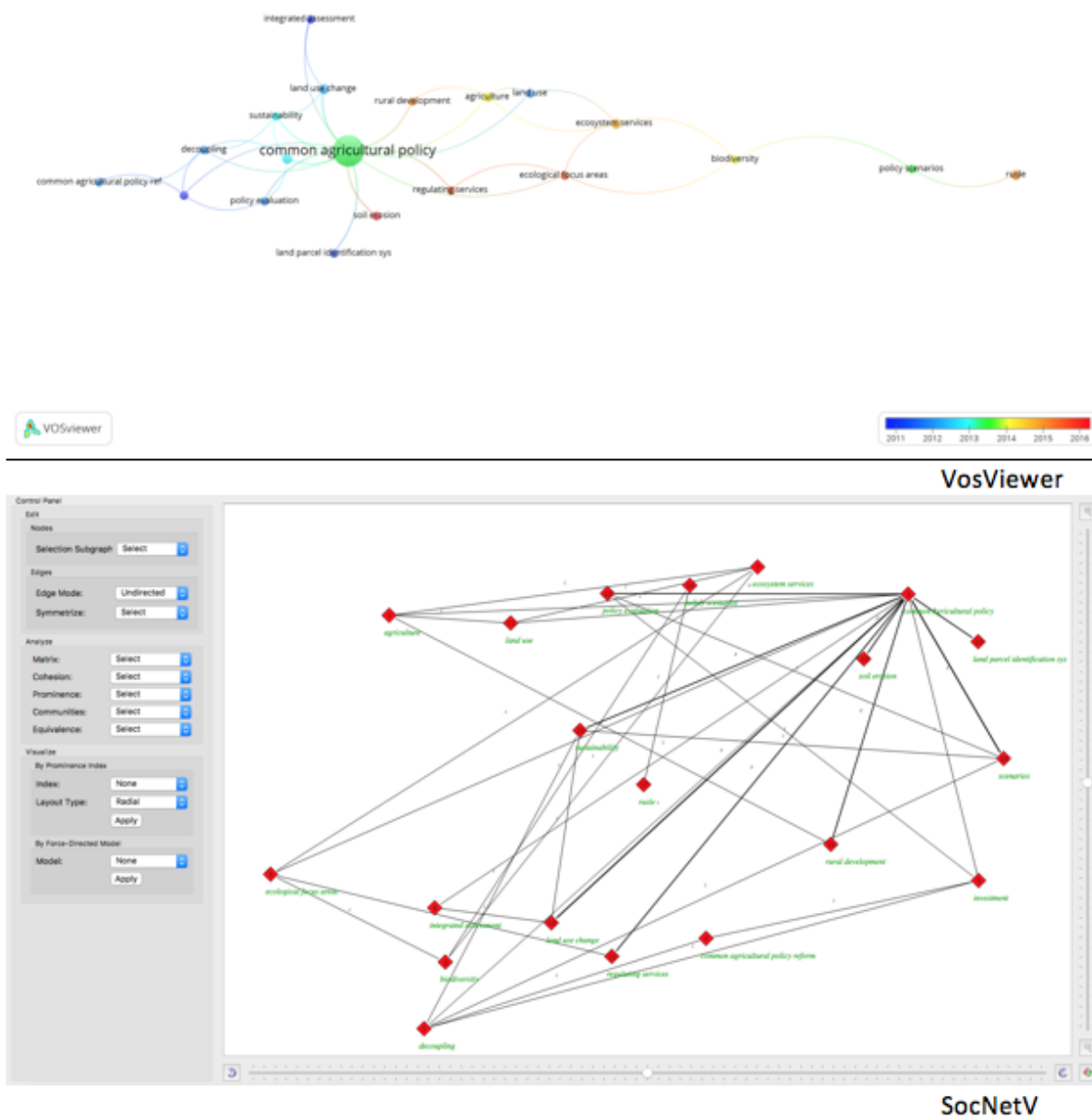
Στη διαδικασία κατασκευής χαρτών διακρίνονται δύο βασικές τεχνικές. Η distance-based και η graph-based. (Nees Jan van Eck, Ludo Waltman, 2009).

Στην πρώτη, η απόσταση των κόμβων, του δικτύου, αντανακλά τη βαρύτητα-σημασία της μεταξύ τους σχέσης (μικρή απόσταση = ισχυρός δεσμός) γεγονός το οποίο διευκολύνει την διαδικασία ομαδοποίησης(τα δίκτυα αυτά παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά) αλλά πολλές φορές δημιουργείται πρόβλημα ερμηνείας των αποτελεσμάτων λόγω επικαλύψεων.

Στην δεύτερη, οι αποστάσεις μεταξύ των κόμβων δεν υποδηλώνουν κάποια νοηματική σχέση, μάλιστα τα συγκεκριμένα δίκτυα εμφανίζουν μεγάλη ομοιογένεια, αλλά χρησιμοποιούνται γραμμές για τις μεταξύ τους σχέσεις.

Κάτι τέτοιο, επιλύει μεν το θέμα την επικάλυψης, δυσκολεύει δε την θεματική ομαδοποίηση των κόμβων.

Το εργαλείο VosViewer εντάσσεται στην πρώτη κατηγορία, ενώ το SocNetV στην δεύτερη. Έτσι, με τον συνδυασμό των δύο έχουμε καταφέρει να αντιμετωπίσουμε τα δύο βασικά προβλήματα και να εντοπίσουμε με σαφήνεια τις κεντρικές έννοιες.



Εικόνα 1: Διαφορές απεικόνισης ίδιου δικτύου από τα λογισμικά.

#### 4.6 Δείκτες Κεντρικότητας Όρων δικτύου

Η ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας δεικτών δυσκολεύει ενδεχομένως την κοινή, μεθοδολογικά, πορεία των μελετητών ταυτόχρονα όμως δίνει την δυνατότητα της υποκειμενικής εμπλοκής στο τελικό αποτέλεσμα της έρευνας όπως αυτό καθορίζεται από τους πιθανούς, διαφορετικούς, συνδυασμούς δεικτών. Η παρούσα εργασία έχει επιλέξει να χρησιμοποιήσει τους τέσσερις ακόλουθους δείκτες (στην ενότητα 5 επισυνάπτεται ενδεικτικό παράδειγμα αναλυτικού υπολογισμού των δεικτών).

- 4.6.1 **Degree Centrality (DC):** Ο πρώτος και απλούστερος τρόπος ποσοτικοποίησης της κεντρικότητας ενός κόμβου(node) είναι ο υπολογισμός των απευθείας συνδέσεων του με άλλους, σε γράφημα άνευ κατευθύνσεων(undirected). Η κεντρικότητα ενός κόμβου δεν σημαίνει απαραίτητα και κεντρική χωροταξική τοποθέτηση του στο δίκτυο. Υπολογίζεται από τον τύπο :  $C_D(p_k) = \sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$  [1], όπου n ο αριθμός των κόμβων στο δίκτυο και  $a(p_i, p_k) = 1$  εάν και μόνο οι κόμβοι i, k συνδέονται, διαφορετικά  $a(p_i, p_k) = 0$ . Υψηλή τιμή του δείκτη DC σημαίνει ότι ο συγκεκριμένος κόμβος είναι δυνατό να επηρεάσει την μεταφορά της πληροφορίας καθυστερώντας ή στρεβλώνοντάς την γεγονός που τον καθιστά ανεπίσημο “ηγέτη” του δικτύου.(Krackhardt, 2010).
- 4.6.2 **Closeness Centrality (CC):** η πρόταση του Freeman (1979,1980) όριζε ως κεντρικότητα το άθροισμα των “γεωδαιτικών” αποστάσεων(το μικρότερο μονοπάτι μεταξύ δύο οποιονδήποτε κόμβων) στο δίκτυο. Η τιμή αυτή δείχνει πόσο μακριά είναι ο συγκεκριμένος κόμβος από τους υπόλοιπους έτσι ο, μαθηματικά, αντίστροφός της δείχνει την “εγγύτητά” του. Ο τύπος υπολογισμού του:  $C_C(p_k) = \sum_{i=1}^n d(p_i, p_k)^{-1}$  [2], όπου  $d(p_i, p_k)$  το μικρότερο μονοπάτι μεταξύ  $p_i$  και  $p_k$ . Οι κόμβοι οι οποίοι βρίσκονται, κατά μέσο όρο, πιο κοντά στους υπόλοιπους παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματική μετάδοση της πληροφορίας.
- 4.6.3 **Betweenness Centrality (BC):** Υπολογίζει την ποσοστιαία συνεισφορά κάθε κόμβου σε όλα τα πιθανά σχηματιζόμενα μονοπάτια ελαχίστων διαδρομών(shortest paths). Έτσι, κόμβοι με υψηλό ποσοστό του δείκτη ερμηνεύονται ως «ενδιάμεσοι» ή ως διαμεσολαβητές για τις ελάχιστες διαδρομές του δικτύου. Υπολογίζεται βάσει του τύπου :  $C_B(p_k) = \sum_{i < j} \frac{g_{ij}(p_k)}{g_{ij}}$ ,  $i \neq j \neq k$  [3], όπου  $g_{ij}$  το μικρότερο μονοπάτι μεταξύ  $p_i$  και  $p_j$  και  $g_{ij}(p_k)$  το μικρότερο μονοπάτι το οποίο περιέχει το  $p_k$ .
- 4.6.4 **Eigenvector Centrality (EC):** Ο δείκτης αυτός προτάθηκε το 1972 από τον P.Bonacich και αποτελεί προέκταση του Degree Centrality. Σε αντίθεση με τον DC, ο οποίος αξιολογεί ισόποσα όλες τις διασυνδέσεις, ο EC δίνει

ορίζει την βαρύτητα του κόμβου βάσει των συνδέσεων που αυτός έχει με υψηλής βαρύτητας-αξίας κόμβους. Αν θεωρήσουμε γράφημα  $G(E,N)$  αποτελούμενο από  $E(\text{edges})$  ακμές και  $N(\text{nodes})$  κόμβους και  $A$  ο πίνακας συνάφειάς του γραφήματος με  $a_{ij} = 1$  εάν οι κόμβοι  $i, j$  συνδέονται και  $a_{ij} = 0$  εάν όχι. Η εξίσωση [4] περιγράφει τον EC  $x$  με δύο τρόπους, σαν ισότητα πινάκων και σαν άθροισμα. Η κεντρικότητα ενός κόμβου είναι ανάλογη με το άθροισμα των επιμέρους “κεντρικότητων” των κόμβων με τους οποίους συνδέεται.  $A\tilde{x} = \lambda\tilde{x}$ ,  $\lambda\tilde{x}_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j$ ,  $i = 1, \dots, n$ .

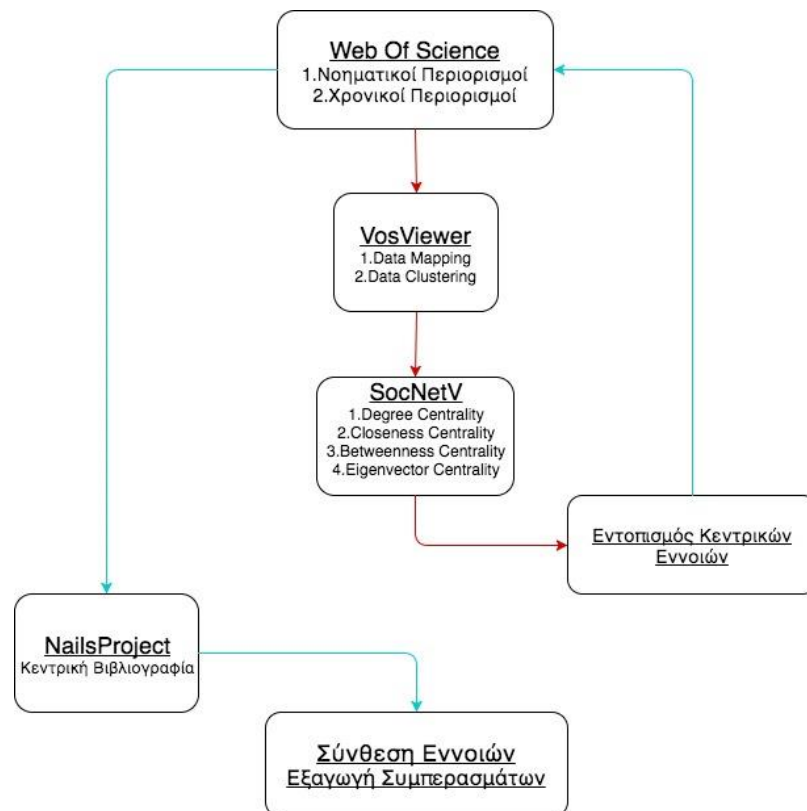
#### 4.7 Ερμηνεία Δεικτών:

Θα βασίσουμε την ερμηνεία των αποτελεσμάτων στις ήδη υπάρχουσες δομές εμπλουτισμένες με δικές μας παρατηρήσεις και συμπεράσματα. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας με τις τυπικές ερμηνείες των δεικτών όπου ως Ego ορίζεται ο εκάστοτε, υπό εξέταση, όρος.

	<u>Low Degree</u>	<u>Low Closeness</u>	<u>Low Betweenness</u>
<u>High Degree</u>		Embedded in cluster that is far from the rest of the network.	Ego's connections are redundant-communication bypasses him/her.
<u>High Closeness</u>	Key player tied to important/active players.		Probably multiple paths in the network ego is near many people but so many others.
<u>High Betweenness</u>	Ego's few ties are crucial for network flow.	(Rare)Would mean that ego monopolizes the ties from a small number of people to many others.	

Πίνακας 4: Συσχετισμός και ερμηνεία δεικτών.

#### 4.8 Σχηματική Απεικόνιση Μεθοδολογίας



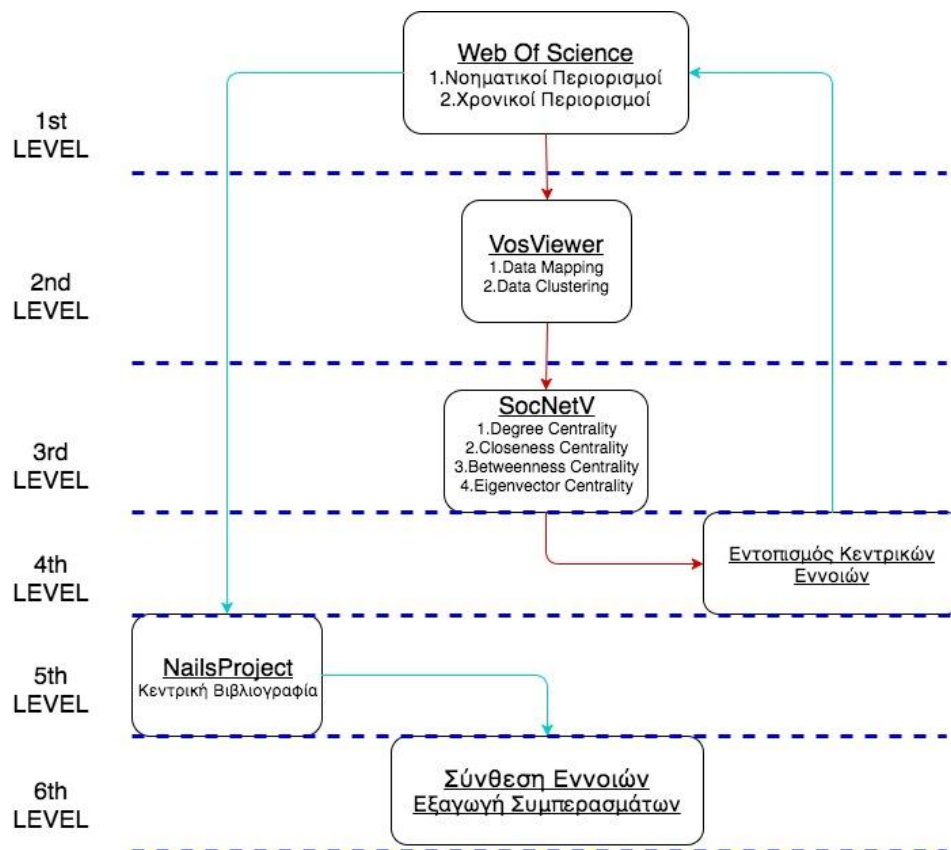
**Διάγραμμα 1. Σχηματική απεικόνιση διαδικασίας**

Το παραπάνω γράφημα μας παρέχει τόσο ποιοτικές όσο και χρονικές διευκρινήσεις αναφορικά με την εξέλιξη της διαδικασίας που ακολουθήσαμε. Μπορούμε να το κατανοήσουμε εντοπίζοντας δύο κύρια ρεύματα επεξεργασίας πληροφορίας. Την πρώτη ροή (κόκκινη γραμμή) ξεκινώντας από την βάση δεδομένων, Web of Science, στην κατασκευή δικτύου μέσω του VosViewer, στους δείκτες του SocNetV και μέσω αυτών τον καθορισμό των κεντρικών συνιστωσών της βιοοικονομίας.

Έπειτα, το δεύτερο ρεύμα (πράσινη γραμμή) συνεχίζει έχοντας αφετηρία τις, προηγουμένως εντοπισμένες, κεντρικές έννοιες και ακολουθεί, επιστρέφοντας στην βάση δεδομένων (με διαφορετικές λέξεις κλειδιά και περιορισμούς), την ανάλυση της παρεχόμενης βιβλιογραφίας μέσω του προγράμματος Nails.

Το δίκτυο είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε η αρχή και το τέλος κάθε κόμβου να υποδηλώνει την χρονική σχέση μεταξύ των επιμέρους διεργασιών (κόμβων). Έτσι, εντοπίζονται (6) επίπεδα αναφοράς των διαδικασιών, όπως παρουσιάζονται παρακάτω, τα οποία βάσει των δύο ρευμάτων που ορίσαμε ερμηνεύουν γραμμικά τις δύο ροές πληροφορίας ως :

1. 1st → 2nd → 3rd → 4th.
2. 4th → 1st → 5th → 6th.



**Διάγραμμα 1b. Σχηματική και Χρονική απεικόνιση διαδικασίας.**

## 5. Παράδειγμα Προτύπου Μεθοδολογίας

Αναζητήσαμε δημοσιεύσεις σχετικές με τον όρο «Κοινή Αγροτική Πολιτική» κατά την περίοδο 2007-2018 από συγγραφείς που προέρχονται από τα κέντρα έρευνας JRC (Joint Research Centre) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Πιο συγκεκριμένα, στο παρακάτω παράδειγμα μελετήσαμε τον όρο Common Agricultural Policy με περιορισμούς

- την περίοδο: 2007-2018.
- Τον οργανισμό του συγγραφέα: European Commission joint research center.

Από την αναζήτηση προέκυψαν 60 αποτελέσματα. Για λόγους σαφήνειας τα στάδια της διαδικασίας παρουσιάζονται υπό μορφή βημάτων συνοδευόμενα από κατάλληλα screenshots.

### 5.1 Αναζήτηση στον ιστότοπο WoS

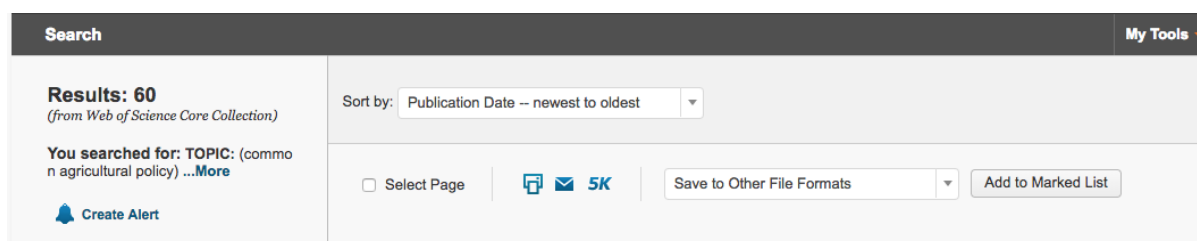
- Μετάβαση στον ιστότοπο Web of Science, επιλογή της Core Collection Database και χρήση των επιλεγμένων όρων.

The screenshot shows the Web of Science search interface. At the top, there are navigation links for 'Web of Science', 'InCites', 'Journal Citation Reports', 'Essential Science Indicators', 'EndNote', and 'Publons'. The 'Web of Science' logo is prominently displayed. Below the logo, there is a search bar with the text 'common agricultural policy'. To the right of the search bar, there are dropdown menus for 'Topic', 'Author', and 'Publication Name'. Below the search bar, there are fields for 'AND' and 'OR' searches, with examples like 'Example: O'Brian C\* OR OBrian C\*' and 'Example: Cancer\* OR Molecular Cancer'. There is also a 'Select from Index' button. Below the search bar, there is a 'TIMESPAN' section with a radio button for 'All years' and a 'From' field set to '2007' and a 'to' field set to '2017'. There is a 'MORE SETTINGS' link. At the bottom, there are links for 'Customer Feedback & Support', 'Additional Resources', 'What's New in Web of Science?', and 'My Web of Science'.

**Results: 60**  
(from Web of Science Core Collection)

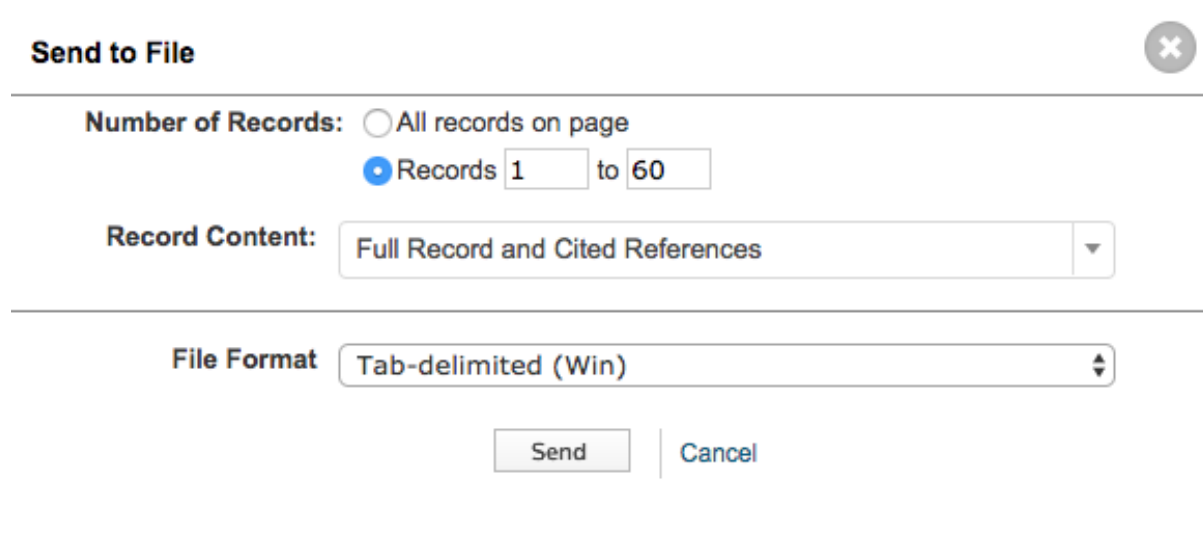
**You searched for: TOPIC:**  
(common agricultural policy)  
**Refined by: ORGANIZATIONS-**  
**ENHANCED: ( EUROPEAN**  
**COMMISSION JOINT RESEARCH**  
**CENTRE )**  
**Timespan: 2007-2018. Indexes: SCI-**  
**EXPANDED, SSCI, A&HCI.**  
[...Less](#)

2. Επιλογή “Save to Other file Formats”.



The screenshot shows a search results page with a dark header bar containing 'Search' and 'My Tools'. Below the header, on the left, it says 'Results: 60 (from Web of Science Core Collection)' and 'You searched for: TOPIC: (common agricultural policy) ...More'. On the right, there is a 'Sort by:' dropdown set to 'Publication Date -- newest to oldest'. Below this, there are buttons for 'Select Page', a social media icon, and a 'Save to Other File Formats' dropdown menu, followed by an 'Add to Marked List' button.

3. Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται, επιλέγουμε τον αριθμό των εγγράφων που χρειαζόμαστε (μέχρι 500, διαφορετικά επαναλαμβάνουμε την διαδικασία για τα υπόλοιπα), Record Content: Full Record and Cited References, File Format: Tab-delimited(Win) και πατάμε send.

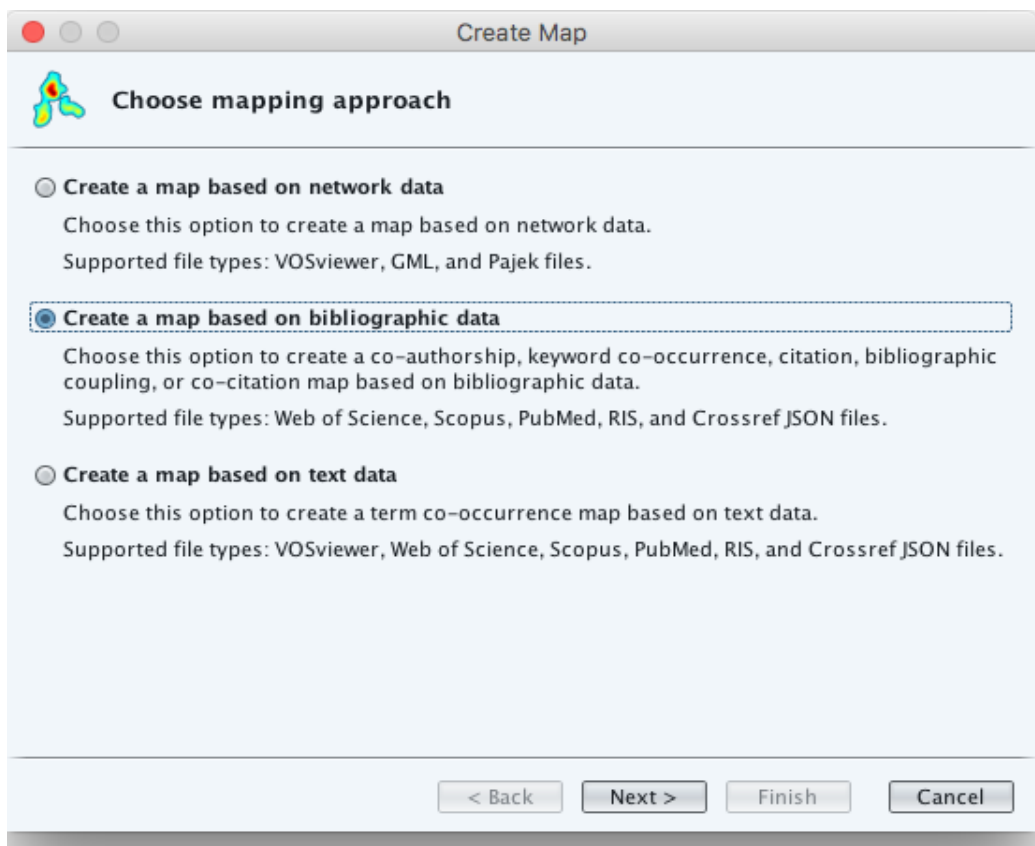
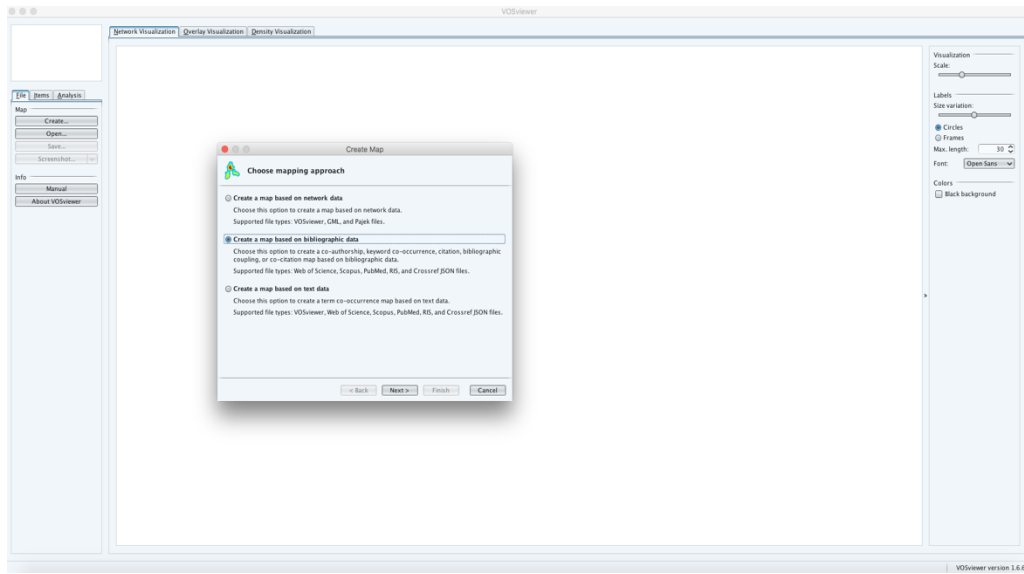


The screenshot shows a 'Send to File' dialog box with a close button in the top right corner. It contains three main sections: 'Number of Records' with radio buttons for 'All records on page' and 'Records' (selected), which has input fields for '1' and '60'; 'Record Content' with a dropdown menu set to 'Full Record and Cited References'; and 'File Format' with a dropdown menu set to 'Tab-delimited (Win)'. At the bottom, there are 'Send' and 'Cancel' buttons.

4. Έχουμε κατεβάσει σε μορφή .txt τα δεδομένα της βιβλιογραφίας (savedrecs.txt). Το οποίο μπορούμε να ονομάσουμε κατάλληλα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το ονομάζουμε: cap,european commision joint research centre,2007-18 (1).

## 5.2 Εισαγωγή δεδομένων στο VosViewer

1. Εκκίνηση της εφαρμογής VosViewer, επιλογή Create, Create a map based on bibliographic data, next.



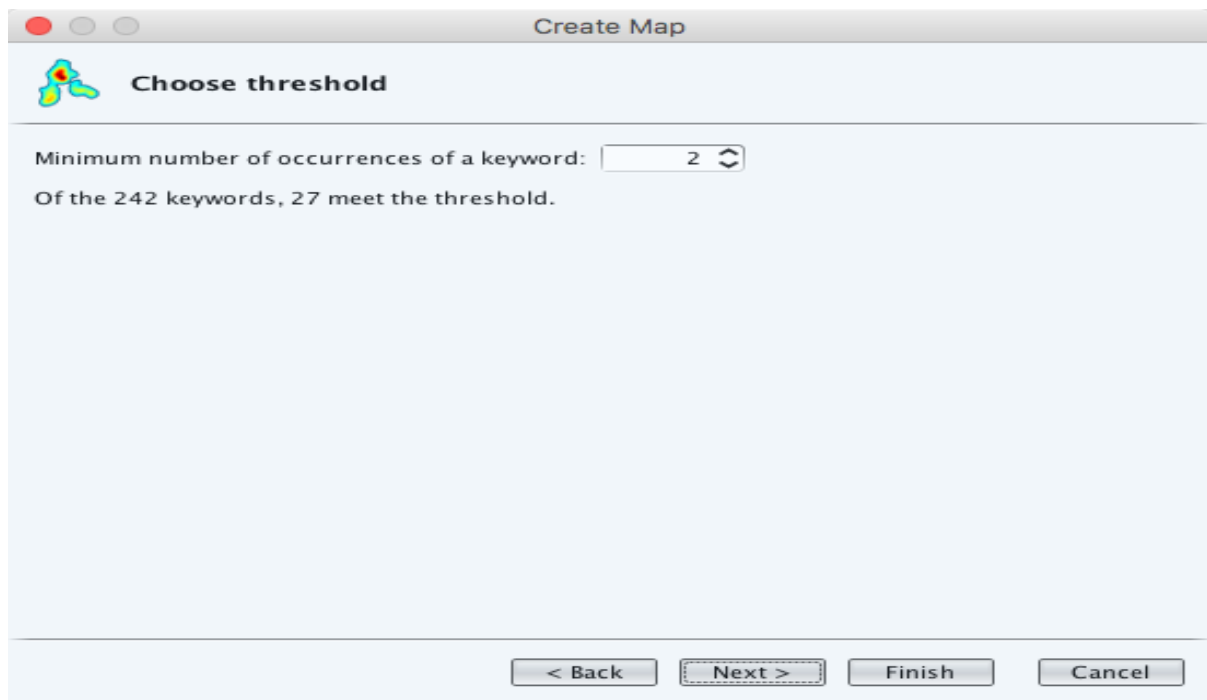
2. Στην καρτέλα Web of Science επιλογή του αρχείου savedrecs.txt (cap, european commision joint research centre, 2007-18 (1) ) του βήματος 4 της παραπάνω διαδικασίας, next.

The screenshot shows the 'Create Map' dialog box with the 'Select file' tab selected. The 'Web of Science' sub-tab is active, showing a list of files with 'rs/mac/Downloads/cap,european commision joint research centre,2007-17 (1).txt' selected. A note below the list states: 'The use of Web of Science data requires a subscription to Web of Science and compliance with the Web of Science terms of use.' At the bottom are buttons for '< Back', 'Next >', 'Finish', and 'Cancel'.

3. Επιλογή Type of analysis: Co-occurrence, Unit of analysis : Author Keywords, counting method : Full counting, next

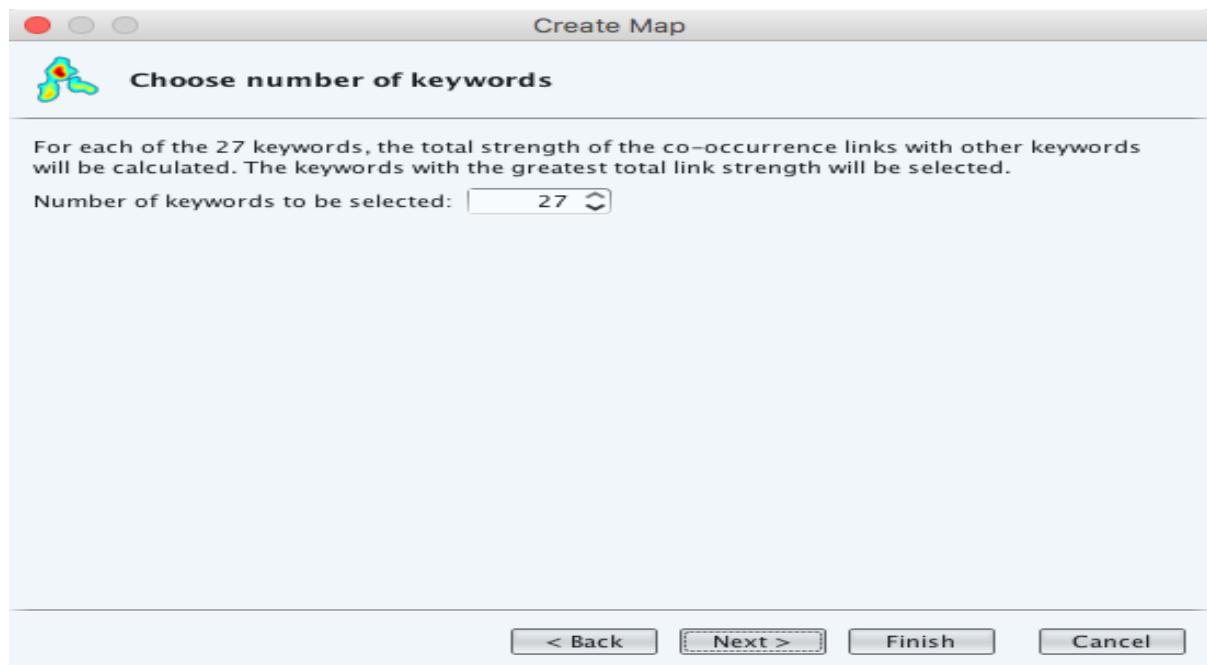
The screenshot shows the 'Create Map' dialog box with the 'Choose type of analysis and counting method' tab selected. Under 'Type of analysis', 'Co-occurrence' is selected. Under 'Unit of analysis', 'Author keywords' is selected. Under 'Counting method', 'Full counting' is selected. There is an optional field for 'VOSviewer thesaurus file (optional)'. At the bottom are buttons for '< Back', 'Next >', 'Finish', and 'Cancel'.

4. Ορισμός του κατωφλιού αριθμών αναφοράς όρου για να συμπεριληφθεί στο δίκτυο, next.



The screenshot shows a window titled "Create Map" with a sub-header "Choose threshold". On the left is a small icon of a brain with a red spot. The main text area contains the label "Minimum number of occurrences of a keyword:" followed by a text box containing the number "2" and a spinner icon. Below this, it says "Of the 242 keywords, 27 meet the threshold." At the bottom, there are four buttons: "< Back", "Next >" (which is highlighted with a dashed border), "Finish", and "Cancel".

5. Ορισμός αριθμού χρησιμοποιούμενων όρων, next.



The screenshot shows a window titled "Create Map" with a sub-header "Choose number of keywords". On the left is a small icon of a brain with a red spot. The main text area contains the text "For each of the 27 keywords, the total strength of the co-occurrence links with other keywords will be calculated. The keywords with the greatest total link strength will be selected." Below this, it says "Number of keywords to be selected:" followed by a text box containing the number "27" and a spinner icon. At the bottom, there are four buttons: "< Back", "Next >" (which is highlighted with a dashed border), "Finish", and "Cancel".

6. Εντοπισμός περιπτώσεων επικάλυψης (Overlapping) και πατάμε cancel ή finish εάν δεν υπάρχουν overlapping.

Create Map

Verify selected keywords

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	common agricultural policy	17	15
<input checked="" type="checkbox"/>	cap	4	7
<input checked="" type="checkbox"/>	scenarios	3	7
<input checked="" type="checkbox"/>	decoupling	2	5
<input checked="" type="checkbox"/>	land use change	3	5
<input checked="" type="checkbox"/>	sustainability	2	5
<input checked="" type="checkbox"/>	agricultural policy	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	agriculture	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	common agricultural policy (cap)	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	ecological focus areas	2	4
<input checked="" type="checkbox"/>	ecosystem services	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	investment behaviour	2	4
<input checked="" type="checkbox"/>	policy evaluation	2	4
<input checked="" type="checkbox"/>	regulating services	2	4
<input checked="" type="checkbox"/>	biodiversity	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	land use	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	rural development	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	...	...	...

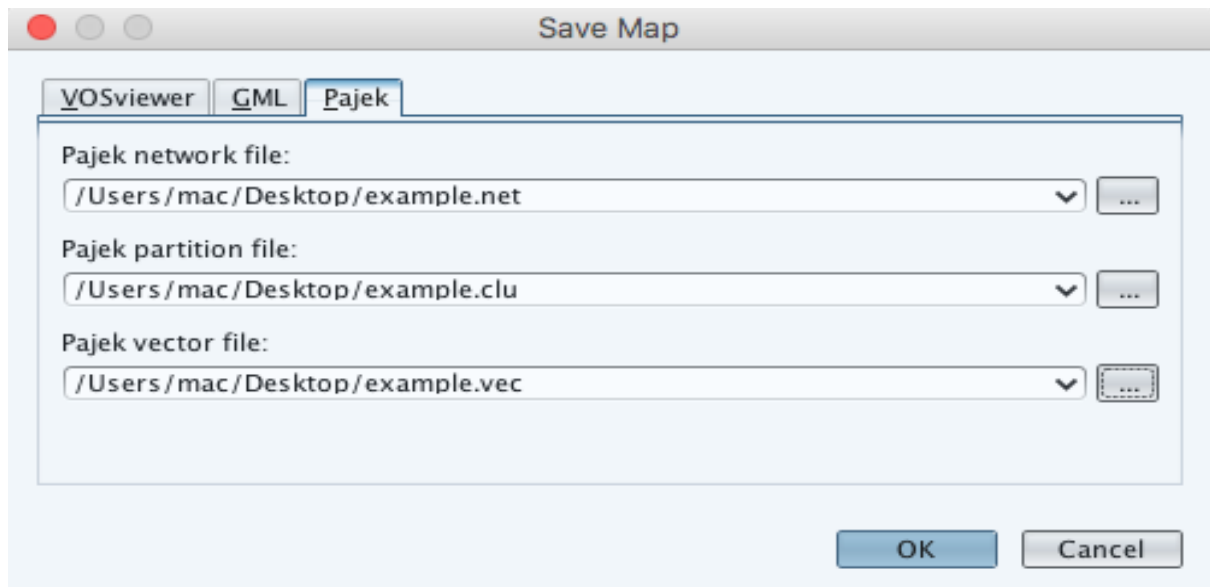
< Back   Next >   Finish   Cancel

7. Άνοιγμα του αρχείου cap, european commision joint research centre,2007-17 (1) στο πρόγραμμα excel και απαλοιφή των επικαλύψεων με χρήση filter και της εντολής substitute με κριτήριο την βαρύτητα κάθε κόμβου. Στο παράδειγμά μας οι όροι common agricultural policy (cap) και cap αντικαθίστανται από το common agricultural policy ως βαρύτερο.
8. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία, απαλλαγμένη από overlapping, από το δεύτερο μέχρι το βήμα 6 και πατάμε finish.
9. Δημιουργία δικτύου.

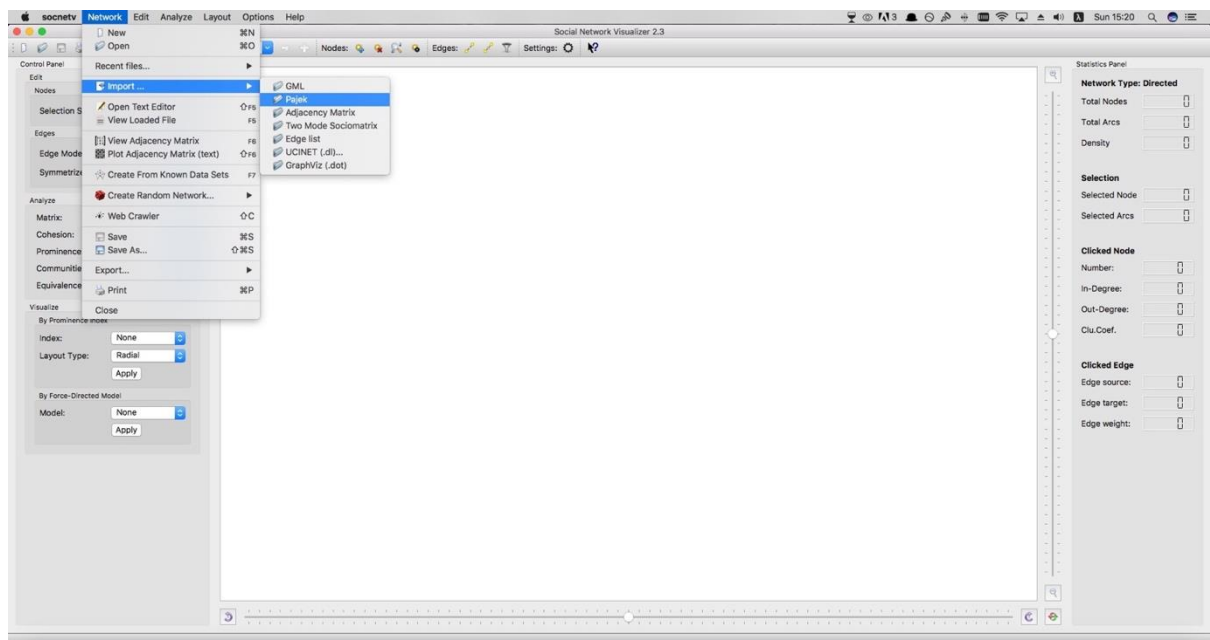


### 5.3 Εισαγωγή δεδομένων στο SocNetV

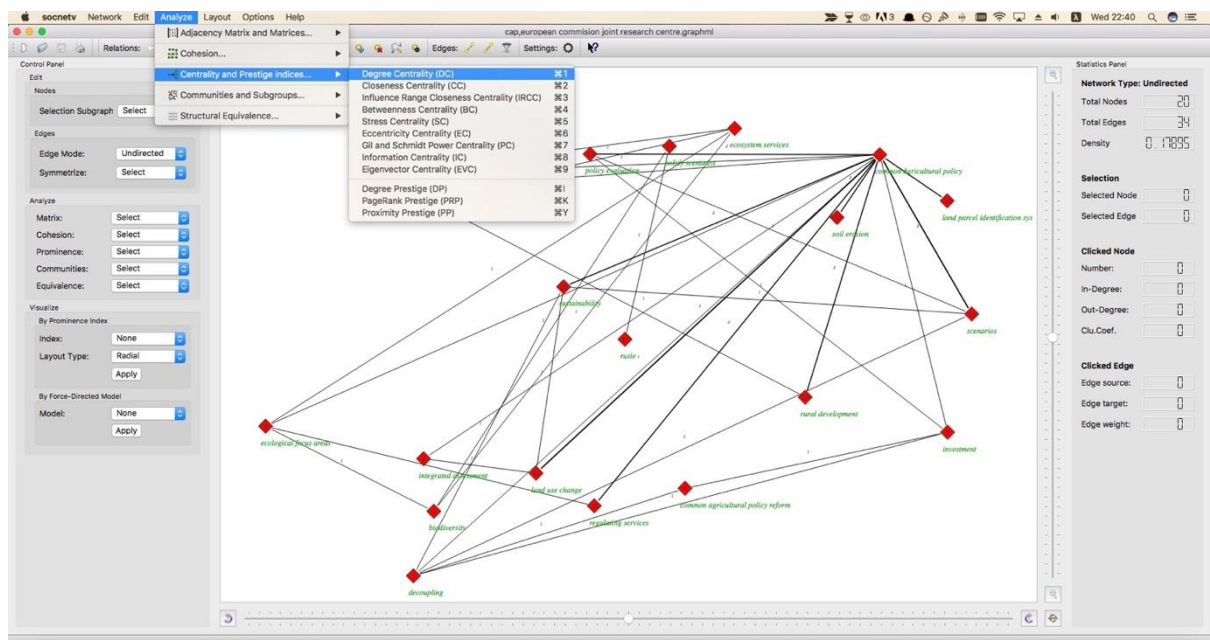
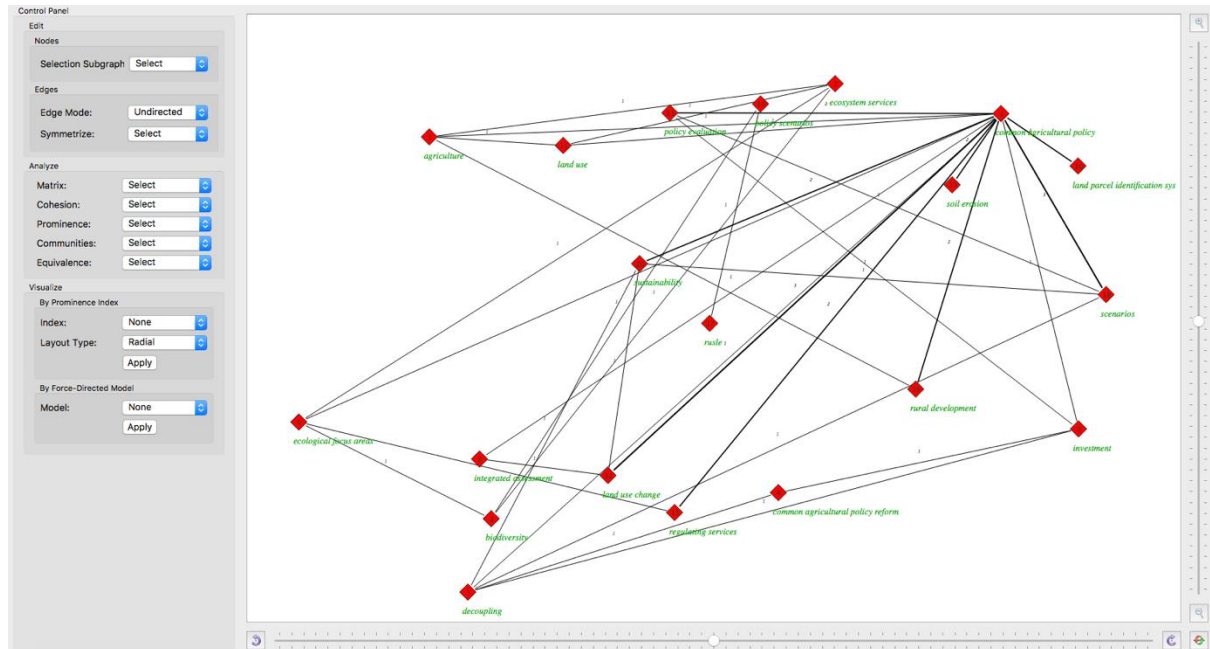
1. Για την εισαγωγή των δεδομένων στο SocNetV είναι απαραίτητη η εξαγωγή τους από το VosViewer σε μορφή Pajek. Στο τελικό δίκτυο του VosViewer πατάμε save και στο παράθυρο διαλόγου την καρτέλα Pajek. Είναι αναγκαίο να γίνει αποθήκευση του αρχείου και στις τρεις προτεινόμενες μορφές (με το ίδιο όνομα) καθώς κάθε μορφή, εμπεριέχει διαφορετική μορφή πληροφορίας του δικτύου.



2. Εκκίνηση της εφαρμογής SocNetV→ Network→import (Pajek)→ όνομα αρχείου.



3. Στο δίκτυο που εμφανίζεται πατάμε Analyze→ Centrality and prestige indices→ επιλογή κατάλληλου δείκτη.



4. Ερμηνεία των επιλεγμένων δεικτών.

## 5.4 Εισαγωγή Δεδομένων στο NailsProject.

Για να χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό Nails είναι αναγκαίο να κάνουμε compress τα αρχεία .txt του Web of Science και έπειτα να τα περάσουμε στον ιστότοπο του προγράμματος <http://hammer.nailsproject.net/> όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

### Create New Analysis Job

Analysis job name

example

Your organization (optional)

E-mail for processing completed notification (optional)

Select analysis type: nails literature analysis (default) or CPPAT patent analysis

NAILS

CPPAT

Input ZIP file

Choose file savedrecs (12).txt.zip

By using this tool you agree to cite our research paper on bibliometrics if you publish the analysis results. Use is otherwise free.

Please see the following article for further details: Knutas, A., Hajikhani, A., Salminen, J., Ikonen, J., Porras, J., 2015. Cloud-Based Bibliometric Analysis Service for Systematic Mapping Studies. CompSysTech 2015.

Start analysis

© LUT 2015

Τέλος πατάμε Start analysis και περιμένουμε να επεξεργαστούν τα δεδομένα και να μας επιστρέψει τα αποτελέσματα.

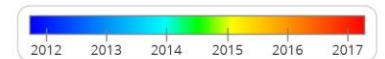
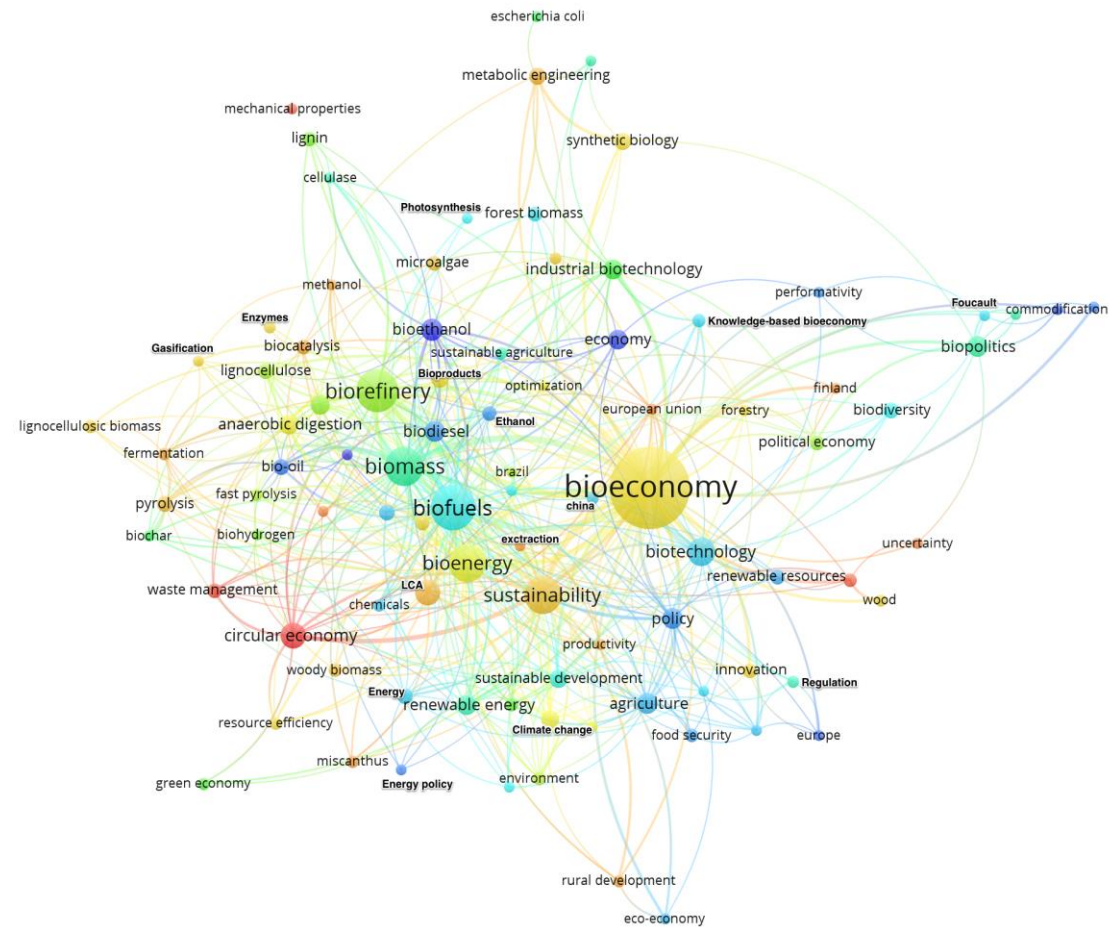
## 6. Μελέτη Περίπτωσης: ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΑΠ

### 6.1 Βιοοικονομία

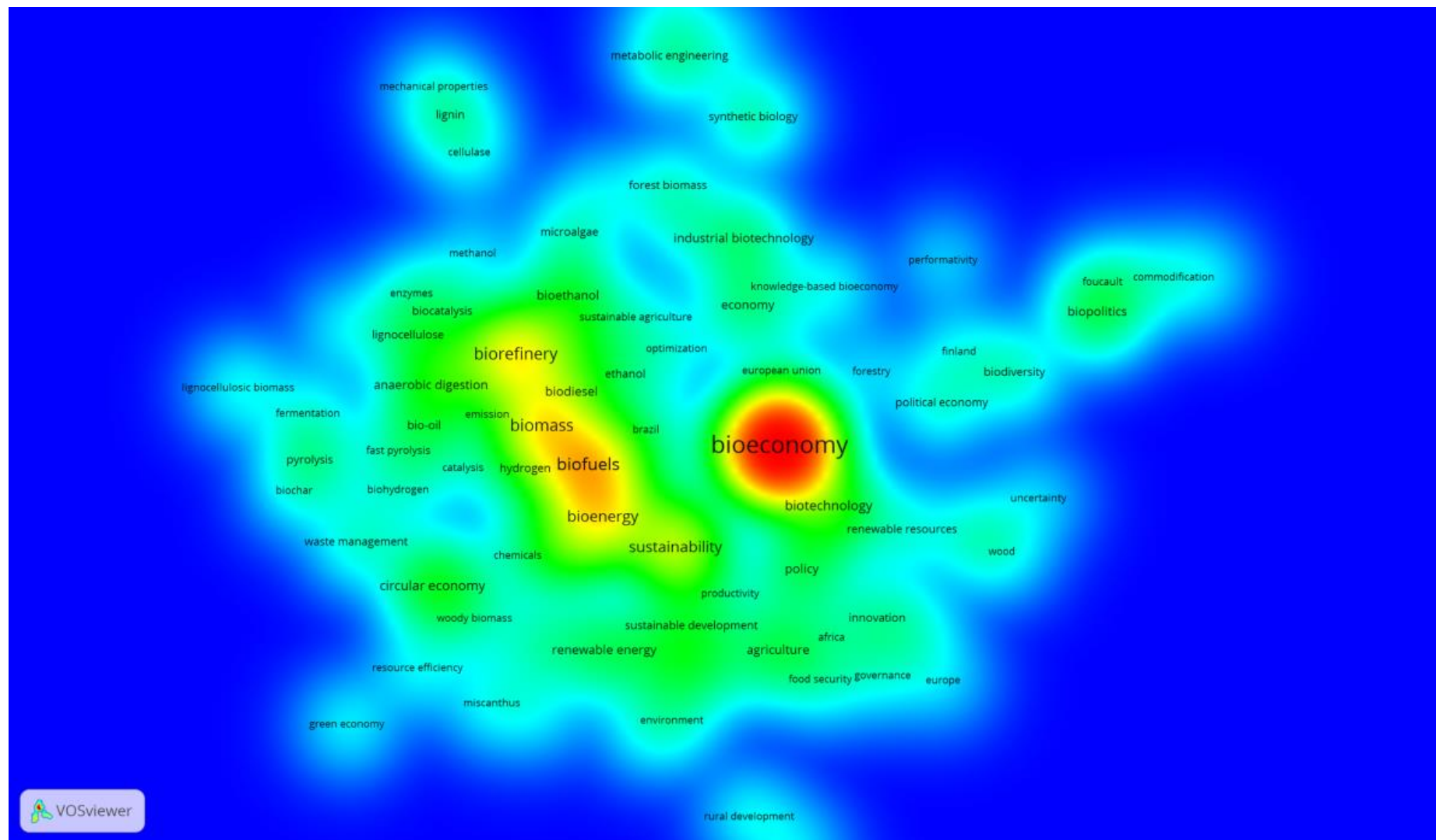
Για την διερεύνηση της βιοοικονομίας συλλέξαμε τα δεδομένα της βιβλιογραφίας, από το Web of Science, της δεκαετίας 2008-2018 για τις λέξεις κλειδιά bioeconomy, bio-economy, bio-based economy, bio based economy τα οποία τα συγκεντρώσαμε σε ένα αρχείο στο οποίο, μέσω του excel, απαλείφθηκαν οι επαναλήψεις ορισμένων όρων. Στο πίνακα φαίνονται συγκεντρωτικά τα δεδομένα καθώς και ο τελικός αριθμός τους.

	Αποτελέσματα	Αποτελέσματα μετά από απαλοιφή των διπλοεγγραφών στο πρόγραμμα excel.
BIOECONOMY	600	
BIO ECONOMY	889	
BIO-ECONOMY	171	
BIO-BASED ECONOMY	260	
BIO BASED ECONOMY	506	
ΣΥΝΟΛΟ	2426	1369

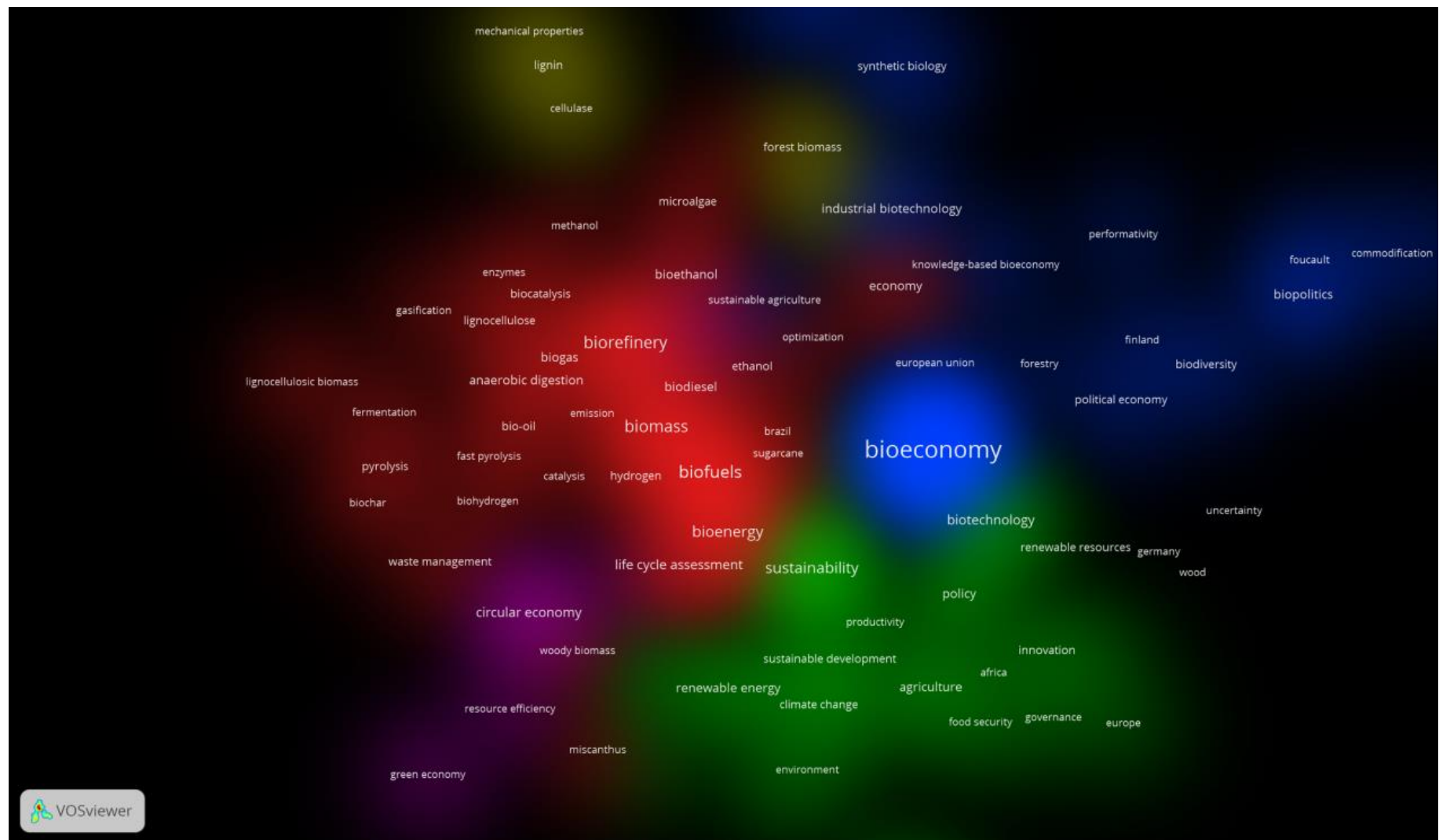
**Πίνακας 5: Αποτελέσματα αναζήτησης WoS**



**Δίκτυο 1: Bioeconomy Author Keyword, overlay network.**



Δίκτυο 2: Bioeconomy Author Keywords, Kernel width.



Δίκτυο 3: Bioeconomy Author Keywords, Cluster density

Στους δείκτες eigenvector centrality-degree centrality του δικτύου μας επικεντρωνόμαστε(εκτός από τον όρο bioeconomy ο οποίος είναι ήδη κατευθυνόμενος από τους όρους της αναζητήσής μας) στους όρους biofuels, sustainability, agriculture, biomass, biorefinery, biomass, bioenergy και circular economy. Οι συγκεκριμένοι, πέραν του ότι εμφανίζουν υψηλές τιμές των εν λόγω δεικτών ταυτόχρονα νοηματοδοτούν τις επιμέρους χρονικές περιόδους του δικτύου μας όπως παρουσιάζεται στον πίνακα. Οι όροι circular economy, waste management υστερούν στις τιμές των δεικτών έναντι των υπολοίπων, λόγω ακριβώς της σύντομης χρονικής αναφοράς τους στο δίκτυο, αποτελούν όμως στοιχείο προβολής στο εγγύς μέλλον της εξέλιξης της βιοοικονομίας και ως εκ τούτου κρίνεται αναγκαία η αναφορά και η διερεύνησή τους.

2013-2014	Biotechnology, Biofuels
2014-2015	Biomass, Biorefinery
2015-2016	Sustainability, Life cycle assesment
2016-2017	Circular economy, waste managment

**Πίνακας 6: Όροι δικτύου βιοοικονομίας ανά έτος.**

Ο συνδυασμός των παραπάνω δικτύων (1,2,3) μας δίνει στοιχεία τόσο για το παρελθόν της βιοοικονομίας και την εμφάνισή της μέσα στο υπάρχον μοντέλο παραγωγής όσο και για παρόν και τις μελλοντικές προοπτικές της σχετιζόμενες με το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας.

Για διεξοδικότερη ανάλυση της βιοοικονομίας βλ. Παράρτημα Β.

## 6.2 Κυκλική Οικονομία (Circular Economy)

Το δίκτυο της βιοοικονομίας υποδεικνύει ότι στη σύγχρονη εμφανίζει αυξημένη συσχέτιση με το σχήμα της κυκλικής οικονομίας. Τι είναι όμως η κυκλική οικονομία και ποια η σχέση της με την βιοοικονομία; Υπήρξε ως ανεξάρτητο σχήμα το οποίο, αναπτυσσόμενο παράλληλα, ήρθε για κάποιους λόγους να αντικαταστήσει την βιοοικονομία και ποιες συνθήκες υπαγόρευσαν αυτή τη μετάβαση; Ακολουθεί τις κατευθύνσεις της βιοοικονομίας, και άρα αποτελεί εξέλιξή της, ή έρχεται να προτείνει διαφορετικούς δρόμους;

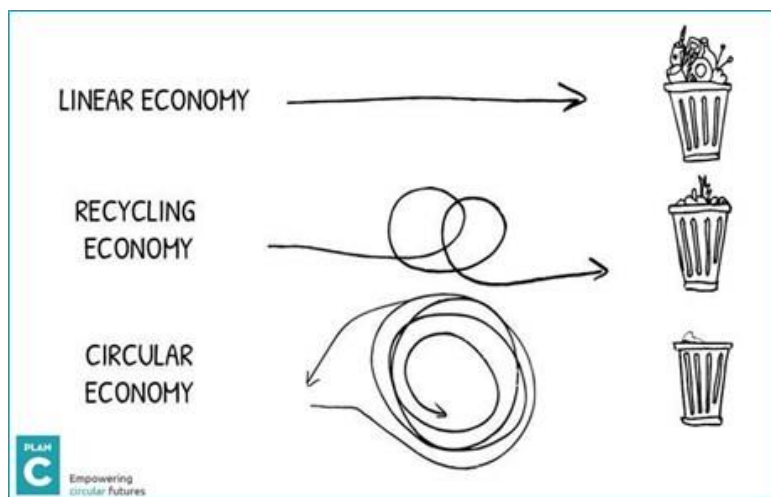
Η κεντρική ιδέα της κυκλικής οικονομίας προέρχεται από δύο έννοιες των δεκαετιών 1970-1980, την βιομηχανική οικολογία (industrial ecology) και τον βιομηχανικό μεταβολισμό (industrial metabolism), και άρα δεν αποτελεί καινούριο σχήμα ως προς την σύλληψή του αλλά ως προς την προσπάθεια εφαρμογής του.

Η βιομηχανική οικολογία θέτει ως αντικείμενο μελέτης την κυκλική πορεία (κυκλικότητα) των υλικών και ενέργειας η οποία επιτρέπει την αναδημιουργία της φύσης, και άρα την εσαεί διατήρησή της, ενώ παράλληλα προσπαθεί να μεταφέρει και να εφαρμόσει τις αποκτηθείσες γνώσεις στο οικοσύστημα της βιομηχανίας. Πιο απλά, για την βιομηχανική οικολογία τέλεια αναλογία αποτελεί: η φύση ως το ιδανικό εργοστάσιο ή ως ιδανική διαδικασία υπό το πρίσμα της μη απώλειας πόρων και ενέργειας. Για την βιομηχανική οικολογία, βασικά κεφάλαια αποτελούν η βιομηχανική συμβίωση και ο βιομηχανικός μεταβολισμός. Η Β.Σ πηγάζει από τον κλάδο της βιολογίας και την ιδέα των συμβιωτικών σχέσεων αμοιβαίας ωφελείας οι οποίες αναπτύσσονται μεταξύ, μέχρι πρότινος, μη συνεργατικών ειδών και εξασφαλίζουν στις επιμέρους πλευρές την αναγκαία ενέργεια και ύλη προς επιβίωση. Η μεταφορά της ιδέας της συμβίωσης στο βιομηχανικό κλάδο μπορεί να μεταφραστεί στη συνεργασία ανεξάρτητων ή ακόμα και ανταγωνιστικών εταιριών αναφορικά με την παροχή πρώτων υλών ή ενέργειας, προς το κοινό συμφέρον. Μια τέτοια συνθήκη μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα επωφελής τόσο για τις ίδιες τις εταιρίες, οι οποίες αναπτύσσουν συνεργατικές σχέσεις που μπορούν αφενός να βοηθήσουν στην άμβλυνση και έτερων διαφορών, αφετέρου συμβάλλουν στη συνολική βιωσιμότητα και στην αρτιότερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων, οι οποίοι ακριβώς δεν αποτελούν κτήμα των εταιριών αλλά του κοινωνικού συνόλου, και έτσι να συμβάλλουν στην οικονομική και περιβαλλοντική ευημερία των κοινωνιών στις οποίες αυτές ανήκουν.

Ο βιομηχανικός μεταβολισμός, ο οποίος προτάθηκε το 1988 από τον Robert U. Ayres, έλκει την καταγωγή του από την φυσική σημασία του μεταβολισμού στον οργανισμό, δηλαδή το αναγκαίο σύνολο των μηχανισμών ενός κυττάρου οι οποίοι του επιτρέπουν να δεσμεύει και να αξιοποιεί κατά τρόπο βέλτιστο την παρεχόμενη ύλη και ενέργεια με σκοπό την αναπαραγωγή του. Η μεταφορά του νοήματος στη βιομηχανία, σηματοδοτεί την εξέλιξη της φύσης της παραγωγικής διαδικασίας σε τομείς οι οποίοι αμφισβητούν τον ίδιο τον χαρακτήρα της παραγωγής ως προς την ελλιπή πρόνοια για την επαύριον διατήρησή

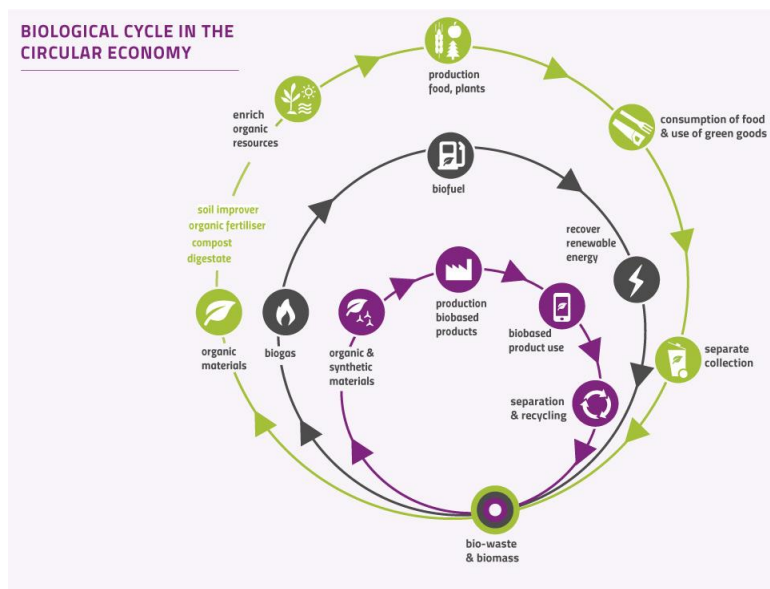
του και προτείνουν την επένδυση στη γνώση όσον αφορά την ολιστική επίδραση των πόρων στο κοινωνικό γίγνεσθαι και την πραγματική θέση της παραγωγής σε σχέση με τον ευρύτερο κοινωνικό χώρο στον οποίο εκείνο ανήκει.

Η κυκλική οικονομία (Κ.Ο), άρα, έρχεται να σηματοδοτήσει ένα μοντέλο διαφορετικό του προϋπάρχοντος και το οποίο διαχωρίζει σαφώς τη θέση του τόσο από τη γραμμική παραγωγική διαδικασία όσο και από μεταγενέστερες ρυθμιστικού-μερικώς επεμβατικού τύπου ενέργειες όπως η ανακύκλωση. Κύρια διάκρισή της είναι ότι ενώ η ανακύκλωση ορίζει μια μονοσήμαντη επαναχρησιμοποίηση υποβαθμισμένων ποιοτικά ή μερικώς αξιοποιημένων υλικών η Κ.Ο εστιάζει σε “βαθμίδες αξίας” υλικών και συσχετίζει την χρονικότητα κάθε διεργασίας (cascading principle) με ποιοτικά-ποσοτικά δεδομένα άλλων διεργασιών και δημιουργεί σύνθετα, αλληλο-εξαρτώμενα χρονικά και ποσοτικά-ποιοτικά κυκλικά επίπεδα παραγωγής. Η Κ.Ο αποτελεί εσωτερική διαδικασία ενώ η ανακύκλωση εξωτερική• προϋποθέτει δηλαδή την ύπαρξη μιας εξωτερικής σχέσης-αλληλεπίδρασης με διαφορετικού τύπου διεργασίες από εκείνες τις οποίες πρωτευόντως προήλθε το υλικό με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα κενό εκμετάλλευσης, ένα διαφορετικό χρονικό ή τροπικό επίπεδο παραγωγής και άρα να επέρχεται τόσο η ποιοτική υποβάθμιση του όσο και η παραγωγή “μη χρήσιμων” υλικών, αποβλήτων.



**Εικόνα 2: Σχηματική διαφοροποίηση της κυκλικής οικονομίας. Πηγή: Plan C**

Αντιθέτως η Κ.Ο εστιάζει στην προσαρμογή των επιμέρους παραγωγικών διαδικασιών με τα ορισμένα ποιοτικά και ποσοτικά επίπεδα, τις “βαθμίδες αξίας”, των υλικών με αποτέλεσμα την προσαρμογή των υλικών στη διαδικασία και της διαδικασίας στα υλικά.



**Εικόνα 3: Βιολογικοί κύκλοι της κυκλικής οικονομίας. Πηγή: Compost Network.**

### 6.2.1 Όρια Κυκλικής Οικονομίας

Παρόλη την βαρύτητα που δίνεται, από την Κ.Ο, σε σχέση με την σπουδαιότητα δόμησης ενός αειφορικού συστήματος το οποίο θα μπορεί να αναπαράγει, πρακτικά, τον εαυτό του δεν μπορούμε να παραγνωρίσουμε τα σημαντικά όρια τα οποία έχουν επισημανθεί κατά καιρούς από πληθώρα μελετητών και τα οποία συγκεντρώνουν οι J. Korhonen, A. Honkasalo και J. Seppala (2017) στο κείμενο τους Circular Economy: The concept and its Limitations όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

Thermodynamic limits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cyclical systems consume resources and create waste and emission</li> </ul>
System boundary limits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spatial: problems are shifted along the product life cycle</li> <li>Temporal: short term non-renewables use can build long term renewable infrastructure</li> </ul>
Limits posed by physical scale of the economy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rebound effect, Jevon's paradox, boomerang effect.</li> </ul>
Limits posed by path-dependency and lock-in	<ul style="list-style-type: none"> <li>First technologies retain their market position despite of inefficiency</li> </ul>
Limits of governance and management	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intra-organizational and intra-</li> </ul>

	sectoral management of inter-organizational and inter-sectoral physical flows of materials and energy
Limits of social and cultural definitions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The concept of waste has a strong influence on its handling, management and utilization</li> <li>• The concept is culturally and socially constructed</li> <li>• The concept of waste is always constructed in a certain cultural, social and temporal context and this context is dynamic and changing</li> </ul>

#### **Πίνακας 7: Όρια κυκλικής οικονομίας.**

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι τα όρια που τίθενται για την κυκλική οικονομία αποτελούν σταθερά όρια για το σύνολο, σχεδόν, της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η κριτική στην κυκλική οικονομία, βάσει των ορίων που τίθενται σε αυτήν, δεν μπορεί να γίνει σε σχέση με το ιδανικό αλλά με το δεδομένο και το εφικτό. Τα όρια της κυκλικής οικονομίας, περιορίζουν οποιαδήποτε μορφή είχε, έχει ή θα είχε στο μέλλον το εκάστοτε οικονομικό μοντέλο και άρα στο σύνολο αυτών των μοντέλων οφείλει να κρίνεται.

#### **6.3 Κοινή Αγροτική Πολιτική**

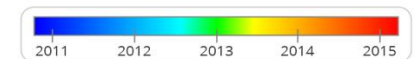
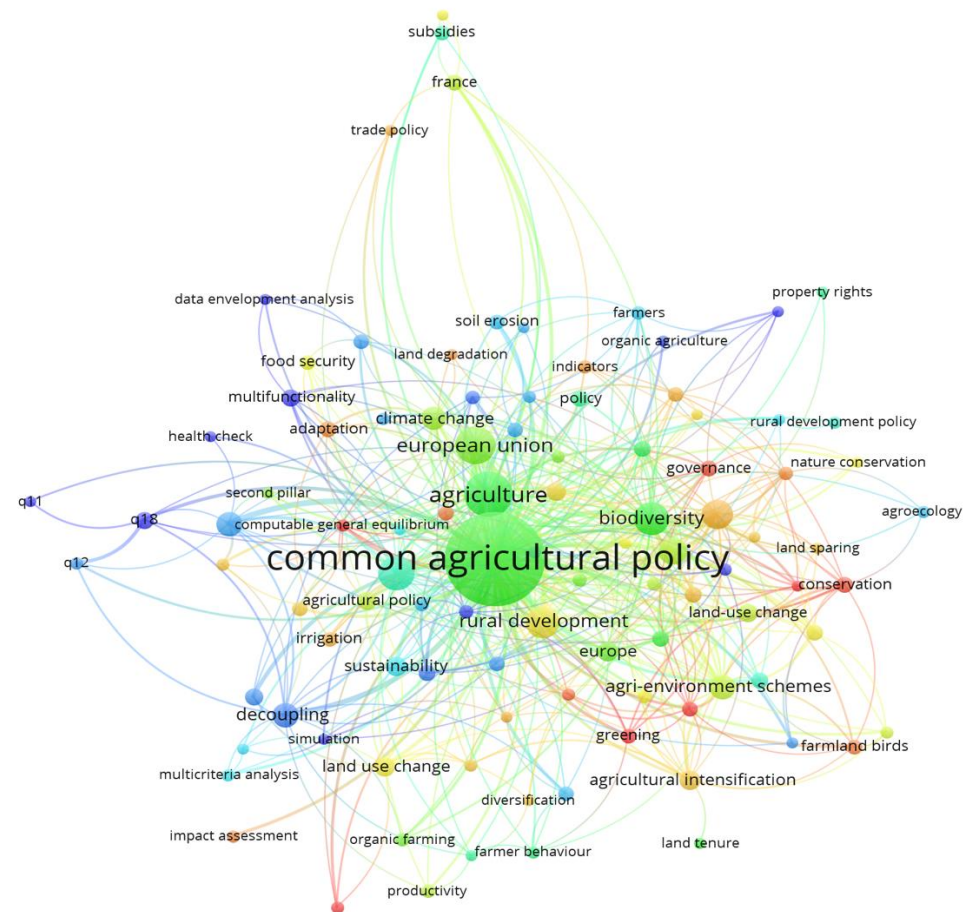
Το δίκτυο της ΚΑΠ (CAP) προέκυψε από την αναζήτηση “Common Agricultural Policy”, 2008-2018 με περιορισμό στις Ευρωπαϊκές χώρες καθώς θέλαμε να συλλέξουμε τα αποτελέσματα της βιβλιογραφίας του γεωγραφικού χώρου στο οποίο εφαρμόζεται άμεσα η εν λόγω πολιτική. Το δίκτυο δημιουργήθηκε από 1018 μοναδικά αποτελέσματα.

2011-2012	Decoupling, Scenarios, Direct Payments,
2012-2013	CAP reform, Sustainability, multifunctional agriculture
2013-2014	Biodiversity, rural development, ecosystem services
2014-2015	Greening, land management, conservation

#### **Πίνακας 8: Όροι δικτύου ΚΑΠ ανά έτος.**

Όπως περιμέναμε βάσει της μεθοδολογίας, παρατηρούμε ότι κυρίαρχοι όροι ανά χρονικές περιόδους είναι εκείνοι που ανταποκρίνονται στην κατεύθυνση της εκάστοτε ισχύουσας μορφής (βλ.reforms) της Κ.Α.Π. Έτσι, μέχρι το 2011-2012, διάστημα κατά το οποίο ήταν σε ισχύ η αναθεώρηση Fischler, κύριος όρος είναι το decoupling• η απεξάρτηση των χρηματικών ενισχύσεων από τύπο ή ποσότητα παραγωγής κάποιου βασικού εμπορεύματος, αλλά βάσει προηγούμενων ενισχύσεων. Επιπλέον, η εν λόγω αναθεώρηση μεταρρύθμισε τις άμεσες πληρωμές (direct payments), εξαρτώντας τες από την πολλαπλή συμμόρφωση, των ενδιαφερομένων, με νομικά πρότυπα των τομέων περιβάλλοντος και ασφάλειας τροφίμων και ζώων.

Έπειτα, από την αναθεώρηση του 2013 και έπειτα, την λεγόμενη και «green reform», παρατηρούμε στο δίκτυο της Κ.Α.Π το ολοένα και αυξανόμενο ενδιαφέρον της σε bio-τομείς και στοιχεία όπως βιωσιμότητα, βιοποικιλότητα και διατήρηση.



**Δίκτυο 4: CAP Author Keyword**

#### 6.4 Κοινή Αγροτική Πολιτική & Βιοοικονομία

Παρακάτω, τα αποτελέσματα των παραπάνω αναζητήσεων, μέσω του προγράμματος excel, έγιναν ένα ενιαίο αρχείο από το οποίο προέκυψε το δίκτυο το οποίο απεικονίζει την σχέση μεταξύ των δύο όρων. Στους όρους οι οποίοι δρούσαν διαμεσολαβητικά μεταξύ των δύο κεντρικών εννοιών (CAP-bioeconomy) μελετήσαμε τους δείκτες Β.Σ' και Σ.Σ' ώστε να επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας σε εκείνους οι οποίοι είχαν τις μεγαλύτερες τιμές των εν λόγω δεικτών και άρα έπαιζαν καθοριστικό ρόλο στην μετάδοση πληροφορίας στο δίκτυο. Η ανταλλαγή πληροφορίας που αναφέρουμε δεν υπονοεί κάποια θετική ή αρνητική αιτιώδη σχέση μεταξύ των δύο, αλλά τονίζεται ως γεγονός κοινής αναφοράς πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η προσπάθεια για το ξεπέρασμα των αντιφωνιών μεταξύ της Κ.Α.Π με την βιοοικονομία οφείλει πρωτίστως να επικεντρωθεί στους όρους αυτούς καθώς η βέλτιστη λειτουργία των δύο κεντρικών όρων σε αυτούς σημαίνει και βέλτιστη λειτουργία του δικτύου συνολικά.



NODES	B.C'	C.C'
BIOFUELS	0,107	0,726
AGRICULTURE	0,046	0,663
BIOMASS	0,046	0,657
SUSTAINABILITY	0,045	0,643
BIOENERGY	0,040	0,639
PRODUCTIVITY	0,003	0,552
POLICY	0,038	0,611
EUROPEAN UNION	0,036	0,627
CLIMATE CHANGE	0,022	0,616
LAND USE	0,026	0,611
INNOVATION	0,002	0,552
FOOD SECURITY	0,004	0,556
GOVERNANCE	0,006	0,570
SUSTAINABLE DEVELOPMENT	0,011	0,595
BIODIVERSITY	0,026	0,622
RENEWABLE ENERGY	0,007	0,570
POLITICAL ECONOMY	0,001	0,531
GERMANY	0,005	0,543
RURAL DEVELOPMENT	0,012	0,595

**Πίνακας 9: Betweenness Centrality, Closeness Centrality of Intermediates.**

Από τους τρεις κύριους όρους (biofuels, biomass, agriculture) κάνουμε αναζήτηση στο WoS τόσο για τον όρο “CAP” όσο και τον όρο “BIOECONOMY” με επιπλέον περιορισμό “AND” και κάθε φορά έναν από τους πέντε όρους. Τα αποτελέσματα των δεδομένων των αναζητήσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

“AND”	BIOECONOMY	CAP
BIOFUELS	121	33
BIOMASS	197	34
AGRICULTURE	60	555

**Πίνακας 11: Κύρια άρθρα βιοοικονομίας-ΚΑΠ με τους κύριους όρους.**

Στη συνέχεια επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα NAILS για τον εντοπισμό της βιβλιογραφίας με την, έως τώρα, μεγαλύτερη βαρύτητα. Η συγκεκριμένη διαδικασία, έγινε για να εντοπίσουμε τον ρόλο και την σπουδαιότητα των τριών κύριων ενδιάμεσων κόμβων (intermediates) στους δύο κεντρικούς πόλους, αναγνωρίζοντας την αναγκαιότητα ενός

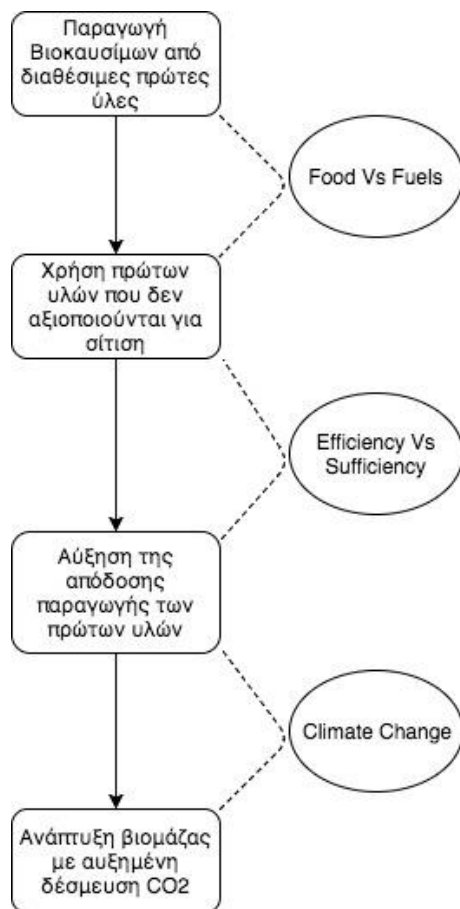
συμβιβασμού των δύο σχημάτων ο οποίος δεν θα θίγει την αυτόνομη ανάπτυξη κανενός εκ των δύο.

#### 6.4.1 Biofuels

Με τον όρο βιοκαύσιμα (biofuels) αναφερόμαστε στα, παράγωγα από βιολογική πρώτη ύλη, καύσιμα υγρής ή αέριας μορφής τα οποία χρησιμοποιούνται στις μεταφορές. Χωρίζονται σε τέσσερις (4) βασικές κατηγορίες των οποίων η διάκριση έγκειται στην προέλευση της βιολογικής πρώτης ύλης καθώς και στο τρόπο διαχείρισης και επεξεργασίας της. ([www.agroenergy.gr](http://www.agroenergy.gr))

Στην πρώτη κατηγορία, στα βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς ανήκουν το βιοντίζελ, η βιοαιθανόλη, το βιοαέριο και τα πέλλετς/ μπρικέττες. Οι κύριες πηγές προέλευσής τους είναι αντίστοιχα τα φυτικά έλαια και τα ζωϊκά λίπη (π.χ ελαιούχοι σπόροι), τα σάκχαρα και το άμυλο (π.χ σπόροι δημητριακών, σακχαρότευτλα, σακχαροκάλαμο), η απόβλητη και υπολλειμματική βιομάζα (π.χ αγροτοβιομηχανικά και άλλα οργανικά απόβλητα) και η στερεή βιομάζα (π.χ γεωργικά, δασικά υπολλείμματα). Στην δεύτερη γενιά βιοκαυσίμων ανήκουν το βιοντίζελ, η βιοαιθανόλη, η βιομεθανόλη, το βιοϋδρογόνο, το βιοαέριο, το αέριο σύνθεσης, το συνθετικό (FT) ντίζελ, το πράσινο ντίζελ και η συνθετική κηροζίνη. Κύριες πηγές τους τα απόβλητα και υπολλειμματικά φυτικά έλαια και ζωϊκά λίπη (π.χ ολεΐνες, απόβλητα σφαγείων, τα κυτταρινούχα φυτά και πρώτες ύλες οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται για σίτιση του πληθυσμού (π. χ αγριαγκινάρα, γλυκό σόργο) καθώς και η απόβλητη και υπολλειμματική βιομάζα (π.χ γεωργικά παραπροϊόντα, αγροτοβιομηχανικά και άλλα οργανικά απόβλητα, αστικά απόβλητα και απορρίμματα). Στην τρίτη γενιά ανήκουν τα βιοντίζελ, το συνθετικό ή πράσινο ντίζελ, η βιοαιθανόλη, το βιοαέριο κ.α και αποτελούν παράγωγα καλλιεργειών μεγάλης στρεμματικής απόδοσης όπως τα μικροφύκη(άλγη) ενώ στη τέταρτη γενιά το βιοϋδρογόνο, το βιομεθάνιο, τα συνθετικά βιοκαύσιμα κ.α, τα οποία προέρχονται από βιομάζα υψηλής δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα ( $CO_2$ ). ([www.agroenergy.gr](http://www.agroenergy.gr))

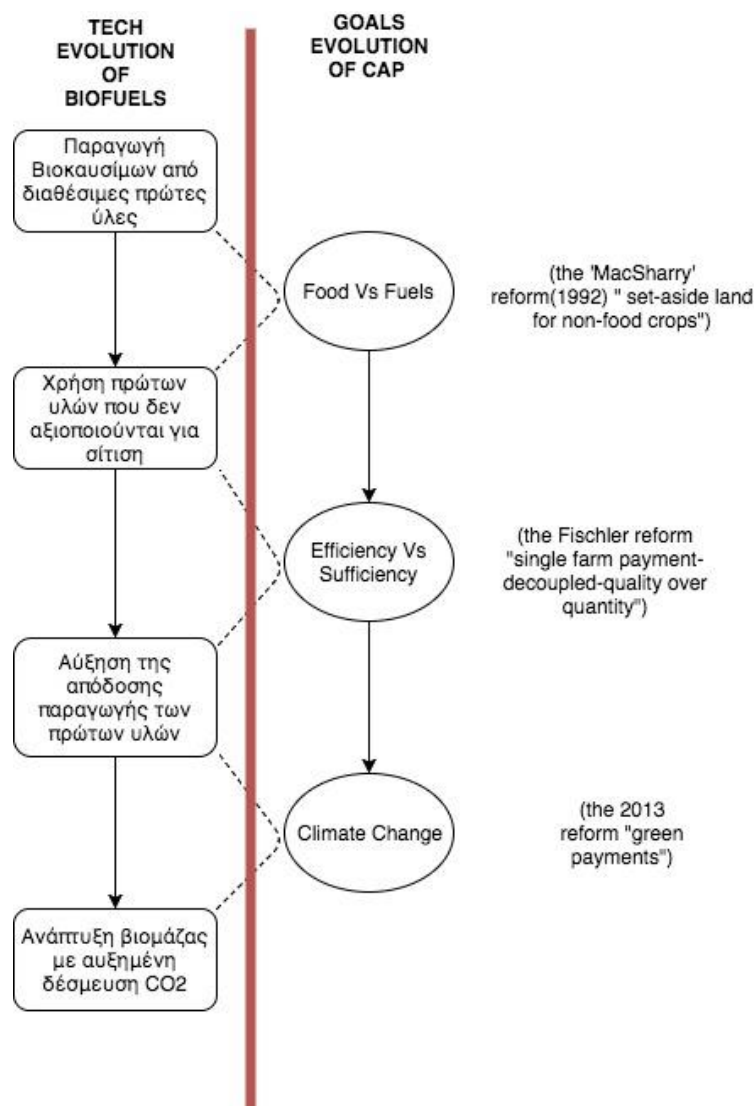
Στην εξελικτική πορεία των βιοκαυσίμων μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερα (4) επίπεδα των οποίων οι επιμέρους μεταβολές απαντάνε σε τρία (3) κεντρικά ζητήματα. Στα βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς οι ενέργειες περιορίζονται στην διαφορετική αξιοποίηση των υπαρχόντων πόρων προς διάθεσή τους στην παραγωγή βιοκαυσίμων, ενώ στην δεύτερης στην αξιοποίηση των πόρους οι οποίοι δεν αξιοποιούνται για σίτιση. Κατά την τρίτη γενιά, στοχεύεται η αύξηση της παραγωγικότητας της διαθέσιμης, προς ενεργειακή αξιοποίηση, καλλιεργούμενης έκτασης ενώ στην τέταρτη γενιά υπεισέρχεται το θέμα της δέσμευσης του πλεονάζοντος διοξειδίου του άνθρακα μέσω διεργασιών παραγωγής βιοκαυσίμων αρνητικού άνθρακα με γεω-αποθήκευση ( $CO_2$ ).



**Εικόνα 4: Στάδια εξέλιξης των βιοκαυσίμων. Πηγή: ιδία επεξεργασία**

Συνδιάζοντας, λοιπόν, την παραπάνω σχηματοποίηση με τις σύγχρονες κατευθύνσεις τόσο της βιοοικονομίας (sustainability, circular economy) όσο και της ΚΑΠ (biodiversity, greening) διακρίνουμε μια σαφή σύμπλευση των δύο τομέων μέσω μιας μετάβασης από ποσοτικά σε ποιοτικά κριτήρια αειφορίας και ταυτόχρονη εγκατάλειψη της μονοδιάστατης θέσης για οικονομική μεγέθυνση (growth).

Τα βιοκαύσιμα, αναπτυσσόμενα σε συμφωνία με τις σύγχρονες κατεύθυνσεις της βιοοικονομίας ταυτοχρόνως εκπληρούν τις στοχεύσεις της ΚΑΠ δημιουργώντας μια αμφιμονοσήμαντη, διαμεσολαβητική, σχέση μεταξύ των δύο κεντρικών εννοιών όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



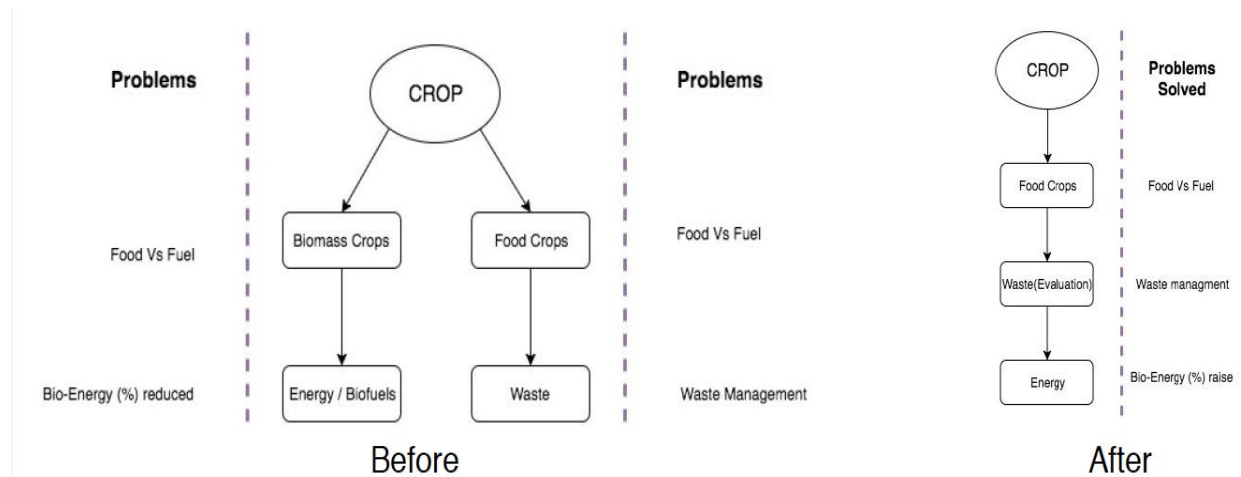
**Εικόνα 4b: Σχέση Biofuels-CAP. . Πηγή: ιδία επεξεργασία**

#### 6.4.2 Biomass

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη βιολογικής(οργανικής) προέλευσης και περιλαμβάνει οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτήν εντάσσονται τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, κλπ.), τα ζωικά απόβλητα (κοπριά άχρηστα αλιεύματα), τα φυτά ενεργειακών καλλιεργειών καθώς επίσης και τα αστικά απορρίμματα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων, της αγροτικής βιομηχανίας και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών απορριμμάτων. ([www.agroenergy.gr](http://www.agroenergy.gr))

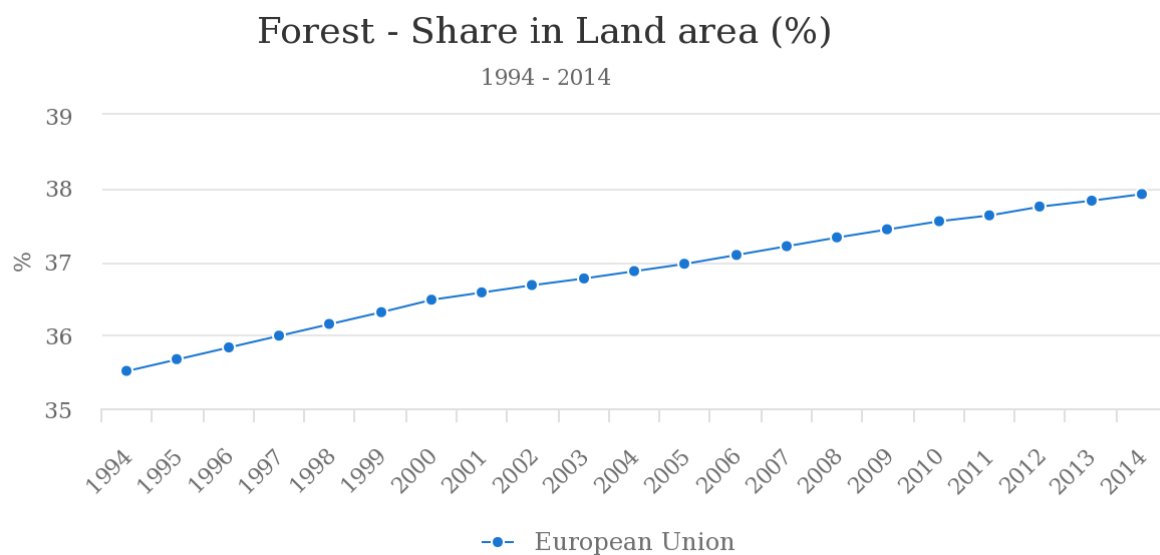
Η ΚΑΠ, μέσω των μεταρρυθμίσεων των τελευταίων ετών οι οποίες μετέβαλλαν τον χαρακτήρα της αγροτικής παραγωγής (και άρα παραγωγής βιομάζας) από ποσοτικό σε ποιοτικό, λειτούργησε ανασταλτικά στην αύξηση της παραγόμενης βιομάζας η οποία

αποτελούσε πρώτη ύλη σε καίριες διεργασίες της βιοοικονομίας και άρα περιοριστικό παράγοντα στη σχέση μεταξύ των δύο δομών.



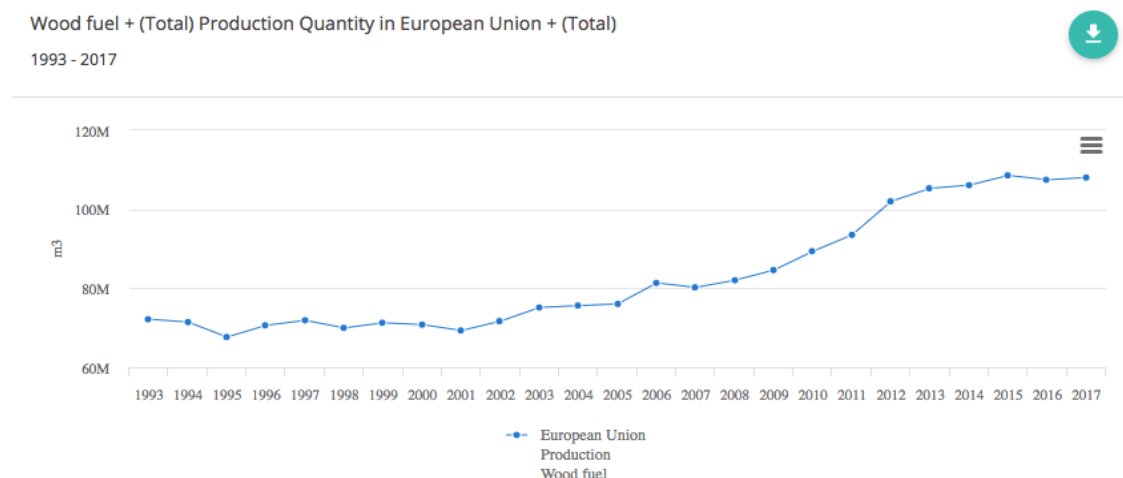
**Εικόνα 5: Διάφορες Χρήσεις γης. . Πηγή: ίδια επεξεργασία**

Η σύγχρονη προσέγγιση στο παραπάνω ζήτημα θέλει την μεταβολή της έννοιας του αποβλήτου, από παραπροϊόν το οποίο απαιτεί αποκαταστατική διαχείριση, σε τροφοδότη βιομάζας προς εκμετάλλευση . Για τον λόγο αυτό παρατηρείται μια διαρκής αύξηση της δασικής γεωκάλυψης στο σύνολο της διαθέσιμης γης (διάγραμμα ) καθώς τα δάση δρουν συνεργατικά στις στοχεύσεις της βιοοικονομίας και της ΚΑΠ τόσο στο ζήτημα της αύξησης της διαθέσιμης γης, για ενεργειακή αξιοποίηση, βιομάζας(χωρίς επιβάρυνση στην παραγωγή τροφής) μέσω της φυσικής ανακυκλωτικής διαδικασίας των οργανικών (νεκρά φύλλα, κλαδιά, κλπ.) όσο και στο ζητούμενο της δέσμευσης του πλεονάζοντος διοξειδίου του άνθρακα (βιοκαύσιμα τέταρτης γενιάς). ([www.agroenergy.gr](http://www.agroenergy.gr))



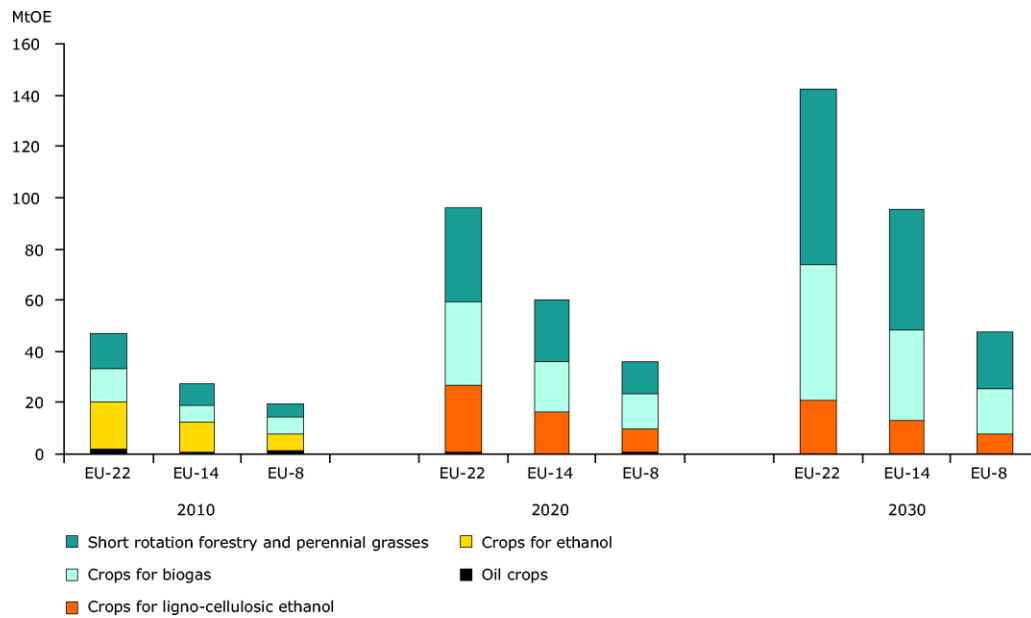
Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

**Διάγραμμα 6: Ποσοστό δασικής κάλυψης επί συνόλου διαθέσιμης γης.**



**Διάγραμμα 7: Παραγόμενη ποσότητα βιοκαυσίμων με πρώτη ύλη το ξύλο.**

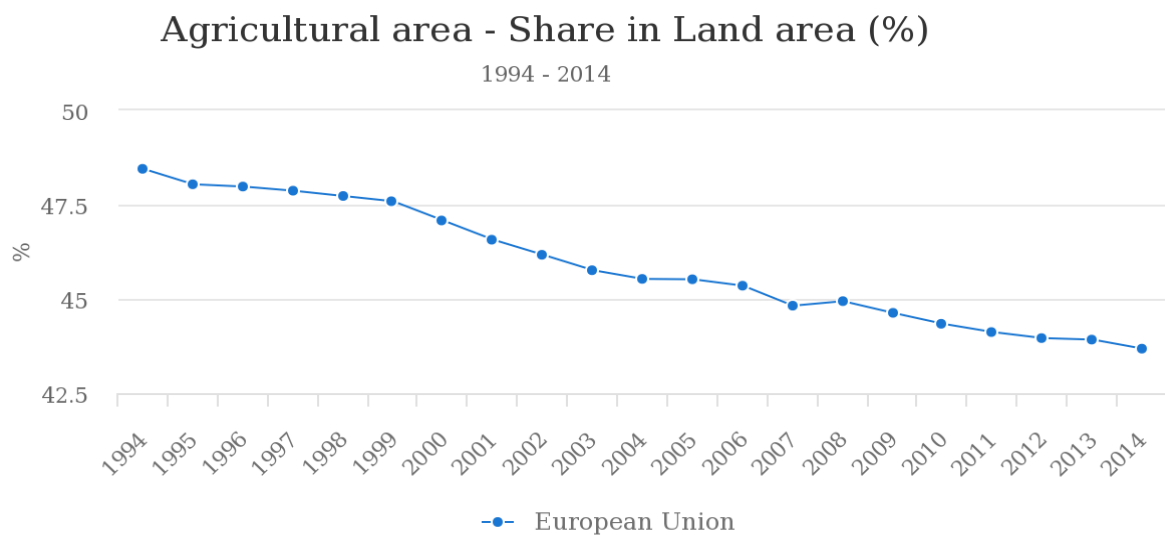
Επιπλέον, η αυξανόμενη εμπορευματική αξία των βιοκαυσίμων ξυλείας σε συνδιασμό με τις προβλέψεις για διαρκή αύξηση της δασικής χρήσης γης αποτελούν κίνητρο βιώσιμης οικονομικής και περιβαλλοντικής ανάπτυξης της Ε.Ε.



**Διάγραμμα 8: Διαθέσιμη γη για παραγωγή βιομάζας. πηγή: FAOSTAT**

#### 6.4.3 Agriculture

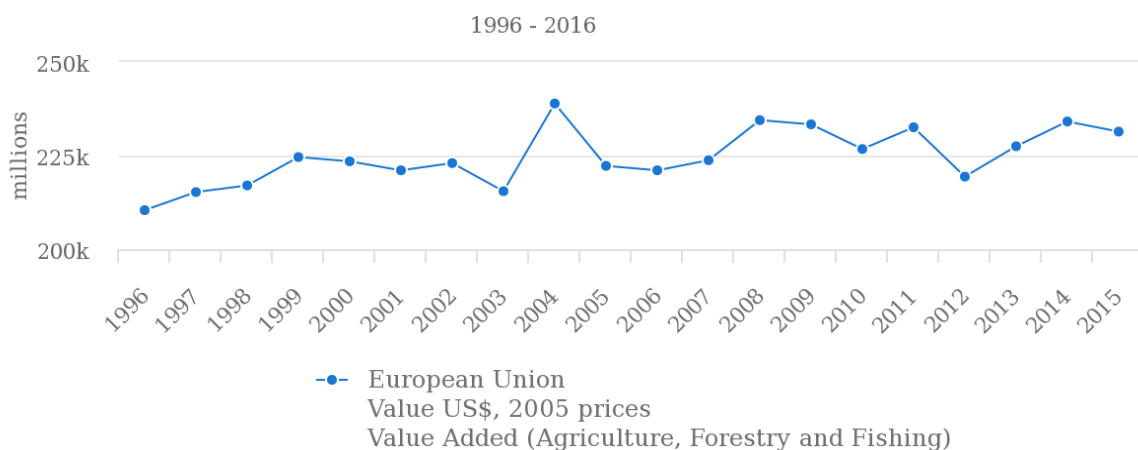
Τα τελευταία χρόνια, στον χώρο της Ε.Ε, παρατηρείται υποχώρηση της γεωργικής γης στο σύνολο της διαθέσιμης αλλά ταυτοχρόνως αύξηση τόσο της παραγωγικότητας όσο και της αποδοτικότητας της καλλιεργούμενης γης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της εμπορευματικής αξίας των γεωργικών προϊόντων σε συνδυασμό με την εξασφάλιση της επάρκειας των τροφίμων αλλά και την μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.



Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

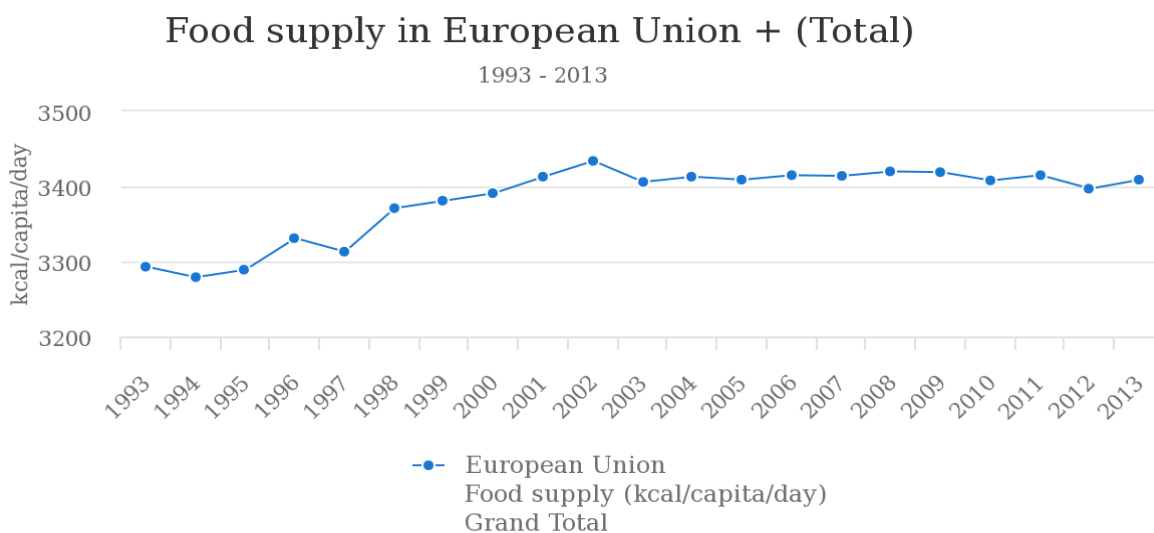
**Διάγραμμα 9: Ποσοστό Γεωργικής γης σε σύνολο διαθέσιμης γης.**

## Added (Agriculture, Forestry and Fishing), Value US\$, 2005 price in European Union + (Total)



Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

### Διάγραμμα 10: Προστιθέμενη αξία (Agriculture, Forestry, and Fishing).

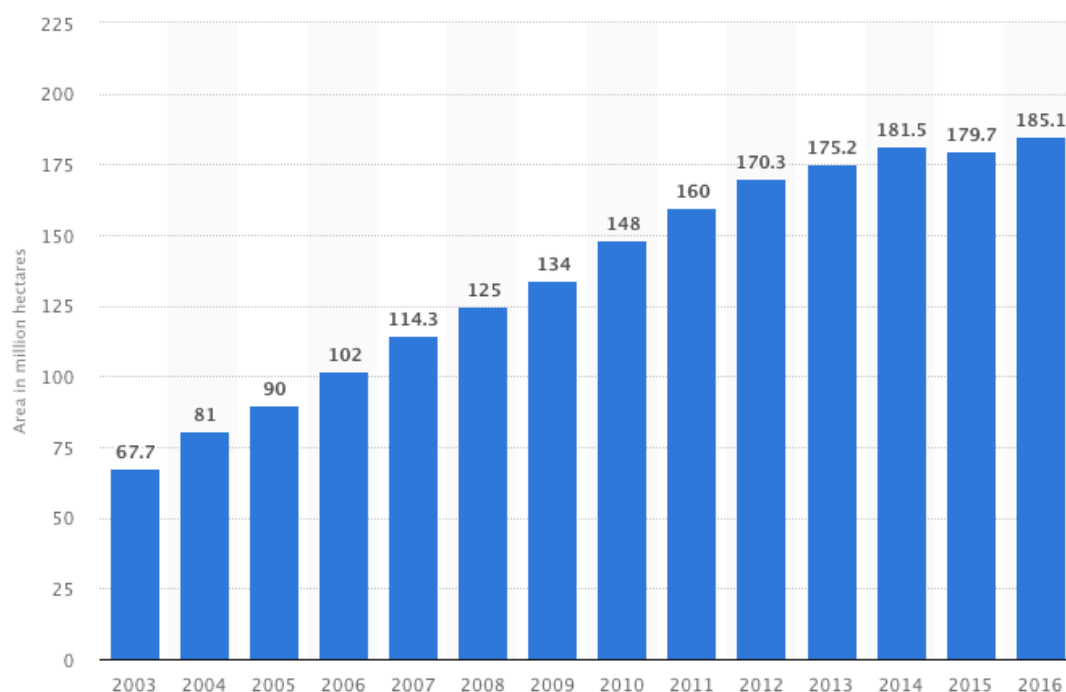


Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

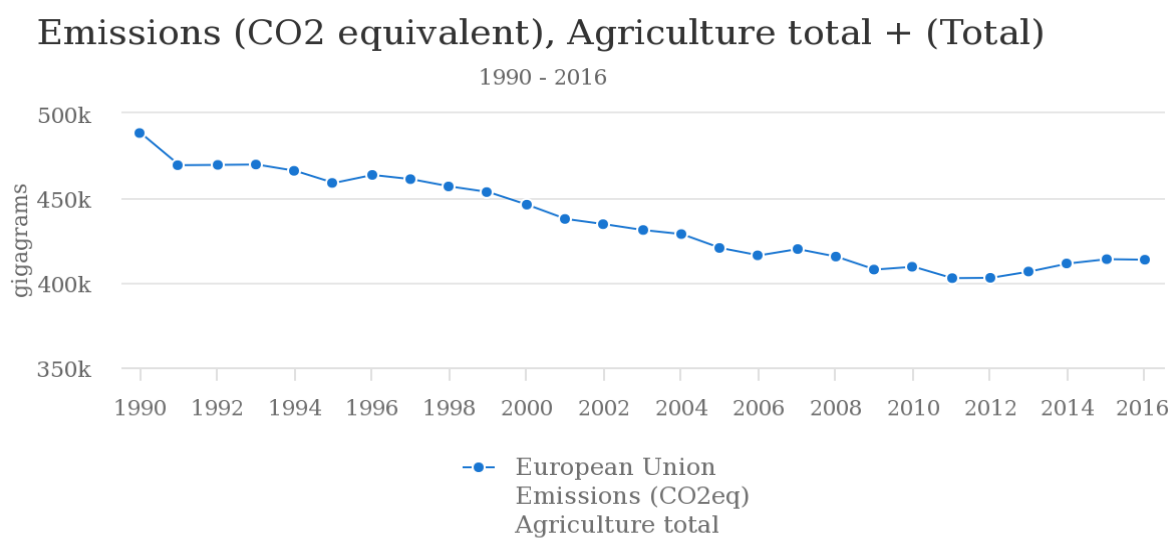
### Διάγραμμα 11: Προμήθεια Τροφής στην Ε.Ε.

Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται από την συνεχή διείσδυση της βιοτεχνολογίας στην αγροτική παραγωγική διαδικασία. Η βιοτεχνολογία μπορεί να προσφέρει βελτιωμένες καλλιέργειες μέσω διαδικασιών χαρτογράφησης και επιλογής συγκεκριμένων γονιδίων με αποτέλεσμα να μπορούμε να μιλάμε πλέον για gene-specific crops γεγονός το οποίο δεν ήταν εφικτό να γίνει τα προηγούμενα χρόνια. Κάτι τέτοιο δείχνει ότι ο συσχετισμός των δύο δομών θα μπορούσε να γίνει από την προώθηση και ανάπτυξη της agrobiotechnology, της

δημιουργίας ενός πλαισίου που θα επιτρέπει την άμεση και αποτελεσματική εφαρμογή των αγροβιοτεχνολογικών εφαρμογών μέσω της αλληλεπίδρασης της ερευνητικής με την παραγωγική διαδικασία. Η αλληλεπίδραση αυτή, για να είναι επιτυχής, οφείλει να λειτουργεί αμφίδρομα• Η βιοτεχνολογία δεν αρκεί να λειτουργεί ως ο τροφοδότης αγροτικών καινοτομιών, πρέπει να μπορεί να λαμβάνει από την αγροτική παραγωγή τόσο τους πόρους όσο και τον χώρο για να μπορέσει να αναπτυχθεί. Το παραπάνω σενάριο στην ιδανική του μορφή θέλει την γεωργία ένα ανοικτό, παραγωγικό σε πόρους και ιδέες και καινοτόμο εργαστήριο.



**Διάγραμμα 12: Εκμετάλλευση γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών παγκοσμίως από το 2003 έως το 2016 (σε εκατομμύρια εκτάρια). πηγή: FAOSTAT**



Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

**Διάγραμμα 13: Εκπομπές CO<sub>2</sub> στην Γεωργία.**

## 7. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα της εργασίας κινήθηκαν σε δύο βασικούς άξονες. Κατά πρώτον, αναφορικά με το σχήμα της βιοοικονομίας μπορέσαμε να διακρίνουμε τρία (3) επίπεδα, παρελθόν παρόν και μέλλον.

**Παρελθόν:** Το σχήμα της βιοοικονομίας δημιουργήθηκε και εξελίχθηκε στα πλαίσια του υπάρχοντος γραμμικού-συμβατικού μοντέλου παραγωγής ως εναλλακτική προοπτική στις περιβαλλοντικές, και ενδεχόμενες οικονομικές, ανισορροπίες και αδιέξοδα σε σχέση με το πεπερασμένο των φυσικών πόρων του πλανήτη. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι δεν ήταν η βιοοικονομία η οποία εφηύρε και εξέλιξη του όρους σχετιζόμενους με τη βιο-ενέργεια αλλά το αντίθετο όπως έδειξε η ανάλυσή μας (δίκτυα 1,2). Η στροφή προς τη βιοοικονομία ακολούθησε το βιολογικό νόμο σύμφωνα με τον οποίο, η συσσώρευση μικρών, αλλά ουσιωδών, ποσοτικών μεταβολών επιφέρει ποιοτικές μεταβολές. Κατά παρόμοιο τρόπο, η συσσώρευση μικρών, ουσιωδών, τεχνικών μεταβολών κατά την εξέλιξη της τεχνολογίας βιοενέργειας-βιοκαυσίμων επέφεραν τον επαναπροσανατολισμό του παραγωγικού συστήματος συνολικά προς κάτι νέο• το οποίο, διατηρώντας χαρακτηριστικά τα οποία να μας επιτρέπουν τη συσχέτιση των δύο μορφών(προγενέστερη-σύγχρονη), περιέχει στοιχεία τα οποία να του επιτρέπουν να αυτό-χαρακτηρίζεται ως ριζικά νέο.

**Παρόν:** Η σημερινή οργάνωση της βιοοικονομίας θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι δρα σε τέσσερα (4) βασικά επίπεδα (δίκτυο 3): Energy Demand, Land Demand, Governance, Interaction with other schemes. όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα.

Energy Demand	Land Demand	Governance	Interaction
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Biorefinery</u></li><li>• Biomass</li><li>• Biofuels</li><li>• Bioenergy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sustainability</li><li>• Biotechnology</li><li>• Agriculture</li><li>• Policy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Bioeconomy</u></li><li>• Industrial biotechnology</li><li>• <u>Biopolitics</u></li><li>• Metabolic engineering</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular economy</li><li>• Green economy</li></ul>

**Μέλλον:** Το δίκτυο Overlay της ανάλυσής μας (δίκτυο 1), το οποίο εισάγει την παράμετρο της χρονικής εξέλιξης των όρων, έδειξε ότι στη σύγχρονη μορφή της η βιοοικονομία συσχετίζεται έντονα με το σχήμα της κυκλικής οικονομίας. Τα δύο σενάρια που προκύπτουν είναι είτε ότι η βιοοικονομία, αποτυγχάνοντας να απαντήσει στα σύγχρονα ζητήματα, τείνει να μεταλλαχθεί σε κυκλική οικονομία (Székács, 2017) είτε ότι διερευνάται ένα πεδίο συνεργασία μεταξύ των δύο σχημάτων. Στο δεύτερο σενάριο, ο συνδυασμός της βιο-κεντρικής προσέγγισης της πρώτης ύλης από πλευράς βιοοικονομίας με την κυκλική προσέγγιση παραγωγικών-καταναλωτικών διεργασιών της κυκλικής οικονομίας ανοίγει ένα νέο παράθυρο διαλόγου προς ένα μοντέλο κυκλικής βιοοικονομίας

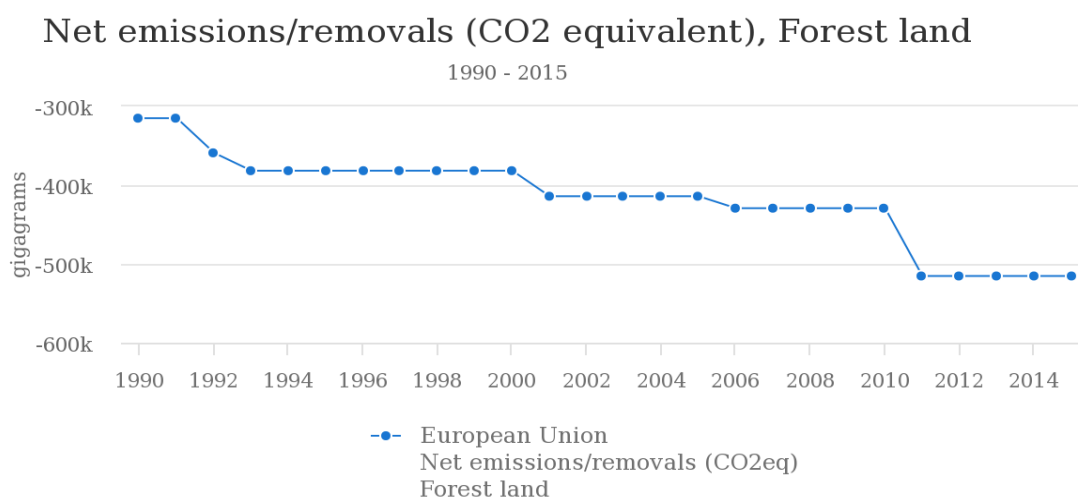
το οποίο θα εξαλείφει τόσο την γραμμικότητα του υπάρχοντος μοντέλου όσο και την εξάρτησή του από μη ανανεώσιμους πόρους.

Έτσι εάν θέλαμε να δώσουμε ένα δυναμικό ορισμό της έννοιας της βιοοικονομίας αυτός θα ήταν:

“Ένα διαρκώς μεταλλασσόμενο, θεσμικά σχεδιασμένο, οικονομικό μοντέλο του οποίου τόσο η περιβαλλοντική όσο και η οικονομική βιωσιμότητα βασίζεται στην «ανανεωσιμότητα» των βιολογικών πόρων και του οποίου η μορφή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τα διαφορετικά επίπεδα ωριμότητας της τεχνολογίας.»

Κατά δεύτερον, αναφορικά με τα πεδία συν-επιρροής των δύο όρων (βιοοικονομίας-ΚΑΠ) βιοκαύσιμα, βιομάζα, γεωργία παρατηρούμε ότι κοινοί παρονομαστές και στους τρεις τομείς είναι η βιοτεχνολογία, και το επίπεδο ανάπτυξής της, σε συνδιασμό με την μέριμνα για τα δασικά οικοσυστήματα τα οποία μπορούν να δουλέψουν συνεργιστικά τόσο προς τις σύγχρονες τάσεις της βιοοικονομίας ως συστήματα μηδενικών αποβλήτων και πάροχοι πρώτης ύλης, όσο και προς τη σύγχρονη μορφή της ΚΑΠ και της «πράσινης» στροφής της.

Τα δασικά οικοσυστήματα μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά, όπως φανερώνει το παρακάτω διάγραμμα, στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άρα να συμβάλλουν στη αειφορική περιβαλλοντική διαχείριση, η οποία αποτελεί και κατεύθυνση της ΚΑΠ.



Source: FAOSTAT (Oct 22, 2018)

**Διάγραμμα 14: Εκπομπές CO<sub>2</sub> στο δασικό οικοσύστημα.**

**πηγή: FAOSTAT**

Τέλος, στους ενδιάμεσους κόμβους του παράγωγου δικτύου μπορεί να δράσει ως πάροχος πρώτης ύλης βιοκαυσίμων αρνητικού αποτυπώματος άνθρακα.( βλ. διάγραμμα biofuels) και ως πάροχος βιομάζας η οποία δεν θα δεσμεύει αροτραία αγροτική γη ζητούμενα τόσο της σύγχρονης βιοοικονομίας όσο και της ΚΑΠ.

## Βιβλιογραφία

- Aguilar, Alfredo, Roland Wohlgemuth, and Tomasz Twardowski. "Perspectives on bioeconomy." (2017).
- Ayres, Robert U. "Industrial metabolism." *Technology and environment* 1989 (1989): 23-49.
- Bell, John, et al. "EU ambition to build the world's leading bioeconomy—Uncertain times demand innovative and sustainable solutions." *New biotechnology* (2017).
- D'Amato, D., et al. "Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues." *Journal of Cleaner Production* 168 (2017): 716-734.
- de Besi, Matteo, and Kes McCormick. "Towards a bioeconomy in Europe: National, regional and industrial strategies." *Sustainability* 7.8 (2015): 10461-10478.
- De Jesus, Ana, and Sandro Mendonça. "Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy." *Ecological Economics* 145 (2018): 75-89.
- Dupont-Inglis, Joanna, and Agnes Borg. "Destination bioeconomy—The path towards a smarter, more sustainable future." *New biotechnology* (2017).
- Hausknost, Daniel, et al. "A transition to which bioeconomy? An exploration of diverging techno-political choices." *Sustainability* 9.4 (2017): 669.
- Kern, F., P. Kivimaa, and M. Martiskainen. "Policy packaging or policy patching? The development of complex energy efficiency policy mixes." *Energy Research & Social Science* 23 (2017): 11-25.
- Koukios, Emmanuel, et al. "Targeting sustainable bioeconomy: A new development strategy for Southern European countries. The Manifesto of the European Mezzogiorno." *Journal of Cleaner Production* 172 (2018): 3931-3941.
- Ladu, Luana, and Knut Blind. "Overview of policies, standards and certifications supporting the European bio-based economy." *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* (2017).
- McCormick, Kes, and Niina Kautto. "The bioeconomy in Europe: An overview." *Sustainability* 5.6 (2013): 2589-2608.
- Patermann, Christian, and Alfredo Aguilar. "The origins of the bioeconomy in the European Union." *New biotechnology* (2017).
- Pfau, Swinda F., et al. "Visions of sustainability in bioeconomy research." *Sustainability* 6.3 (2014): 1222-1249.
- Philp, Jim. "The bioeconomy, the challenge of the century for policy makers." *New biotechnology* (2017).
- Rayner, Jeremy, and Michael Howlett. "Introduction: Understanding integrated policy strategies and their evolution." *Policy and Society* 28.2 (2009): 99-109.
- Ronzon, Tévécia, et al. "A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy." *Bio-based and Applied Economics* 6.1 (2017): 1-17.
- Saavedra, Yovana MB, et al. "Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy." *Journal of Cleaner Production* (2017).

- Staffas, Louise, Mathias Gustavsson, and Kes McCormick. "Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: An analysis of official national approaches." *Sustainability* 5.6 (2013): 2751-2769.
- Székács, András. "Environmental and ecological aspects in the overall assessment of bioeconomy." *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 30.1 (2017): 153-170.
- Viaggi, Davide. "Towards an economics of the bioeconomy: four years later." *Bio-based and Applied Economics* 5.2 (2016): 101-112.
- Zawojńska, Aldona, and Tomasz Siudek. "BIOECONOMICS AS AN INTERDISCIPLINARY SCIENCE." *Economic Science for Rural Development Conference Proceedings*. No. 41. 2016.

## Παράρτημα Α

Υπολογισμός Δεικτών του προτύπου παραδείγματος.

### DEGREE CENTRALITY (DC) REPORT

Network name: CAP,EUROPEAN.net

Actors: 20

*In undirected networks, the DC index is the sum of edges attached to a node u.*

*In directed networks, the index is the sum of outbound arcs from node u to all adjacent nodes (also called "outDegree Centrality").*

*If the network is weighted, the DC score is the sum of weights of outbound edges from node u to all adjacent nodes.*

*Note: To compute inDegree Centrality, use the Degree Prestige measure.*

*DC' is the standardized index (DC divided by N-1 (non-valued nets) or by sumDC (valued nets)).*

DC range:  $0 \leq DC \leq 19$

DC' range:  $0 \leq DC' \leq 1$

Node↑	Label↑	DC↓	DC'↓	%DC'↓
3	common agr	14.000	0.737	73.684
5	decoupling	5.000	0.263	26.316
20	sustainabi	4.000	0.211	21.053
7	ecosystem	4.000	0.211	21.053
6	ecological	4.000	0.211	21.053
18	scenarios	4.000	0.211	21.053
9	investment	4.000	0.211	21.053
1	agricultur	4.000	0.211	21.053
2	biodiversi	3.000	0.158	15.789
11	land use	3.000	0.158	15.789
13	policy eva	3.000	0.158	15.789
12	land use c	3.000	0.158	15.789
16	rural deve	2.000	0.105	10.526
15	regulating	2.000	0.105	10.526
14	policy sce	2.000	0.105	10.526
8	integrated	2.000	0.105	10.526
4	common agr	2.000	0.105	10.526
10	land parce	1.000	0.053	5.263
19	soil erosi	1.000	0.053	5.263
17	rusle	1.000	0.053	5.263

DC Sum = 68.000

Max DC' = 0.737 (node 3)

Min DC' = 0.053 (node 10)

DC' classes = 6

DC' Sum = 3.579

DC' Mean = 0.179

DC' Variance = 0.020

### GROUP DEGREE CENTRALISATION (GDC)

GDC = 0.620

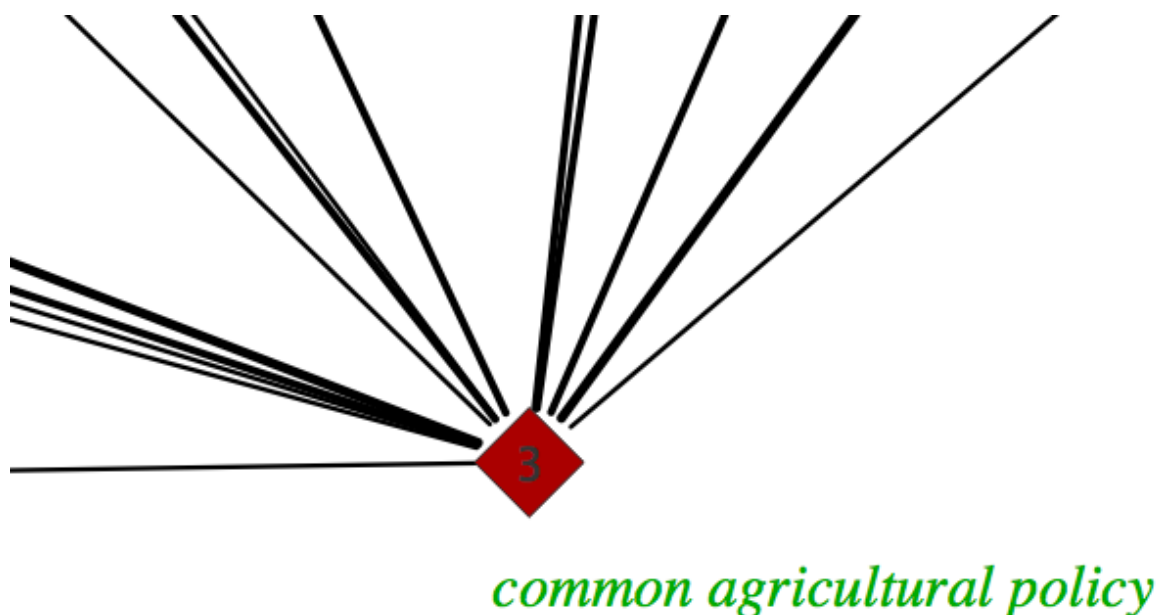
GDC range:  $0 \leq GDC \leq 1$

*GDC = 0, when all out-degrees are equal (i.e. regular lattice).*

*GDC = 1, when one node completely dominates or overshadows the other nodes.*

Παρακάτω παρουσιάζουμε πως προέκυψαν οι αριθμητικές τιμές των δεικτών του προγράμματος SocNetV βασιζόμενοι τις φόρμουλες που παρουσιάστηκαν σε θεωρητικό επίπεδο στο θεωρητικό μέρος της βιβλιομετρικής ανάλυσης (Ενότητα ??). Οι υπολογισμοί μας έχουν γίνει έχοντας ως προς τον κόμβο 3 (common agricultural policy) λόγω του ότι είναι περισσότερο κεντρικός, γεγονός που απλοποιεί ορισμένους υπολογισμούς.

**Degree Centrality:** ο πρώτος και πιο απλός δείκτης προκύπτει ως το άθροισμα των συνδέσεων του κόμβου με τους υπόλοιπους. Έτσι η τιμή του δείκτη είναι 14 (όσες οι ακμές που συνδέονται σε αυτόν). ενώ ο  $DC'$  είναι ο κανονικοποιημένος δείκτης  $DC$ , δηλαδή:  $\frac{DC}{N-1}$ , στον προς μελέτη κόμβο  $14 / 19 = 0,736$ .



# CLOSENESS CENTRALITY (CC) REPORT

Network name: CAP,EUROPEAN.net

Actors: 20

The CC index is the inverted sum of geodesic distances from each node  $u$  to all other nodes.

Note: The CC index considers outbound arcs only and isolate nodes are dropped by default.

Read the Manual for more.

CC' is the standardized index (CC multiplied by  $(N-1)$  minus isolates)).

CC range:  $0 \leq CC \leq 0.0526$  (  $1 / \text{Number of node pairs excluding } u$  )

CC' range:  $0 \leq CC' \leq 1$  (CC'=1 when a node is the center of a star graph)

Node↑	Label↑	CC↓	CC'↑	%CC'↑
3	common agr	0.037	0.704	70.370
6	ecological	0.028	0.528	52.778
11	land use	0.026	0.487	48.718
1	agricultur	0.026	0.500	50.000
15	regulating	0.025	0.475	47.500
5	decoupling	0.025	0.475	47.500
18	scenarios	0.024	0.463	46.341
9	investment	0.024	0.463	46.341
20	sustainabi	0.024	0.463	46.341
13	policy eva	0.024	0.452	45.238
12	land use c	0.023	0.442	44.186
8	integrated	0.023	0.432	43.182
16	rural deve	0.023	0.442	44.186
19	soil erosi	0.022	0.422	42.222
7	ecosystem	0.022	0.413	41.304
10	land parce	0.022	0.422	42.222
2	biodiversi	0.021	0.404	40.426
4	common agr	0.018	0.339	33.929
14	policy sce	0.016	0.302	30.159
17	rusle	0.012	0.235	23.457

CC Sum = 0.467

Max CC' = 0.704 (node 3)

Min CC' = 0.235 (node 17)

CC' classes = 15

CC' Sum = 8.864

CC' Mean = 0.443

CC' Variance = 0.008

## GROUP CLOSENESS CENTRALISATION (GCC)

GCC = 0.564

GCC range:  $0 \leq GCC \leq 1$

GCC = 0, when the lengths of the geodesics are all equal, i.e. a complete or a circle graph.

GCC = 1, when one node has geodesics of length 1 to all the other nodes, and the other nodes have geodesics of length 2. to the remaining  $(N-2)$  nodes.

Closeness Centrality: για τον υπολογισμό του κατασκευάζουμε τον ακόλουθο πίνακα με τα συντομότερα μονοπάτια από τον κόμβο 3 ως προς όλους τους υπόλοιπους.

Πίνακας 13. Αποστάσεις του κόμβου 3 από τους άλλους 19.

	1 βήμα	2 βήματα	3 βήματα	4 βήματα
1.	19(3→19)			
2.	18			
3.	10			
4.	16			
5.	15			
6.	12			
7.	5			
8.	8			
9.	6			
10.	20			
11.	11			
12.	1			
13.	13			
14.	9			
15.		7(3→6→7)		
16.		2(3→6→2)		
17.		4(3→9→4)		
18.			14(3→7→2→14)	
19.				17(3→7→2→14→17)
Σ	14 κόμβοι	3 κόμβοι	1 κόμβος	1 κόμβος

Τα επιμέρους αθροίσματα των κόμβων πολλαπλασιάζονται με τον αριθμό των βημάτων στα οποία αντιστοιχούν και έπειτα προσθέτονται :  $(14*1)+(3*2)+(1*3)+(1*4) = 27$ . Έτσι, σύμφωνα με το τύπο η τιμή του CC προκύπτει από τον αντίστροφο του αθροίσματος (27), άρα  $CC_3 = \frac{1}{27} = 0,037$ .

## BETWEENNESS CENTRALITY (BC)

Network name: CAPEUROPEAN.net

Actors: 20

The BC index of a node  $u$  is the sum of  $\delta_{(s,t,u)}$  for all  $s,t \in V$

where  $\delta_{(s,t,u)}$  is the ratio of all geodesics between  $s$  and  $t$  which run through  $u$ .

Read the Manual for more.

BC' is the standardized index (BC divided by  $(N-1)(N-2)/2$  in symmetric nets or  $(N-1)(N-2)$  otherwise.

BC range:  $0 \leq BC \leq 171$  (Number of pairs of nodes excluding  $u$ )

BC' range:  $0 \leq BC' \leq 1$  (BC'=1 when the node falls on all geodesics)

Node↑	Label↑	BC↓	BC'↑	%BC'↑
3	common agr	124.833	0.730	73.002
6	ecological	42.167	0.247	24.659
2	biodiversi	34.000	0.199	19.883
14	policy sce	18.000	0.105	10.526
5	decoupling	10.000	0.058	5.848
7	ecosystem	8.500	0.050	4.971
9	investment	8.167	0.048	4.776
1	agricultur	6.667	0.039	3.899
11	land use	3.667	0.021	2.144
20	sustainabi	1.333	0.008	0.780
18	scenarios	0.833	0.005	0.487
12	land use c	0.500	0.003	0.292
13	policy eva	0.333	0.002	0.195
4	common agr	0.000	0.000	0.000
10	land parce	0.000	0.000	0.000
15	regulating	0.000	0.000	0.000
8	integrated	0.000	0.000	0.000
19	soil erosi	0.000	0.000	0.000
17	rusle	0.000	0.000	0.000
16	rural deve	0.000	0.000	0.000

BC Sum = 259.000

Max BC' = 0.730 (node 3)

Min BC' = 0.000 (node 4)

BC' classes = 14

BC' Sum = 1.515

BC' Mean = 0.076

BC' Variance = 0.027

## GROUP BETWEENNESS CENTRALISATION (GBC)

GBC = 0.689

GBC range:  $0 \leq GBC \leq 1$

GBC = 0, when all the nodes have exactly the same betweenness index.

GBC = 1, when one node falls on all other geodesics between all the remaining  $(N-1)$  nodes.

**Betweenness centrality:** Ο υπολογισμός του BC απαιτεί τον εντοπισμό των ελαχίστων μονοπατιών μεταξύ των πιθανών μονοπατιών των κόμβων και έπειτα την ποσοτικοποίηση των περιπτώσεων που κάποιος κόμβος δρα ως ενδιάμεσός τους για το δίκτυο. Από την θεωρία των δικτύων ένα δίκτυο με  $n$  κόμβους αποτελείται από  $\frac{n(n-1)}{2}$  ακμές, ή στην περίπτωση μας από 190, μονοπάτια. Ο αριθμός αυτός υποδεικνύει τα ποιοτικά διαφοροποιημένα μονοπάτια και όχι το αριθμητικό σύνολό τους καθώς σε κάθε διαδρομή, σε ένα σύνθετο δίκτυο, μπορεί να υπάρχουν περισσότερα από ένα. Κάτι τέτοιο μας επιβάλλει να ορίσουμε ένα είδος συνεισφοράς των ενδιάμεσων κόμβων ανάλογα με τον αριθμό των κρίσιμων μονοπατιών στην εκάστοτε διαδρομή. Για παράδειγμα όταν στην διαδρομή 1,6 υπάρχει μοναδικό μονοπάτι 1, 2, 6 έχουμε ενδιάμεσο κόμβο 2. Στην περίπτωση όμως που στην ίδια διαδρομή υπάρχουν τα μονοπάτια 1, 2, 6 και 1, 3, 6 τότε έχουμε δύο διαφορετικούς ενδιάμεσους 2, 3 οπότε αλλάζει και η “βαρύτητα” των ενδιάμεσων όπως παρουσιάζεται στον πίνακα.

FROM	TO	GEODESIC	1NODE	2NODE	3NODE	6NODE
1	2	(1, 2, 6)	0	1	0	0
1	2	(1, 2, 6) / (1, 3, 6)	0	$\frac{1report}{2paths} = 0,5$	0,5	

Αφού γίνει η διαδικασία για όλους τους κόμβους υπολογίζεται το άθροισμα των στηλών το οποίο διαιρείται με τον αριθμό  $(n-1)(n-2)/2$  (ο οποίος δείχνει τον αριθμό των ζευγαριών εξαιρουμένου εκείνου που μελετάται)

\*Στο αρχείο excel *betweennesscentrality.xlsx* παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί του παραδείγματος αναφοράς.

FROM	TO	GEODESIC	1	2	3	4	5	6	7
1	2	(1, 7, 2)	0	0	0	0	0	0	0
1	3	(1, 3)	0	0	0	0	0	0	0
1	4	(1, 3, 5, 4) / (1, 3, 9, 4)	0	0	1	0	0,5	0	0
1	5	(1, 3, 5)	0	0	1	0	0	0	0
1	6	(1, 7, 6) / (1, 3, 6)	0	0	0,5	0	0	0	0
1	7	(1, 7)	0	0	0	0	0	0	0
1	8	(1, 3, 8)	0	0	1	0	0	0	0
1	9	(1, 3, 9)	0	0	1	0	0	0	0
1	10	(1, 3, 10)	0	0	1	0	0	0	0
1	11	(1, 11)	0	0	0	0	0	0	0
1	12	(1, 3, 12)	0	0	1	0	0	0	0
1	13	(1, 3, 13)	0	0	1	0	0	0	0
1	14	(1, 7, 2, 14)	0	1	0	0	0	0	0
1	15	(1, 3, 15)	0	0	1	0	0	0	0
1	16	(1, 16)	0	0	0	0	0	0	0
1	17	(1, 7, 2, 14, 17)	0	1	0	0	0	0	0
1	18	1, 3, 18)	0	0	1	0	0	0	0
1	19	(1, 3, 19)	0	0	1	0	0	0	0
1	20	(1, 3, 20)	0	0	1	0	0	0	0
2	3	(2, 6, 3)	0	0	0	0	0	0	1
2	4	(2, 6, 3, 5, 4) / (2, 6, 3, 9, 4)	0	0	1	0	0,5	1	0
2	5	(2, 6, 3, 5)	0	0	1	0	0	0	1
2	6	(2, 6)	0	0	0	0	0	0	0
2	7	(2, 7)	0	0	1	0	0	0	0
2	8	(2, 6, 3, 8)	0	0	1	0	0	0	1
2	9	(2, 6, 3, 9)	0	0	1	0	0	0	1
2	10	(2, 6, 3, 10)	0	0	1	0	0	0	1
2	11	(2, 7, 11)	0	0	0	0	0	0	0
2	12	(2, 6, 3, 12)	0	0	1	0	0	0	1
2	13	(2, 6, 3, 13)	0	0	1	0	0	0	1
2	14	(2, 14)	0	0	0	0	0	0	0
2	15	(2, 6, 15)	0	0	0	0	0	0	1
2	16	(2, 6, 3, 16) / (2, 7, 1, 16)	0,5	0	0,5	0	0	0,5	0
2	17	(2, 14, 17)	0	0	0	0	0	0	0
2	18	(2, 6, 3, 18)	0	0	1	0	0	0	1
2	19	(2, 6, 3, 19)	0	0	1	0	0	0	1
2	20	(2, 6, 3, 20)	0	0	1	0	0	0	1
3	4	(3, 5, 4) / (3, 9, 4)	0	0	0	0	0,5	0	0
3	5	(3, 5)	0	0	0	0	0	0	0
3	6	(3, 6)	0	0	0	0	0	0	0
3	7	(3, 1, 7) / (3, 11, 7) / (3, 6, 7)	0,33	0	0	0	0	0,33	0
3	8	(3, 8)	0	0	0	0	0	0	0
3	9	(3, 9)	0	0	0	0	0	0	0
3	10	(3, 10)	0	0	0	0	0	0	0
3	11	(3, 11)	0	0	0	0	0	0	0
3	12	(3, 12)	0	0	0	0	0	0	0
3	13	(3, 13)	0	0	0	0	0	0	0
3	14	(3, 6, 2, 14)	0	1	0	0	0	0	1
3	15	(3, 15)	0	0	0	0	0	0	0
3	16	(3, 16)	0	0	0	0	0	0	0
3	17	(3, 6, 2, 14, 17)	0	1	0	0	0	0	1
3	18	(3, 18)	0	0	0	0	0	0	0
3	19	(3, 19)	0	0	0	0	0	0	0
3	20	3, 20)	0	0	0	0	0	0	0
4	5	(4, 5)	0	0	0	0	0	0	0
4	6	(4, 5, 3, 6) / (4, 9, 3, 6)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	7	(4, 5, 3, 6, 7) / (4, 9, 3, 6, 7) / (4, 5, 3, 1, 7) / (4, 9, 3, 11, 7) / (4, 5, 3, 11, 7) / (4, 9, 3, 1, 7)	0,33	0	1	0	0,5	1	0
4	8	(4, 5, 3, 8) / (4, 9, 3, 8)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	9	(4, 9)	0	0	0	0	0	0	0
4	10	(4, 5, 3, 10) / (4, 9, 3, 10)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	11	(4, 5, 3, 11) / (4, 9, 3, 11)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	12	(4, 5, 3, 12) / (4, 9, 3, 12)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	13	(4, 9, 13)	0	0	0	0	0	0	0
4	14	(4, 5, 3, 6, 2, 14) / (4, 9, 3, 6, 2, 14)	0	1	1	0	0,5	1	0
4	15	(4, 5, 3, 15) / (4, 9, 3, 15)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	16	(4, 5, 3, 16) / (4, 9, 3, 16)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	17	(4, 5, 3, 6, 2, 14, 17) / (4, 9, 3, 6, 2, 14, 17)	0	1	1	0	0,5	1	0
4	18	(4, 5, 18)	0	0	0	0	1	0	0
4	19	(4, 5, 3, 19) / (4, 9, 3, 19)	0	0	1	0	0,5	0	0
4	20	(4, 5, 20)	0	0	0	0	1	0	0
5	6	(5, 3, 6)	0	0	1	0	0	0	0
5	7	(5, 3, 1, 7) / (5, 3, 11, 7) / (5, 3, 6, 7)	0,33	0	1	0	0	0,33	0
5	8	(5, 3, 8)	0	0	1	0	0	0	0
5	9	(5, 9)	0	0	0	0	0	0	0
5	10	(5, 3, 10)	0	0	1	0	0	0	0
5	11	(5, 3, 11)	0	0	1	0	0	0	0
5	12	(5, 3, 12) / (5, 20, 12)	0	0	0,5	0	0	0	0
5	13	(5, 3, 13) / (5, 9, 13) / (5, 18, 13)	0	0	0,33	0	0	0	0
5	14	(5, 3, 6, 2, 14)	0	1	1	0	0	0	1
5	15	(5, 3, 15)	0	0	1	0	0	0	0
5	16	(5, 3, 16)	0	0	1	0	0	0	0
5	17	(5, 3, 6, 2, 14, 17)	0	1	1	0	0	0	1
5	18	(5, 18)	0	0	0	0	0	0	0
5	19	(5, 3, 19)	0	0	1	0	0	0	0
5	20	(5, 20)	0	0	0	0	0	0	0
6	7	(6, 7)	0	0	0	0	0	0	0
6	8	(6, 3, 8)	0	0	0	1	0	0	0
6	9	(6, 3, 9)	0	0	1	0	0	0	0
6	10	(6, 3, 10)	0	0	1	0	0	0	0
6	11	(6, 3, 11) / (6, 7, 11)	0	0	0,5	0	0	0	0
6	12	(6, 3, 12)	0	0	1	0	0	0	0
6	13	(6, 3, 13)	0	0	1	0	0	0	0
6	14	(6, 2, 14)	0	1	0	0	0	0	0

# EIGENVECTOR CENTRALITY (EVC)

Network name: CAP,EUROPEAN.net

Actors: 20

The Eigenvector Centrality of each node is the  $i_{th}$  element of the leading eigenvector of the adjacency matrix, that is the eigenvector corresponding to the largest positive eigenvalue.

Proposed by Bonacich (1972), the Eigenvector Centrality is an extension of the simpler Degree Centrality because it gives each actor a score proportional to the scores of its neighbors. Thus, a node may have high EVC score if it has lots of ties or it has ties to other nodes with high EVC.

The eigenvector centralities are also known as Gould indices.

EVC' is the scaled EVC (EVC divided by max EVC).

EVC'' is the standardized index (EVC divided by the sum of all EVCs).

EVC range:  $0 \leq EVC < 1$  (The eigenvector has unit euclidean length)

EVC' range:  $0 \leq EVC' \leq 1$

Node↓	Label↓	EVC↓	EVC'↓	EVC''↓	%EVC'↓
3	common agr	0.580	1.000	0.154	100.000
5	decoupling	0.305	0.526	0.081	52.564
18	scenarios	0.282	0.486	0.075	48.633
20	sustainabi	0.279	0.481	0.074	48.091
9	investment	0.248	0.428	0.066	42.800
13	policy eva	0.225	0.389	0.060	38.868
1	agricultur	0.216	0.373	0.057	37.320
12	land use c	0.207	0.357	0.055	35.661
6	ecological	0.191	0.329	0.051	32.940
11	land use	0.189	0.326	0.050	32.614
16	rural deve	0.162	0.279	0.043	27.881
8	integrated	0.160	0.275	0.042	27.544
15	regulating	0.156	0.270	0.042	26.992
7	ecosystem	0.135	0.233	0.036	23.311
10	land parce	0.118	0.203	0.031	20.304
19	soil erosi	0.118	0.203	0.031	20.304
4	common agr	0.112	0.194	0.030	19.362
2	biodiversi	0.069	0.119	0.018	11.934
14	policy sce	0.015	0.025	0.004	2.527
17	rusle	0.003	0.005	0.001	0.513

Max EVC = 0.580 (node 3)

Min EVC = 0.003 (node 17)

EVC classes = 0

EVC Sum = 3.769

EVC Mean = 0.188

EVC Variance = 0.014

## GROUP EIGENVECTOR CENTRALISATION (GEC)

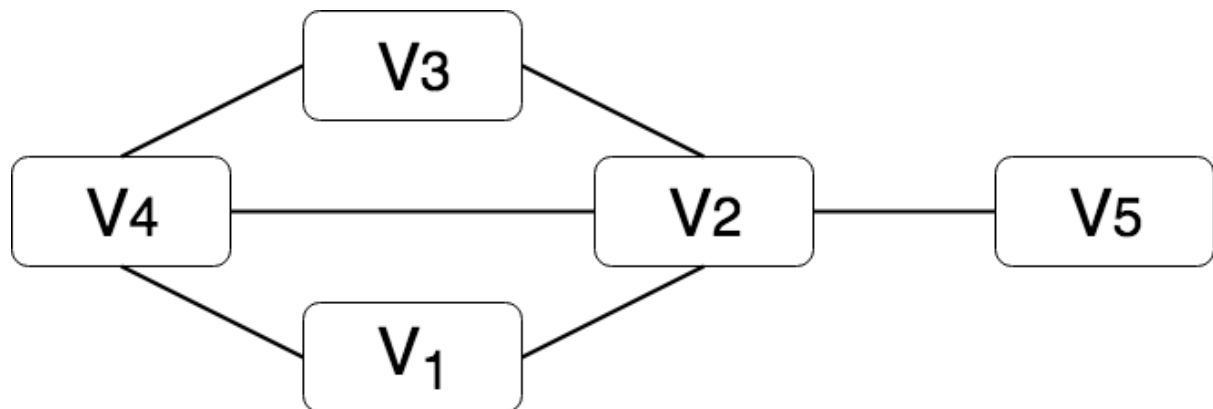
Since there is no way to compute Group Eigenvector Centralization, you can use Variance as a general centralization index.

Variance = 0.014

**Eigenvector Centrality:** Η Eigenvector Centrality (EVC) υπολογίζεται από το πρωτεύον ιδιοδιάνυσμα (leading eigenvector). Η EVC κάθε δράστη  $i$  είναι το στοιχείο  $i$  του ιδιοδιανύσματος που αντιστοιχεί στην πρωτεύουσα ιδιοτιμή. Ο υπολογισμός του ιδιοδιανύσματος γίνεται με power iteration. Στο παράδειγμα 1 του παραρτήματος βρίσκεται απλοποιημένο δίκτυο για καλύτερη κατανόηση.

#### Παράδειγμα υπολογισμού Eigenvector Centrality.

Έστω το δίκτυο:



Διάγραμμα 16

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αρχεία και οι εντολές στο πρόγραμμα matlab πάνω στις οποίες γίνονται οι υπολογισμοί του Eigenvector Centrality:

```

A=[0 1 0 1 0; 1 0 1 1 1; 0 1 0 1 0; 1 1 1 0 0; 0 1 0 0 0]
E=eig(A)
S=E(5)
syms k
B=[k 1 0 1 0; 1 k 1 1 1; 0 1 k 1 0; 1 1 1 k 0; 0 1 0 0 k]
[L,U]=lu(B)
C=subs (U,k,-S)
Q=double(C)
R=null(Q)

```

Και αναλυτικότερα:

>> Albert

A =

0	1	0	1	0
1	0	1	1	1
0	1	0	1	0
1	1	1	0	0
0	1	0	0	0

E =

-1.7491  
-1.2713  
0.0000  
0.3349  
2.6855

S =

2.6855

B =

[ k, 1, 0, 1, 0]  
[ 1, k, 1, 1, 1]  
[ 0, 1, k, 1, 0]  
[ 1, 1, 1, k, 0]  
[ 0, 1, 0, 0, k]

L =

```
[ 1,          0,          0,
0, 0]
[ 1/k,        1,          0,
0, 0]
[ 0,      1/(k - 1/k),          1,
0, 0]
[ 1/k, -(1/k - 1)/(k - 1/k), ((1/k - 1)/(k - 1/k) + 1)/(k - 1/(k - 1/k)),
1, 0]
[ 0,      1/(k - 1/k),      -1/((k - 1/(k - 1/k))*(k - 1/k)), -((1/k - 1)/(k - 1/k) + ((1/k - 1)/(k -
1/k) + 1)/((k - 1/(k - 1/k))*(k - 1/k)))/((1/k - 1)^2/(k - 1/k) - k + 1/k + ((1/k - 1)/(k - 1/k) +
1)^2/(k - 1/(k - 1/k))), 1]
```

U =

```
[ k,  1,      0,          1,
0]
[ 0, k - 1/k,      1,          1 - 1/k,
1]
[ 0,      0, k - 1/(k - 1/k),          (1/k - 1)/(k - 1/k) + 1,
-1/(k - 1/k)]
[ 0,      0,      0, k - (1/k - 1)^2/(k - 1/k) - 1/k - ((1/k - 1)/(k - 1/k) + 1)^2/(k - 1/(k - 1/k)),
(1/k - 1)/(k - 1/k) + ((1/k - 1)/(k - 1/k) + 1)/((k - 1/(k - 1/k))*(k - 1/k))]
[ 0,      0,      0,      0, k + ((1/k - 1)/(k - 1/k) +
((1/k - 1)/(k - 1/k) + 1)/((k - 1/(k - 1/k))*(k - 1/k)))^2/((1/k - 1)^2/(k - 1/k) - k + 1/k + ((1/k -
1)/(k - 1/k) + 1)^2/(k - 1/(k - 1/k))) - 1/(k - 1/k) - 1/((k - 1/(k - 1/k))*(k - 1/k)^2)]
```

C =

```
[ -3023653663615819/1125899906842624,          1,
0,          1,
0]
[          0, -
7874830877269134918072523835385/3404331378189409376863629869056,
1,          4149553570458443/3023653663615819,
1]
[          0,          0, -
19977824850844915917058440659469885857518512371/88662713511187380340871998
28648673298077450240,
3023653663615819/1897753756773195,
3404331378189409376863629869056/7874830877269134918072523835385]
```

[ 0, 0,  
0, -  
2770024935326443020360039788194059421429197043/743902365841277815302891385  
9199178161694703616,  
5939632578645868179857036279808/6607180277040905516575820630009]  
[ 0, 0,  
0, 0,  
51377920303809018476172453238088211272832905167/31187708166357877670422336  
07271809578832778462291533687160832]

Q =

-2.6855	1.0000	0	1.0000	0
0	-2.3132	1.0000	1.3724	1.0000
0	0	-2.2532	1.5933	0.4323
0	0	0	-0.3724	0.8990
0	0	0	0	0.0000

R =

0.4119  
0.5825  
0.4119  
0.5237  
0.2169

## Παράρτημα Β

Στο παράρτημα Β επισυνάπτουμε την εργασία η οποία παρουσιάστηκε στα πλαίσια του 167<sup>th</sup> EAAE Seminar “European agriculture and transition to bio-economy” Pulawy, Poland με τίτλο: **“A definition of bioeconomy through the bibliometric networks of the scientific literature.”**

### **“A definition of bioeconomy through the bibliometric networks of the scientific literature.”**

*Alvertos Konstantinis<sup>1</sup>, Stelios Rozakis<sup>1,2</sup>, Efpraxia-Aithra Maria<sup>1</sup>, Kesheng Shu<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *School of Environmental Engineering, Technical University of Crete, Greece*

<sup>2</sup> *Department of Bioeconomy and Systems Analysis, IUNG, Poland*

<sup>†</sup> *Corresponding author: [akonstantinis@gmail.com](mailto:akonstantinis@gmail.com)*



**Paper prepared for presentation for the 167nd EAAE Seminar  
European Agriculture and the Transition to Bioeconomy**

September 24-25, 2018

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute

*Copyright 2018 by Alvertos Konstantinis, Stelios Rozakis, Efpraxia-Aithra Maria, Kesheng Shu  
All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial  
purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.*

## abstract

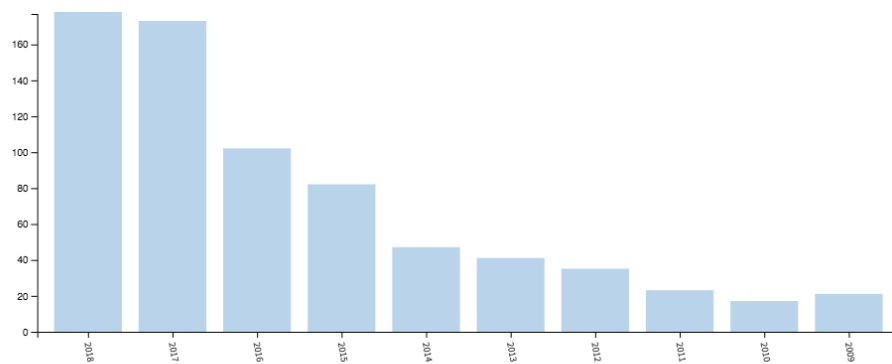
The purpose of this paper is to present the different bioeconomy strategies within E.U (the published, dedicated to bioeconomy, national member states strategies are presented), U.S.A and China and to construct bibliometric networks of the global scientific literature in order to shape a “visual” definition of bioeconomy, to locate in which aspects of economic activity /lack of the subject/intervenes (with which terms) and to conclude regarding the primary causes of its’ appearance, its today form and its future perspectives. Our pursuit is not just to present a “static” bioeconomy, but using the means of bibliometric analysis, to reach to more critical conclusions.

## Introduction

“In a, more and more, changing world new terms should be invented to express new ideas.”

Any system that is dependent on the inflow of raw materials is intended to, eventually, collapse. The cause for this pessimistic finding lies on the 2<sup>nd</sup> Thermodynamic Law and the rise of system’s entropy; the increased consumption creates unequally increased demand. Furthermore, in a resource-finite geosphere the combination of the pre-mentioned natural law with the human imprudence and greed seems catastrophic. By the year 2050 world population would probably have transcended 9 billion while the needs for natural resources would have doubled; that means that a different approach is needed regarding our today economic system.

During the last years, a risen interest, from the global scientific literature, on the matter of bioeconomy is observed. Figure 1 presents the number of references of the term “bioeconomy” on the Web of Science website during the last decade (2008-2018).



**Figure 1. Publications mentioning the term “bioeconomy” in anti-chronological order; (the Y axis represents the number of publication while the X axis the years).**

This phenomenon is deeply related to the growing criticism, of the last years, towards the inefficiencies and the deadlocks of the linear, carbon-based model whose composition and function has been described as “take-make-dispose”.

This paper sets as its goal to present the different orientations of the E.U, U.S.A and China on the matter of bioeconomy and, afterwards, to construct a holistic “visual” definition of bioeconomy, through the bibliometric networks of global scientific literature, in order to come to a conclusion for the roots of bioeconomy, its present and its future. We have chosen the bibliometric network analysis in order to shape a holistic definition on bioeconomy which will include its’ different aspects.

In the WoS website, only 0,5% (3/600 results) of the bioeconomy-related literature contains the term “bibliometric” thus, our purpose is not to add a study in an insignificant number of studies but to add a different perspective, to convert a static term (that “traditional” bibliometric techniques give) into a constantly evolving one through the parameter of time. We do not intend to repeat other authors’ conclusions on bioeconomy, because it does not add anything new to the research, but we will use the traditional quantitative tools of bibliometric analysis and convert them to qualitative conclusions.

The structure of the paper is composed by six (6) main parts. The first part analyzes the tools and methodology followed; the second part introduce the concept of bioeconomy; the third part presents the E.U, U.S.A and China bioeconomy strategies; the fourth part analyzes the bibliometric network of bioeconomy; the fifth part shapes the definition of circular economy while the sixth part includes conclusive comments of the paper.

## 1. Methodology

In this section, we describe the methodology below to define bioeconomy from the scientific literature through the process and tools of bibliometric analysis.

### 1.1 What is the Bibliometric Analysis?

Bibliographic analysis is defined as the process of identifying national and international networks as well as the mapping of the development of new cross-disciplinary fields of science and technology through statistical indicators of scientific literature on the productivity of individuals, groups, institutions and countries.

Originally, work was limited to collecting data on numbers of scientific articles and publications, classified by authors and/or by institutions, fields of science, country, etc., in order to construct simple “productivity” indicators for academic research. Subsequently, more sophisticated and multidimensional techniques based on citations in articles (and more recently also in patents) were developed (reference). The resulting citation indexes and co-citation analyses are used both to obtain more sensitive measures of research quality and to trace the development of fields of science and of networks.

Bibliometric analysis use data on numbers and authors of scientific publications and on articles and the citations therein (and in patents) to measure the “output” of individuals/research teams, institutions, and countries, to identify national and international networks, and to map the development of new (multi-disciplinary) fields of science and technology. **(OECD/Glossary of Statistical Terms)**

### 1.2 Bibliometric Network

A bibliometric network is defined as the visual representation, with nodes and links, of complex meanings with multi-level influences that allows us to transform the quantitative, bibliometric information into qualitative conclusions. There are five main types of analysis that are used to determine the relatedness of the network’s terms (van Eck et al. (2009).

- Co-authorship analysis: The relatedness of items is determined based on their number of co-authored documents.
- Co-occurrence analysis: The relatedness of items is determined based on the number of documents in which they occur together.
- Citation analysis: The relatedness of items is determined based on the times they cite each other.
- Bibliographic coupling analysis: The relatedness of items is determined based on the number of references they share.
- Co-citation analysis: The relatedness of items is determined based on the number of times they are cited together.

### 1.3 Centrality indices

There is a variety of statistical indices that have been proposed to estimate the “importance” of each node in a network (Koschützki, D, et al.2005). We have selected the fourmost commonly used (SocNetV Manual):

- Degree Centrality (D.C): The D.C measure quantifies how many ties a node has to other nodes in the network.
- Eigenvector Centrality (E.C): Is defined as the  $i$ th element of the leading eigenvector of the adjacency matrix. The leading eigenvector is the eigenvector corresponding to the largest positive eigenvalue. The Eigenvector Centrality, proposed by Bonacich (1989), is an extension of the simpler Degree Centrality because it gives each actor a score proportional to the scores of its neighbors.
- Betweenness Centrality (B.C): For each node  $u$ , BC is the ratio of all geodesics between pairs of nodes which run through  $u$ . It reflects how often that node lies on the geodesics between the other nodes of the network. The BC score of each actor can be interpreted as a measure of potential control as it quantifies just how much that actor acts as an intermediary to others. An actor which lies between many others is assumed to have a higher likelihood of being able to control information flow in the network.
- Closeness Centrality (C.C): This CC index focuses on how close each node is to all other nodes in the network. Nodes with high Closeness Centrality are those who can reach many other nodes in few steps. The idea is that a node is more central if it can quickly interact with more of the others.

### 1.4 Network Tools

To construct the network and calculate its centrality indices we used two (2) programs namely, VOSviewer (Van Eck and Waltman, 2009) and SOCnetV (Kalamaras, 2014) whose selection was based on the four criteria below:

- 1 Tested: have been used in similar, methodological, studies.
- 2 Reliable: to be commonly accepted in their operation.
- 3 User friendly: no seminar or specialized knowledge is needed.
- 4 Open Software: Anyone can access them for gratis.

Software programs that fulfill the above conditions contribute to the following:

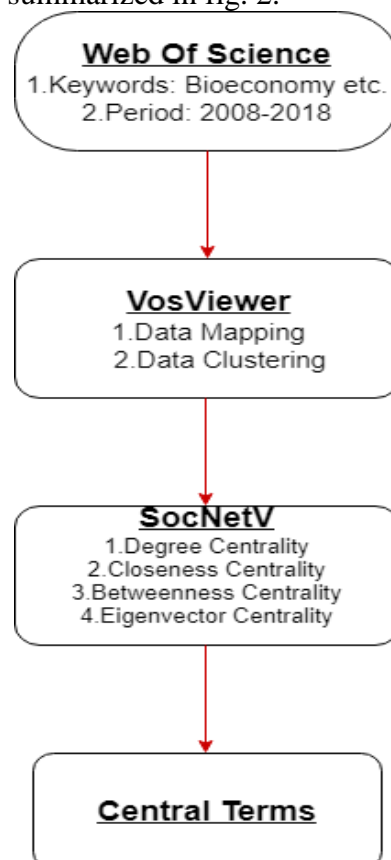
- 1 Accessibility: Anyone can access both work data and its tools.

- 2 Repeatability: The results can be reproduced.
- 3 Valuation: Factors 1 and 2 related, contribute to the validity of the conclusions.

VOSviewer: It's a software tool for the creation, visualization and reproduction of bibliometric networks. It uses the Van Eck and Waltman (2009) VOS (Visualization of Similarities) technique, which combines the mapping with the clustering technique, which is spatially independent, thus exceeding the two-dimensional constraint of the first (Waltman et al., 2010). The VOS technique is structurally convergent to the well-known multidimensional scaling (Borg & Groenen, 2003) technique, but more focused on graphic data representation. VOSviewer is a distance-based network program which means that the distance between two nodes in the visualization approximately indicates relatedness.

SoCNetV: Elaborates various file formats (GraphViz, GraphML, Adjacency, Pajek, UCINET, etc.) to construct networks as well as to quantify the inherent characteristics of the network (density, diameter, and distances), and more complex statistical indicators (D.C, C.C, B.C, E.C, graph, clustering coefficient, etc.).

The steps described are summarized in fig. 2.



**Figure 2. Schematic representation of the methodology.**

## 2. Bioeconomy Concept

Although human societies they set out as absolutely dependent on nature, as centuries went by, the contribution of technology and the generalized use of artificial materials in conjunction with the increase of the population resulted in the exploitation of the biosphere to such a degree, that its basic operations are being affected by human activities and especially in the wake of the industrial revolution. In many cases, humans have approached or even transcended the endurance and feedback thresholds of the environment, both on a peripheral/regional and a universal level; so that geologists have named the era we are currently living in the Anthropocene era. The main cause is the depletion of non-renewable resources and the irreversible impact on the life cycles (atmosphere, water, minerals). These phenomena gave rise to the theory of environmental science and its connection to action, initially through the movement of concerned scientists and, afterwards, in the society and the political system. The effort is focused on the increase of the productivity and the effectiveness of the production process and the substitution of mineral and non-renewable resources by renewable ones. It is about reverting to bio-centrality and, as such, the transition to bioeconomy gains significant footing towards the end of the 20<sup>th</sup> century and is now a strategic element on a transnational, national and regional level.

Institutionally, bioeconomy, is defined according to the European Commission, as the sum of the sectors of economy, which use renewable biological resources from the land and the sea – such as crops, forests, fish, animals and microorganisms – for the production of food, materials and energy (EC 2012 a, b), while according to the OECD “A bioeconomy can be thought of as a world where biotechnology contributes to a significant share of economic output. The emerging bioeconomy is likely to involve three elements: the use of advanced knowledge of genes and complex cell processes to develop new processes and products, the use of renewable biomass and efficient bioprocesses to support sustainable production, and the integration of biotechnology knowledge and applications across sectors. (The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda Overview of the Main Findings and Policy Conclusions).

But does the increased involvement of the biological element or the “commercialization” of the biotechnological innovative products suggest that sustainability and viability for both the economic system and environment are insured? The negative answer to this rhetoric question constitutes an opportunity for a new dialogue. This assertion, though it may initially seem nonessential and commonplace, suggests a new qualitative criterion for the characterization of bioeconomy. The issue that arises is not merely the biggest possible penetration of renewable resources and energy sources into the production process, but the sustainable manner of use and processing, based on the non-distinction of objective and method. According to that, the raw material can in no way be viewed as evidence of

productive sustainability, as that would be causing a distortion of the meaning, which would in turn convert the whole issue of the reorientation of production into a technical form detracted from any essential interaction between economy and other fields. More specific, the idea that the conversion of today's linear conventional production into a renewable-sourced system without any forethought regarding matters that indirectly affect the system, such as growth population, natural renewal rate and various consumer and market behaviors (i.e. Jevons paradox, boomerang effect), is self-deception. Furthermore, as Székács signalizes, the idea of a constant biotechnology-based economic growth is limited by two main factors. At first, the initial expansion of bio-products and bio-based chemicals will eventually need to be lessened as bioeconomy solutions gradually replace fossil fuels-based technologies and, secondly, the renewal rate of bio-resources would constitute an external limiting factor. (Székács, 2017)

Biofuels constitute a typical example, as their production would, according to scientists and stakeholders, automatically contribute to sustainability. This, however, has not been confirmed, when indirect and induced land use change effects are taken into consideration environmental impacts of biofuel use are rather negligible or even negative unless in few specific cases. For example, the paradox of the increased consumption of fossil fuels was observed because of the decrease of their prices, which was brought on by the accumulation of the total reserves of fuels, resulting from high biofuel production. Furthermore, Grafton et al. (2012) showed that with zero extraction costs, linear marginal costs for biofuels, and a linear demand for energy, a subsidy has no effect on the path of fossil fuel extraction: the supply of biofuels only generates its own additional energy demand. Thus, a more basic differentiation of bioeconomy from previous forms of economic organization is its assertion of changing the univocal validation of biological raw material both in the production process and in the social proceedings.

### 3.BIOECONOMY KEY PLAYERS.

We have gathered the bioeconomy strategic goals of the E.U, U.S.A, and China in order to present the different approaches on bioeconomy.

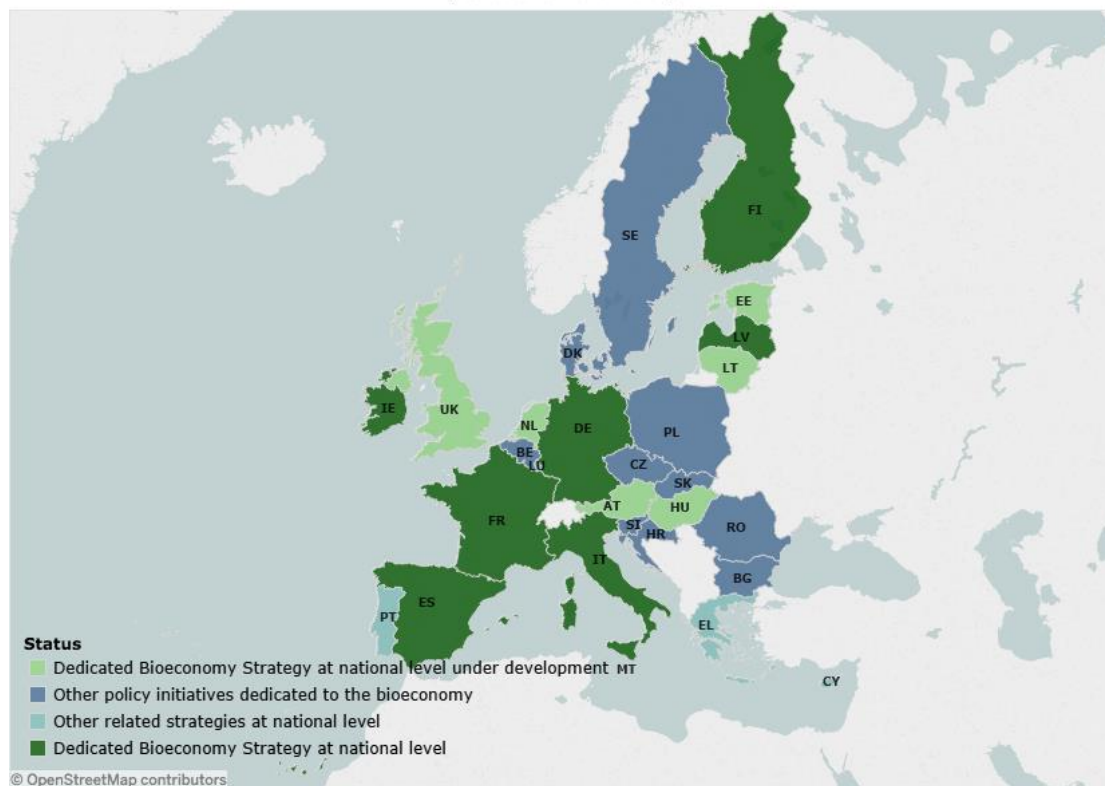
#### 3.1 E.U

As an institutional entity, E.U goals on bioeconomy are (a) ensuring food security; (b) managing limited and depleting natural resources sustainably; (c) reducing dependence on non-renewable resources; (d) mitigating and adapting to climate change; as well as (e) creating jobs and maintaining European competitiveness (EC 2012b). These goals constitute the general guidelines of Bioeconomy in E.U but of which member state is allowed to

construct its own bioeconomy plan adapted to its special needs and features; we can hardly imagine how destructive a strict, top-down directive of orientation of the production could be both to agricultural France and industrial Germany.

Thus, we have gathered the published European National Bioeconomy Strategies, according to the E.C/Bioeconomy Knowledge Centre, and grouped them according to their common orientation (Definition of bioeconomy, goals) based on the Bugge et al. (2016) classification of the bioeconomy to three main “directions”: Bio-technology vision, Bio-resource vision, Bio-ecology vision.<sup>3</sup>

**Strategies and other policy initiatives dedicated to the bioeconomy in the EU Member States**  
[status as of March 2018]



**Figure 3. Progress on Bioeconomy Strategy development in EU member states**

Source: E.C/Bioeconomy Knowledge Centre.

<sup>3</sup> **biotechnology vision:** focuses on the rapid utilization and commercialization of biotechnology research in various sectors of the economy.

**bio-resource vision:** emphasizes sustainable utilization of biological raw materials.

**biocology vision:** promotes maintenance or improvement of biodiversity and ecosystem services, as well as the avoidance of monocultures and soil degradation

	Bio-Technology Vision	Bio-Resource Vision	Bio-Ecology Vision	
2011		Germany: - National Research Strategy BioEconomy 2030 (2011)		2011
2012				2012
2013		- National Policy Strategy on Bioeconomy (2013)		2013
2014	Finland: - The Finnish Bioeconomy Strategy (2014)			2014
2015				2015
2016		Spain: - Spanish Strategy on Bioeconomy (2016) - Bioeconomy Action Plan (2016)		2016
2017	Latvia: -Latvian Bioeconomy Strategy 2030 (2017)		France: - National Bioeconomy Strategy (2017) - Bioeconomy Strategy- Action Plan (2017) Italy: -National Strategy for Bioeconomy (BIT-2017)	2017
2018		Ireland: - National Policy Statement on the Bioeconomy (2018)		2018

**Figure 4. Classification of published European and National Bioeconomy Strategies.**

Figure 4, shows our classification of the National strategies of the EU member states according to the Bugge et al. (2016) visions. The classification was held according to the meaning that each country gives bioeconomy and its goals. For example, France which has been classified as holding bio-ecology vision defines bioeconomy as “The one encompasses the whole range of activities linked to bioresource production, use and processing. The purpose of bioresources is to provide a sustainable response to the need of food and to part of society’s requirements for materials and energy, as well as providing society with ecosystem services. Bio-based products are defined as products deriving entirely or partially from bioresources.” while Latvia as “Bioeconomy covers those parts of economy where renewable bio-resources (plants, animals, microorganisms etc.) are used in the production of food, feed, industrial products and energy in a sustainable and well-considered way.”. Furthermore, France sets as goals of bioeconomy: (a) to guarantee food security and sustainable living standards for current and future generations by conserving natural resources and the ecosystemic functions of habitats. (b) to be efficient, resilient, circular and productive over the long term. (c) to focus on the general public and to be rooted in local regions, contributing to the development of economic value and jobs. (d) to offer innovative solutions that are effective, affordable and capable of addressing the diversity of human needs, while Latvia’s bioeconomy goals are: (a) Advancement and retention of employment in the bioeconomy sectors for 128 thousand people. (b) Increasing the value added of bioeconomy products to at least EUR 3.8 billion in 2030. (c) Increasing the value of bioeconomy production exports to at least EUR 9 billion in 2030.

What we see is that for France bioeconomy strategy is oriented to eco-friendly, sustainable and socio-centered schemes, while Latvia’s approach stresses its economic aspects and prospects.

Thus, France and Latvia constitute a typical example of how the shape of bioeconomy can vary even among European member states and why a classification of European visions is needed. The classification does not insinuate an absolute separation of the different approaches; for example, bio-ecology vision strategies naturally include techno-economic aspects, but rather gives the “spirit”, the dominant mentality of each national strategy.

### 3.2 U.S.A

According to the “Biomass R&D Board, (2016) bioeconomy is defined as “the global industrial transition of the sustainably utilizing renewable aquatic and terrestrial biomass resource in energy, intermediate, and final products for economic, environmental, social and national security benefits.” while the “*National Bioeconomy Blueprint.*” (2012) sets five strategic goals: (a) Support R&D investments that will provide the foundation for the future bioeconomy. (b) Facilitate the transition of bio-inventions from research lab to market, including an increased focus on translational and regulatory sciences. (c) Develop and reform regulations to reduce barriers, increase the speed and predictability of regulatory processes, and reduce costs while protecting human and environmental health. (d) Update training programs and align academic institution incentives with student training for national workforce needs. (e) Identify and support opportunities for the development of public-private partnerships and precompetitive collaborations—where competitors pool resources, knowledge, and expertise to learn from successes and failures.

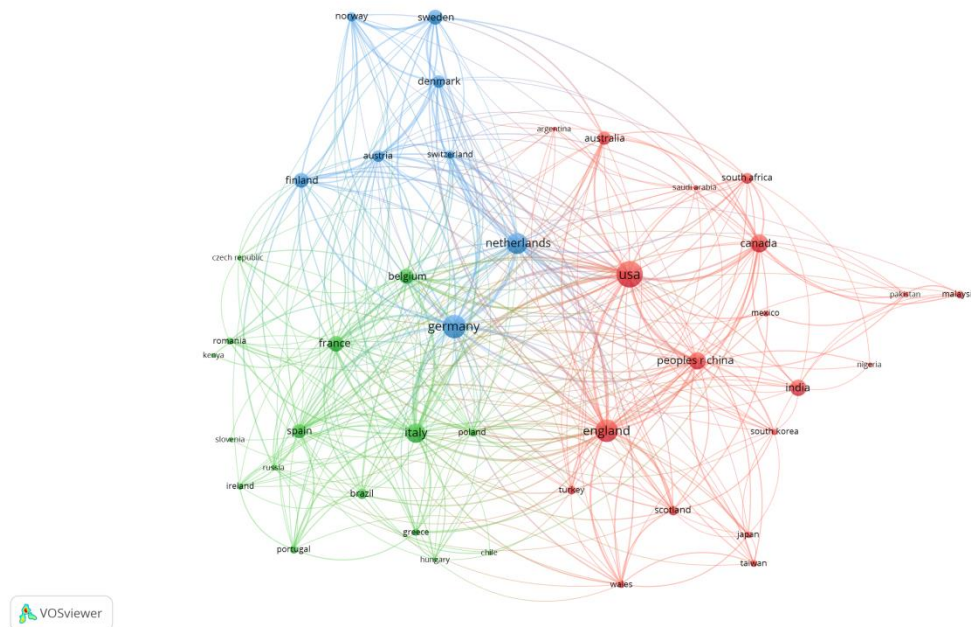
Thus, for the U.S.A plan bioeconomy is related to economic growth while social and environmental benefits are considered as derivatives of the correlation of R&D with the market and the commercialization of biotechnological innovations.

### 3.3 China

According to the “*The Thirteenth Five-Year National Plan for the Development of Bioenergy Industry*” the focus of Chinese bioeconomy is concentrated to the following sectors: (a) biomedicine, (b) biomedical engineering, (c) biological agriculture, (d) biological manufacturing, (e) bioenergy industry, (f) bio-environmental technologies, (g) biological services. Thus, the Chinese bioeconomy plan could be characterized as a peculiar case of bio-technology vision with increased interest in medical innovation through R&D. The economic growth is, thus, related with the social factor of public health which sector is estimated to reach, by 2020, the 3,6% of the national industrial added value.

### 3.4 Countries Network

The different approaches and relations between national strategies are also imprinted at the network of scientific literature. Co-authorship analysis (the relatedness of item is determined based on the number of co-authored documents) of the VOSviewer program indicates that the different national orientations are also translated into increased scientific collaboration-interaction between familiar-strategic countries.



**Figure 5. Co-authorship analysis/Countries.**

Each color of the network represents a cluster of related items but, as we have already mentioned the relation of the items (nodes) in VosViewer program is also determined by the distance of each node with the others. We can, thus, distinguish two (2) forms of relation; The color-based relation and the distance-based relation. So, the true question that arises is which the most reliable form of relatedness is; For example, France closer to Portugal (same cluster) or to Germany (smaller geodesic distance)? The answer is that both are equally reliable.

A social network is based on the interconnection, through similarity of un-similar factors; that means that each node representing a curtain meaning is only obvious through the connection-interaction with nodes of different meaning; two un-similar terms that are equally un-similar to a third, they share a similarity through their common un-similarity to the third. The un-similarity reveals the similarity.

Thus, each cluster represents a group of intensively related items whose relation is strong enough to form a separate entity; that entity, in order to exist as that, is obliged to create “relations” with other, similarly formed, separate entities. The interesting part in our case is that the interaction of entities (clusters) is achieved through the most important “nodes”- terms of each entity. This means that the most central countries in bioeconomy scientific literature are central in both ways. At first, they are the poles around whom smaller nodes are gathered to form a group of related terms; and, at the same time it is them who allow the global scientific interaction between different clusters. In our example, Portugal, in its separate cluster, can interact with non-directly connected nodes through the interaction of the most central nodes of its cluster and at the same time exist as separate entity.

In our network, we can trace the three directions defined by Bugge et al., the Red cluster represents the Bio-technology vision oriented countries, the Green cluster the Bio-ecology oriented, while the Blue cluster represents the Bio-resource vision countries (the closer a country is to ..., the closer is its orientation to a specific direction.). As we see, the bio-resource oriented countries are located most central in our network, between the two clusters, which could be explained by the fact that this vision contains elements from both the bio-technology and the bio-ecology visions.

### 3.5 Data Collection

We attempted to achieve the maximum (possible) gathering of related scientific literature regarding the bioeconomy, for this reason we opted to focus our research on the Core Collection of the Web of Science (WoS) website since it fulfills three main criteria:

- extensive coverage of the database;
- extensive availability of features for searching, sorting, and exporting bibliographic data as well as for computing performance indicators on them;
- open access of the database (not subscription-based).

We chose to use five different wordings of the term “bioeconomy”, as presented below, limiting our search in the decade 2008-2018.

**Table 1. Alternative wording in the terms searched for the “bioeconomy” concept**

	NUMBER OF RESULTS	NUMBER OF RESULTS AFTER THE DELETION OF DOUBLES
BIOECONOMY	600	
BIO-ECONOMY	171	
BIO ECONOMY	889	
BIO-BASED ECONOMY	260	
BIO BASED ECONOMY	506	
<b>TOTAL</b>	<b>2426</b>	<b>1369</b>

We downloaded the results (Tab-delimited format / Full Record and Cited References) and, via the excel program, we traced and eliminated the duplicates which resulted a final number of 1369 documents. Afterwards, by filtering the “author keywords” column we traced and removed the term overlapping (i.e. Bio-economy = Bioeconomy).

## 4. Bioeconomy Network

### 4.1 Author Keywords Network

To construct the bioeconomy scientific literature network we used Co-occurrence type of Analysis, Unit of analysis: Author keywords and Full counting method while we have limited our results to a minimum of five occurrences which gave us 92 terms (plotted as network nodes). It means that our network (see in fig. 6) contains the keywords that authors have used to summarize their papers related to each other according to the number of times they occur together while each term is used at least five times in the data. Each reference counts the same weight.



For our analysis we have chosen, for the general clustering level Resolution: 0,60 and Minimum cluster size: 4 while for the specific clustering level, Resolution: 1,40 and Minimum cluster size: 3.

The general level contains 6 clusters (4 main+2 secondary) while the specific level contains 12 smaller clusters. The separation and the names of the clusters have been selected by the authors by taking into account which organizational level of bioeconomy, these clusters, influences.

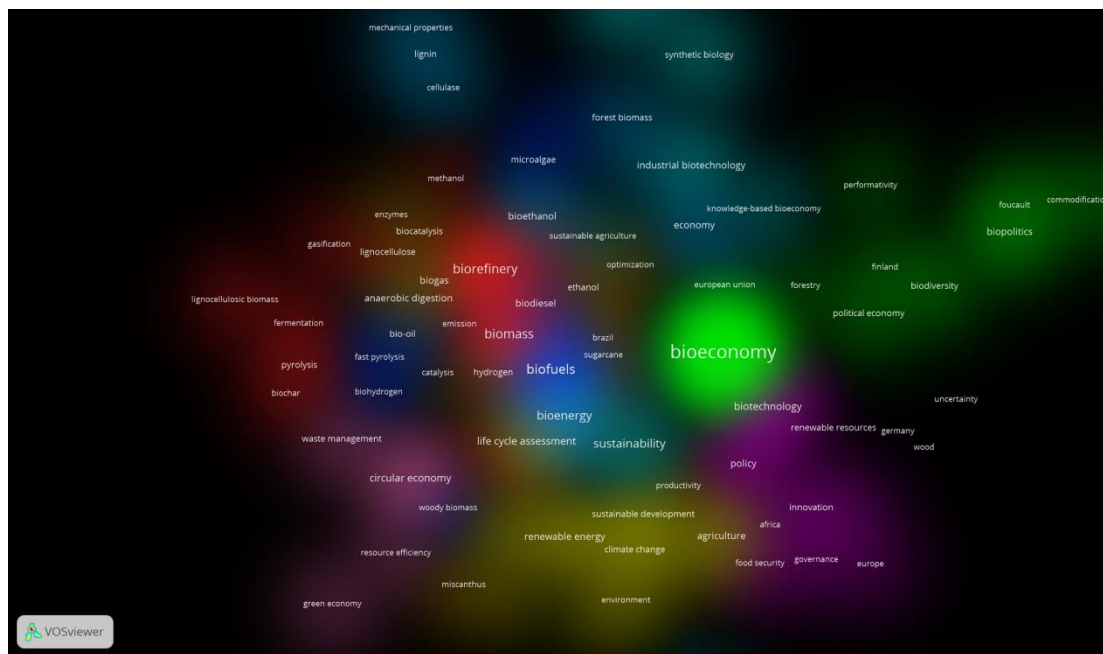
#### 4.2.1.1 General Clustering

**Table 2. Main clusters, names attributed and selected pivot elements**

Energy Demand	Land Demand	Governance	Interaction
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Biorefinery</u></li> <li>• Biomass</li> <li>• Biofuels</li> <li>• Bioenergy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainability</li> <li>• Biotechnology</li> <li>• Agriculture</li> <li>• Policy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Bioeconomy</u></li> <li>• Industrial biotechnology</li> <li>• <u>Biopolitics</u></li> <li>• Metabolic engineering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular economy</li> <li>• Green economy</li> </ul>

#### 4.2.1.2 Specific Clustering

105



- **Cluster 1:** biodiversity, bioeconomy, biopolitics, commodification, finland, Foucault, neoliberalism, performativity, political economy, stemm cells.
- **Cluster 2:** biochar, biomass, bioproducts, biorefinery, chemicals, fermentation, gasification, lignocellulose, lignocellulosic biomass, methanol, pyrolysis.
- **Cluster 3:** agriculture, climate change, energy, energy policy, environment, land use, natural resources, renewable energy, research & development, sustainable development.
- **Cluster 4:** bio-oil, biodiesel, biofuels, biohydrogen, China, emission, fast pyrolysis, microalgae, photosynthesis, woody biomass.
- **Cluster 5:** Africa, biotechnology, Europe, food security, governance, innovation, policy, regulation.
- **Cluster 6:** cell factory, Escherichia coli, European union, industrial biotechnology, knowledge-based bioeconomy, metabolic engineering, sustainable agriculture, synthetic biology.
- **Cluster 7:** bioenergy, bioethanol, celloase, economy, forest biomass, lignin, market, mechanical properties.
- **Cluster 8:** brazil, ethanol, extraction, life cycle assessment, miscanthus, optimization, productivity, sugarcane.
- **Cluster 9:** anaerobic digestion, biocatalysis, biogas, catalysis, enzymes, green chemistry, hydrogen.
- **Cluster 10:** circular economy, green economy, resource efficiency, waste management.

- **Cluster 11:** Germany, renewable resources, uncertainty, wood.
- **Cluster 12:** eco-economy, rural development, sustainability.

What we notice, at first glance, is that according to the scientific literature, bioeconomy is not a completed-shaped economic scheme; 44/92 terms of the network are science(technical)-related while the absence of socio-economic terms is obvious. Bioeconomy is still techno-oriented.

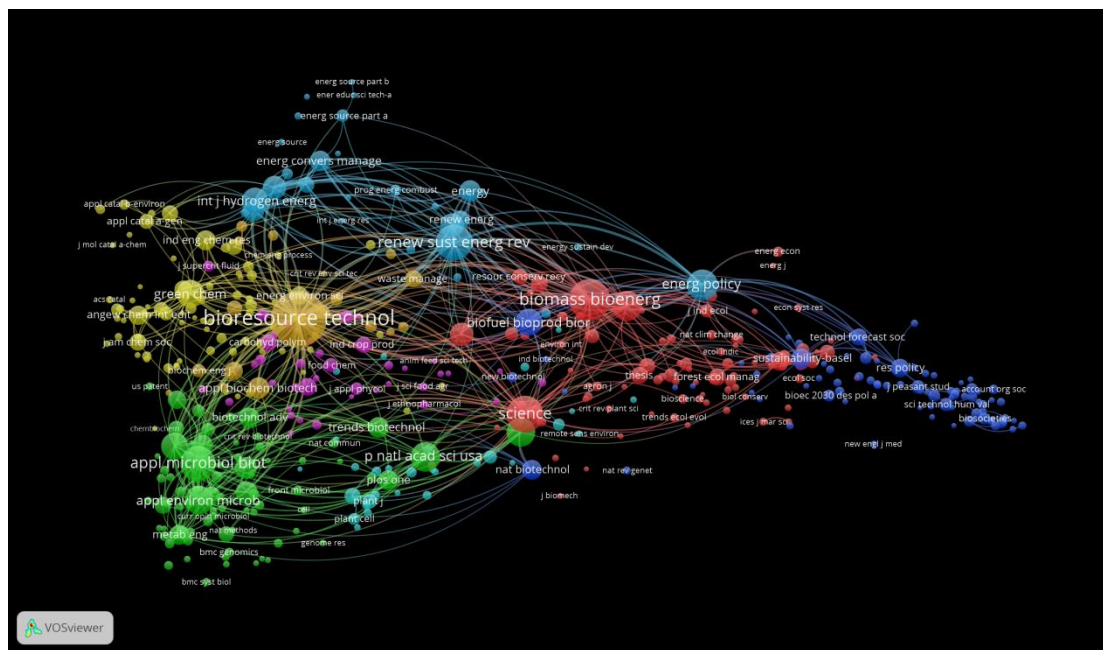
**Table 3. Specific clusters related to main clusters**

<b>Energy Demand</b>	Cluster 2
	Cluster 7
	Cluster 4
	Cluster 8
	Cluster 9
<b>Land Demand</b>	Cluster 3
	Cluster 5
	Cluster 12
<b>Governance</b>	Cluster 1
	Cluster 6
	Cluster 11
<b>Interaction</b>	Cluster 10

The domination of technological aspects of bioeconomy can also be, clearly, pointed out by the Cited Sources network at paragraph 4.2b.

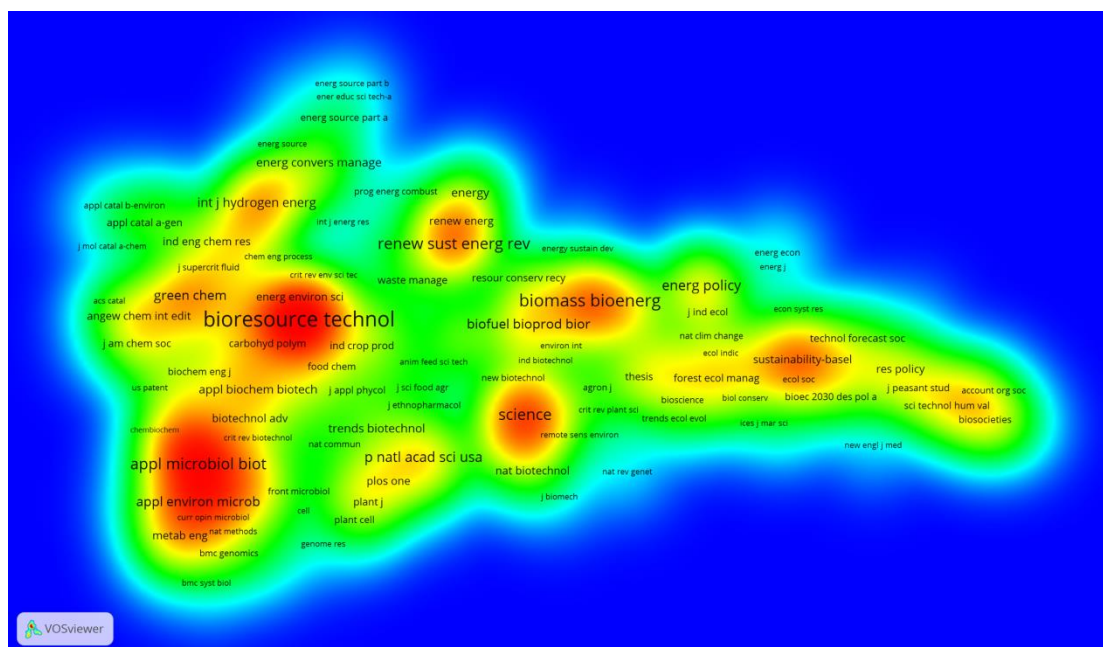
#### 4.2.2 Co-citation / Cited Sources/ Fractional counting.

We use the Co-citation type of analysis parenthetically to emphasize the importance and domination of the tech-factor within the frame of bioeconomy.



**Figure 9. Co-citation / Cited Sources/ Fractional counting/ Network Visualization**

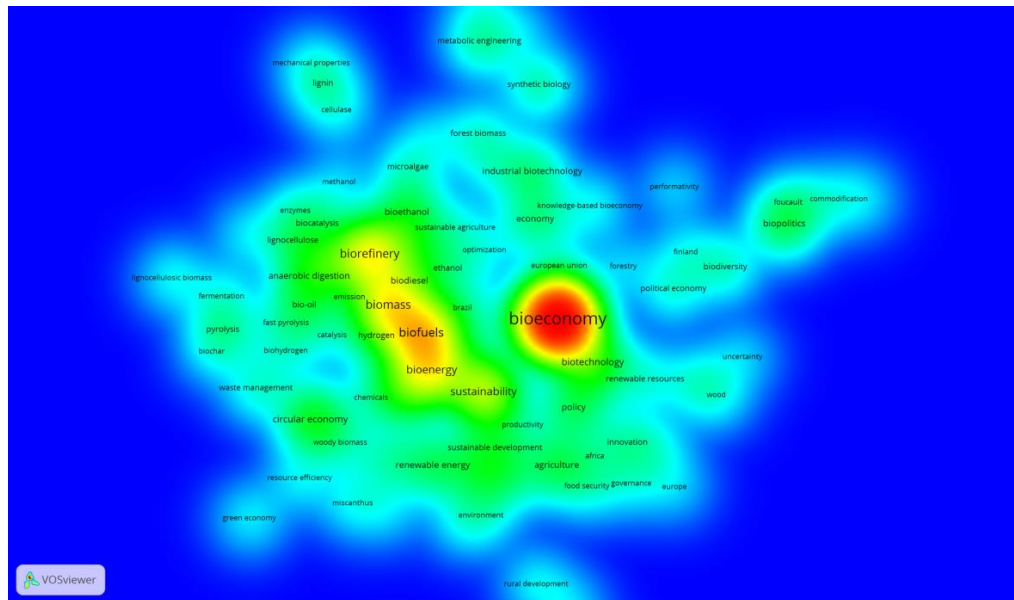
The majority of sources related to bioeconomy are science-related while the socioeconomic cluster is less dense at the right bottom of the density network which confirms the previous claim of a techno-centered bioeconomy.



**Figure 10. Co-citation / Cited Sources/ Fractional counting/ Density Visualization**

### 4.3 Item Density

The utility of the Density visualization (N van Eck, L Waltman, 2009) is to trace the denser-central areas of the network.



**Figure 11. Bioeconomy Network, Kernel width**

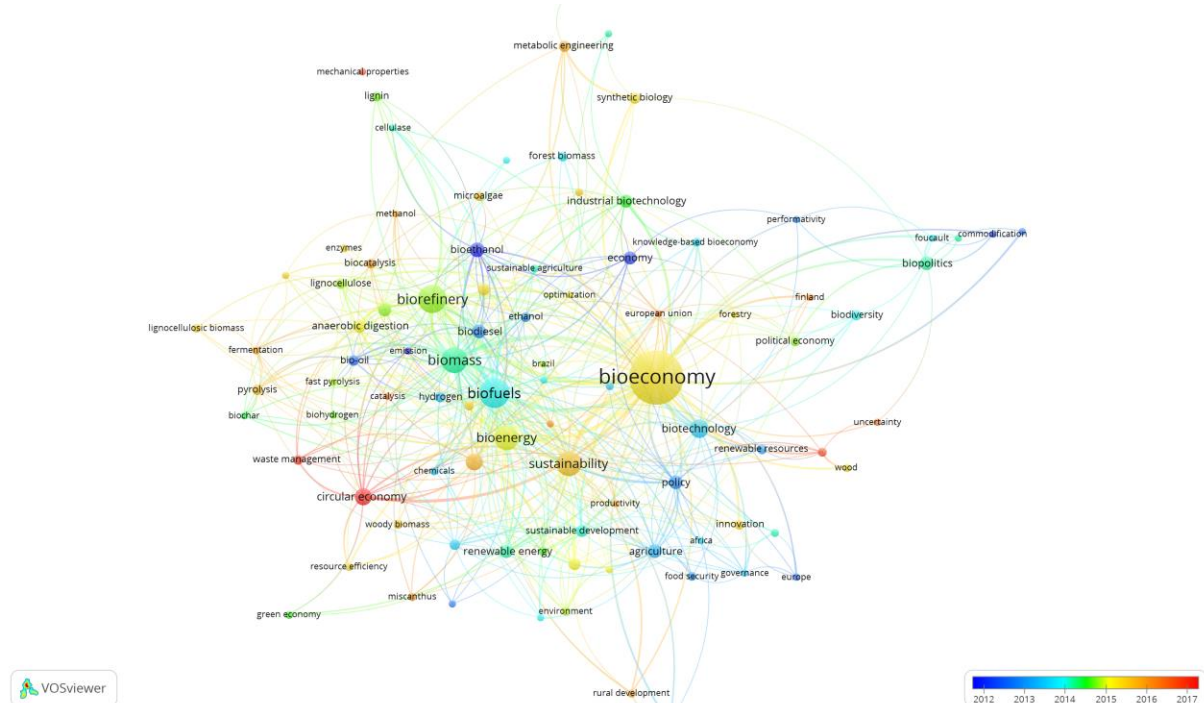
As expected, the denser point of the network is located around the bioeconomy node, due to the fact that the majority of the references is oriented towards that term. The interesting part, though, is that energy/fuel-related terms form a separate dense group of nodes next to the bioeconomy area.

We could assume that the group of those terms, although connected to the bioeconomy node, shows a relative autonomy. That autonomy indicates that those terms possess their own substance, they are not special features, invented by and intensively dependent on bioeconomy, but rather it was those who formed the actual scheme of today's bioeconomy and not the other way around. (see p. 4.4)

Combining the paragraph's 4.2 and 4.3 findings, we are allowed to claim that transition to bioeconomy came almost naturally, as a result from the necessity of capitalism to give bio-solution, regarding the negative signs of resources insufficiency, to modern technical challenges especially in energy/fuel demand – consumption dipole.

Thus, the particular feature of the transition towards bioeconomy is that we cannot identify a radical multi-layered turn, such as the transition from feudalism to capitalism through the industrial revolution, but rather than a more sensible eco-management through the usage of means, tools and inventions of the traditional capitalism.

#### 4.4 Overlay Visualization



**Figure 12. Bioeconomy Network, Overlay Visualization.**

By examining the overlay network, and the detection of most important nodes (the term bioeconomy has been excluded) of the network through the statistic indices of Degree and Eigenvector Centrality, we can come up with a chronological separation of bioeconomy in order to perceive it as a constantly evolving scheme.

**Table 4. Time dimension and evolution over bioeconomy concept**

2013-2014	Biotechnology, Biofuels
2014-2015	Biomass, Biorefinery
2015-2016	Sustainability, Life Cycle Assessment
2016-2017	Circular Economy, Waste Management

There are two possible hypotheses to explain the bioeconomy's current state of occurrence. It either can be seen as a technocratic capitalistic trend or it truly represents a step of a radical transition away from linear carbon-based model.

The answer is given through the Overlay Visualization network which imports the parameter of time evolution (Fig. 12).

As we mentioned above, the central terms biomass, biofuels and biorefinery were under discussion before the risen interest on bioeconomy which is located after 2015.

The central point, though, of the overlay visualization which needs to be pointed out is the relation of bioeconomy with circular economy, concerning that the node of circular economy is most cited during the last years; There are two possible scenarios which could explain this observation.

- At first, the idea that bioeconomy cannot meet sustainability needs, claims, or aspirations (Székács, 2017). So, a transition to a new economic model (circular economy) is inevitable.
- On the contrary, the second hypothesis is that bioeconomy strengthens by collaborating with circular economy to overcome any internal efficacy issues.

In order to examine the possible scenarios, it is necessary to define the concept of circular economy and its differences from bioeconomy.

## 5. Circular economy

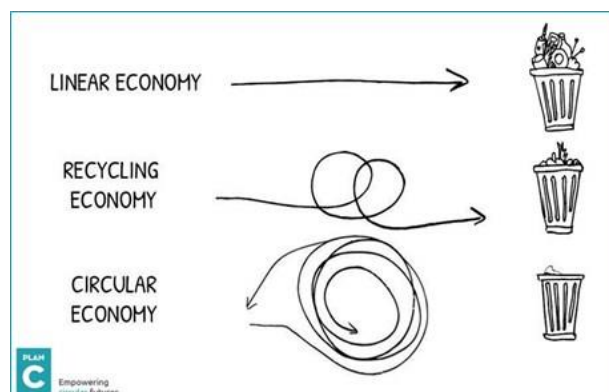
The central idea of circular economy originates from two concepts from the 1970-80s, i.e. industrial ecology and industrial metabolism, therefore, cannot be considered as a new concept; however, during the last years a risen interest of scientific literature on this matter is observed.

Industrial ecology (Frosch and Gallopoulos, 1989) sets the circular course/trajectory of materials and energy as its objective, which allows the recreation of nature and, therefore, its preservation forever, while, at the same time, it tries to apply the gained knowledge to the industrial ecosystem. In simpler terms, the perfect analogy for industrial ecology is: nature as the ideal factory or as the ideal process in light of conservation of resources and energy. Industrial symbiosis and industrial metabolism are basic chapters of industrial ecology.

Industrial symbiosis (Chertow, 2007) originates from the branch of biology and the idea of symbiotic relations of mutual benefit, which develop, until recently, between non-cooperative species and ensure that all individual sides have the necessary energy and material to survive. The adaptation of the notion of symbiosis in the industrial branch can be interpreted as the cooperation of independent or even competitive companies with regard to the provision of raw materials or energy. Such a condition can prove to be particularly beneficial for the companies, which develop cooperative relations that can help mitigate any differences, as well as contribute to the overall viability and the more even utilization of the available resources, which cannot be considered as property of the companies, but of the community and, in that way, they can contribute to the financial/economic and environmental prosperity of the societies they belong to.

Industrial metabolism, which was proposed by Robert U. Ayres (1988), originated from the physical significance of metabolism in the human system, namely the necessary mechanisms of a cell, which allow it to bind and utilize the provided materials and energy in the optimal way in order to reproduce. The adaptation of that notion in the industry signals the evolution of the production process in fields which question the very character of production, as to the lacking providence for future preservation, and suggest investing in knowledge about the holistic effect of the resources on the society and the actual place of production relative to the wider society in which it belongs.

In conclusion, circular economy marks a model different than the pre-existing one, which clearly separates itself both from the linear production process and from subsequent regulatory and partially interventional actions, such as recycling. Its main differentiation is that, while recycling defines the reusability of downgraded or partially used materials in a univocal way, circular economy focuses on “value grades/tiers” of materials and correlates the temporality of every process (cascading principle) with quantitative and qualitative data of other processes and creates complex, co-dependent temporal and quantitative-qualitative circular levels of production. Circular economy is an internal process, while recycling is an external one. This means that it requires the existence of an external relation- interaction with processes of a different kind than those from which the material came in the first place. As a result, a gap of utilization is created, which is a different temporal or modal production level and, as such, its quality is downgraded and useless materials and waste are produced.



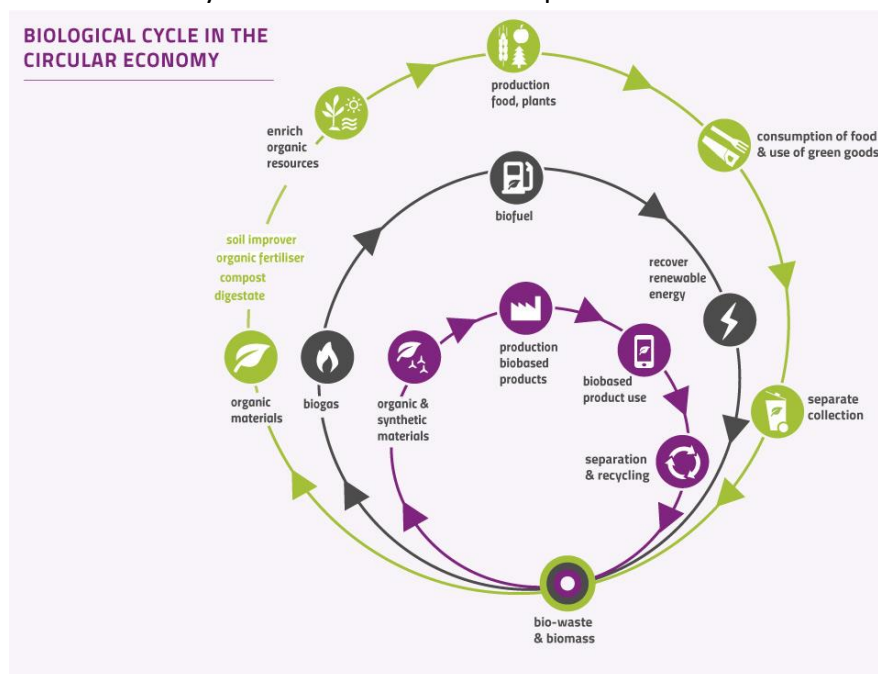
**Figure 13. Sketching circular versus linear economy**

Source: École des ponts, business school

On the contrary, Circular economy focuses on the adaptation of individual productive processes with certain qualitative and quantitative characteristics, so-called “value layers”, of the products. Its implementation results in the adaptation of the materials to the process and the process to the materials.

Thus, the main difference that distinguishes bioeconomy from circular economy is that bioeconomy is resource-dependent, the bio-nature of processed raw materials differentiates it from linear carbon-based model, while circular economy is process-dependent; its particular feature is the dependence on the circularity of the processes independently from the raw material.

We can now imagine that by creating synergetic relations between the two schemes both the “linear” and “carbon” term from the economy system would be eliminated. The idea of a circular bioeconomy could combine the acquired bioeconomy experience, the biotechnological innovative tools and the bio-raw materials with the circular-process mentality in order to create a self-feeding bio-processes model that will ensure both the environmental sustainability and the full economic exploitation of the raw materials.



**Figure 14. Biological cycle in the Circular economy**

Source: European Compost Network

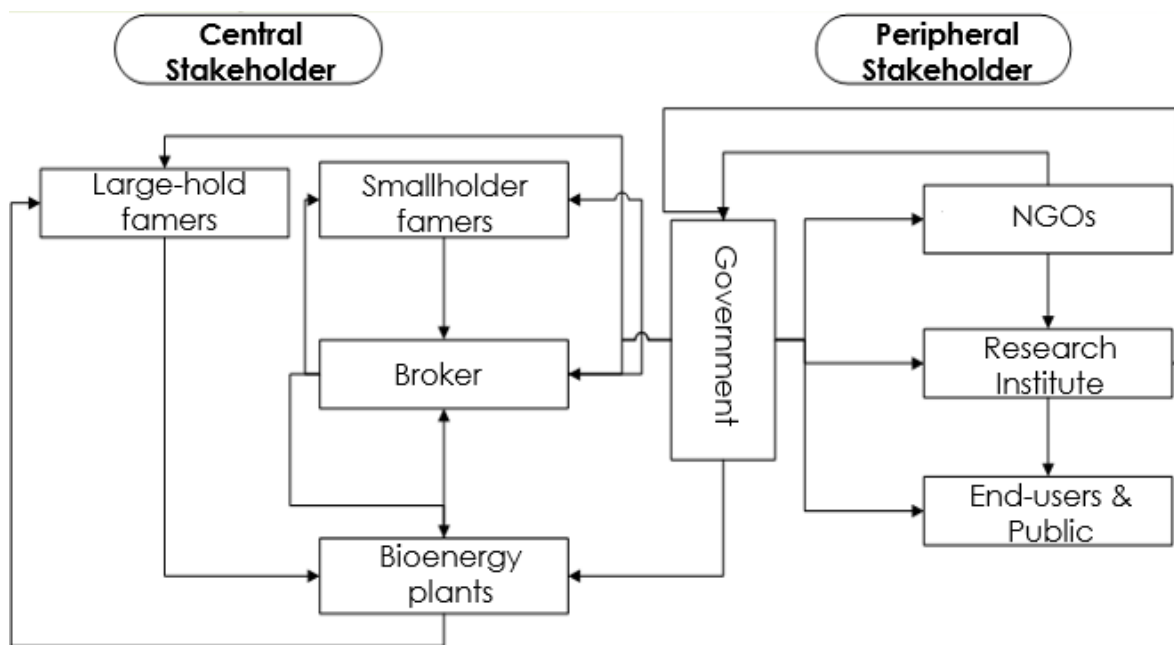
We can illustrate the synthesis of the above reasoning towards the so-called Circular bioeconomy using as an example the sustainable development of bioenergy in China (Yalun Li, MSc Thesis, Fedun University, China). Through the integration of Social Network Analysis and Multi-level Perspective theory, the evolvement of bioenergy in Yangtze River Delta area, the most developed region in China, is analyzed and discussed. Some major content and results of this study are:

**(1) Social network and Social network analysis of bioenergy stakeholders.**

Through Social Network Analysis, we concluded that the relationship among the stakeholders is a network which is based on central stakeholders who are involved in the

material flow, and is influenced by multiple peripheral stakeholders (Fig. 15). Through social network analysis, we summarized the aspects of bioenergy stakeholders' interaction that need to be improved: the material flow is lack of commercial development experience; bioenergy market has yet to develop a successful commercial model in the market; the key technologies of bioenergy production and utilization has not been advanced; policy system is scattered. Thus, it is difficult to form resultant force; the infrastructural storage and transportation system of bioenergy is not well established; the awareness of bioenergy in the society is not sufficient, as is restricting the development of bioenergy.

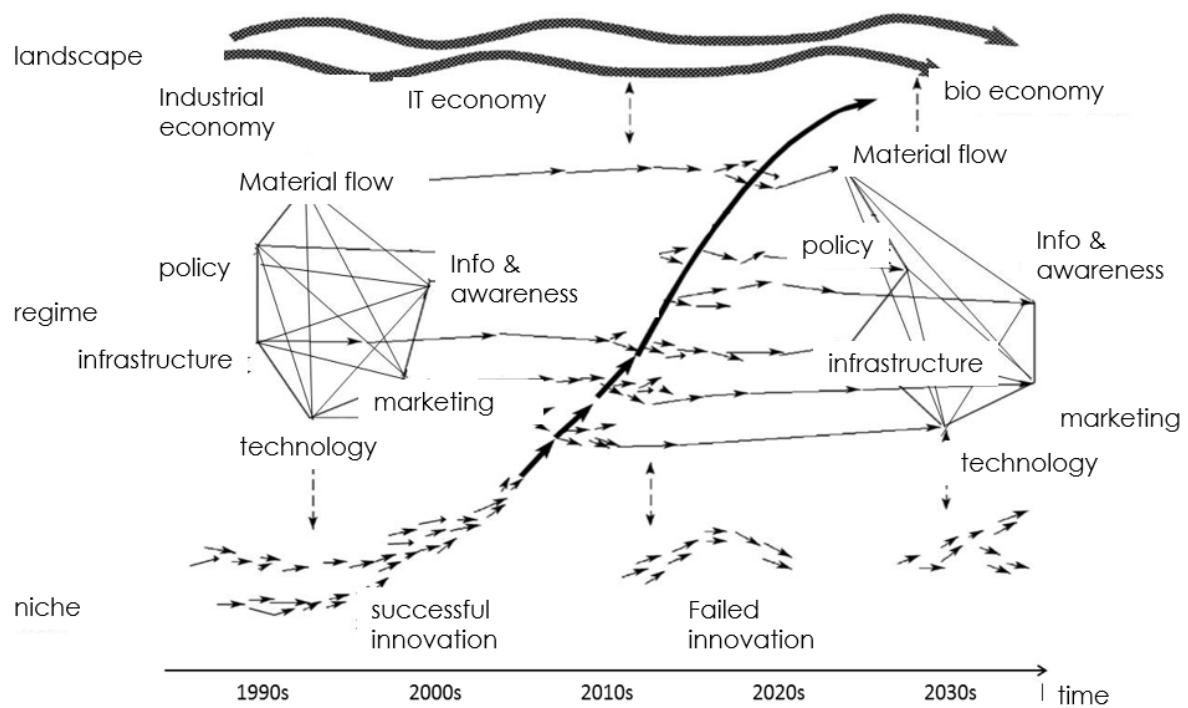
**Figure 15. The social network of bioenergy stakeholders**



## (2) Dynamic analysis based on Multi-Level Social Network theory.

As shown in Figure 16, an integrated model, Multi-level Social Network, has been established to mimic the development of bioeconomy in China. China is under energy transition, and this profound social-economic change shapes the landscape (macro level) for bioenergy. The occurrence and development of biotechnology and bioenergy in niche level (micro level) and these innovations in niches level promotes related social revolutions in regimes (meso-level).

Under the scope of Multi-level social network, we can analyze the gap between the Industrial economy era and bioeconomy era (Table 5), hence to predict or guide the development of social regimes.



**Figure 16. Multi-level social network**

**Table 5. Multi-level social network analysis**

Elements of social regime	Industrial economy (IT economy)	Bioeconomy
Material flow	The centralized exploitation, long-distance transportation and centralized utilization of fossil fuels	Biomass will be harvested, processed and utilized on site
Technology	The harvest, transportation and utilization technology of bioenergy is not developed	Advanced bioenergy technology
Policy	The economy relied on the usage of fossil fuels, the policy is different depends on different authorities	Bioeconomy is the core of social development. Policy is clear and resonant
Infrastructure	Infrastructure to collect, store and transfer is not well established, the electricity network is expanding from urban to rural	Well established collect, store and transfer system, rural area provides energy for the city
Marketing	Bioenergy is considered as supplementary energy, market is limited	Bioenergy is the base of the development of economy
Information and awareness	People have little knowledge and awareness of bioenergy	Bioenergy is broadly used and the concept of sustainable development is well accepted by public

## 6. Conclusions

As a start, if we should give a definition of bioeconomy, that would be: “A constantly evolving, institutionally designed, economic model which both economic and environmental sustainability is based on the renewability of bio-resources and whose structure is keenly related to different levels of technological maturity.”

According to Levidow et al. 2012., we can trace two bioeconomy narratives, i.e. Life science vision and Agroecology, which originate from different economic and socio-technical imaginaries. Life science vision represents the economic imaginary of bioeconomy which supports that “will enhance productivity through global value chains..” ( Levidow et al. 2012), thus it is related with the neo-liberal idea that the social benefits are derivatives of the economic growth; so any social aspects of bioeconomy will be shown, perforce, only after the reinforcement of bioeconomic competitiveness, while agroecology vision comes from the socio-technical imaginary, according to which technological orientation and innovations, directly, reflect the societal purposes and pursuits, and supports “shorter food supply chains as a means for farmers to gain more from the value they add.” (citation) The authors indicate the life science vision as the dominant narrative of bioeconomy, which is also supported by the countries’ network at section 3, regarding that bio-technology and bio-resource vision correspond to “Life sciences” vision and bio-ecology to “agroecology”, in which bio-resource and bio-technology visions cover the most extensive part of the network and include the world’s biggest economies (blue+red cluster).

As shown at parts 4.2.1.1 and 4.2.1.2, social and political economy terms are missing while energy demand terms cover a large, dense part of the network, indicating a fact that social aspects of bioeconomy has not yet developed and remained within the frames of “bio-market”. Furthermore, our overlay network analysis showed that the energy demand terms which form a dense cluster next to bioeconomy are mostly mentioned before the emergence of “bioeconomy” term. We can claim that bio-tech innovation and evolution eventually lead to the appearance of bioeconomy. Thus, according to the socio-tech imaginary, those tech-related terms that shaped bioeconomy carry the pre-bioeconomy mentality and visions.

This conclusion on energy demand terms combined with section 3 of national strategy constitute a complex and interesting motive for future research on how a technology-

product developed within the frames of a system that, constantly, seeks the deregulation of the institutional-state intervention, transforms the whole market structure towards purely regulated international and state-defined; Foucault was probably accurate when he emphasized that “Neoliberalism should not therefore be identified with laissez-faire, but rather with permanent vigilance, activity, and intervention.” (The Birth of Biopolitics: Lectures at the Collège de France, 1978–1979).

We have summarized three major conclusions concerning the network analysis, and separate them according to the chronological order which corresponds to the past, present and future of bioeconomy, and presented them below.

### Past

1. Bioeconomy scheme formulated by the same roots of the existing model as a necessity to environmental (and economic) instabilities and the more and more intense awareness of the natural limits of the geosphere. It is characteristic that it is not bioeconomy who invented the bio-oriented energy terms but rather the opposite way as shown both in Figure 11 and 12. The transition towards bioeconomy followed the biological law. According to the law, the accumulation of small, quantitative differentiations leads to qualitative differentiations. Respectively, small technical differentiations from the linear carbon-centered model, driven by objective environmental uncertainties, tend to reorient the whole structure of the model towards a new one. In the new model, some elements from the previous model will be sustained but radical distinctive qualitative parts which makes the model a new one would also be contained.

### Present

2. Today's form of bioeconomy acts in four main levels that we set as: Energy demand, Land Demand, Governance, Interaction with other schemes and present bellow with the most central terms that they include.

Energy Demand	Land Demand	Governance	Interaction
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Biorefinery</u></li> <li>• Biomass</li> <li>• Biofuels</li> <li>• Bioenergy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainability</li> <li>• Biotechnology</li> <li>• Agriculture</li> <li>• Policy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Bioeconomy</u></li> <li>• Industrial biotechnology</li> <li>• <u>Biopolitics</u></li> <li>• Metabolic engineering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular economy</li> <li>• Green economy</li> </ul>

### Future

3. The overlay network showed that the most recent scientific references relate bioeconomy with circular economy. We analyzed the meaning of circular economy and we suggested that the ideal scenario would be a synergetic relation of bioeconomy and circular economy, that would relate the bio-resource bioeconomic principle with the circular-processes mentality of circular economy, which would abolish both the “linear” and the “carbon terms” from the production.

## 7. REFERENCES.

- Ayres, Robert U. "Barriers and breakthroughs: an “expanding frontiers” model of the technology-industry life cycle." *Technovation* 7.2 (1988): 87-115.
- Bugge, Markus M., Teis Hansen, and Antje Klitkou. "What is the bioeconomy? A review of the literature." *Sustainability* 8.7 (2016): 691.
- Chertow, Marian R. ""Uncovering" industrial symbiosis." *Journal of Industrial Ecology* 11.1 (2007): 11-30.
- European Commission. *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*; European Commission: Brussels, Belgium, 2012.
- Foucault, Michel, Arnold I. Davidson, and Graham Burchell. *The birth of biopolitics: lectures at the Collège de France, 1978-1979*. Springer, 2008.
- Freeman, Linton C. "Centrality in social networks conceptual clarification." *Social networks* 1.3 (1978): 215-239.
- Frosch, Robert A., and Nicholas E. Gallopoulos. "Strategies for manufacturing." *Scientific American* 261.3 (1989): 144-153.
- Grafton, R. Quentin, Tom Kompas, and Ngo Van Long. "Substitution between biofuels and fossil fuels: Is there a green paradox?" *Journal of Environmental Economics and Management* 64.3 (2012): 328-341.
- Kalamaras, D. "Social Networks Visualizer (SocNetV): Social network analysis and visualization software." *Social Networks Visualizer* (2014).
- Koschützki, Dirk, et al. "Centrality indices." *Network analysis*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. 16-61.
- Levidow, L., Birch, K., T., Papaioannou. 2012. "EU Agri-Innovation Policy: Two Contending Visions of the Bio-Economy." *Critical Policy Studies* 6(1): 40–65.
- Székács, András. "Environmental and ecological aspects in the overall assessment of bioeconomy." *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 30.1 (2017): 153-170.

van Eck, Nees, and Ludo Waltman. "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping." *Scientometrics* 84.2 (2009): 523-538.

Waltman, Ludo, Nees Jan Van Eck, and Ed CM Noyons. "A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks." *Journal of Informetrics* 4.4 (2010): 629-635.

White House. *National Bioeconomy Blueprint*; White House: Washington, DC, USA, 2012; p. 48.

Yalun Li (2018): Study of Dynamic Evolvment of Bioenergy Industry Based on Multi-level Social Network Theory. Master Degree. Fudan University, Shanghai, China





