



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-ΤΟΜΕΑΣ ΙΙ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

**Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων  
Βιομηχανικών Περιοχών:  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παπά Ρούσα

Επιβλέπων καθηγητής:

Άγγελος Τσακανίκας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2021

*This page intentionally left blank*

## **Πρόλογος**

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη του ψηφιακού μετασχηματισμού των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας, την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασής τους, καθώς και την ανάλυση της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην ελληνική οικονομία. Η εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας (ΕΒΕΟ) του τομέα Ανάλυσης, Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, υπό την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Άγγελου Τσακανίκα.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Άγγελο Τσακανίκα για την ανάθεση ενός τόσο ενδιαφέροντος θέματος στο στάδιο της διπλωματικής μου εργασίας. Κυρίως τον ευχαριστώ σε όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας για τη στήριξη του, τις κατευθύνσεις που παρείχε και την συνδρομή του σε όλα τα στάδια.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Υποψήφιους Διδάκτορες στο Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας, Χημικούς Μηχανικούς τον κ. Δημήτριο Σταμόπουλο και τον κ. Πέτρο Δήμα για την αμέριστη υποστήριξη και την πολύτιμη βοήθεια τους. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω για την σημαντική βοήθεια και τον χρόνο που μου αφιέρωσε, η Επικεφαλής Ανάπτυξης της ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ Α.Ε., Μαίρη Νικολάου, Υποψήφια Διδάκτορας στο ΕΒΕΟ ειδικά στο θεωρητικό μέρος της διπλωματικής μου εργασίας. Ακόμα, ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να απευθύνω στον Χημικό Μηχανικό κ. Ιωάννη Δανιά για τις συμβουλές του.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω τους στενούς μου φίλους που με στήριξαν, ήταν δίπλα μου και συνεχίζουν να είναι με κάθε τρόπο, καθώς και τους ανθρώπους που γνώρισα κατά την διάρκεια των σπουδών μου και παρόλο που δεν έμειναν με βοήθησαν στην εξέλιξη της προσωπικότητας και του χαρακτήρα μου.

Από τις ευχαριστίες δεν θα μπορούσαν να λείπουν οι σημαντικότεροι άνθρωποι μου. Αυτοί είναι η οικογένεια μου, που έκανε τα πάντα για να με στηρίξει και ήταν ουσιαστικά δίπλα μου καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Σας ευχαριστώ πολύ όλους!

Παππά Ρούσα

Αθήνα, Οκτώβριος 2021

## **Περίληψη**

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη λειτουργίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας σε συνάφεια με τον Ψηφιακό Μετασχηματισμό που συντελείται στις μέρες μας και εκφράζεται μέσα από το κίνημα της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης. Η εργασία εστιάζει στον **οικονομικό αντίκτυπο** που έχουν οι έξυπνες εφαρμογές της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης (η «έξυπνη» βιομηχανία) στις Βιομηχανικές Περιοχές, ΒΙΠΕ και στα Επιχειρηματικά Πάρκα, ΕΠ, στην ελληνική οικονομία.

Στο πρώτο μέρος περιγράφεται αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση των Βιομηχανικών Περιοχών και Πάρκων στην χώρα μας, με αναφορά στα χαρακτηριστικά τους, τους τύπους και τους ορισμούς τους τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και διεθνώς. Στο σημείο αυτό γίνεται αναφορά στο θεσμικό και νομοθετικό πλαίσιο που έχει αναπτυχθεί για τις ΒΙΠΕ της χώρας, ενώ επιχειρείται και μια σύνδεση όλων αυτών των στοιχείων της οργανωμένης χωροθέτησης με τα ζητήματα της κυκλικής οικονομίας και της βιομηχανικής συμβίωσης.

Στο δεύτερο μέρος αναλύονται οι αρχές της Βιομηχανίας 4.0. Κυρίως, δίνεται έμφαση στο τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται αυτές οι τεχνολογίες στο πλαίσιο λειτουργίας των Βιομηχανικών Περιοχών. Από την παραπάνω μελέτη προέκυψε ότι δεν υπάρχει ολοκληρωμένη εφαρμογή ψηφιακού μετασχηματισμού στις βιομηχανικές περιοχές της Ελλάδας, παρά μόνο μεμονωμένες εφαρμογές.

Στην συνέχεια, πραγματοποιείται μελέτη των επιπτώσεων της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στο ΑΕΠ, στην αξία παραγωγής, στην απασχόληση και στον σχηματισμό πάγιου κεφαλαίου της χώρας μέσω της ανάπτυξης κατάλληλα διαμορφωμένου υποδείγματος εισροών-εκροών. Από την εμπειρική μελέτη επιβεβαιώνεται η θετική επίδραση του Ψηφιακού Μετασχηματισμού των ΒΙΠΕ στην οικονομία της χώρας με συνολική επίδραση στο ΑΕΠ 5620.1 εκατ.€, στην αξία παραγωγής 5569 εκατ.€, στην απασχόληση 53800 νέες θέσεις εργασίας και στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια 234.5 εκατ.€. Τέλος, μελετήθηκαν οι κλαδικές διασυνδέσεις του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας μέσω των δεικτών κάθετης και οριζόντιας διασύνδεσης.

Τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης ολοκληρώνονται με την παρουσίαση προτάσεων βιομηχανικής πολιτικής για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων προβλημάτων και την εύκολη μετάβαση των βιομηχανικών περιοχών της χώρας στην Βιομηχανία 4.0.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιομηχανικές Περιοχές, Βιομηχανική Συμβίωση, Έξυπνη Βιομηχανία, Έξυπνα Βιομηχανικά Πάρκα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Ανάλυση Εισροών-Εκροών

## ***Abstract***

The purpose of this thesis is the study of the operation of the Industrial Zones of Greece in relation to the Digital Transformation that is taking place today and is expressed through the movement of the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution. The study focuses on the economic impact of the smart applications of the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution (commonly ‘smart’ industry) in the Industrial Zones and Business Parks in the Greek economy.

The first part describes in detail the current situation of the Industrial Parks in Greece, with reference to their characteristics, types and definitions both nationally and internationally. At this point, reference is made to the institutional and legislative framework that has been developed for the country’s industrial areas, while a connection is attempted with all these elements of organized location with the issues of the circular economy and industrial symbiosis.

The second part analyses the principles of Industry 4.0. Mainly, emphasis is placed on the way in which these technologies are applied in the context of operation of the Industrial Parks. From the study it merged that there is no complete application of digital transformation in the industrial areas of Greece, expect for individual applications.

Then, a study of the impact of the smart industry of the Industrial Parks on the GDP, on the production value, on the employment and on the gross fixed capital of the country is carried out through the Input-Output Analysis. The empirical study confirms the positive impact of the Digital Transformation of the Industrial Parks on the country’s economy with a total impact on GDP of 5620.1 mil.€, 5569 mil.€ on the production value, 53800 new jobs and 234.5 mil.€ on gross fixed capital. Finally, the sectoral linkages of the smart industry were studied through the forward and backward indices of dispersion and variability.

The main conclusions of the study are completed with presentation of industrial policy proposals to address the existing problems and easy transition of the Industrial Parks of the country to Industry 4.0.

**Keywords:** Industrial Parks, Industrial Symbiosis, Smart Industry, Smart Industrial Parks, Internet of Things, Input-Output Analysis

## Πίνακας Περιεχομένων

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ο ΘΕΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ-ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b> .....	<b>17</b>
<b>1.1 Ορισμός και Τύποι Επιχειρηματικών Πάρκων</b> .....	<b>18</b>
1.1.1 Τύποι Επιχειρηματικών Πάρκων .....	19
1.1.2 Τύποι Πάρκων Διεθνώς .....	21
<b>1.2 Ιστορική Αναδρομή των Βιομηχανικών Πάρκων</b> .....	<b>22</b>
1.2.1 Ιστορική Αναδρομή των Βιομηχανικών Πάρκων Διεθνώς .....	22
1.2.2 Η Ανάπτυξη των Βιομηχανικών Πάρκων στην Ελλάδα .....	23
<b>1.3 Θεσμικό και Νομοθετικό Πλαίσιο</b> .....	<b>24</b>
1.3.1 Επιχειρησιακό Σχέδιο Πάρκων: οδικός χάρτης .....	25
1.3.2 Λοιπά δεδομένα.....	26
<b>1.4 Καταγραφή των Επιχειρηματικών Πάρκων στην Ελλάδα</b> .....	<b>27</b>
1.4.1 Ισχύουσα Κατάσταση Επιχειρηματικών Πάρκων .....	27
1.4.2 Γεωγραφική Κατανομή των Βιομηχανικών Πάρκων στην Ελλάδα.....	28
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΜΒΙΩΣΗΣ</b> .....	<b>29</b>
<b>2.1 Ο Ορισμός της Βιομηχανικής Συμβίωσης</b> .....	<b>30</b>
2.1.1 Τύποι Βιομηχανικής Συμβίωσης .....	31
<b>2.2 Διεθνείς Πρακτικές – Παραδείγματα από την διεθνή εμπειρία</b> .....	<b>32</b>
2.2.1 Kalundborg-Δανία .....	32
2.2.2 Hawassa-Αιθιοπία .....	33
2.2.3 Value Park- Γερμανία.....	33
2.2.4 Crewe Business Park- Αγγλία .....	34
2.2.5 Hartberg Ecopark- Austria .....	34
2.2.6 Το Βιομηχανικό Πάρκο Hochst και ο Γερμανικός Φορέας Infracern .....	35
2.2.7 Η Περίπτωση της RCP21 .....	35
<b>2.3 Προϋποθέσεις Εφαρμογής Συμβίωσης- Θεωρητική Βάση</b> .....	<b>36</b>
<b>2.4 Διερεύνηση Βιομηχανικής Συμβίωσης στην Ελλάδα</b> .....	<b>36</b>
2.4.1 Ανάλυση του Σχέδιου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία .....	37

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση .....</b>	<b>40</b>
3.1.1 Από την 1 <sup>η</sup> ως την 4 <sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση .....	40
3.1.2 Η Βιομηχανική Επανάσταση στα Βιομηχανικά Πάρκα .....	41
3.1.3 Έξυπνο Εργοστάσιο (Smart Factory).....	42
3.1.4 Οι λύσεις που προσφέρει ο αυτοματισμός και η δημιουργία του έξυπνου εργοστασίου .....	43
<b>3.2 Εργαλεία – Συστήματα διαχείρισης – Νέες τεχνολογίες .....</b>	<b>43</b>
3.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων .....	44
3.2.2 Κυβερνοφυσικά Συστήματα (Cyber Physical Systems, CPS) .....	45
3.2.3 Big Data Analytics.....	46
3.2.4 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence).....	46
3.2.5 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning) .....	47
3.2.6 Augmented Reality .....	48
<b>3.3 Συστήματα Διοίκησης (MS) .....</b>	<b>49</b>
3.3.1 Ανθρώπινο Δυναμικό.....	49
3.3.2 Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού (HRMS) .....	50
3.3.3 Πλατφόρμες Διαχείρισης Γνώσης .....	50
<b>3.4 Οι Εφαρμοσμένες Μεθοδολογίες της Βιομηχανίας 4.0.....</b>	<b>51</b>
3.4.1 Lean Management- Η Μεθοδολογία της Λιτής Διαχείρισης.....	51
3.4.2 Lean 4.0 .....	54
3.4.3 Six Sigma.....	54
3.4.4 Δείκτες Αξιολόγησης - KPIs (Key Performance Indicators).....	55
<b>3.5 Η Βιομηχανία 4.0 και η Ελληνική Βιομηχανία.....</b>	<b>56</b>
3.5.1 Νομοθετικό Πλαίσιο και Ψηφιακός μετασχηματισμός.....	56
3.5.2 Εντοπισμός Βασικών Αιτιών Χαμηλής Κατάταξης της Ελλάδας.....	57
<b>3.6 Τρόποι Ψηφιακού Μετασχηματισμού .....</b>	<b>58</b>
<b>3.7 Καινοτομία και Βέλτιστες Πρακτικές Ψηφιακού Μετασχηματισμού Ευρωπαϊκών Χωρών .....</b>	<b>58</b>
3.7.1 Φιλανδία .....	58
3.7.2 Δανία .....	59
3.7.3 Αυστρία.....	59
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΈΞΥΠΝΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ-SMART INDUSTRIAL PARK.....</b>	<b>61</b>

<b>4.1 Η Έξυπνη Βιομηχανία στα Βιομηχανικά Πάρκα.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες των Έξυπνων Πάρκων .....</b>	<b>63</b>
4.2.1 Υποδομές Τηλεπικοινωνιών.....	64
4.2.2 Ανταγωνιστικά Συστήματα Νοημοσύνης.....	64
4.2.3 Τεχνολογίες Ενέργειας και Περιβάλλοντος.....	64
4.2.4 Συστήματα Ασφαλείας.....	65
<b>4.3 Καλές Πρακτικές Έξυπνων Βιομηχανικών Πάρκων στην Ευρώπη, την Ασία και τις ΗΠΑ.....</b>	<b>65</b>
4.3.1 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο Suzhou, Κίνα-Σιγκαπούρη.....	66
4.3.2 Imperial Park-Newport, Ηνωμένο Βασίλειο .....	67
4.3.3 Research Triangle Park-Βόρεια Καρολίνα, Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής .....	67
<b>4.5 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο στο πλαίσιο μιας Έξυπνης Πόλης.....</b>	<b>67</b>
<b>4.6 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο στο σύνολο της οικονομίας .....</b>	<b>68</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ</b>	
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 Η Ανάλυση Εισροών-Εκροών.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 Το Υπόδειγμα Εισροών Εκροών και οι Προϋποθέσεις.....</b>	<b>72</b>
<b>5.3 Η Δομή του Πίνακα Εισροών-Εκροών .....</b>	<b>73</b>
<b>5.4 Μαθηματική Ερμηνεία του Υποδείγματος Εισροών-Εκροών .....</b>	<b>74</b>
5.4.1 Το Υπόδειγμα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών του Leontief .....	75
5.4.2 Το Υπόδειγμα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών του Ghosh .....	78
<b>5.5 Άμεσες, Έμμεσες και Προκαλούμενες Επιδράσεις.....</b>	<b>78</b>
<b>5.6 Δείκτες Διασποράς και Μεταβλητότητας.....</b>	<b>79</b>
5.6.1 Δείκτες Διασποράς .....	80
5.6.2 Δείκτες Μεταβλητότητας.....	81
5.6.3 Κλάδοι Κλειδιά ή Ηγετικοί Κλάδοι .....	82
<b>5.7 Τα Κύρια Στάδια της Μεθοδολογίας.....</b>	<b>82</b>
5.7.1 Πρώτο Στάδιο.....	83
5.7.2 Δεύτερο Στάδιο .....	86
5.7.3 Τρίτο Στάδιο.....	86



<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>87</b>
<b>6.1 Άμεση, Έμμεση και Προκαλούμενη Επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στο ΑΕΠ, την Απασχόληση και τις Επενδύσεις της χώρας</b> .....	<b>88</b>
<b>6.2 Η συνολική επίδραση του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ ως προς την αξία παραγωγής, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια</b> .....	<b>92</b>
<b>6.3 Η συνολική επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας μονοψήφιου επιπέδου NACE Rev.2</b> .....	<b>93</b>
<b>6.4 Οι επιπτώσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην παραγωγή, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2</b> .....	<b>95</b>
<b>6.5 Οι Διασυνδέσεις των Κλάδων της Έξυπνης Βιομηχανίας με τους Βιομηχανικούς Τομείς της Ελληνικής Οικονομίας-Smart Industry Linkages in the Economy</b> .....	<b>100</b>
6.5.1 Δείκτες Διασποράς .....	100
6.5.2 Δείκτες Μεταβλητότητας.....	101
<b>6.6 Οι Ηγετικοί Κλάδοι της Εθνικής Οικονομίας και η Θέση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ</b> .....	<b>103</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>106</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ</b> .....	<b>111</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>121</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	<b>127</b>
<b>Παράρτημα Α: Καταγραφή των Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας</b> .....	<b>127</b>
<b>Παράρτημα Β: Δεδομένα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών</b> .....	<b>130</b>
<b>Παράρτημα Γ: Κώδικας Προγραμματισμού για την εξαγωγή δεδομένων και την μελέτη της άμεσης, έμμεσης και προκαλούμενης συμβολής της έξυπνης βιομηχανίας στις βιομηχανικές περιοχές και στην ελληνική οικονομία</b> .....	<b>133</b>
<b>Παράρτημα Δ: Οι επιδράσεις της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας ανά διψήφιο κλάδο NACE Rev.2</b> .....	<b>136</b>

**Παράρτημα Ε: Οι δείκτες κάθετης και οριζόντιας διασύνδεσης για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας  
σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2 ..... 139**

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας Εισροών-Εκροών [71] .....	73
Πίνακας 2: Ο πίνακας εισροών εκροών σε μορφή διανυσμάτων.....	75
Πίνακας 3: Οι επιλεγμένοι κλάδοι για την δημιουργία του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ βάσει της υποθετικής μεθοδολογίας εξαγωγής κλάδου. ....	84
Πίνακας 4: Τα αποτελέσματα υπολογισμού των διανυσμάτων στάθμισης των επιλεγμένων κλάδων, για την εξαγωγή του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας.....	85
Πίνακας 5: Η οικονομική επίδραση του τομέα της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΠΠΕ ως προς της αξία παραγωγής, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση, και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια. ....	92
Πίνακας 6: Η συνολική επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΠΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας μονοψήφιου επιπέδου NACE Rev.2.....	93
Πίνακας 7: Η Έξυπνη Βιομηχανία των ΒΠΠΕ.....	96
Πίνακας 8: Forward linkage effects $U_i$ , from top 1-5 to bottom 1-5.....	100
Πίνακας 9: Backward linkage effects $U_j$ , from top 1-5 to bottom 1-5. ....	101
Πίνακας 10: Forward linkage effects $\theta_i$ , from top 1-5 to bottom 1-5.....	102
Πίνακας 11: Backward linkage effects $\theta_j$ , from top 1-5 to bottom 1-5. ....	102
Πίνακας 12: Οι ηγετικοί κλάδοι της ελληνικής οικονομίας βάσει των αποτελεσμάτων των ομαλοποιημένων δεικτών διασποράς και μεταβλητότητας $U_i$ , $U_j$ , $\theta_i$ και $\theta_j$ . ....	105
Πίνακας 13: Προτάσεις Βιομηχανικής Πολιτικής για την αντιμετώπιση των προβλημάτων των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας και την μετάβαση τους στην Βιομηχανία 4.0.....	113
Πίνακας 14: Οι Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων (ΟΥΜΕΔ) στην Ελλάδα. [91].....	127
Πίνακας 15: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας σε μονοψήφια ανάλυση NACE Rev.2 .....	130
Πίνακας 16: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας σε διψήφια ανάλυση, NACE Rev. 2. Πηγή: Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων .....	131
Πίνακας 17: Οι επιδράσεις της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας NACE Rev.2. ....	136
Πίνακας 18: Οι ομαλοποιημένοι δείκτες $U_i$ και $U_j$ για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας, σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2 .....	139
Πίνακας 19: Οι δείκτες οριζόντιας και κάθετης μεταβλητότητας $\theta_i$ και $\theta_j$ για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας, σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2 .....	140

## **Κατάλογος Διαγραμμάτων**

Διάγραμμα 1: Οι κύριοι συντελεστές απόδοσης της βιομηχανικής συμβίωσης [19]. .....	32
Διάγραμμα 2: Ιστορική Εξέλιξη της Βιομηχανικής Επανάστασης. [31] .....	41
Διάγραμμα 3: Principles of Lean Management Πηγή: <a href="http://www.lean.org">www.lean.org</a> .....	52
Διάγραμμα 4: The Kaizen Umbrella. [56] .....	53
Διάγραμμα 5: Improving Cycle PDCA. Πηγή: <a href="http://project-management.com">project-management.com</a> .....	53
Διάγραμμα 6: Six Sigma Cycle. Πηγή: <a href="http://six-sigma-solutions.com">six-sigma-solutions.com</a> .....	54
Διάγραμμα 7: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στο ΑΕΠ της χώρας (σε εκατ. €). .....	89
Διάγραμμα 8: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στην απασχόληση της χώρας (σε εκατ. €).....	90
Διάγραμμα 9: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια της χώρας (σε εκατ. €). .....	91
Διάγραμμα 10: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην παραγωγή σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2. ....	97
Διάγραμμα 11: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2. ....	98
Διάγραμμα 12: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2. ....	99
Διάγραμμα 13: Οι δείκτες διασποράς (backward and forward indices of dispersion) για κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας, δεδομένης της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ. ....	103
Διάγραμμα 14: Οι δείκτες μεταβλητότητας (backward and forward indices of variability) για κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας, δεδομένης της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ....	104

## ***Κατάλογος Εικόνων***

Εικόνα 1: Χάρτης υφιστάμενων Βιομηχανικών και Επιχειρηματικών Πάρκων στην Ελλάδα. Πηγή: ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ .....	28
Εικόνα 2: Η Γραμμική και η Κυκλική Οικονομία. Πηγή: <a href="http://www.ekt.gr">www.ekt.gr</a> .....	31
Εικόνα 3: Παρουσίαση της Βιομηχανικής Συμβίωσης του βιομηχανικού πάρκου Kalundborg. Πηγή: <a href="http://www.symbiosis.dk">www.symbiosis.dk</a> .....	33
Εικόνα 4: Augmented Reality Πηγή: <a href="http://www.goodfirms.co">www.goodfirms.co</a> .....	48
Εικόνα 5: Παράδειγμα εξέλιξης του Έξυπνου Βιομηχανικού Πάρκου. Πηγή: SCB, Economic Intelligence Center .....	63
Εικόνα 6: Five Key Drivers of Smart Industrial Parks. Πηγή: <a href="https://surbanajurong.com/">https://surbanajurong.com/</a> .....	63
Εικόνα 7: Suzhou Smart Industrial Park [67] .....	66

## ***Εισαγωγή***

Διεθνώς, τα βιομηχανικά πάρκα ανέκαθεν αποτελούσαν χώρους ανάπτυξης και καινοτομίας, καθώς περιλαμβάνουν τους «κύριους πρωταγωνιστές» αυτών των τομέων, τις επιχειρήσεις. Δεδομένης της στρατηγικής γεωγραφικής τους τοποθεσίας προσελκύουν επενδύσεις και ενισχύουν τις συνέργειες μεταξύ των επιχειρήσεων που βρίσκονται εντός αυτών. Κυρίως ευνοούν τις συνεργασίες μεταξύ επιχειρήσεων και δημιουργούν συνθήκες ανάπτυξης συνεργειών για επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται ακόμα και σε διαφορετικές γεωγραφικές θέσεις. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να αυξηθεί η απασχόληση, καθώς δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας στις περιοχές αυτές.

Στα βιομηχανικά πάρκα είναι κύρια εγκατεστημένες μεγάλου εύρους βιομηχανίες με ανεπτυγμένα τμήματα R&D καθώς και νεοσύστατες επιχειρήσεις, γεγονός που σε κάποιες περιπτώσεις δίνει στις περιοχές αυτές χαρακτήρα καινοτομίας, αυξημένης επιχειρηματικότητας και θετικό περιβαλλοντικό πρόσημο. Τα τελευταία έτη σε διεθνές επίπεδο έχουν υλοποιηθεί εφαρμογές ψηφιακού μετασχηματισμού στα Πάρκα, σε συνδυασμό με δράσεις ενίσχυσης κυκλικής οικονομίας και βιομηχανικής συμβίωσης. Η δημιουργία των «έξυπνων» βιομηχανικών πάρκων, όπως αποκαλούνται από τις εφαρμογές της Βιομηχανίας 4.0, σε συνδυασμό με τη δημιουργία των «έξυπνων» πόλεων θα συμβάλλουν θετικά στην ανάπτυξη της χώρας και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής.[1]

Όπως αναφέρθηκε ο Ψηφιακός Μετασχηματισμός αποτελεί την νέα πραγματικότητα της εποχής μας. Πρόκειται για το κύριο χαρακτηριστικό της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης που διανύουμε. Επί της ουσίας πρόκειται για μια κατάσταση που επαναπροσδιορίζει πολλά δεδομένα τόσο στην εσωτερική λειτουργία μιας βιομηχανίας όσο και στον τρόπο που αυτή αλληλοεπιδρά με άλλες, δηλαδή συμμετέχει στο φαινόμενο της βιομηχανικής συμβίωσης που δημιουργείται. Με τον τρόπο αυτό τίθενται οι βάσεις για την εξάσκηση της συνέργειας των επιχειρήσεων με τον καλύτερο δυνατό και αποδοτικό τρόπο, τόσο ως προς το οικονομικό όφελος όσο και ως προς το περιβαλλοντικό σκέλος.

Η ανάγκη για εκσυγχρονισμό, ψηφιακή και τεχνολογική προσαρμογή σε όλα τα επίπεδα είναι παρούσα και στην Ελλάδα. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας DESI (Digital Economy and Society Index) η Ελλάδα κατατάσσεται 27<sup>η</sup> ανάμεσα στις χώρες μέλη της ΕΕ-28. Η Φιλανδία και η Δανία καταλαμβάνουν τις πρώτες θέσεις και ακολουθούν η Ολλανδία, η Σουηδία και η Ιρλανδία. Με εξαίρεση τα συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού (ERP) και τα δεδομένα μεγάλου όγκου (Big Data Analytics), η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στις επιχειρήσεις της χώρας μας είναι αργή σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά αποτελεί σημαντική πρόκληση ο τρόπος που τα ελληνικά βιομηχανικά πάρκα θα αποκτήσουν ψηφιακό χαρακτήρα και θα εναρμονιστούν στα παγκόσμια πρότυπα κυκλικής οικονομίας και ανάπτυξης.[2]

Σημαντικό εργαλείο της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης αποτελεί «*Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων*» (Internet of Things, IoT), το οποίο έχει επηρεάσει την ζωή και την καθημερινότητα των ανθρώπων,

αλλά και των επιχειρήσεων. Υπό αυτό το πρίσμα, καθίσταται σημαντικός ο ρόλος του και στη λειτουργία των βιομηχανικών πάρκων. Για παράδειγμα, χιλιάδες αισθητήρες μπορούν να καταγράφουν δεδομένα σε υπολογιστικό νέφος (cloud) ενός συστήματος ή μιας εφαρμογής που λειτουργούν στο πάρκο. Αυτό το γεγονός εκτός από τα εμφανή οφέλη που μπορεί να δημιουργήσει, δημιουργεί συνθήκες ασφαλούς λήψης αποφάσεων με επιχειρησιακό όφελος και αξιοπιστία στη λειτουργία των επιχειρήσεων σε αυτό. Η σημασία των δεδομένων στη σύγχρονη εποχή διαδραματίζει ουσιώδη ρόλο, πόσο δε μάλλον στην περίπτωση των πάρκων όπου η ολοκληρωμένη διαχείριση τους βελτιώνει την επιχειρηματικότητα, αξιοποιεί καλύτερα τους φυσικούς πόρους και δημιουργεί συνθήκες καινοτομίας και ασφάλειας. Οι έξυπνες εφαρμογές της Βιομηχανίας 4.0, εντοπίζονται στο επίπεδο της βιομηχανίας, όπως η σύνδεση του μηχανολογικού εξοπλισμού με τα δεδομένα παραγωγής και σε επόμενο επίπεδο μπορεί να επεκταθούν σε σύνολο επιχειρήσεων και τέλος να συμπεριλάβουν σε επίπεδο του πάρκου όλες τις λειτουργίες του.

Τέτοιου είδους εφαρμογές είναι στο επίπεδο του πάρκου ο οδοφωτισμός, όπου αισθητήρες μπορούν να προσαρμόζουν την ισχύ σύμφωνα με το φυσικό φως και κατ' αυτόν τον τρόπο να ρυθμίζεται η ποσότητα του φωτός. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να επιτυγχάνεται οικονομία στην κατανάλωση ρεύματος, όταν οι φωτιστικές συνθήκες είναι ιδανικές (περίοδος της μέρας), ενώ παράλληλα να επιτυγχάνεται ασφάλεια και επίγνωση της κίνησης εργαζομένων και οχημάτων. Άλλες εφαρμογές είναι οι έξυπνοι υδρομετρητές, οι μετρητές ποιότητας και ποσότητας αποβλήτων καθώς και οι έξυπνοι μετρητές ενέργειας. Με τον τρόπο αυτό καταγράφονται δεδομένα κατανάλωσης, ποσότητες και άλλα ειδικά χαρακτηριστικά σε καθορισμένες συχνότητες. Ένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό εκτός από την συλλογή των δεδομένων από την λειτουργία του πάρκου είναι η επεξεργασία των δεδομένων σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Το χαρακτηριστικό αυτό χαρακτηρίζει την λειτουργία του έξυπνου πάρκου. Τέτοιες εφαρμογές θα αναλυθούν στην εργασία, ενώ θα επιχειρήσουμε να μελετήσουμε και τον τρόπο μετάβασης των πάρκων σε έξυπνους τύπους πάρκων στην Ελλάδα. Ταυτόχρονα, επιχειρείται και ένα ακόμα βήμα, να αποτιμηθεί ο αντίκτυπος τους στην συνολική οικονομία. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι έξυπνες πρακτικές φαίνεται ότι εφαρμόζονται με επιτυχία σε πάρκα διεθνώς.

#### *Δομή της εργασίας*

Η εργασία διαρθρώνεται σε κεφάλαια με ξεχωριστές θεματικές ενότητες. Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύονται οι ορισμοί και οι τύποι των βιομηχανικών περιοχών της Ελλάδας και διεθνώς, ενώ μέσα από την ιστορική αναδρομή προκύπτει η υφιστάμενη κατάσταση τους. Επιπροσθέτως, παρουσιάζεται το θεσμικό και νομοθετικό πλαίσιο της Ελλάδας για τις βιομηχανικές περιοχές. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εκτενής ανάλυση της βιομηχανικής συμβίωσης, ως βασικό κριτήριο για την δημιουργία και την βιώσιμη ανάπτυξη των πάρκων.

Στο τρίτο κεφάλαιο μελετάται ο ψηφιακός μετασχηματισμός και οι αρχές της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης. Αναλυτικά παρουσιάζεται πως επηρεάστηκαν τα βιομηχανικά πάρκα από την 1<sup>η</sup> έως την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση, ενώ στην συνέχεια αναφέρονται τα εργαλεία, τα συστήματα διαχείρισης και η τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 ή όπως αποκαλείται έξυπνης βιομηχανίας που οδηγούν στον πλήρη ψηφιακό μετασχηματισμό. Επιπλέον, καταγράφονται οι τρόποι ψηφιακού μετασχηματισμού.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται τα χαρακτηριστικά των έξυπνων βιομηχανικών πάρκων. Επιπλέον, παρουσιάζονται καλές πρακτικές έξυπνων πάρκων από την διεθνή εμπειρία. Τέλος, αναλύεται πώς συμβάλλει το έξυπνο πάρκο στο σύνολο της οικονομίας και πως ένα τέτοιο επιχειρηματικό εγχείρημα οδηγεί την χώρα στα στάδια ανάπτυξης και βιώσιμης πολιτικής.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε για την μελέτη της επίδρασης των εφαρμογών της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων στην ελληνική οικονομία. Στην Ελλάδα, με τα σημερινά δεδομένα αναφέρονται έξυπνες εφαρμογές, καθώς δεν μπορούν να χαρακτηριστούν στο σύνολο ως έξυπνα βιομηχανικά πάρκα εφόσον δεν υπάρχει παράδειγμα ολοκληρωμένης εφαρμογής.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εμπειρικής μας μελέτης, ενώ στα τελευταία κεφάλαια της εργασίας συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα και παρουσιάζονται προτάσεις έξυπνης βιομηχανικής πολιτικής.



## Κεφάλαιο 1: Ο Θεσμός των Επιχειρηματικών Πάρκων-Υφιστάμενη Κατάσταση

## 1.1 Ορισμός και Τύποι Επιχειρηματικών Πάρκων

Οι ορισμοί για τις Βιομηχανικές Περιοχές σε διεθνές επίπεδο κυμαίνονται αναλόγως το σκοπό και το είδος αυτών. Στην Ελλάδα οι όροι κατά καιρούς έχουν αλλάξει βάσει το εκάστοτε νομοθετικό πλαίσιο αλλά επί της ουσίας ο χαρακτήρας δεν έχει διαφοροποιηθεί σημαντικά. Ακολούθως, γίνεται μια σύντομη αναφορά στους ορισμούς που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς.

Τα πάρκα στο νομοθετικό πλαίσιο χαρακτηρίζονται ως «Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων (Ο.Υ.Μ.Ε.Δ)» και η ίδρυση τους γίνεται με τις ειδικές διατάξεις για την βιομηχανία με τους Νόμους 4458/65 (δημιουργία ΒΙ.ΠΕ.), 2545/97 (δημιουργία και Β.Ε.ΠΕ.) και 3982/11 (δημιουργία ΕΠ.). Οι Βιομηχανικές Περιοχές (ΒΙΠΕ) ή Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων (ΟΥΜΕΔ) ή Βιομηχανικές Επιχειρηματικές Περιοχές (ΒΕΠΕ) ή Επιχειρηματικά Πάρκα (ΕΠ) είναι ορισμοί που έχουν ταυτόσημη σημασία.

Ανεξαρτήτως των ορισμών, ο σκοπός των πάρκων παραμένει ο ίδιος και αφορά την δικτύωση των επιχειρήσεων, την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας, τον σεβασμό στο περιβάλλον και την προστασία του, την σύνδεση της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας, την εφαρμογή νέων πρακτικών για την αποδοτικότερη συμβίωση και άλλες σχετικές αρχές. Το πάρκο έχει κεντρική διαχείριση, συνήθως από μία Εταιρεία Ανάπτυξης Επιχειρηματικού Πάρκου, η οποία δημιουργεί όλες τις συνθήκες για την ίδρυση και ανάπτυξη του και από μία διακριτή (ή όχι) Εταιρεία Διαχείρισης Επιχειρηματικού Πάρκου η οποία αναλαμβάνει την καθημερινή λειτουργία, τον συντονισμό των κοινών υποδομών και την παροχή υπηρεσιών στις επιχειρήσεις.

Οι εγκαταστημένες επιχειρήσεις στο πάρκο απολαμβάνουν οικονομικά κίνητρα και διοικητικά προνόμια, δημιουργούν θετικό πρόσημο σε πολλούς τομείς της οικονομίας και οικονομικές αλυσίδες αξίας. Οι Βιομηχανικές Περιοχές είναι καθορισμένες γεωγραφικές περιοχές που αποτελούν κόμβους επενδύσεων, καινοτομίας, τεχνολογίας και βιώσιμης βιομηχανικής και οικονομικής ανάπτυξης, σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Ο στρατηγικός σχεδιασμός των Βιομηχανικών Περιοχών είναι ένα ρεύμα έρευνας και εφαρμοσμένης πειθαρχίας που βασίζεται στις αρχές σχεδιασμού και τις πρακτικές για την διαμόρφωση και την εφαρμογή μοντέλων καινοτομίας στα βιομηχανικά δίκτυα.

Ο πιο αντιπροσωπευτικός ορισμός των βιομηχανικών πάρκων είναι αυτός των Κόνσολα και Μουρτσιάδη, ο οποίος αναφέρει ότι τα πάρκα είναι:

*«οι χώροι που αναπτύσσονται βάσει ρυμοτομικού σχεδίου και λειτουργούν υπό την επίβλεψη ενός φορέα ανάπτυξης και διαχείρισης. Οι εκτάσεις τους διατίθενται υπό μορφή γηπέδων για την εγκατάσταση των επιχειρήσεων, στις οποίες παρέχονται συγκεκριμένες υποδομές και υπηρεσίες».* [3],[4]

Φυσικά, στον αντίποδα των πάρκων είναι η Άτυπη Βιομηχανική Συγκέντρωση (Α.Β.Σ.), η οποία σύμφωνα με τους ορισμούς του Ν. 3982/2011 [5]:

*«θα πρέπει η συνολική έκταση να ξεπερνά τα 50 στρέμματα και το άθροισμα των επιφανειών κάλυψης των δομημένων γηπέδων να είναι μεγαλύτερο του 15% της συνολικής οριοθετούμενης έκτασης, καθώς και να μπορούν να εντοπιστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκύπτουν από την λειτουργία».*

Συνολικά, ανεξάρτητα από το εν λόγω νομοθετικό πλαίσιο δημιουργίας τους τα Πάρκα διαθέτουν σε γενικές γραμμές τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Εγκεκριμένα χωροταξικά και πολεοδομικά μεγέθη με χρήσεις γης, συντελεστή δόμησης και κάλυψης, μέγιστο ύψος και άλλα συναφή πολεοδομικά μεγέθη, κατά κανόνα βελτιωμένα με τις περιοχές εκτός σχεδίου.
2. Πολεοδομική οργάνωση κατόπιν μελέτης ρυμοτομικού σχεδίου με Πολεοδομικό Κανονισμό (βιομηχανική γη, κοινόχρηστες και κοινωφελείς εκτάσεις).
3. Έργα υποδομής για την εξυπηρέτηση της βιομηχανικής δραστηριότητας.
4. Κανονισμό λειτουργίας (νομοθετική διάταξη).
5. Φορέα ανάπτυξης, Εταιρεία Ανάπτυξης Επιχειρηματικού Πάρκου (Ε.ΑΝ.Ε.Π) και Εταιρεία Διαχείρισης Επιχειρηματικού Πάρκου (Ε.Δ.Ε.Π). [6]

Σημαντικό στοιχείο για τους ορισμούς και τους τύπους των πάρκων είναι η επίσημη θεσμοθέτηση τους. Με τον όρο θεσμοθετημένες βιομηχανικές χρήσεις προσδιορίζονται οι εκτάσεις επί των οποίων έχουν εγκριθεί, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, χρήσεις που επιτρέπουν την ανάπτυξη βιομηχανικής δραστηριότητας. Αυτό το στοιχείο σε συνδυασμό με τις κοινές υποδομές και την ύπαρξη φορέα οργάνωσης τα διαφοροποιεί από τις άτυπες βιομηχανικές συγκεντρώσεις και τις περιοχές με εγκεκριμένες βιομηχανικές χρήσεις.

### 1.1.1 Τύποι Επιχειρηματικών Πάρκων

Σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο ένα κριτήριο διάκρισης των πάρκων ήταν το επίπεδο της όχλησης των επιχειρήσεων που εντάσσονταν σε αυτά. Η έννοια της όχλησης αναφέρεται στο πρώτο νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος, Νόμος 1650/1986 και βάσει αυτού διακρίνονται τρεις βαθμοί όχλησης[7]:

- Υψηλή όχληση, η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τον βαθμό υψηλής όχλησης και περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρούς κινδύνους στο περιβάλλον.

- Μεσαία όχληση, η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται σε έργα και δραστηριότητες, όπου δεν προκαλούν σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον αλλά πρέπει να υπόκεινται στις γενικές προδιαγραφές προστασίας περιβάλλοντος.
- Χαμηλή όχληση, η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που προκαλούν μικρή υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Ωστόσο, το κριτήριο πρόσφατα έχει εγκαταλειφθεί. Έχει γίνει τροποποίηση της σχετικής νομοθεσίας και είναι εν αναμονή τα νέα κριτήρια σε συνδυασμό με τη διαμόρφωση νέων ορισμών για τα πάρκα.

Οι τύποι των Επιχειρηματικών Πάρκων βάσει του Νόμου 3982/2011, όπως έχει κατά διαστήματα τροποποιηθεί και είναι σε ισχύ, έχουν κατηγοριοποιηθεί ως εξής [5]:

- **Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Α'**: είναι ο χώρος που καθορίζεται, οριοθετείται, πολεοδομείται και οργανώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις για να λειτουργήσει ως χώρος υποδοχής δραστηριοτήτων κάθε βαθμού όχλησης.
- **Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β'**: είναι ο χώρος που καθορίζεται, οριοθετείται, πολεοδομείται και οργανώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις για να λειτουργήσει ως χώρος υποδοχής δραστηριοτήτων μέσης και χαμηλής όχλησης.
- **Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Γ'**: είναι ο χώρος που καθορίζεται, οριοθετείται, πολεοδομείται και οργανώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις για να λειτουργήσει ως χώρος υποδοχής δραστηριοτήτων χαμηλής όχλησης, καθώς και δραστηριοτήτων που δεν υπάγονται σε συγκεκριμένη κατηγορία όχλησης.
- **Επιχειρηματικό Πάρκο Ειδικού Τύπου**: είναι ο χώρος που καθορίζεται, οριοθετείται, πολεοδομείται και οργανώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις για να λειτουργήσει αποκλειστικά ως χώρος υποδοχής επιχειρήσεων ειδικών κλάδων, όπως:
  - α) **Επιχειρηματικά Πάρκα** που καταλαμβάνουν δραστηριότητες του ίδιου ή συναφούς κλάδου,
  - β) **Τεχνοπόλεις**, ήτοι χώροι, όπου εγκαθίστανται επιχειρηματικές δραστηριότητες νέας και υψηλής τεχνολογίας, ερευνητικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες, επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών και οι οποίοι χαρακτηρίζονται από υψηλή ποιότητα περιβάλλοντος
  - γ) **Επιχειρηματικά Πάρκα περιβαλλοντικού χαρακτήρα και πράσινης επιχειρηματικότητας**, είναι ο χώρος που σχεδιάζεται, λειτουργεί και φιλοξενεί επιχειρηματικές δραστηριότητες παραγωγής βιοκαυσίμων και μονάδες ανακύκλωσης, σύμφωνα με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.
  - δ) **Επιχειρηματικά Πάρκα επιχειρήσεων εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics)**, όπου οι δραστηριότητες αυτού του τύπου καταλαμβάνουν τουλάχιστον το 60% της συνολικής εκτάσεως των γηπέδων του Επιχειρηματικού Πάρκου<sup>1</sup>. [8]

---

<sup>1</sup> Το 2014 το παρόν τροποποιήθηκε βάσει του ν. 4302/2014, όπου ρυθμίστηκαν τα θέματα εφοδιαστικής και προσδιορίστηκαν δύο νέοι τύποι επιχειρηματικών πάρκων όπου θα εγκαθίστανται επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην Εφοδιαστική και είναι: Επιχειρηματικό/

- ε) **Επιχειρηματικά Πάρκα χονδρικής πώλησης νωπών προϊόντων**, όπου οι δραστηριότητες αυτού του τύπου καταλαμβάνουν τουλάχιστον το 60% της συνολικής έκτασης των γηπέδων του Επιχειρηματικού Πάρκου. Το Επιχειρηματικό Πάρκο χονδρικής πώλησης νωπών προϊόντων αναπτύσσεται και σε περιοχές χονδρεμπορίου.
- στ) **Επιχειρηματικό Πάρκο Εξυγίανσης (ΕΠΕ)**: είναι ένα Επιχειρηματικό Πάρκο το οποίο καθορίζεται, οριοθετείται, πολεοδομείται και οργανώνεται για την περιβαλλοντική εξυγίανση περιοχών, όπου υφίσταται άτυπη βιομηχανική συγκέντρωση.
- η) **Επιχειρηματικό Πάρκο Ενδιάμεσου Βαθμού Οργάνωσης (ΕΠΕΒΟ)**: είναι ένα Επιχειρηματικό Πάρκο το οποίο δεν πολεοδομείται, καθορίζεται, οριοθετείται και οργανώνεται σε περιοχές όπου η υφιστάμενη πολεοδομική ή χωροταξική νομοθεσία προβλέπει τον καθορισμό ζωνών εκτός σχεδίου για την εγκατάσταση βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Η οριοθέτηση ενδιάμεσων υποδοχέων είναι δυνατή μόνο σε περιοχές που δεν διαθέτουν τη δυναμική για δημιουργία Επιχειρηματικών Πάρκων άλλων τύπων και οπωσδήποτε εκτός των οκτώ περιοχών ρυθμιστικών σχεδίων του νόμου 2508/1997 (ΦΕΚ 124/Α/1997) και αφορά δραστηριότητες που προβλέπονται στα Επιχειρηματικά Πάρκα Τύπου Β'. [9]
- θ) **Επιχειρηματικό Πάρκο Μεμονωμένης Μεγάλης Μονάδας (ΕΠΜΜΜ)**: ως Επιχειρηματικό Πάρκο Μεμονωμένης Μεγάλης Μονάδας νοείται το Επιχειρηματικό Πάρκο που καθορίζεται, οριοθετείται και οργανώνεται σε περιοχή όπου υπάρχει ή πρόκειται να ιδρυθεί μεμονωμένη μεγάλη μονάδα, για την οποία δεν απαιτείται πολεοδόμηση. Για τη δημιουργία του προβλέπονται ειδικοί όροι προσαρμοσμένοι στα χαρακτηριστικά του, οι οποίοι στοχεύουν κυρίως στη βελτιστοποίηση της σχέσης του με τον περιβάλλοντα ευρύτερο χώρο, ήτοι τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων, περιβαλλοντικού ή άλλου χαρακτήρα όχλησης από τη λειτουργία της μονάδας.

### 1.1.2 Τύποι Πάρκων Διεθνώς

Στη διεθνή βιβλιογραφία η τυπολογία των πάρκων είναι σε γενικές γραμμές απλούστερη, σε σχέση με την αντίστοιχη ελληνική. Οι βασικοί ορισμοί για τα Πάρκα που παραπέμπουν και στους τύπους τους, είναι οι εξής:

- **Οικολογικό Βιομηχανικό Πάρκο (Eco-Industrial Park)**: Ένα Οικολογικό Βιομηχανικό Πάρκο αποτελείται από ένα δίκτυο βιομηχανιών που πραγματοποιούν ανταλλαγές υποπροϊόντων, έχουν ως αρχή την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, εφαρμόζουν τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον και παράγουν αντίστοιχα προϊόντα. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Όπως για παράδειγμα, το οικολογικό βιομηχανικό πάρκο που λειτουργεί αποκλειστικά χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια. Οι υποδομές και οι κατασκευές είναι φιλικές προς το περιβάλλον και χρησιμοποιούνται για βιομηχανική και εμπορική χρήση. [10]

---

Εμπορευματικό Πάρκο Εφοδιαστικής Εθνικής Εμβέλειας (ΕΠΕΕΕ) και το Επιχειρηματικό Πάρκο Εφοδιαστικής Αλυσίδας – Logistics (ΕΠΕΑ). [8]

- **Επιστημονικό-Τεχνολογικό Πάρκο (Science and Technology Park):** Τα Επιστημονικά-Τεχνολογικά Πάρκα δίνουν την δυνατότητα σε βιομηχανίες, ερευνητικά κέντρα και εκπαιδευτικά ιδρύματα να αναπτύξουν συνεργασίες με κοινό σκοπό την εξέλιξη, το οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος. Ένα τεχνολογικό πάρκο φιλοξενεί κέντρα τεχνολογίας, παραγωγικότητας και πληροφοριών προσφέροντας στις εγκατεστημένες επιχειρήσεις τεχνολογικές υπηρεσίες, όπου στην ανοιχτή αγορά είναι υπερβολικά δαπανηρές. [1]
- **Ερευνητικό Πάρκο (Research Park):** Τα Ερευνητικά Πάρκα παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά με τα Επιστημονικά – Τεχνολογικά Πάρκα με την διαφορά ότι δεν απασχολούνται με την παραγωγή. Δημιουργούνται σε συνεργασία με τα ερευνητικά κέντρα μεγάλων επιχειρήσεων για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων. [1]
- **Έξυπνο Πάρκο (Smart Industrial Park):** Τα Έξυπνα Βιομηχανικά Πάρκα χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης για τις μετρήσεις, τον έλεγχο, την διαχείριση και την επικοινωνία των πληροφοριών. Η ευρεία εφαρμογή του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT), βάσει των εξελιγμένων δικτύων των αισθητήρων προσφέρει άμεσες πληροφορίες σε περίπτωση δυσλειτουργίας στις υποδομές φωτισμού, στα συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων και στην ποιότητα του νερού. Ακολουθώντας, προσφέρουν εξατομικευμένες υπηρεσίες στους ενοικιαστές, με στόχο την μέγιστη απόδοση σε ατομικό και συνολικό επίπεδο.[1],[11]

## 1.2 Ιστορική Αναδρομή των Βιομηχανικών Πάρκων

### 1.2.1 Ιστορική Αναδρομή των Βιομηχανικών Πάρκων Διεθνώς

Παραδοσιακά, τα Βιομηχανικά Πάρκα, αποτέλεσαν γεωγραφικές περιοχές για βιομηχανική και επιχειρηματική χρήση, που αναπτύσσονταν σε περιοχές εκτός ορίων πόλεων και αστικού ιστού. Η δημιουργία τους ξεκίνησε στο Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Συγκεκριμένα, στο Σικάγο, αρχές του 1900, αναπτύχθηκε η πρώτη βιομηχανική περιοχή προκειμένου για την προώθηση της εισαγωγής ατμού και της ηλεκτρικής ενέργειας, με κύριο αντικείμενο τη δημιουργία σιδηροδρόμων. Στο Ηνωμένο Βασίλειο οι βιομηχανικές περιοχές συνδέθηκαν άρρηκτα με την ανάπτυξη της βιομηχανίας σε όλη τη χώρα. Στη συνέχεια, ο θεσμός διαδόθηκε και αναπτύχθηκαν και άλλες αντίστοιχες περιοχές, οι οποίες είχαν διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς το μέγεθος, αλλά κοινό σκοπό το οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος των επιχειρήσεων που εντάσσονταν σε αυτές. Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, στη Δυτική Ευρώπη η ανάπτυξη των βιομηχανικών πάρκων

εστίαζε στις λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές, με στόχο να δοθεί έμφαση στην εξέλιξη της βιομηχανίας και της επιχειρηματικότητας.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1960, στη Βόρεια Αμερική και κυρίως στη Δυτική Ευρώπη, ξεκίνησε η εφαρμογή περιφερειακών προγραμμάτων βιομηχανικών πάρκων για την οικονομική και κοινοτική ανάπτυξη μέσω μεγάλων έργων έντασης κεφαλαίου. Η διαχείριση των βιομηχανικών πάρκων και η ανάπτυξη τους, την αμέσως επόμενη δεκαετία, ήταν στα χέρια του δημόσιου τομέα και της κυβέρνησης. Η κρίση του '70 σηματοδότησε τη δημιουργία των πάρκων προς εξειδικευμένες παροχές τεχνολογίας και βιομηχανικές δραστηριότητες υψηλής προστιθέμενης αξίας, ενώ με την πάροδο του χρόνου οι υπηρεσίες έγιναν πιο εκλεπτυσμένες και ολιστικές. Στη δεκαετία του '90, παρατηρείται ευελιξία στη χρήση του χώρου και την παροχή ολοένα περισσότερων υπηρεσιών ως προς τις επιχειρήσεις. Στο σημείο αυτό σημειώνεται μετάβαση από την ειδική αδειοδότηση ιδιωτικού τομέα σε προγραμματισμένες και συντονισμένες συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, ο τρόπος σχεδιασμού των πάρκων διαφοροποιείται και γίνεται με βάση τα χαρακτηριστικά καινοτόμων εφαρμογών της τεχνολογίας. Επίσης, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους εργαζόμενους, στο περιβάλλον το οποίο ζουν με την προσθήκη στις βιομηχανικές περιοχές ιατρικών υπηρεσιών, καταστημάτων και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι και η στροφή για δημιουργία οικο-βιομηχανικών περιοχών, με υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα προς την αποδοτικότερη χρήση αυτών, εξαιτίας της αυξανόμενης περιβαλλοντικής πίεσης και της έλλειψης πόρων.[1]

Στην υφιστάμενη κατάσταση, τα Βιομηχανικά Πάρκα εστιάζουν στην αποδοτική συμβίωση μεταξύ των βιομηχανιών που εγκαθίστανται εντός αυτών και στον σχεδιασμό τους με βάση ένα ολοκληρωμένο πρότυπο επιχειρησιακού σχεδιασμού. Ειδικότερα, στα νέα βιομηχανικά πάρκα ο σχεδιασμός προϋποθέτει την εγκατάσταση επιχειρήσεων που μπορούν να αξιοποιήσουν η μία τα υποπροϊόντα της άλλης υποστηρίζοντας την κυκλική οικονομία. Ένα άλλο στοιχείο που διέπει τη λειτουργία των σύγχρονων πάρκων είναι η προστασία του περιβάλλοντος με την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για την επιτυχημένη εφαρμογή όλων αυτών των πρακτικών αλλά και την αύξηση της προστιθέμενης αξίας είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι χρησιμοποιείται τεχνολογία αιχμής και ψηφιακά εργαλεία.

## 1.2.2 Η Ανάπτυξη των Βιομηχανικών Πάρκων στην Ελλάδα

Η ανάπτυξη των πάρκων στην Ελλάδα σηματοδοτείται από τρία ορόσημα, που συμπίπτουν με τους αντίστοιχους νόμους – πλαίσιο για τη δημιουργία τους. Το 1965 ψηφίστηκε ο πρώτος νόμος στην Ελλάδα για την ίδρυση και την λειτουργία οργανωμένων περιοχών για την εγκατάσταση βιομηχανιών,

αναφερόμενες ως Βιομηχανικές Περιοχές (ΒΙΠΕ). Σύμφωνα, με τον Νόμο 4458/1965 ως ΒΙΠΕ ορίστηκε [12]:

*«περιοχή προς εγκατάσταση πάσης φύσεως βιομηχανικών και βιοτεχνικών επιχειρήσεων ως και επιχειρήσεων επεξεργασίας αποθηκεύσεως και εμπορίας αγροτικών προϊόντων».*

Το πλαίσιο εγκατάστασης τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε από τον Νόμο 742/1977 και στις βιομηχανικές περιοχές προστέθηκε η δυνατότητα εγκατάστασης πάσης φύσης βιομηχανικών, ναυπηγοεπισκευαστικών και βιοτεχνικών επιχειρήσεων, καθώς και επιχειρήσεις επεξεργασίας, αποθήκευσης και εμπορίας αγροτικών προϊόντων. [13]

Με τις διατάξεις του πλαισίου του 1965, όπως τροποποιήθηκε, δημιουργήθηκαν 35 ΒΙΠΕ με το δικαίωμα οργάνωσης και εκμετάλλευσης να έχει η κρατική Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Ανάπτυξης (ΕΤΒΑ). Στην συνέχεια, το 1997 το πλαίσιο εμπλουτίστηκε με άλλες τυπολογίες πάρκων (Βιομηχανικό Πάρκο (ΒΙΠΑ), Βιοτεχνικό Πάρκο (ΒΙΟΠΑ) και Τεχνόπολη) και αλλαγή του πλαισίου με την άρση του μονοπωλίου δημιουργίας από την ΕΤΒΑ. Με την συμμετοχή των ιδιωτικών πλέον στη δημιουργία των πάρκων θεσμοθετήθηκε ο όρος των Βιομηχανικών Επιχειρηματικών Περιοχών (ΒΕΠΕ) από τον Νόμο 2545/1997. [14] Με τις διατάξεις του συγκεκριμένου νόμου δημιουργήθηκαν 18 ΒΕΠΕ, με το δικαίωμα ίδρυσης να έχει φορέας με την νομική μορφή της ανώνυμης εταιρείας.

Το 2011 ένα νέο πλαίσιο (Νόμος 3982/2011) εισήγαγε τον όρο Επιχειρηματικό Πάρκο. Πρόκειται για το πλαίσιο που ισχύει έως και σήμερα και περιλαμβάνει όλους τους τύπους Επιχειρηματικών Πάρκων που αναφέρθηκαν. Το νέο πλαίσιο φέρνει και άλλες μεταβολές στην ίδρυση και την ανάπτυξη των Επιχειρηματικών Πάρκων. Μια βασική του πτυχή είναι ότι μια ιδιωτική εταιρεία ειδικού σκοπού αναλαμβάνει την σύνταξη και υλοποίηση του Επιχειρηματικού Σχεδίου και μια άλλη αντίστοιχη εταιρεία την διοίκηση και διαχείριση του Επιχειρηματικού Πάρκου. Με τις διατάξεις του Νόμου 3982/11 ιδρύθηκαν 5 Επιχειρηματικά Πάρκα. [5],[15]

Καθ' όλη την ανάπτυξη των πάρκων στην Ελλάδα σημαντική ήταν η δραστηριότητα της Ελληνικής Τράπεζας Βιομηχανικής Ανάπτυξης, η οποία μετεξελίχθηκε σε ανώνυμη εταιρεία την ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ. Η εταιρεία αποτελεί ένα φορέα διαχείρισης και ανάπτυξης πάρκων με σημαντική τεχνογνωσία.

### 1.3 Θεσμικό και Νομοθετικό Πλαίσιο

Στην παρούσα φάση το θεσμικό και νομοθετικό πλαίσιο για τα πάρκα είναι σε διαδικασία αναμόρφωσης. Πρόκειται για τον Ν. 3982/2011, ο οποίος έχει τεθεί σε διαδικασία αναθεώρησης από το αρμόδιο Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων. Για το σκοπό αυτό έχει συσταθεί μια Νομοπαρασκευαστική Επιτροπή, στην οποία συμμετέχουν τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη, ενώ για την προετοιμασία του νέου θεσμικού πλαισίου οι αρχές συνεργάζονται με Τεχνικό Σύμβουλο.



### 1.3.1 Επιχειρησιακό Σχέδιο Πάρκων: οδικός χάρτης

Σε κάθε περίπτωση ένα βασικό στοιχείο στο θεσμικό πλαίσιο που έχει αναλυθεί για τα πάρκα είναι η ύπαρξη του Επιχειρησιακού Σχεδίου για τα Πάρκα. Πρόκειται για ένα θεσμικό εργαλείο προβλεπόμενο από τον νόμο 3982/2011 το οποίο καταγράφει τις εκτάσεις με θεσμοθετημένες χρήσεις γης που επιτρέπουν την εγκατάσταση μιας βιομηχανικής δραστηριότητας αλλά και τις Άτυπες Βιομηχανικές Συγκεντρώσεις.[5] Με βάση αυτή την καταγραφή ως αφετηρία, ιεραρχεί προτεραιότητες για την εξυγίανση περιοχών, προσδιορίζει αναγκαία μεγέθη για την ίδρυση νέων Επιχειρηματικών Πάρκων, την έκταση και την θέση τους και ορίζει τις προτεραιότητες για την ανάπτυξη τους. Το επιχειρησιακό σχέδιο είναι το πρώτο που εγκρίνεται βάσει το Άρθρο 42 του Νόμου 3982/2011 και προβλέπεται η αναθεώρηση του ανά τριετία.[6]

#### *Πολυκριτηριακό σύστημα αξιολόγησης*

Η δημιουργία των πάρκων υπαγορεύεται από μία συγκεκριμένη διαδικασία του νομοθετικού πλαισίου. Η επιλογή της θέσης αποτελεί ένα από τους πιο χαρακτηριστικούς παράγοντες επιτυχίας του πάρκου. Εντός του Επιχειρησιακού Σχεδίου για τα Πάρκα προτείνεται ένα Πολυκριτηριακό σύστημα αξιολόγησης ως μοντέλο υπολογισμού και αξιολόγησης μέσω 13 κριτηρίων που καλύπτουν σε μεγάλο βαθμό τους δείκτες οικονομικής ευρωστίας, επιχειρηματικότητας και ζήτησης. Τα 13 κριτήρια αξιολόγησης είναι τα εξής:

1. Εγγύτητα σε αστικό κέντρο (ΕΠ/ΤΕΧΝ/ΕΠΕΕΕ/ΕΠΕΑ/ΑΒΣ)
2. Οικονομική ευρωστία (ΕΠ/ΤΕΧΝ/ΕΠΕΕΕ/ΕΠΕΑ/ΑΒΣ)
3. Δείκτης επιχειρηματικότητας (ΕΠ/ΤΕΧΝ/ΕΠΕΕΕ/ΕΠΕΑ/ΑΒΣ)
4. Ζήτηση βιομηχανικής γης σε ΟΥΜΕΔ (ΕΠ/ΤΕΧΝ/ΕΠΕΑ/ΑΒΣ)
5. Διαθεσιμότητα βιομηχανικής γης σε υφιστάμενους ΟΥΜΕΔ (ΕΠ/ΤΕΧΝ/ΕΠΕΑ/ΑΒΣ)
6. Εξυπηρέτηση από διεθνή μεταφορικά δίκτυα (ΕΠ/ΕΠΕΕΕ/ΕΠΕΑ)
7. Διασυνοριακός χαρακτήρας (ΕΠ/ΕΠΕΕΕ)
8. Εξυπηρέτηση από δίκτυο φυσικού αερίου (ΕΠ/ΑΒΣ)
9. Εγγύτητα σε κόμβο συνδυασμένων μεταφορών (ΕΠ)
10. Γειτνίαση με κέντρα υπηρεσιών εκπαίδευσης, έρευνας, καινοτομίας (ΤΕΧΝ)
11. Εξασφάλιση έκτασης τουλάχιστον τριακοσίων στρεμμάτων (ΕΠΕΕΕ)

12. Πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά (ΕΠΕΕΕ)

13. Περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή της ΑΒΣ (ΑΒΣ)

### 1.3.2 Λοιπά δεδομένα

Ακολούθως, με βάση το Επιχειρησιακό Σχέδιο για τα πάρκα περιγράφονται κάποιες βασικές αρχές και στοιχεία που αξίζει να σημειωθούν.

Καταρχήν, μια κυρίαρχη τάση στην οργανωμένη χωροθέτηση και τη δημιουργία πάρκων είναι ο περιορισμός της εγκατάστασης των βιομηχανιών σε περιοχές εκτός σχεδίου. Αποτελεί την αφετηρία για την ισορροπημένη ανάπτυξη της οικονομίας της χώρας και την μείωση των Άτυπων Βιομηχανικών Συγκεντρώσεων. Ο πολεοδομικός σχεδιασμός είναι άλλο βασικό στοιχείο που αν διασφαλιστεί δημιουργεί ασφάλεια στο επιχειρηματικό περιβάλλον. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι καταγραφές του Επιχειρησιακού Σχεδίου που είναι προς αναθεώρηση συνίσταται στα ακόλουθα [6]:

- *Ο αριθμός των επιχειρήσεων που βρίσκονται σε περιοχές που έχουν καταγραφεί ως Άτυπη Βιομηχανική Συγκέντρωση κυμαίνεται στις 6.500, που φανερώνει την απουσία ολοκληρωμένης βιομηχανικής πολιτικής στην Ελλάδα.*
- *Έχουν καταγραφεί, 181 εκτάσεις ΑΒΣ με συνολική έκταση 298.924 στρ ενώ οι ΟΥΜΕΔ έχουν συνολική έκταση 76.910 στρ.*

Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι η απουσία ενός συνεκτικού και ενιαίου τρόπου ταξινόμησης των πάρκων. Σύμφωνα με τον Ν. 3982/2011 τα πάρκα ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες, εκ των οποίων η κατηγορία πάρκου ειδικού τύπου αποτελεί ένα πάρκο με εξειδίκευση παραγόμενων προϊόντων ή παρεχόμενων υπηρεσιών. Όπως είχε σχολιαστεί η ταξινόμηση με βάση τους βαθμούς όχλησης εξαρτάται από το είδος των επιχειρήσεων που θα ενταχθούν στα πάρκα ενώ η ταξινόμηση του νομοθετικού πλαισίου έχει ως στόχο την κατάταξη τους ανάλογα με τις εγκατεστημένες σε αυτά δραστηριότητες (εξειδίκευση, δημιουργία συνεργειών κοκ). Προς αυτή την κατεύθυνση δεν έχουν ρυθμιστεί και τα χαρακτηριστικά του οικολογικού πάρκου, παρόλο που έχει νομοθετηθεί ο συγκεκριμένος ορισμός. Οπότε άλλο ένα ζήτημα είναι και η απουσία χαρακτηρισμού τέτοιων πάρκων, την ίδια στιγμή που διεθνώς αποτελούν τον νέο τύπου πάρκου (πάρκα 3ης γενιάς). Κατ' αντιστοιχία απουσιάζουν και οι σχετικοί τύποι των έξυπνων πάρκων από τις νομοθετικές διατάξεις. Προς αυτή την κατεύθυνση είναι σημαντικό να προβλεφθούν και οι ελάχιστες υποδομές με βάση τις εξελίξεις για την Βιομηχανία 4.0 και την πράσινη μετάβαση.

Ένα από τα σημαντικά ζητήματα για την επιχειρηματικότητα, με πολλαπλά οφέλη στην βελτίωση του οικονομικού περιβάλλοντος, την προσέλκυση επενδύσεων και την αύξηση της παραγωγικής

δραστηριότητας με όρους δίκαιης και βιώσιμης ανάπτυξης είναι η απλοποίηση των αδειοδοτικών διαδικασιών. Κατ' εφαρμογή της κείμενης νομοθεσίας, για την απλοποίηση της οικονομικής δραστηριότητας (ν. 4442/2016) δημιουργήθηκε η ηλεκτρονική πλατφόρμα (<https://www.notifybusiness.gov.gr/>) προς διευκόλυνση των επιχειρήσεων στη λήψη αδειών. [16]

## 1.4 Καταγραφή των Επιχειρηματικών Πάρκων στην Ελλάδα

### 1.4.1 Ισχύουσα Κατάσταση Επιχειρηματικών Πάρκων

Στην υφιστάμενη κατάσταση σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων και με βάση το υπό αναθεώρηση επιχειρησιακό σχέδιο για την ανάπτυξη ΕΠ2, στην Ελληνική Επικράτεια έχουν εντοπιστεί οι εξής χρήσεις γης βιομηχανικού ενδιαφέροντος, είτε θεσμοθετημένες, είτε όχι. Ειδικότερα:

- 58 ΟΥΜΕΔ με συνολική έκταση 76.910 στρέμματα.
- 507 εκτάσεις με βιομηχανική χρήση με συνολική έκταση 278.832 στρέμματα.
- 68 εκτάσεις με χρήση Χονδρεμπόριο – Περιφερειακή Αγορά με συνολική έκταση 47.985 στρέμματα.
- 181 εκτάσεις ΑΒΣ με συνολική έκταση 298.924 στρέμματα.
- Εκτάσεις που στερούνται οποιουδήποτε σχεδιασμού στις οποίες εμφανίζονται βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες. *Πηγή: ETBA ΒΙΠΕ Α.Ε.*

Επιπλέον, τα ουσιαστικότερα προβλήματα των πάρκων σύμφωνα με την Έρευνα του ΣΕΒ το 2017 στην Ελλάδα, συνοψίζεται στα ακόλουθα [17]:

- Υψηλό κόστος αγοράς βιομηχανικών οικοπέδων εντός των πάρκων.
- Δυσλειτουργίες τεχνικών υποδομών λόγω παλαιότητας.
- Παρουσία πολυάριθμων Άτυπων Βιομηχανικών Συγκεντρώσεων που συνδέονται με περιβαλλοντικά προβλήματα και συγκρούσεις χρήσεων γης.

---

<sup>2</sup> Βλ. Χωροβάτης ΑΕ (Δεκέμβριος 2020), 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Επιχειρησιακού Σχεδίου για την Ανάπτυξη ΕΠ, Παρουσίαση στην ΓΓΒ.

### 1.4.2 Γεωγραφική Κατανομή των Βιομηχανικών Πάρκων στην Ελλάδα

Στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 1) παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή των πάρκων στην ελληνική επικράτεια, ενώ στο Παράρτημα Α καταγράφονται αναλυτικά οι οργανωμένοι υποδοχείς της χώρας.



Εικόνα 1: Χάρτης υφιστάμενων Βιομηχανικών και Επιχειρηματικών Πάρκων στην Ελλάδα. Πηγή: ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ

## Κεφάλαιο 2: Φαινόμενο της Βιομηχανικής Συμβίωσης

## 2.1 Ο Ορισμός της Βιομηχανικής Συμβίωσης

Η Βιομηχανική Συμβίωση ορίζεται ως η δημιουργία ενός συνεργατικού δικτύου για την ανταλλαγή υλικών, ενέργειας και υποπροϊόντων με μια συλλογική προσέγγιση στο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Η βιομηχανική συμβίωση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη, καθώς σχετίζεται με την εξάντληση των πόρων, τη διαχείριση των αποβλήτων και την διαχείριση άλλων ρυπαντικών μέσων.[18]

Η Βιομηχανική Οικολογία χρησιμοποιεί οικολογικές αρχές προκειμένου να αναλύσει και να σχεδιάσει βιομηχανικά συστήματα με το ελάχιστο αντίκτυπο στο περιβάλλον. Βάσει την Βιομηχανική Οικολογία λοιπόν, η Βιομηχανική Συμβίωση ορίζεται ως μία κοινωνικό-τεχνική διαδικασία, όπου η βάση της οποίας είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ των βιομηχανιών ως προς την ανταλλαγή υλικών, ενέργειας, νερού, υποπροϊόντων, υπηρεσιών και υποδομών για την επίτευξη του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Από την οπτική της Κυκλικής Οικονομίας η Βιομηχανική Συμβίωση ορίζεται ως ένα επιχειρηματικό μοντέλο βασισμένο στη κοινή χρήση υποδομών και παραπροϊόντων για την βελτίωση της αποδοτικότητας και την δημιουργία αξίας. Επί της ουσίας, η Βιομηχανική Οικολογία είναι ένα μέσο εφαρμογής της Κυκλικής Οικονομίας. [10],[18]

Η κυκλική οικονομία αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια με βάση μία βιώσιμη ανάπτυξη απομακρύνοντας το γραμμικό μοντέλο οικονομίας, που όπως εκτιμήθηκε δεν είναι πλέον βιώσιμο. Η αρχή του γραμμικού μοντέλου που εφαρμοζόταν μέχρι πρότινος είναι η 'προμήθεια, παρασκευή, απόρριψη' (take,make,dispose) αυξάνοντας με την πάροδο του χρόνου την εξάντληση των φυσικών πόρων και την μόλυνση του περιβάλλοντος. Από την άλλη, η αρχή της κυκλικής οικονομίας έρχεται να εξαλείψει αυτά τα προβλήματα με τον περιορισμό των αποβλήτων κάθε βιομηχανίας, ότι στο γραμμικό μοντέλο οριζόταν ως απόβλητο, στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας ορίζεται ως πρώτη ύλη. Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση είναι οι βασικές αρχές με αποτέλεσμα τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθιστώντας ταυτόχρονα οικονομικά ελκυστικό περιβάλλον για τις βιομηχανίες. Οι βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας είναι ο σχεδιασμός των απορριμμάτων για επαναχρησιμοποίηση, η ανθεκτικότητα, η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές και οι κοινές αξίες.[18]

Στην Εικόνα 2, παρουσιάζεται γραφικά το μοντέλο της γραμμικής και της κυκλικής οικονομίας:



Εικόνα 2: Η Γραμμική και η Κυκλική Οικονομία. Πηγή: [www.ekt.gr](http://www.ekt.gr)

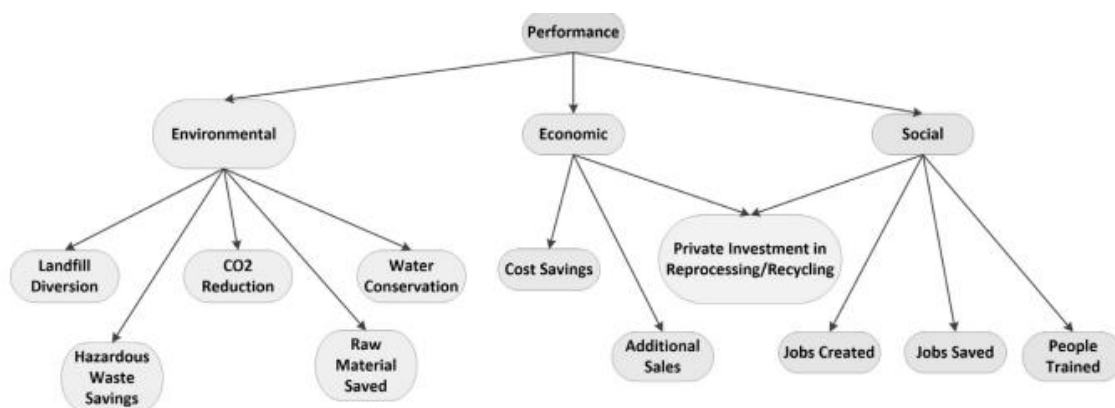
### 2.1.1 Τύποι Βιομηχανικής Συμβίωσης

Αναγνωρίζονται δύο κύριοι τύποι βιομηχανικής συμβίωσης, οι οποίοι αναλύονται στην συνέχεια.

Η *συμβίωση κλειστού τύπου*, η οποία είναι γεωγραφικά περιορισμένη, όπως για παράδειγμα η βιομηχανική περιοχή εντός ενός δήμου, με πλεονεκτήματα την ευκολότερη μεταφορά ρευμάτων και την ύπαρξη υποδομών. Αυτού του τύπου η συμβίωση δημιουργείται εκ των υστέρων, μιας και δεν είναι προσχεδιασμένη, αλλά φυσικώς δημιουργημένη βιομηχανική περιοχή.

Σε αντίθεση με την μορφή συμβίωσης κλειστού τύπου, η *συμβίωση ανοιχτού τύπου* δεν περιορίζεται γεωγραφικά. Σε αυτή την περίπτωση γίνονται ανταλλαγές ρευμάτων σε μεγάλες αποστάσεις με πλεονέκτημα την αύξηση των συνεργειών και μειονέκτημα τα υψηλά κόστη και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η μορφή των ανοιχτών μοντέλων συμβίωσης έχει εφαρμοστεί στην Μεγάλη Βρετανία και στην Βραζιλία, επιτρέποντας την ευρύτερη συμμετοχή συνεργατών για την ανταλλαγή υλικών και ενέργειας, σε αντίθεση με τη μορφή του κλειστού μοντέλου. Σε αυτή την περίπτωση γίνονται συνεχής μετρήσεις των ροών από την μία βιομηχανία στην άλλη, για τον προσδιορισμό των δεικτών βιωσιμότητας, το ποσό και τον τύπο του υλικού που ανταλλάσσεται και τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη που δημιουργούνται από την ανταλλαγή, καθώς επίσης και τα συνολικά κέρδη και κόστη.[19], [20]



Διάγραμμα 1: Οι κύριοι συντελεστές απόδοσης της βιομηχανικής συμβίωσης [19].

## 2.2 Διεθνείς Πρακτικές – Παραδείγματα από την διεθνή εμπειρία

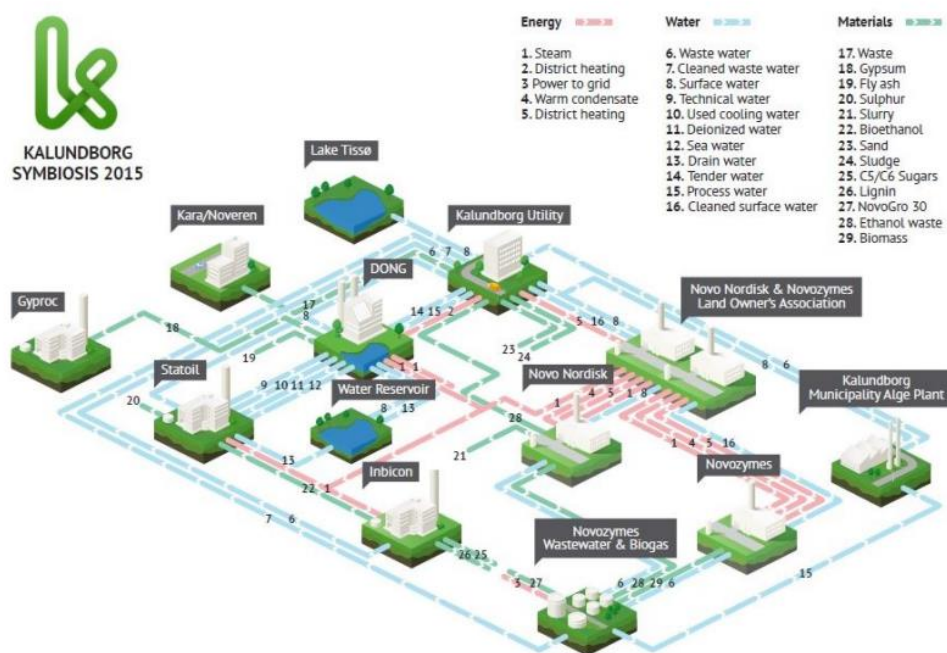
Ακολούθως, έχουν διακριθεί συγκεκριμένα παραδείγματα βιομηχανικής συμβίωσης από πάρκα και τους φορείς διαχείρισης παγκοσμίως.

### 2.2.1 Kalundborg-Δανία

Η περίπτωση του Kalundborg στην Δανία αποτελεί **την πλέον χαρακτηριστική περίπτωση Βιομηχανικής Συμβίωσης**. Το πάρκο έχει δημιουργήσει ένα κλειστό μοντέλο με σύνδεση εκτός των άλλων, σταθμού ηλεκτροπαραγωγής, διυλιστηρίων, φαρμακευτικές και κατασκευαστικές εταιρείες. Κατά αυτόν τον τρόπο στο πάρκο δημιουργούνται σημαντικά κίνητρα και οφέλη για τις βιομηχανίες και ταυτόχρονα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη στους αποδέκτες.[19],[21] Οι αρχικές βιομηχανίες στο Kalundborg ήταν ένα διυλιστήριο, ένας σταθμός ηλεκτρικού ρεύματος, μία εγκατάσταση γυψοσανίδας και μία φαρμακευτική εταιρία, όπου ξεκίνησαν να μοιράζονται υπόγεια, επιφανειακά νερά και λύματα, ατμό και ηλεκτρική ενέργεια και στην συνέχεια τα υποπροϊόντα της μίας βιομηχανίας χρησιμοποιούνταν ως πρώτη ύλη σε μία άλλη βιομηχανία. [21]

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται αναλυτικά το μοντέλο βιομηχανικής συμβίωσης που εφαρμόζεται στο Kalundborg της Δανίας:





Εικόνα 3: Παρουσίαση της Βιομηχανικής Συμβίωσης του βιομηχανικού πάρκου Kalundborg. Πηγή: [www.symbiosis.dk](http://www.symbiosis.dk)

## 2.2.2 Hawassa-Αιθιοπία

Το βιομηχανικό πάρκο Hawassa βρίσκεται κοντά στην ομώνυμη λίμνη στην Αιθιοπία και εγκαινιάστηκε τον Ιούνιο του 2017. Το βασικό χαρακτηριστικό του πάρκου είναι ο οικολογικός του χαρακτήρας και η έμφαση στα προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης. Η **τροφοδοσία ενέργειας είναι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), για την οποία μάλιστα εφαρμόζονται και δράσεις εξοικονόμηση αυτής.** Αυτό επιτυγχάνεται με ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο με χρήση της ενέργειας του φυσικού αέρα, με λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης, με ανακύκλωση του νερού βροχής, με χρήση φώτων LED και με ηλιακή ενέργεια. Το σχήμα αυτό στο πάρκο δημιουργούν στην Αιθιοπία ένα πάρκο τεχνολογίας αιχμής άκρως φιλικό προς το περιβάλλον. [1]

## 2.2.3 Value Park- Γερμανία

Το Value πάρκο της Γερμανίας ιδρύθηκε στην πολιτεία Saxony Anhalt το 1998 και φιλοξενεί την μεγαλύτερη βιομηχανία προώθησης πλαστικών στην Ανατολική Γερμανία. Το χαρακτηριστικό στοιχείο του Πάρκου είναι ότι οι περισσότερες βιομηχανίες εντός του πάρκου αναπτύσσουν συμβιωτικές σχέσεις, με **χαρακτηριστικό ρόλο να διαδραματίζει η εταιρεία διαχείρισης του πάρκου ως προς την επιλογή των βιομηχανιών που εγκαθίστανται εντός.** Τα προνόμια των εταιρειών είναι υψηλά τόσο από την συμβιωτικές σχέσεις με τις υπόλοιπες εταιρείες, όσο και από τις

πράσινες υποδομές για τα απόβλητα, τα λύματα και την επεξεργασία νερού, τις αποθήκες, το κέντρο Logistics και την μονάδα παραγωγής ενέργειας και ανακύκλωσης, καθώς και το ερευνητικό ίδρυμα. Η επιτυχία του πάρκου όπως αναφέρει ο Unido οφείλεται στο σύμπλεγμα βιομηχανιών ίδιου κλάδου, επιτρέποντάς τους να μοιράζονται υποδομές και να ανταλλάσσουν αμοιβαία γνώσεις και τεχνολογία. [1]

#### 2.2.4 Crewe Business Park- Αγγλία

Το Crewe Business Park δημιουργήθηκε το 1986, βρίσκεται στην βορειοδυτική Αγγλία και αποτελείται από 67 στρέμματα, εκ των οποίων μόνο το 25% χρησιμοποιείται για βιομηχανικούς σκοπούς ενώ το υπόλοιπο αποτελεί φυσικό πάρκο. **Η κύρια πολιτική του πάρκου περιλαμβάνει τον απόλυτο σεβασμό των βιομηχανιών απέναντι στο φυσικό περιβάλλον του πάρκου.** Οι εμπλεκόμενες εταιρείες ανήκουν στον τομέα της τεχνολογίας, της επικοινωνίας, του λογισμικού και τις βιομηχανίες υπηρεσιών. Υπεύθυνοι για την διαχείριση του πάρκου είναι τα συμβούλια των Crewe και Nantwich, τα οποία επενδύουν στο διεθνές μάρκετινγκ δημιουργώντας εργαστήρια και συνέδρια προσκαλώντας Αμερικάνους, Ιάπωνες και Κινέζους επιχειρηματίες. Παράλληλα, προσφέρουν συμβουλές και περιβαλλοντικές υπηρεσίες στις εγκατεστημένες βιομηχανίες, όπως επεξεργασία υδάτων βροχής και αποβλήτων, καθώς και παρακολούθηση της ρύπανσης και της θερμοκρασίας. Με κύριο στόχο την εφαρμογή των επιχειρηματικών σχεδίων διευκολύνοντας τις γραφειοκρατικές διαδικασίες και προσφέροντας τους κατάλληλους χώρους για τις βιομηχανίες. [22]

#### 2.2.5 Hartberg Ecopark- Austria

Το Hartberg Ecopark βρίσκεται στη Στυρία Αυστρίας, σε μία στρατηγική θέση κοντά στις Ευρωπαϊκές αγορές. Το πάρκο αποτελείται από μία επιφάνεια 15 εκταρίων στην οποία είναι εγκατεστημένες βιομηχανίες παραγωγής και εμπορευματοποίησης περιβαλλοντικών προϊόντων και υπηρεσιών, δημιουργώντας 200 νέες θέσεις εργασίας τα τελευταία χρόνια. Ο στόχος του Hartberg Ecopark είναι να αποδείξει την βιωσιμότητα των περιβαλλοντικών τεχνικών σε ένα βιομηχανικό πάρκο και στη συνέχεια να εφαρμοστούν αυτές οι τεχνικές σε διεθνές επίπεδο. Για την επίτευξη αυτού του στόχου δημιουργήθηκε ένα κέντρο έρευνας, εγκαταστάθηκαν οικο-επιχειρήσεις και χώροι αναψυχής για τους εργαζόμενους.

Ανάμεσα στις κύριες υποδομές του πάρκου είναι η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, η μονάδα παροχής αζώτου, οι μονάδες επεξεργασίας νερού, ο σταθμός παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπως και τα ηλιακά πάνελ στην οροφή κάθε κτιρίου για παραγωγή ενέργειας. Επίσης, προσφέρει υπηρεσίες στις βιομηχανίες που πρόκειται να εγκατασταθούν, όπως αρχικά την σωστή τοποθέτηση τους στον χώρο για τις συμβιωτικές σχέσεις με τις υπόλοιπες βιομηχανίες του πάρκου, έκπτωση

ενοικίου 20%-40%, συμβουλές ανθρώπινου δυναμικού και περιβαλλοντικές συμβουλές όπως η διάθεση, η επεξεργασία και η παρακολούθηση αποβλήτων. [22]

### 2.2.6 Το Βιομηχανικό Πάρκο Höchst και ο Γερμανικός Φορέας Infraser

Η Infraser αποτελεί ένα ενδιαφέρον και επιτυχές παράδειγμα διαχείρισης Βιομηχανικού Πάρκου προωθώντας βιώσιμες λύσεις στην βιομηχανία ενισχύοντας την βιομηχανική συμβίωση. Η Infraser Höchst συνδέεται με το βιομηχανικό προάστιο της Φρανκφούρτης “Industriepark Höchst” και παρέχει έναν ελκυστικό ιστότοπο για περισσότερες από 90 εταιρείες στην φαρμακευτική και χημική βιομηχανία. Η γεωγραφική θέση του Βιομηχανικού Πάρκου προσφέρει ιδανική πρόσβαση στις διεθνείς χρηματοοικονομικές ροές και ροές εμπορευμάτων μέσω των δρόμων, των σιδηρόδρομων και του κοντινού αεροδρομίου. Η συνεχής εξέλιξη του πάρκου οφείλετε στην αλυσίδα αξίας που έχει δημιουργηθεί, ενισχύοντας την τοπική οικονομία.

Η Infraser δημιουργήθηκε από το πρώην τμήμα υπηρεσιών του βιομηχανικού πάρκου το 1997, ενώ την ακριβώς επόμενη χρονιά παρατηρείται η μετάβαση του σε ένα σύγχρονο πάρκο με διαθέσιμο χώρο για νέες βιομηχανίες. Στην συνέχεια, εγκατέστησε στο πάρκο ένα εργαστήριο πολλαπλών χρήσεων και ένα κτίριο γραφείων εννιά ορόφων για την σωστή και αποδοτική λειτουργία του πάρκου. Ένα νέο τεχνολογικά και προηγμένο φάρμακο γεφύρωσε το χάσμα μεταξύ της καινοτόμου έρευνας και της αποτελεσματικής παραγωγής, διασφαλίζοντας την μελλοντική επιτυχία του πάρκου και επιβεβαιώνοντας την αποδοτική διαχείριση του από τον φορέα Infraser.

Το 2006, εγκαταστάθηκε στο πάρκο ένας σταθμός πλήρωσης υδρογόνου στα πλαίσια του προγράμματος Zero Regio της ΕΕ, ενώ η παραγωγή βιοαερίου από απόβλητα αποτελεί προτεραιότητα. Για την ενεργειακή ανεξαρτησία του πάρκου επενδύθηκαν 300 εκατ. ευρώ, για την κατασκευή της μονάδας μετατροπής των αποβλήτων σε ενέργεια, ενώ το 2010 προέβει στην δημιουργία μιας νέας εγκατάστασης παραγωγής ενέργειας. Επιπλέον, το Βιομηχανικό Πάρκο Infraser Höchst περιέχει ένα υπεσύγχρονο κέντρο εφοδιαστικής.[23]

### 2.2.7 Η Περίπτωση της RCP21

Η RCP21 είναι μια πρωτοποριακή Εταιρεία Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (Community Interest Company, CIC), που προσφέρει παγκόσμιας κλίμακας οικονομική ανάπτυξη, επιχειρηματική υποστήριξη και *υπηρεσίες επιχειρηματικής συνεργασίας*. Συμπεριλαμβάνει την διαχείριση επιχειρηματικών και βιομηχανικών πάρκων, όπως το Langthwaite Business Park από τότε που δημιουργήθηκε, ενώ συνεργάζονται με πολλούς οργανισμούς σε επιχειρηματικά πάρκα σε όλη την περιοχή.

Η RCP21 έχει βοηθήσει τους δημόσιους φορείς να συνεργαστούν επιτυχώς με τις επιχειρήσεις και να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τους πόρους τους για να βοηθήσουν την συνολική οικονομική ανάπτυξη. Η διαχείριση του επιχειρηματικού πάρκου από την RCP21 περιλαμβάνει εγκατάσταση και παρακολούθηση CCTV (βιντεοεπιτήρηση), φύλαξη, υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας και άλλες υπηρεσίες. [24]

### 2.3 Προϋποθέσεις Εφαρμογής Συμβίωσης- Θεωρητική Βάση

Οι τρεις βασικοί πυλώνες για την εφαρμογή του μοντέλου της βιομηχανικής συμβίωσης και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων στα βιομηχανικά πάρκα είναι οι εξής [25] :

- οι κοινές υποδομές και η χρησιμότητα της πρώτης ύλης,
- η κοινή παροχή υπηρεσιών και
- η επαναχρησιμοποίηση των υποπροϊόντων.

Η ανάπτυξη της βιομηχανικής συμβίωσης εξαρτάται από οικονομικούς, πολιτικούς και τεχνολογικούς παράγοντες. Σε αυτήν την κατεύθυνση, *η διαδικασία περιλαμβάνει τον σχηματισμό συμβιωτικών συνδέσμων, το στάδιο αντιστοίχισης συνεργατών και το στάδιο παρακολούθησης (συντονισμό των φορέων)*. [26]

Η πραγματοποίηση της βιομηχανικής συμβίωσης είναι αποτέλεσμα ανταλλαγής πληροφορίας και ρευμάτων, που σε άλλη περίπτωση θα ήταν απόβλητα και παραπροϊόντα. Για να υπάρξει συμβιωτικό δίκτυο θα πρέπει τουλάχιστον τρεις βιομηχανικές μονάδες να ανταλλάσσουν δύο διαφορετικούς πόρους. *Η εύρεση συνεργειών παραμένει ένα από τα πιο δύσκολα ζητήματα*. [20],[27]

### 2.4 Διερεύνηση Βιομηχανικής Συμβίωσης στην Ελλάδα

Η βιομηχανική συμβίωση στην Ελλάδα δεν είναι επαρκώς αναπτυγμένη. Υπάρχουν μόνο κάποιες συγκεκριμένες δράσεις βιομηχανικής συμβίωσης, οι οποίες μάλιστα δεν αποτελούν ολοκληρωμένες περιπτώσεις. Μια περίπτωση είναι η απόπειρα δημιουργίας ενός δικτύου εκμετάλλευσης της απορριπτόμενης θερμικής ενέργειας από επιχειρήσεις στη Βιομηχανική Περιοχή του Παραρτήματος Βόλου, στην οποία το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) σε συνεργασία με τον φορέα διαχείρισης της ΒΙΠΕ, ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ, επιχειρήσε να εκτιμήσει το ισοζύγιο ζητούμενης και χορηγούμενης θερμότητας, με σκοπό να αναπτυχθεί ένα δίκτυο ανταλλαγής και εκμετάλλευσης της περίσσειας. Ωστόσο, τα χαμηλής ποιότητας δεδομένα σε συνδυασμό με την δυσκολία συλλογής και επεξεργασίας δεν οδήγησαν σε μια ολοκληρωμένη δράση βιομηχανικής συμβίωσης. Αντίστοιχη

περίπτωση έχει αναπτυχθεί μέσω ερευνητικού προγράμματος και στην Βιομηχανική Περιοχή Πατρών και είναι σε διαδικασία εξέλιξης με δημιουργία ενός δικτύου ανταλλαγής πρώτων υλών, θερμότητας, αποβλήτων σε συγκεκριμένο cluster επιχειρήσεων.

Οι δυνατότητες εφαρμογής της βιομηχανικής συμβίωσης στην Ελλάδα είναι πιθανές λόγω της γεωγραφικής τοποθεσίας και το μέγεθος της χώρας που επιτρέπουν την δημιουργία συνεργειών ανοιχτού και κλειστού τύπου. Η μεταφορά των υλικών μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα από την μία γεωγραφική περιοχή στην άλλη επιτυγχάνοντας την σύνδεση των βιομηχανικών μονάδων διαφόρων βιομηχανικών περιοχών. Επίσης, οι κλιματικές συνθήκες της χώρας επιτρέπουν την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως της υδροηλεκτρικής και φωτοβολταϊκής ενέργειας. Συμπερασματικά, η βιομηχανική συμβίωση στην Ελλάδα δεν έχει αναπτυχθεί πλήρως, ωστόσο το περιβάλλον είναι ευνοϊκό για την δημιουργία συνεργειών.

#### 2.4.1 Ανάλυση του Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία

Το Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία είναι το πρώτο κείμενο σε θεσμικό επίπεδο για την βιομηχανική συμβίωση στην Ελλάδα. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικοί του άξονες.

Το Νέο Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία διαρθρώνεται σε πέντε (5) κύριους άξονες:

- Βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική
- Βιώσιμη κατανάλωση
- Λιγότερα απόβλητα με μεγαλύτερη αξία
- Οριζόντιες δράσεις
- Ειδικές δράσεις για βασικά προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα

Ειδικότερα περιλαμβάνονται 65 δράσεις για την περίοδο 2021-2025, οι οποίες αναφέρονται με χρονικό ορίζοντα, σύντομη περιγραφή και αρμόδιους φορείς. Από αυτές οι:

α) 43 αφορούν τις βασικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας, παραγωγή, κατανάλωση, απόβλητα και οριζόντια θέματα ( όπως διακυβέρνησης κα).

β) 22 αφορούν βασικά προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα.

Το νέο Σχέδιο Δράσης, εκτός από τα θέματα οριζόντιων δράσεων που αφορούν σε θέματα της πολιτείας, όπως διακυβέρνησης, νομοθεσίας, οργάνωσης και εφαρμογής, περιλαμβάνει σειρά δράσεων με κύριους αποδέκτες τις επιχειρήσεις και τους πολίτες μέσα από υφιστάμενα αλλά και νέα καινοτόμα και ψηφιακά μοντέλα.

Το σχέδιο δράσης περιλαμβάνει επιμέρους δράσεις (Π.2) για βιομηχανική συμβίωση στις οποίες το test bed είναι φυσικά οι ΒΙ.ΠΕ. Το Σχέδιο αποτελεί μια πρώτης τάξης ευκαιρία για τα πάρκα ειδικά για την οριζόντια δράση βιομηχανικής συμβίωσης. [28]

### *Πλατφόρμα υποστήριξης βιομηχανικής συμβίωσης*

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί και η πλατφόρμα υποστήριξης βιομηχανικής συμβίωσης. Υλοποιείται πιλοτικό Διαβαλκανικό Ευρωπαϊκό έργο (Ελλάδα, Κύπρο, Βουλγαρία και Αλβανία) που έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας πρωτοπόρας ψηφιακής πλατφόρμας που θα οργανώνει και θα διασυνδέει τους παραγωγούς αποβλήτων μιας περιοχής (βιομηχανίες, δήμους, επιχειρήσεις, εμπορικά καταστήματα) έτσι ώστε να ανακυκλώνουν τα απόβλητα τους και να τα διοχετεύουν ως πρώτες ύλες σε άλλες βιομηχανίες. Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του ανωτέρω πιλοτικού έργου θα συμβάλει στην πράσινη ανάπτυξη και θα προαγάγει την κυκλική οικονομία. Πηγή: [<sup>3</sup>https://digitalstrategy.gov.gr](https://digitalstrategy.gov.gr)

---

<sup>3</sup> Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025: Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού αποτελεί μία καταγραφή των απαραίτητων παρεμβάσεων στις τεχνολογικές υποδομές του κράτους, στην εκπαίδευση και κατάρτιση του πληθυσμού για την απόκτηση ψηφιακών δεξιοτήτων καθώς και στον τρόπο που η χώρα μας αξιοποιεί την ψηφιακή τεχνολογία σε όλους τους τομείς της οικονομίας και δημόσιας διοίκησης.

## Κεφάλαιο 3: Ψηφιακός Μετασχηματισμός

### 3.1 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση

Στην ενότητα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη της Βιομηχανικής Επανάστασης, από την 1<sup>η</sup> έως την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση με έμφαση στα Βιομηχανικά Πάρκα και το έξυπνο εργοστάσιο.

#### 3.1.1 Από την 1<sup>η</sup> ως την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση

Η 1<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση εμφανίστηκε στην Μεγάλη Βρετανία στο τέλος του 18<sup>ου</sup> αιώνα (1760-1770) και στην συνέχεια επεκτάθηκε στην δυτική Ευρώπη, με κύριο στόχο την εκβιομηχάνιση της παραγωγής μέσω της ατμοκίνησης. Έπειτα, ακολούθησε η 2<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα (1870), με τη μαζική παραγωγή και χρήση του ηλεκτρισμού στην παραγωγική διαδικασία να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη. Ακολούθως, η 3<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση ξεκίνησε το 1970, με στόχο την αυτοματοποίηση της παραγωγής και τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. [29]

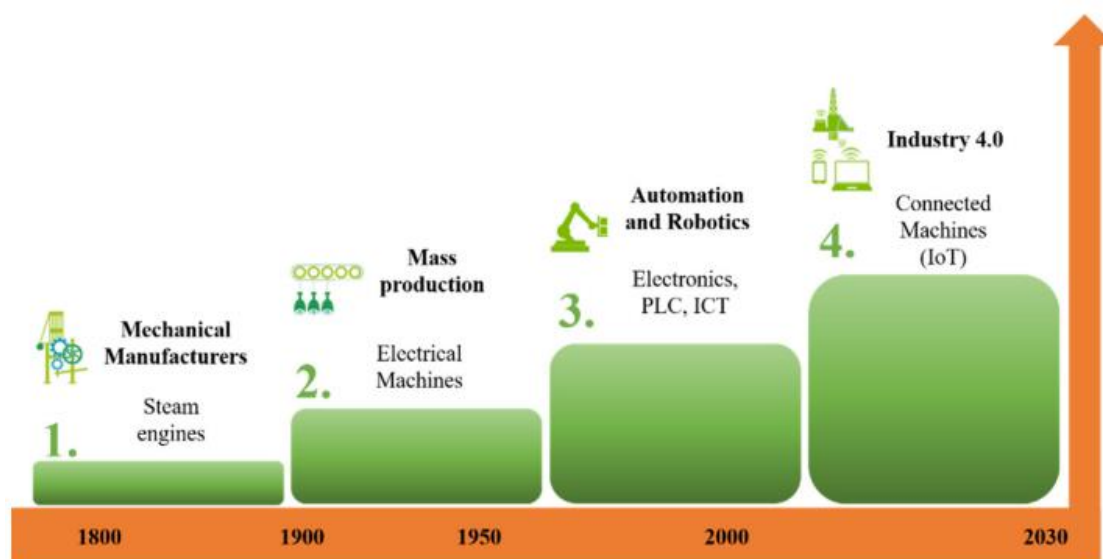
Η 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 2010, στην Γερμανία με τον όρο «Industrie 4.0», με στόχο την περαιτέρω μηχανοργάνωση της δευτερογενούς παραγωγής. Γνωστή επίσης και ως βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (Industrial Internet of Things, IIoT) και Βιομηχανία 4.0, στοχεύει στην βελτίωση της αποδοτικότητας των μεταποιητικών επιχειρήσεων μέσα από την εφαρμογή των τεχνολογικών εξελίξεων.[30]

Η εφαρμογή των εργαλείων και των τεχνολογιών της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης, όπως των Κυβερνοφυσικών Συστημάτων (CPS) και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IIoT), στοχεύουν στον ψηφιακό ενδοβιομηχανικό σχεδιασμό των επιχειρήσεων του μεταποιητικού κλάδου και της δευτερογενούς παραγωγής. [29], [30]

#### *Η έννοια του ψηφιακού μετασχηματισμού*

Με τον όρο «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» ορίζεται «η δημιουργία ψηφιακών οδών περάτωσης των διαδικασιών που εφαρμόζονται στην καθημερινή παραγωγική διαδικασία όποια μορφή και αν έχει αυτή, αλλά και ψηφιοποίησης των παρεχόμενων υπηρεσιών που διαθέτει ένας οργανισμός».





Διάγραμμα 2: Ιστορική Εξέλιξη της Βιομηχανικής Επανάστασης. [31]

### 3.1.2 Η Βιομηχανική Επανάσταση στα Βιομηχανικά Πάρκα

Με τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες στην διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς, καθώς και οι υποδομές και οι υπηρεσίες που απαιτούνται για την περαιτέρω εξέλιξη, τα Βιομηχανικά Πάρκα αποτελούν τον χώρο όπου συμβαίνουν οι Βιομηχανικές Επαναστάσεις προσφέροντας συνολική οικονομική εξέλιξη.

Το επίκεντρο ανάπτυξης των Βιομηχανικών Πάρκων εντοπίζεται στην έναρξη της 1<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης στο Μάντσεστερ, όπου συνήθως αναφέρετε ως το βασίλειο της εκβιομηχάνισης, χάρη στην ανακάλυψη των προηγμένων μηχανών ατμού που χρησιμοποιήθηκαν για την κλωστοϋφαντουργεία και την παραγωγή υφασμάτων. Παρόλα αυτά, κατά την διάρκεια της 2<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης, στα τέλη του 1800, τα Βιομηχανικά Πάρκα αποτέλεσαν τον πραγματικό χώρο ανάπτυξης της βιομηχανίας, με τα ύψιστα οφέλη για την βελτίωση της παραγωγικότητας, την δημιουργία θέσεων εργασίας και την ανάπτυξη της τεχνολογίας για την επίτευξη κερδοφορίας σε συνολικό επίπεδο.

Στην συνέχεια, λόγω των αλλαγών που προκλήθηκαν με την άφιξη της 3<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης, στη δεκαετία του 1970, τα Βιομηχανικά Πάρκα εξελίχθηκαν για να καλύψουν τις ανάγκες των νέων βιομηχανιών, με κύριο στόχο την μείωση του φαινομένου εκμετάλλευσης του ανθρώπινου δυναμικού και την μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Επιπροσθέτως, ο αριθμός των Βιομηχανικών Πάρκων πολλαπλασιάστηκε με το μακροοικονομικό αντίκτυπό τους σε όρους τοπικής ανάπτυξης, το διεθνές εμπόριο και τις άμεσες ξένες επενδύσεις να αυξάνονται εκθετικά.

Η 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση ωθεί τα Βιομηχανικά Πάρκα να επαναπροσδιορίσουν το αντίκτυπο τους στην κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον. Ακολουθώντας τις αρχές της τεχνολογικής και οργανωτικής καινοτομίας, αναπτύσσονται διαδικασίες αύξησης της παραγωγικότητας, βελτίωσης της ασφάλειας των εργαζομένων και μείωσης των εκπομπών επιβλαβών αερίων για το περιβάλλον. Στα πλαίσια του γρήγορου μετασχηματισμού των Βιομηχανικών Πάρκων σε Έξυπνα Βιομηχανικά Πάρκα είναι αναγκαία η ανάλυση των εθνικών και διεθνών συνθηκών για την περαιτέρω βελτίωση τους. [11]

Για την επίτευξη της ανάπτυξης των Βιομηχανικών Πάρκων και την ολοκληρωμένη επιτυχή μετάβαση τους στην Βιομηχανία 4.0 απαιτείται υψηλός βαθμός συνεργασίας μεταξύ [11]:

- Βιομηχανίας (φορείς διαχείρισης βιομηχανικών πάρκων, εργαζόμενοι, επενδυτές, stakeholders)
- Κυβέρνησης
- Ακαδημαϊκού χώρου (Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα)
- Κοινωνίας (Μη κυβερνητικές οργανώσεις και κοινότητες)

### 3.1.3 Έξυπνο Εργοστάσιο (Smart Factory)

Ως το επίκεντρο της Βιομηχανίας 4.0, το «έξυπνο» εργοστάσιο ενσωματώνει κυβερνοφυσικές τεχνολογίες και τις καθιστά πιο ακριβείς προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση, η ποιότητα, η δυνατότητα ελέγχου και η διαχείριση της παραγωγής. [32]

Ένα εργοστάσιο ή ένα σύστημα παραγωγής ανήκει στη Βιομηχανία 4.0 αν διαθέτει τις παρακάτω αρχές:

- Διαλειτουργικότητα, η ικανότητα των μηχανών, συσκευών, αισθητήρων και των ανθρώπων να συνδέονται και να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του διαδικτύου.
- Διαφάνεια των πληροφοριών, η ικανότητα των συστημάτων πληροφοριών να δημιουργούν ένα εικονικό αντίγραφο του φυσικού κόσμου, μέσω δεδομένων από αισθητήρες, με στόχο οι πληροφορίες αυτές να είναι προσπελάσιμες από μηχανές.
- Τεχνική βοήθεια, η ικανότητα των συστημάτων να βοηθούν και να στηρίζουν τον ανθρώπινο παράγοντα, με την συγκέντρωση και την απεικόνιση κατανοητών πληροφοριών για την λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και την επίλυση των επειγόντων προβλημάτων σε σύντομο χρονικό διάστημα.

- Αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων, η ικανότητα των φυσικών συστημάτων (cyber-physical) του κυβερνοχώρου να λαμβάνουν αποφάσεις και να ασκούν τα καθήκοντα τους όσο πιο αυτόματα γίνεται.

Βάσει των παραπάνω αρχών ένα εργοστάσιο μπορεί να αξιολογηθεί για την μετάβαση του σε έξυπνο εργοστάσιο και να ενταχθεί στην Βιομηχανία 4.0, όπως συνέβη με την περίπτωση της Mitsubishi Electric.

#### *The Mitsubishi Electric Way*

Η Mitsubishi Electric εκτελεί πολλά εσωτερικά και εξωτερικά project για την ανάπτυξη σημαντικών εφαρμογών στο χώρο του Διαδικτύου των Πραγμάτων, στην επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων (Big Data Analytics), Cloud Interfaces (IBM Watson, Microsoft Azure, SAP Hana), στις προσομοιώσεις (Digital Twins), στην προγνωστική συντήρηση και την τεχνητή νοημοσύνη (συνεργατικά ρομπότ). Οι νέες τεχνολογίες που αναπτύσσει η εταιρεία εφαρμόζονται για την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού της παραγωγής καθώς και της προγνωστικής συντήρησης. [33]

#### 3.1.4 Οι λύσεις που προσφέρει ο αυτοματισμός και η δημιουργία του έξυπνου εργοστασίου

Οι λύσεις που προσφέρει ο αυτοματισμός και η ολιστική αντίληψη στη λειτουργία τους έξυπνου εργοστασίου αφορούν την βελτίωση της αποδοτικότητας, μειώνοντας συγχρόνως τον απαιτούμενο χρόνο παραγωγής. Υπό αυτό το πλαίσιο, παράγεται μεγαλύτερος και πιο ποιοτικός αριθμός προϊόντων. Επιπροσθέτως, η εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών, προσφέρει άμεση μείωση του λειτουργικού κόστους με συνολική αύξηση της προστιθέμενης αξίας. Επιπλέον, με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών καθίσταται εύκολα προβλέψιμη η βλάβη στον μηχανολογικό εξοπλισμό με αποτέλεσμα την διασφάλιση των δικτύων παραγωγής, όπου χρησιμοποιείται ο όρος «έξυπνη» συντήρηση (smart maintenance).

### 3.2 Εργαλεία – Συστήματα διαχείρισης – Νέες τεχνολογίες

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικά τα εργαλεία, τα συστήματα διαχείρισης και οι νέες τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0.

### 3.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων

Ο όρος Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Βρετανό επιχειρηματία, Kevin Ashton, το 1999 ως τίτλος μιας παρουσίασης για την εταιρεία Procter and Gamble, με στόχο την ανάπτυξη και ενίσχυση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Από τότε έως και σήμερα χρησιμοποιείται ο όρος αυτός για την σύνδεση πολλών και διαφορετικών συσκευών με το διαδίκτυο και ταυτόχρονα την αλληλεπίδραση μεταξύ τους για την είσπραξη του βέλτιστου αποτελέσματος σε πραγματικό χρόνο.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αποτελείται από 3 βασικούς άξονες. Πιο συγκεκριμένα, τα «έξυπνα αντικείμενα» αποτελούμενα από ενσωματωμένους αισθητήρες, τα δίκτυα επικοινωνίας που συνδέουν τα αντικείμενα μεταξύ τους και τα υπολογιστικά συστήματα, τα οποία αντλούν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες. [34]

Τα «έξυπνα» αντικείμενα μπορεί να είναι wearable συσκευές που χρησιμοποιούνται καθημερινά για προσωπική χρήση των ατόμων, έως βιομηχανικές μηχανές που χρησιμοποιούνται στη παραγωγική διαδικασία μιας επιχείρησης και έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες και μοναδικές ετικέτες αναγνώρισης (RFID). Κατά αυτόν τον τρόπο, μπορούν να αναγνωριστούν από έξυπνες συσκευές, για την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, έτσι ώστε στην συνέχεια να πραγματοποιούν τις απαραίτητες εργασίες. [35], [36]

Η πιο απλοποιημένη μορφή εφαρμογής του IoT παρουσιάζεται στα παρακάτω τρία βήματα[37]:

1. Ανίχνευση, ταυτοποίηση του αντικειμένου και λήψη πληροφοριών.
2. Εκτέλεση μιας αυτοματοποιημένης ενέργειας μετά από ανάλυση των πληροφοριών από την έξυπνη συσκευή.
3. Παροχή της ζητούμενης υπηρεσίας από την έξυπνη συσκευή και αποστολή ανατροφοδότησης στον διαχειριστή για το αποτέλεσμα της αυτοματοποιημένης ενέργειας και την παρούσα κατάσταση του αντικειμένου.

Επιπλέον, εξαιρετικής σημασίας καθίσταται η μετατροπή των δεδομένων που προσφέρει το Διαδίκτυο των Πραγμάτων σε αξιοποιήσιμη πληροφορία για την επιχείρηση. Από το 2016, το 51% των επιχειρήσεων διαθέτει δεδομένα IoT, αλλά μόνο το 29% τα χρησιμοποιεί για την λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο. [38]

#### *Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στα Βιομηχανικά Πάρκα*

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων επιτρέπει την ολική παρακολούθηση ενός Βιομηχανικού Πάρκου σε πραγματικό χρόνο αποτελώντας μία αποτελεσματική προσέγγιση για τον εντοπισμό όλων των ωφελειών των πάρκων, καθώς και την μείωση των προβλημάτων. Στο πλαίσιο αυτό, η ταχεία ανάπτυξη του IoT προσφέρει λύσεις στα προβλήματα εντοπισμού τοποθεσίας, καθώς η παρακολούθηση των

φυσικών περιουσιακών στοιχείων, η ορατότητα σε όλο τον χώρο και η άμεση επικοινωνία με κάθε συνεργάτη εντός του Επιχειρηματικού Πάρκου είναι αποτέλεσμα της εφαρμογής του Διαδικτύου των Πραγμάτων. [39]

Συγκεκριμένα, πραγματοποιούνται συνεχόμενες προσπάθειες αυτοματοποίησης του εντοπισμού τοποθεσίας (location tracking) χρησιμοποιώντας τεχνολογίες IoT (GPS,RFID), καθώς και συνδυασμό διαφόρων τεχνολογιών.

Εν συνεχεία, έχει αποδειχθεί ότι το κεντρικό cloud computing είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την επεξεργασία δεδομένων, δεδομένου ότι διαθέτει ισχυρή υπολογιστική ισχύ από οποιαδήποτε άλλη συσκευή. Ωστόσο σε ένα τόσο ευρύ περιβάλλον οι συσκευές IoT παράγουν τεράστια δεδομένα συμπεριλαμβανόμενων και των δεδομένων επεξεργασίας και ανίχνευσης σήματος. Αυτά τα δεδομένα λοιπόν πρέπει να συλλεχθούν και να αναλυθούν και στη συνέχεια να μεταδοθούν στο cloud.[40] Παρόλα αυτά, τα Βιομηχανικά Πάρκα εξυπηρετούν διάφορα μέρη με διαφορετική συνδεσιμότητα δικτύου και πρότυπα τεχνολογίας, με αποτέλεσμα η δυνατότητα παρακολούθησης να πρέπει να διαθέτει ανεξάρτητη ικανότητα λειτουργίας. [41]

Ένα Βιομηχανικό Πάρκο αποτελείται από πολλά ετερογενή εργοστάσια, με πολλαπλούς εργοστασιακούς πόρους, με αποτέλεσμα να υπάρχει ανάγκη παρακολούθησης υψηλής ακρίβειας μέσω τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0, τόσο σε εσωτερικούς χώρους εργοστασίων όσο και σε εξωτερικούς στον ευρύ χώρο του Βιομηχανικού Πάρκου. Παρατηρείτε ότι χρησιμοποιούνται οι έξυπνες λύσεις παρακολούθησης μέσω τηλεφώνου που χρησιμοποιούν χωρητικότητα υπολογιστικού νέφους, ωστόσο θα πρέπει να γίνει η μετάβαση από τα άτομα στα αντικείμενα.

Παρόλα αυτά, ακόμα σε πολλές χώρες υπάρχουν πολλές ανησυχίες για την απευθείας υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών στα Βιομηχανικά Πάρκα. Όσον αφορά τη συλλογική παρακολούθηση σε περιβάλλοντα εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, όπως ένα Βιομηχανικό Πάρκο, οι εφαρμογές έχουν θεωρητική προσέγγιση και όχι την πρακτική προσέγγιση που απαιτείται, λαμβάνοντας ελάχιστα υπόψη τα περίπλοκα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες. Επομένως, απαιτείται μια συλλογική λύση για την παρακολούθηση τεράστιων πόρων παραγωγής σε Βιομηχανικά Πάρκα. [41]

### 3.2.2 Κυβερνοφυσικά Συστήματα (Cyber Physical Systems, CPS)

Τα Κυβερνοφυσικά Συστήματα (CPS) είναι αυτοματοποιημένα συστήματα που επιτρέπουν την σύνδεση των λειτουργιών της φυσικής πραγματικότητας με υπολογιστικές και επικοινωνιακές υποδομές. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ενσωματωμένα συστήματα, τα Κυβερνοφυσικά Συστήματα

εστιάζουν στην δικτύωση των αυτόνομων συσκευών και δίνουν την δυνατότητα παρακολούθησης και επεξεργασίας πληροφοριών οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί ο χρήστης.

Ένα Κυβερνοφυσικό Σύστημα αποτελείται από μία μονάδα ελέγχου, έναν ή περισσότερους μικροελεγκτές, οι οποίοι ελέγχουν τους αισθητήρες και τους ενεργοποιητές για την αλληλεπίδραση με τον πραγματικό κόσμο για την λήψη των δεδομένων. Βέβαια, αυτά τα ενσωματωμένα συστήματα απαιτούν την επικοινωνία με άλλα ενσωματωμένα συστήματα ή cloud για την ανταλλαγή δεδομένων, για την σύνδεση και επεξεργασία αυτών στο κεντρικό σύστημα. Ένα Κυβερνοφυσικό Σύστημα συνδεδεμένο στο διαδίκτυο αναφέρεται ως το «Διαδίκτυο των Πραγμάτων» που αναλύθηκε παραπάνω.[42]

### 3.2.3 Big Data Analytics

Στο περιβάλλον της Βιομηχανίας 4.0 είναι πλέον αντιληπτό ότι όλοι οι οργανισμοί συλλαμβάνουν, αποθηκεύουν και αναλύουν δεδομένα μεγάλου όγκου που προέρχονται από πολλές και διαφορετικές πηγές, όπως τα μηχανήματα, RFID, τα κοινωνικά μέσα και τα αρχεία καταγραφής. Για την διαχείριση των δεδομένων αυτών έχουν σχεδιαστεί συστήματα διαχείρισης από μία σειρά νέων τεχνολογιών, προσεγγίσεων και πλατφορμών. Επιπλέον, για την απόκτηση της σωστής και επιθυμητής πληροφορίας από τον μεγάλο όγκο δεδομένων απαιτείται η χρήση αναλυτικών στοιχείων για την λήψη αποφάσεων και την οργάνωση των διεργασιών και εν τέλει την δημιουργία αξίας. Πολλές αναλυτικές τεχνικές δεδομένων υπήρχαν διαθέσιμες, όπως η μέθοδος παλινδρόμησης, όμως *αυτό που εισάγει η 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση είναι η ψηφιοποίηση αυτών των αναλυτικών τεχνικών.*

Η χρήση του μεγάλου όγκου δεδομένων (big data) δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας. Συγκεκριμένα, από το 2015 η ανάγκη για επεξεργασία και η δημιουργία τεχνολογίας για την υποστήριξη των δεδομένων μεγάλου όγκου οδήγησε σε 4.4 εκατομμύρια νέων θέσεων IT παγκοσμίως, εκ των οποίων οι 1.9 εκατομμύρια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. [43]

### 3.2.4 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)

Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρετε στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ως «η ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα» και αποτελεί μία από τις τεχνολογίες της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης.

Οι μηχανές καθίστανται ικανές να κατανοούν το περιβάλλον, να επιλύουν προβλήματα λήψης αποφάσεων και να δρουν με πλήρη αυτονομία για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Τα

συστήματα τεχνητής νοημοσύνης δεν βασίζονται σε προεγκατεστημένους αλγόριθμους, αλλά η ευφυΐα βασίζεται στην αυτονομία επιλογής του τρόπου λήψης κάθε απόφασης, μέσω των αξιωμάτων και τις απαγορεύσεις που πρέπει να ικανοποιεί η κάθε απόφαση.

Οι προβληματισμοί από την εφαρμογή της TN αφορούν την σχέση που θα διαμορφωθεί ανάμεσα στις «έξυπνες» μηχανές και τον άνθρωπο, πως θα επηρεάσει την ζωή του και τις παρεχόμενες έως τώρα θέσεις εργασίας. [44]

### *Η τεχνητή νοημοσύνη στην Ελλάδα*

Η Ελλάδα δεν έχει αναπτύξει και δεν έχει εφαρμόσει την τεχνητή νοημοσύνη σε επίπεδο που να προσδίδει οφέλη στην οικονομία και την επιχειρηματικότητα. Συγκριτικά με τις χώρες τις E.E, η χώρα βρίσκεται στην 23<sup>η</sup> θέση του σχετικού δείκτη της E.E (Government AI Readiness Index) και αυτό αποδεικνύει τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει η κυβέρνηση σε συνεργασία με τις βιομηχανίες για να εφαρμοστεί ένα ολικό και αποδοτικό σχέδιο τεχνητής νοημοσύνης. Οι μέχρι τώρα ανασταλτικοί παράγοντες οφείλονται στην έλλειψη ικανού όγκου αξιοποιήσιμων δημόσιων πληροφοριών που είναι αναγκαίες στην εκμάθηση των συστημάτων TN και στην περιορισμένη υπολογιστική ισχύς στις επιχειρήσεις, που είναι αναγκαία για την εκτέλεση των σύνθετων υπολογισμών.

Η εφαρμογή της TN στην Ελλάδα, βάσει των ερευνών μπορεί να αυξήσει αθροιστικά το ΑΕΠ της χώρας 200 δις€ σε 15 χρόνια. Η αύξηση σε ποσοστό 40%, θα προέρθει από λύσεις έξυπνης αυτοματοποίησης, το 24% από την αποτελεσματική χρήση των ανθρώπινων πόρων, το 21% από τη βέλτιστη χρήση του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού και το 15% από τη διάχυση της καινοτομίας. [44]

### 3.2.5 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Η Μηχανική Μάθηση (Machine Learning) είναι η επιστήμη που δίνει την δυνατότητα σε υπολογιστικά συστήματα να μαθαίνουν και να βελτιώνουν την απόδοση τους κατά την εκτέλεση μιας εργασίας χωρίς να έχουν ρητά προγραμματιστεί. [45]

Η μηχανική μάθηση έχει ευρεία εφαρμογή στην βιομηχανία και το έξυπνο εργοστάσιο, στοχεύοντας στην παροχή αυξανόμενων επιπέδων αυτοματοποίησης, αντικαθιστώντας χρονοβόρες διαδικασίες, βελτιώνοντας την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα των μεθόδων παραγωγής στην Βιομηχανία 4.0.

Στο περιβάλλον της Βιομηχανίας 4.0 τα δεδομένα που παράγονται από τα δίκτυα των αισθητήρων απαιτούν μηχανική μάθηση και τεχνικές ανάλυσης δεδομένων για την σωστή αξιοποίηση τους.

Οι βιομηχανίες αντιμετωπίζουν προκλήσεις και νέες ευκαιρίες, μία εκ των οποίων είναι η προβλέψιμη ανάλυση (predictive analysis), χρησιμοποιώντας συστήματα υπολογιστών ικανά να ανιχνεύουν μοτίβα στα αναλυθέντα δεδομένα από τους ίδιους κανόνες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διατύπωση προβλέψεων δημιουργώντας ένα βέλτιστο περιβάλλον παραγωγής. Η προγνωστική συντήρηση (predictive maintenance) διαμέσου της εφαρμογής των αλγόριθμων της μηχανικής μάθησης στον εξοπλισμό, προσφέρει δεδομένα just in time και πλήρη παρακολούθηση του μηχανολογικού εξοπλισμού.[46]

### 3.2.6 Augmented Reality

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) είναι η άμεση ή έμμεση προβολή σε πραγματικό χρόνο ενός φυσικού περιβάλλοντος που έχει ενισχυθεί προσθέτοντας εικονικές υπολογιστικές πληροφορίες, συνδυάζοντας πραγματικά και εικονικά αντικείμενα. Κατά αυτόν τον τρόπο στοχεύει στην απλοποίηση των διαδικασιών παρέχοντας εικονικές πληροφορίες από οποιοδήποτε σημείο του πραγματικού περιβάλλοντος επιθυμεί ο χρήστης, βελτιώνοντας την αντίληψη και την αλληλεπίδραση του με τον πραγματικό κόσμο.[47]

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα χρησιμοποιείται στην βιομηχανία για την καθοδήγηση των εργαζομένων, για την επισκευή και συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς και σε πολλές ακόμα εφαρμογές του έξυπνου εργοστασίου. Η επαυξημένη πραγματικότητα δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένες τεχνολογίες οθόνης, όπως η οθόνη επί κεφαλής που αποτυπώνεται στην παρακάτω εικόνα, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών, βάσει την χρήση που προορίζεται.[47],[48]



Εικόνα 4: Augmented Reality Πηγή: [www.goodfirms.co](http://www.goodfirms.co)



### 3.3 Συστήματα Διοίκησης (MS)

Κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών τα συστήματα διαχείρισης (ή διοίκησης) αντιπροσωπεύονται από Manufacturing Execution Systems (MES), Συστήματα Ενδοεπιχειρησιακού Σχεδιασμού (Enterprise Resource Planning, ERP) και την προώθηση και εφαρμογή ραδιοσυχνοτήτων αναγνώρισης (Radio-Frequency Identification, RFID), όπου με βάση την απόκτηση πληροφοριών για τους πόρους παραγωγής έχουν επιτύχει σημαντικές επιδόσεις στην μεταποιητική βιομηχανία. Οι ακριβείς πληροφορίες για τους πόρους του εργοστασίου παρέχουν αξιόπιστα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για τον συγχρονισμό, πραγματοποιώντας δυναμική λήψη αποφάσεων στην γραμμή παραγωγής και στην εφοδιαστική. [41],[49]

#### 3.3.1 Ανθρώπινο Δυναμικό

Το ανθρώπινο δυναμικό αποτελεί το κλειδί του ψηφιακού μετασχηματισμού και της Βιομηχανίας 4.0. Η διοίκηση και η σωστή διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού σε επιχειρήσεις και βιομηχανίες στοχεύει στην αποδοτικότερη οργάνωση, στην βελτίωση και στην επίτευξη του επιθυμητού στόχου. Η μείωση του εργασιακού κόστους, η διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και η μεγιστοποίηση του κέρδους αφορά τις αλλαγές που συντελούνται στις στρατηγικές των επιχειρήσεων και κατά συνέπεια στο τρόπο διοίκησης του ανθρώπινου δυναμικού. [50]

Το τμήμα της διοίκησης ανθρώπινου δυναμικού πραγματοποιεί τις παρακάτω ενέργειες:

- Προγραμματισμό των ανθρώπινων πόρων
- Ανάλυση των θέσεων εργασίας
- Προσέλκυση και τελική επιλογή των υποψηφίων
- Εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού
- Σχεδιασμό της μισθοδοσίας και των παροχών των εργαζομένων
- Αξιολόγηση της απόδοσης των εργαζομένων

Τα συστήματα διοίκησης της Βιομηχανίας 4.0 στοχεύουν στην εύρεση αποδοτικότερης λειτουργίας των παραπάνω ενεργειών.

### 3.3.2 Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού (HRMS)

Ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού είναι ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται για να εξασφαλίσει την εύκολη διαχείριση των δεδομένων των ανθρώπινων πόρων της επιχείρησης. Αξιοσημείωτη είναι η εξέλιξη των ERP (Enterprise Resource Planning) συστημάτων μέσω των οποίων ενσωματώνονται πληροφορίες από διαφορετικές πηγές σε μία συνολική βάση δεδομένων.

#### *Smart ERP for Smart Manufacturing*

Με την εξέλιξη της αυτοματοποίησης των διαδικασιών η ανάγκη για την αναβάθμιση των συστημάτων ERP είναι πλέον δεδομένη. Το έξυπνο εργοστάσιο της Βιομηχανίας 4.0 απαιτεί έξυπνα συστήματα ERP. Το smart ERP λοιπόν, όπως αποκαλείται, συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη (AI), την μηχανική μάθηση, τα μεγάλου όγκου δεδομένα, το cloud και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων.

### 3.3.3 Πλατφόρμες Διαχείρισης Γνώσης

Η διαχείριση γνώσεων είναι η διαδικασία ανάπτυξης, επεξεργασίας και αποτελεσματικής χρήσης των γνώσεων σε μεγάλη κλίμακα. Η δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης γνώσεων είναι απαραίτητο για κάθε λειτουργία μιας επιχείρησης και θα πρέπει να εκτείνεται στις γνώσεις σχετικά με το προϊόν, τις διαδικασίες και την οργάνωση της επιχείρησης. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι άμεσα ενσωματωμένο στις ροές εργασίας υποστήριξης και να ενημερώνεται σε συνεχή βάση. Επομένως, είναι απαραίτητη μία πλατφόρμα για την αποθήκευση, την ενημέρωση και την πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες της επιχείρησης τηρώντας την ταξινόμησή τους και δίνοντας την δυνατότητα ανταλλαγής γνώσεων σε όλα τα μέλη της επιχείρησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εκθετική αύξηση της παραγωγικότητας του ανθρώπινου δυναμικού μιας και οι πληροφορίες που χρειάζονται είναι άμεσα προσβάσιμες.

Εν συνεχεία, παρουσιάζονται συνοπτικά τα βήματα για ψηφιακή μετάβαση του ανθρώπινου δυναμικού:

- Εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού
- Διαρκή ανάπτυξη των δεξιοτήτων του προσωπικού
- Εκσυγχρονισμός βασικών τεχνολογικών υποδομών/πλατφορμών και υπηρεσιών
- Εκσυγχρονισμός παλαιών (legacy) συστημάτων
- Εγκατάσταση νέου, αντικατάσταση η αναβάθμιση ERP συστήματος
- Ψηφιακές πλατφόρμες και εργαλεία για την επικοινωνία και συνεργασία με πελάτες, συνεργάτες, πωλητές κλπ.

## 3.4 Οι Εφαρμοσμένες Μεθοδολογίες της Βιομηχανίας 4.0

### 3.4.1 Lean Management- Η Μεθοδολογία της Λιτής Διαχείρισης

Η μεθοδολογία της λιτής διαχείρισης δίνει έμφαση σε μία σειρά εργαλείων και μεθόδους για την βελτίωση του ανθρώπινου δυναμικού της επιχείρησης, τον εντοπισμό προβλημάτων και την επίλυση τους, την μείωση των απωλειών και τον επανασχεδιασμό βελτιωμένων συστημάτων. Μερικά από τα σημαντικά εργαλεία της μεθόδου της λιτής διαχείρισης περιλαμβάνουν την Χαρτογράφηση Ροής Αξίας, Total Productive Maintenance (TPM), Kanban, 5S, Kaizen καθώς και την Οπτική Διαχείριση (Visual Management), μερικά από τα οποία θα αναλυθούν στην συνέχεια.

Το αποτέλεσμα εφαρμογής της μεθοδολογίας περιλαμβάνει την βελτίωση της ποιότητας, την μείωση των μηχανικών σφαλμάτων και των σφαλμάτων διεργασίας, την μείωση των αποθεμάτων που συνεπάγεται λιγότερο απαιτούμενο χώρο, βελτιωμένο ηθικό και συμμετοχή των εργαζομένων, υψηλό ποσοστό ικανοποιημένων πελατών και υψηλότερα κέρδη. [51]

Η αρχή της Λιτής μεθοδολογίας εντοπίζεται στα τέλη της δεκαετίας του 1940, όταν η Toyota εδραίωσε την εφαρμογή της μεθοδολογίας προσπαθώντας να μειώσει τις διεργασίες που δεν προσέφεραν αξία στο τελικό προϊόν. Γνωστή επίσης η μεθοδολογία και ως Toyota Production System (TPS).

Παρακάτω παρουσιάζονται τα πέντε βήματα για την εφαρμογή της μεθοδολογίας [52]:

1. Προσδιορισμός της αξίας από την οπτική του πελάτη
2. Χαρτογράφηση της ροής αξίας (Value Stream Mapping)
3. Δημιουργία ροής αξίας, ομαλή ροή της αξίας προς τον πελάτη
4. Δημιουργία έλξης
5. Επαναλαμβάνονται τα 4 παραπάνω βήματα για συνεχή βελτίωση, την επίτευξη της επιθυμητής κατάστασης και την δημιουργία αξίας χωρίς απώλειες.



Διάγραμμα 3: Principles of Lean Management Πηγή: [www.lean.org](http://www.lean.org)

Συνεπώς, η Λιτή Μεθοδολογία εστιάζει στην ικανότητα του ανθρώπινου δυναμικού που εργάζεται για τη παραγωγή του προϊόντος ή της υπηρεσίας που προσφέρεται, να αντιληφθούν το προϊόν ή την υπηρεσία και την ολική ροή αξίας από την οπτική του καταναλωτή. [53]

#### *Χαρτογράφηση Ροής Αξίας (Value Stream Mapping)*

Η Ροή Αξίας αποτελείται από τα υλικά και τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή ενός προϊόντος και την ροή τους στο σύστημα παραγωγής. Η Χαρτογράφηση Ροής Αξίας ενσωματώνει την ροή πληροφοριών σε έναν «χάρτη», που αντιπροσωπεύει την τρέχουσα ή την μελλοντική κατάσταση παραγωγής του προϊόντος.[54]

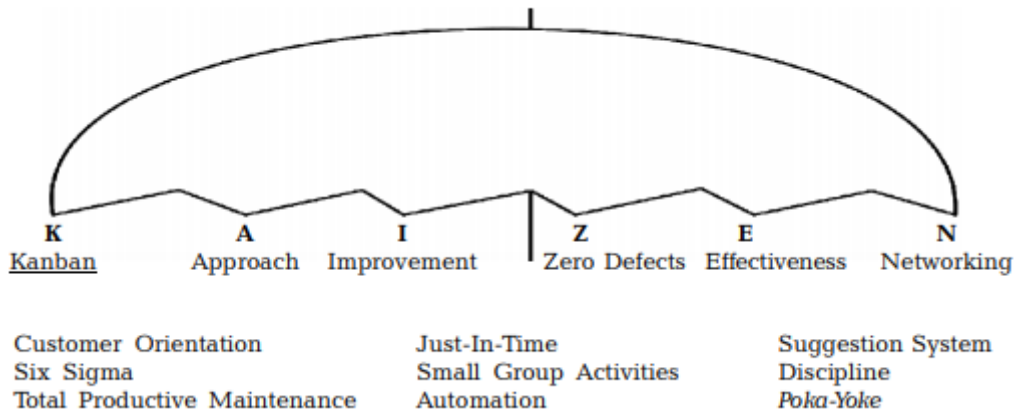
#### *Συνεχής Βελτίωση (Continuous Improvement)- Kaizen*

Ο όρος “Kaizen” προέρχεται από την ιαπωνική λέξη και αναφέρεται στην συνεχή βελτίωση. Το Kaizen αποτελεί μία σύγχρονη τεχνική για την σταδιακή βελτίωση των μεταποιητικών βιομηχανιών και αναφέρετε στη συνεχή βελτίωση της απόδοσης, του κόστους και της ποιότητας. Για την διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και του μεριδίου αγοράς, η συνεχής βελτίωση των διαδικασιών του συστήματος παραγωγής είναι απαραίτητη.

Η σύγχρονη τεχνική Kaizen διασφαλίζει ότι οι διαδικασίες παραγωγής γίνονται πιο λιτές, καθώς επίσης επιτυγχάνει την μείωση αποβλήτων και την ενδυνάμωση των εργαζόμενων.[55]

Ο εντοπισμός της αιτίας ενός προβλήματος οδηγεί στην ανάγκη για την εύρεση της βέλτιστης λύσης που προέρχεται ακολουθώντας την τεχνική Kaizen. Κατά την διάρκεια εφαρμογής της το προσωπικό από διάφορους κλάδους της επιχείρησης συνεργάζεται για να βρεθεί η λύση πραγματοποιώντας βελτιώσεις στο σύστημα παραγωγής.[54]

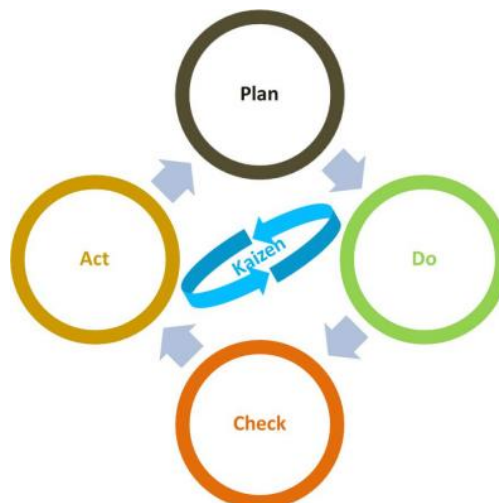
Η συγκεκριμένη τεχνική περιλαμβάνει πολλές τεχνικές όπως το Kanban, Six Sigma (6σ), Total Productive Maintenance (TPM), την αυτοματοποίηση, την βελτίωση της παραγωγικότητας και το just-in-time σχηματίζοντας μία καμπύλη σε σχήμα ομπρέλας όπως φαίνεται παρακάτω [56].



Διάγραμμα 4: The Kaizen Umbrella. [56]

#### *Kaizen Cycle -PDCA*

Οι ανθρώπινες προσπάθειες για την βελτίωση των αποτελεσμάτων, με επακόλουθο την βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής είναι η βάση της στρατηγικής Kaizen. Ο κύκλος “plan-do-check-act” (PDCA) χρησιμοποιείται για την βελτίωση της διαδικασίας. Ο όρος σχέδιο (plan) αναφέρεται στον καθορισμό του στόχου για βελτίωση, ο όρος do στην εφαρμογή του σχεδίου, ο έλεγχος (check) στον έλεγχο για την αποτελεσματική απόδοση του σχεδίου και ο όρος πράξη (act) στην τυποποίηση της νέας βελτιωμένης διαδικασίας και στον καθορισμό των στόχων για έναν νέο κύκλο βελτίωσης. [57]



Διάγραμμα 5: Improving Cycle PDCA. Πηγή: [project-management.com](http://project-management.com)

### 3.4.2 Lean 4.0

Ο όρος “*Lean 4.0*” προκύπτει από τον συνδυασμό του Lean Management και της Βιομηχανίας 4.0. Οι προηγμένες τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 επαναπροσδιορίζουν τα εργαλεία και τις μεθόδους του Lean Management για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος. [38],[58]

### 3.4.3 Six Sigma

Οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 βοηθούν στην μετάβαση από την γραμμική στην κυκλική οικονομία μειώνοντας την υπερπαραγωγή, την κατανάλωση ενέργειας και τα απόβλητα μεταβαίνοντας σε μία βιώσιμη βιομηχανία. [59],[60] Συγκεκριμένα, ο συνδυασμός των νέων τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 και των λιτών συστημάτων παραγωγής (lean production systems) επιφέρουν σημαντική μείωση τους κόστους παραγωγής του προϊόντος.

Η μεθοδολογία Six Sigma (6σ) είναι η πιο εφαρμοσμένη μεθοδολογία για την συστηματική βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής. Η Motorola δημιούργησε διάφορα βήματα, τα οποία στην συνέχεια καθιερώθηκαν για την εφαρμογή της μεθοδολογίας Six Sigma. [60]

Αρχικά υπήρχαν οι τέσσερις φάσεις: *μέτρησης, ανάλυσης, βελτίωσης και ελέγχου.*

Στην, συνέχεια προστέθηκε η φάση καθορισμού πριν από την φάση μέτρησης για να σχηματιστεί ο γνωστός κύκλος DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) [53], όπως αναπαρίσταται στην παρακάτω εικόνα:



Διάγραμμα 6: Six Sigma Cycle. Πηγή: six-sigma-solutions.com

#### 3.4.4 Δείκτες Αξιολόγησης - KPIs (Key Performance Indicators)

Για να προσδιοριστεί η επιτυχία ενός Βιομηχανικού Πάρκου θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο αναφοράς, ένα σύνολο στόχων βάσει των οποίων να είναι μετρήσιμη η απόδοση σε συνδυασμό με βασικούς δείκτες απόδοσης (KPIs). Ένας δείκτης απόδοσης KPI μπορεί να οριστεί για ολόκληρο το Βιομηχανικό Πάρκο, για μία μεμονωμένη εγκατάσταση εντός του πάρκου ή για τις διάφορες διαδικασίες που πραγματοποιούνται για την σωστή και αποδοτική του λειτουργία.

Σύμφωνα με τις αρχές του ISID (Inclusive and Sustainable Industrial Development) προτείνονται συνολικά τρεις κατηγορίες δεικτών για οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική απόδοση του Βιομηχανικού Πάρκου, όπου περιλαμβάνουν συνολικά 13 δείκτες KPI's και εφαρμόζονται ανάλογα με τον τρέχον κύκλο ζωής του πάρκου.[61]

Δείκτες οικονομικής απόδοσης:

- Καλής οικονομικής διακυβέρνησης (good economic governance)
- Economically-enabling site and infrastructure hardware
- Υπηρεσίας λογισμικού με οικονομικές δυνατότητες
- Economically impactful nature

Δείκτες κοινωνικής απόδοσης:

- Κατάλληλου ιστότοπου και κοινωνικής υποδομής
- Συστήματος κοινωνικής διαχείρισης και κοινωνικών υπηρεσιών
- Υγείας και ασφάλειας στην εργασία
- Καλών εργασιακών σχέσεων και ευημερίας
- Κοινωνικής ένταξης (social inclusiveness)

Δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης:

- Κατάλληλου περιβαλλοντικού χώρου
- Πράσινων υποδομών
- Πράσινων συστημάτων
- Αποδοτικής και καθαρής ως προς το περιβάλλον παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων

Οποιοδήποτε αποτέλεσμα των 3 συνόλων των παραπάνω δεικτών, μεγαλύτερο ή ίσο του 1 ή του 51%, δείχνει την παρουσία μιας καλής χαρακτηριστικής πρακτικής Βιομηχανικού Πάρκου, υπό την

προϋπόθεση ότι ο δείκτης αντιπροσωπεύει μία θετική πρακτική. Ενώ οποιοδήποτε αποτέλεσμα μικρότερο του 1 ή του 49% δείχνει το περιθώριο βελτίωσης του εν λόγω πάρκου.[61]

### 3.5 Η Βιομηχανία 4.0 και η Ελληνική Βιομηχανία

#### 3.5.1 Νομοθετικό Πλαίσιο και Ψηφιακός μετασχηματισμός

Η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες στις οποίες δεν παρατηρείται ευνοϊκό περιβάλλον για τον ψηφιακό μετασχηματισμό και αυτό οφείλεται στο ασαφές ρυθμιστικό και νομικό πλαίσιο, τα νομοθετικά κενά και την πολυνομία, καθώς και την έλλειψη στρατηγικής για την βελτίωση του ρυθμιστικού πλαισίου που σχετίζεται με τον ψηφιακό μετασχηματισμό.[2] Οι νομοθετικές αλλαγές θα πρέπει να περιλαμβάνουν την οργανωμένη άσκηση οικονομίας ως κάτι επιθυμητό και να καταστεί εύκολο νομικά, έτσι ώστε στη συνέχεια να ενισχυθεί η οικονομία της χώρας.

#### *Ο κώδικας Ψηφιακής Διακυβέρνησης*

Το σχέδιο νόμου για την ψηφιακή διακυβέρνηση ψηφίστηκε στις 22 Σεπτεμβρίου 2020.

Όλα τα έργα ΤΠΕ, ανεξαρτήτως πηγής χρηματοδότησης, οφείλουν να εναρμονίζονται με τη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού ως προς τις βασικές αρχές και κατευθύνσεις της. Επιπλέον, το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης διεξάγει γεωγραφική έρευνα σχετικά με την εμβέλεια των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών που είναι ικανά να παρέχουν ευρυζωνικές υπηρεσίες (ευρυζωνικά δίκτυα) έως τις 21 Δεκεμβρίου 2023 και στην συνέχεια θα πρέπει να την επικαιροποιεί τουλάχιστον ανά τρία έτη.

*«Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού καθορίζει τις βασικές αρχές, το πλαίσιο και τις κατευθύνσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας, καθώς και τις ειδικότερες αρχές που διέπουν κάθε ορίζοντα ή τομεακή πρωτοβουλία προς το σκοπό αυτό και ενσωματώνει την καταγραφή όλων των σχετικών διαδικασιών και δράσεων που υλοποιούν τον ψηφιακό μετασχηματισμό».*

Για επίγεια συστήματα ικανά να παρέχουν ασύρματες ευρυζωνικές υπηρεσίες, το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και η Ε.Ε.Τ.Τ., στο μέτρο που είναι απαραίτητο για την διευκόλυνση της ανάπτυξης του 5G, λαμβάνει όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα για να αναδιοργανώσουν και να επιτρέψουν τη χρήση επαρκώς μεγάλων τμημάτων της ζώνης 3,4-3,8 GHz. Επιπλέον, επιτρέπουν τη χρήση τουλάχιστον 1GHz της ζώνης 24,25-27,5 GHz, υπό τον όρο ότι υπάρχουν στοιχεία ζήτησης της αγοράς και της απουσίας σημαντικών περιορισμών για τη μετάβαση υφιστάμενων χρηστών ή την εκκαθάριση της ζώνης. [62]

Μεταξύ άλλων, στον Κώδικα Ψηφιακής Διακυβέρνησης αναφέρετε η ανάπτυξη ψηφιακού οικοσυστήματος 5G στην Ελλάδα μέσω καινοτόμων επενδυτικών εργαλείων. Το δημόσιο δεσμεύει τη



ζώνη ραδιοσυχνοτήτων 3400-3410 MHz για δέκα χρόνια, με σκοπό την αποκλειστική αξιοποίηση για σκοπούς έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας σε δίκτυα, προϊόντα και υπηρεσίες που λειτουργούν σε υποδομές 5G.

Επιπροσθέτως, συστήνεται η ανώνυμη εταιρεία με την επωνυμία «Συμμετοχές 5G Α.Ε.» (5G Ventures S.A.), με διάρκεια 20 ετών και λειτουργεί χάριν του δημόσιου συμφέροντος σύμφωνα με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας για την εξυπηρέτηση ειδικού δημόσιου σκοπού. [62]

### 3.5.2 Εντοπισμός Βασικών Αιτιών Χαμηλής Κατάταξης της Ελλάδας

Ως βασικά αίτια της χαμηλής επίδοσης, μπορούν να εντοπιστούν τα παρακάτω [2]:

- Υψηλή εξάρτηση των επιχειρήσεων του κλάδου από έργα ΤΠΕ του δημοσίου τομέα, τα οποία ως επί το πλείστον βασίζονται σε ευρωπαϊκά κονδύλια που δεν είναι πάντα διαθέσιμα και βαίνουν μειούμενα.
- Μη επαρκής συνεργασία και διασύνδεση της ακαδημαϊκής κοινότητας με τις επιχειρήσεις, με αποτέλεσμα την αδυναμία εφαρμογής και εμπορικής αξιοποίησης της έρευνας που πραγματοποιείται και την υστέρηση σε θέματα ουσιαστικής καινοτομίας στον κλάδο ΤΠΕ.
- Έλλειψη συγκεκριμένου πλάνου εξωστρέφειας, με αποτέλεσμα την αδυναμία ανάδειξης των υψηλής ποιότητας υπηρεσιών και προϊόντων που μπορεί να προσφέρει ο ελληνικός κλάδος ΤΠΕ σε αγορές του εξωτερικού.
- Σημαντική διαρροή εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού του κλάδου ΤΠΕ προς το εξωτερικό (brain drain), καθώς και έλλειψη συγκεκριμένης στρατηγικής και κινήτρων για τον επαναπατρισμό και την προσέλκυση διεθνούς ταλέντου στη χώρα.
- Έλλειψη συνολικού οράματος, συγκεκριμένης «ταυτότητας» και δομημένης στρατηγικής του κλάδου, με αποτέλεσμα την απουσία εστίασης στην ανάπτυξη και προώθηση εξειδικευμένων ανερχόμενων ψηφιακών τεχνολογιών ώστε να αναπτυχθεί μελλοντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- Έλλειψη ανταγωνιστικού φορολογικού πλαισίου για την προσέλκυση επενδύσεων, την ανάπτυξη και υποστήριξη επιχειρήσεων, καθώς και υψηλά επίπεδα γραφειοκρατίας που αποτρέπουν τις επενδύσεις.
- Παράλληλα, ελλειπείς μηχανισμοί χρηματοδότησης, υποστήριξης και προώθησης καινοτόμων νεοφυών επιχειρήσεων.

### 3.6 Τρόποι Ψηφιακού Μετασχηματισμού

Η έμφαση σε διαδικασίες ψηφιακού μετασχηματισμού στην επιχειρηματικότητα είναι απαραίτητη και το προσωπικό των επιχειρήσεων αποτελεί το κλειδί του αυτοματισμού. Για την μετάβαση των επιχειρήσεων λοιπόν στην «έξυπνη» λειτουργία, θα πρέπει να εφαρμοστεί αρχικά η εκπαίδευση του προσωπικού στα νέα δεδομένα. Στην συνέχεια να εγκατασταθεί η προσαρμογή του νέου λογισμικού και η αυτονόμηση μηχανημάτων, αυτοματοποίηση στην παραγωγική διαδικασία.

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά τα βήματα για επιτυχή ψηφιακό μετασχηματισμό [38],[33]:

1. Χαρτογράφηση διεργασιών και εντοπισμός απωλειών
2. Παρακολούθηση και ρύθμιση με τις κατάλληλες κινήσεις των KPI
3. Συλλογή δεδομένων και παρακολούθηση από το ανθρώπινο δυναμικό (Daily Management and Measurement attitude)
4. Βελτιστοποίηση της διαδικασίας απομακρύνοντας τα απόβλητα (improve the process and remove the waste)-Εφαρμογή Kaizen
5. Αξιολόγηση της διαδικασίας ψηφιοποίησης (από όφελος)
6. Εφαρμογή εκ νέου της χαρτογράφησης διεργασιών και αποβλήτων

### 3.7 Καινοτομία και Βέλτιστες Πρακτικές Ψηφιακού Μετασχηματισμού Ευρωπαϊκών Χωρών

#### 3.7.1 Φιλανδία

Η Φιλανδία ανήκει στις χώρες που πρωτοπορούν στον ψηφιακό μετασχηματισμό, έχοντας δεσμεύσει περισσότερα από 100 εκατ. ευρώ για την υποστήριξη των ψηφιακών έργων για το διάστημα 2018-2020. Οι φιλανδικές επιχειρήσεις είναι από τις προηγμένες επιχειρήσεις στην ΕΕ, καθώς το 50% των επιχειρήσεων χρησιμοποιεί cloud computing. Επιπλέον, η χώρα έχει δημιουργήσει μια σειρά online μαθημάτων με τον τίτλο “Elements of AI”, για την εκπαίδευση του 1% των Φιλανδών στην κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης, της τεχνητής μάθησης (machine learning) και των νευρωνικών δικτύων. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα συμμετέχουν πάνω από 200 εταιρείες για την κατάρτιση του εργατικού δυναμικού τους.

Η φιλανδική κυβέρνηση και οι πολιτικές πρωτοβουλίες της χώρας οδήγησαν στο σταδιακό ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας σε συνεργασία με τις επιχειρήσεις και τις βιομηχανίες για την υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών. Το 2017 ξεκίνησε μία εθνική στρατηγική τεχνητής νοημοσύνης, με στόχο να

μετατρέψει τη Φιλανδία σε ηγετική χώρα στην εφαρμογή της. Συνεπώς, συντέλεσε σημαντικό ρόλο στην ψηφιοποίηση του δημόσιου τομέα.[2]

### 3.7.2 Δανία

Η Δανία κατέχει την δεύτερη θέση στην γενική κατάταξη των χωρών της ΕΕ βάσει του SEV Digital Maturity Index και έχει καταρτίσει την “Ψηφιακή Στρατηγική για την ψηφιακή ανάπτυξη της Δανίας”. Η χώρα επενδύει πόρους στην συνεργασία μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό και την μετάβαση στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Επιπλέον, άνω του 70% του πληθυσμού κατέχει βασικές ψηφιακές δεξιότητες και το πλάνο ψηφιακής ανάπτυξης της χώρας διαθέτει σημαντικές κρατικές δαπάνες για την παροχή ψηφιακής εκπαίδευσης, ενώ έχει θεσπιστεί ένα “Σύμφωνο Τεχνολογίας” σε συνεργασία με τις επιχειρήσεις και την βιομηχανία, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους φορείς του δημόσιου τομέα.

Η κυβέρνηση της Δανίας εστιάζει στην ψηφιοποίηση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, καθώς οι μεγαλύτερες εταιρείες της χώρας έχουν μεταβεί ήδη στην ψηφιακή εποχή, διαθέτοντας τους απαιτούμενους πόρους. Μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας smvdigital.dk, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα να υποβάλουν αίτηση για κρατικές επιδοτήσεις με στόχο την ψηφιοποίηση. Επιπροσθέτως, διευκολύνονται οι διεπαφές μεταξύ επιχειρήσεων και κράτους, μέσω ενός ειδικού portal, καθώς υποβάλλονται εκεί το 90% των αναφορών και των υποχρεώσεων των επιχειρήσεων προς τις αρχές. [2]

### 3.7.3 Αυστρία

Η Αυστρία είναι ακόμη μία χώρα που έχει κάνει αισθητή την μετάβαση της στον ψηφιακό μετασχηματισμό, με την κυβέρνηση να έχει πρωταρχικό ρόλο σε αυτό. Για την ανάπτυξη των μονοπρόσωπων εταιρειών και εταιρειών start-up έχει απλοποιηθεί η διαδικασία σύστασης, πραγματοποιείται και ολοκληρώνεται online σε σημαντικά λίγο χρόνο. Επιπλέον, για την ενθάρρυνση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων στην μετάβαση τους προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό, από το 2019 έχει δημιουργηθεί το πρόγραμμα “KMU Digital project”, όπου κάθε μικρομεσαία επιχείρηση λαμβάνει χρηματοδότηση, υποστήριξη και καθοδήγηση.

Σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη του ψηφιακού μετασχηματισμού στη χώρα αποτελούν οι ψηφιακές δεξιότητες των ανθρώπων της, καθώς το 67% των Αυστριακών διαθέτει τουλάχιστον βασικές ψηφιακές δεξιότητες και το 36% κατέχει ανώτερες και εξειδικευμένες ψηφιακές δεξιότητες, με την κυβέρνηση της χώρας να στοχεύει στην περαιτέρω αύξηση του ποσοστού αυτού κατασκευάζοντας από το 2017 ειδικά εργαστήρια ψηφιακής εκπαίδευσης και καινοτομίας. Η Αυστρία μέχρι στιγμής σημειώνει

χαμηλές επιδόσεις στις Υποδομές Συνδεσιμότητας, ωστόσο η κυβέρνηση στοχεύει έως το 2025 πλήρη κάλυψη δικτύου 5G και ανάπτυξη υποδομών υπερυψηλής ευρυζωνικότητας. [2]

Η επιδημία του Covid-19 επιτάχυνε τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε όλα τα επίπεδα, διότι δημιουργήθηκε η ανάγκη για παρακολούθηση δεδομένων και διαδικασιών εξ αποστάσεως.

## Κεφάλαιο 4: Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο-Smart Industrial Park

## 4.1 Η Έξυπνη Βιομηχανία στα Βιομηχανικά Πάρκα

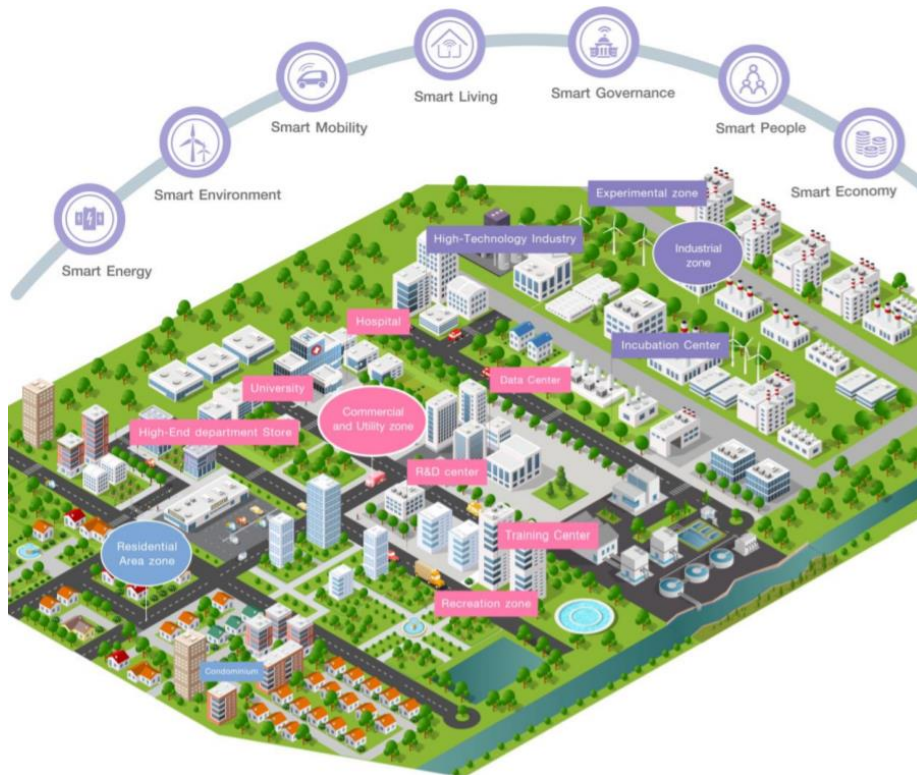
Σε αυτό το κεφάλαιο, επιχειρείται η περιγραφή των χαρακτηριστικών των Έξυπνων Βιομηχανικών Πάρκων, οι εφαρμογές της Βιομηχανίας 4.0 που οδηγούν στην πλήρη ψηφιοποίηση τους, καθώς και η παρουσίαση καλών πρακτικών έξυπνων βιομηχανικών πάρκων διεθνώς ως σημαντικό παράδειγμα για την σημερινά δεδομένα των ΒΙΠΕ της Ελλάδας. Ο μετασχηματισμός που προκαλείται από την εφαρμογή των τεχνολογιών της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης αλλάζει τα δεδομένα στα Βιομηχανικά Πάρκα και οδηγεί προς τον ολοκληρωμένο ψηφιακό μετασχηματισμό τους.

Χρησιμοποιείται ο όρος «Έξυπνα» Βιομηχανικά Πάρκα (Smart Industrial Parks) για να περιγράψει τα πάρκα που χρησιμοποιούν τις νέες ιδέες, έννοιες και τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0. Επιπροσθέτως, χαρακτηρίζονται για την αποτελεσματική χρήση των πόρων και για την επιδίωξη χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ενώ τα έξυπνα συστήματα παραγωγής που ενεργοποιούνται από ένα δίκτυο αισθητήρων, βοηθούν τις εταιρείες να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες παραγωγής και να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τους υλικούς πόρους και την ενέργεια που τους παρέχεται. Παράλληλα, αυτές οι εφαρμογές μπορεί να συμβαδίσουν και με τις *eco-technology* υποδομές, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.

Η βασική αφετηρία των Έξυπνων Πάρκων είναι ο τρόπος λειτουργίας των δικτύων των ηλεκτρονικών συσκευών. Μέσω των εφαρμογών IoT, οι ηλεκτρονικές συσκευές αντιλαμβάνονται τα δεδομένα λειτουργίας των εγκαταστάσεων, όπως η θερμοκρασία, η πίεση, ο ρυθμός ροής και η εκπομπή αέριων ρύπων. Τα δεδομένα στη συνέχεια συλλέγονται και αποθηκεύονται στην αντίστοιχη βάση δεδομένων. Ακολούθως μπορούν να επεξεργαστούν και να αξιολογηθούν με στόχο να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία προγνωστικών μοντέλων που συμβάλλουν στην βελτιστοποίηση του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό τα έξυπνα πάρκα στοχεύουν στη συμβίωση μεταξύ των αστικών, βιομηχανικών και αγροτικών συστημάτων εφαρμόζοντας τις αρχές της βιομηχανικής οικολογίας (IE).[63]

Ο Unido στο εγχειρίδιο του για τον σχεδιασμό των Βιομηχανικών Πάρκων θέτει σε υψηλό επίπεδο την χρήση των βασικών αρχών της Βιομηχανίας 4.0. Τα νέα σχεδιαστικά πρότυπα των πάρκων περιλαμβάνουν την μοντελοποίηση, την προσομοίωση και την δημιουργία ενός εικονικού βιομηχανικού πάρκου, προκειμένου για τον σωστό χειρισμό ενός συνόλου δεδομένων μεγάλου όγκου σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, κατά τον μετασχηματισμό του επιχειρηματικού ιστού που εγκαθίστανται στις ΒΙΠΕ είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν νέες υποδομές από τους φορείς διαχείρισης. Οι εφαρμογές της έξυπνης βιομηχανίας στα βιομηχανικά πάρκα, θα μπορούσαν στην συνέχεια να αποτελέσουν ένα χρήσιμο πεδίο δοκιμών για εφαρμογές στην υπόλοιπη χώρα. [1]

Ακολούθως, στην Εικόνα 5, παρουσιάζεται το μοντέλο του Έξυπνου Βιομηχανικού Πάρκου:



Εικόνα 5: Παράδειγμα εξέλιξης του Έξυπνου Βιομηχανικού Πάρκου. Πηγή: SCB, Economic Intelligence Center

#### 4.2 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες των Έξυπνων Πάρκων

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, τα έξυπνα πάρκα αποτελούν χώρους παροχής πολλών και διάφορων υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις. Οι πέντε πυλώνες για την ενσωμάτωση των τεχνολογιών που επιτρέπουν την αυτοματοποίηση των διαδικασιών, την προηγμένη ανάλυση και την ευαισθητοποίηση των πόρων είναι η βιωσιμότητα, η κινητικότητα, η ασφάλεια, η συνδεσιμότητα και η δικτύωση για την επίτευξη του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.



Εικόνα 6: Five Key Drivers of Smart Industrial Parks. Πηγή: <https://surbanajurong.com/>

Ακολούθως, προκειμένου να περιγραφεί η έξυπνη λειτουργία ενός πάρκου παρουσιάζονται οι κύριες υποστηρικτικές τεχνολογίες που μπορεί να αξιοποιηθούν ανά υποδομή ή παρεχόμενη υπηρεσία.

#### 4.2.1 Υποδομές Τηλεπικοινωνιών

Οι υποδομές τηλεπικοινωνιών είναι το σημαντικότερο στοιχείο στην επικοινωνία των δεδομένων εντός των βιομηχανικών περιοχών. Το δίκτυο 5G προσφέρει αναβαθμισμένες δυνατότητες στο πλαίσιο της επικοινωνίας δεδομένων σε ελάχιστο δυνατό χρόνο. Η πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων αυτών οδηγούν στην βελτίωση των διεργασιών των βιομηχανικών περιοχών.

#### 4.2.2 Ανταγωνιστικά Συστήματα Νοημοσύνης

Για την συλλογή, την διευθέτηση και την συνολική επεξεργασία των δεδομένων που σχετίζονται με την διαχείριση της περιοχής ή των παρεχόμενων υπηρεσιών από τον φορέα διαχείρισης του πάρκου, είναι απαραίτητα τα ανταγωνιστικά συστήματα νοημοσύνης. Καθώς επίσης, η πλατφόρμα διαχείρισης της συντήρησης των βιομηχανικών περιοχών και η πλατφόρμα διαχείρισης των παρεχόμενων υπηρεσιών είναι χαρακτηριστικό των οργανωμένων υποδοχέων. Συνεπώς, μέσω αυτών των συστημάτων γίνεται ο έλεγχος και η διαχείριση της ασφάλειας που επιτρέπει την προστασία δεδομένων που αποθηκεύονται ή διαχειρίζονται από τις εταιρείες. [64]

#### 4.2.3 Τεχνολογίες Ενέργειας και Περιβάλλοντος

Καινοτόμες τεχνολογίες ενέργειας και περιβάλλοντος που επιτρέπουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την ενεργειακή βιωσιμότητα για δημόσιο χώρο, υποδομές ή επιχειρήσεις, όπως είναι οι υποδομές *zero energy buildings*, οδηγούν τις βιομηχανικές περιοχές στο επίπεδο του ψηφιακού μετασχηματισμού, καθώς είναι απαραίτητες προϋποθέσεις. Τα πεδία εφαρμογής αυτών των τεχνολογιών αναφέρονται παρακάτω.

##### *Πρόβλεψη συντήρησης*

Η πρόβλεψη της συντήρησης καθίσταται εφικτή με την κατασκευή κοινών πλατφορμών διαχείρισης που ενσωματώνουν συστήματα συλλογής και ερμηνείας δεδομένων για την συντήρηση, όπως η γεωτοποθέτηση υποδομών που ενεργούν προληπτικά όσον αφορά την συντήρηση.

##### *Διαχείριση αποβλήτων*

Στα βιομηχανικά πάρκα εξαιρετικής σημασίας για την προστασία του περιβάλλοντος είναι η εφαρμογή τεχνολογιών για την διαχείριση των αποβλήτων. Όπως είναι η προώθηση τύπων βιομηχανικής συμβίωσης που μετριάζουν την παραγωγή αποβλήτων, προκειμένου να μειωθεί το πρόβλημα που



αφορά την δημιουργία, μεταφορά και επεξεργασία ή αποθήκευση βιομηχανικών αποβλήτων (βλ.κεφ.2).

#### *Το οδικό δίκτυο*

Εξασφάλιση εύκολης πρόσβασης στο χώρο του βιομηχανικού πάρκου και σε όλες του τις υποδομές μέσω σύγχρονων μεταφορικών μέσων που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του χρήστη και εξαλείφουν απροσδόκητα γεγονότα.

#### *Συστήματα ύδρευσης και ηλεκτρικής ενέργειας*

Παραγωγή, ανάπτυξη λύσεων για την παρακολούθηση, ανάλυση και πρόβλεψη των λειτουργιών ηλεκτρικής ενέργειας και των συστημάτων ύδρευσης, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι πόροι και να επιτευχθούν υψηλά επίπεδα βιωσιμότητας. Οι υποδομές IoT, καθιστούν εφικτή την συλλογή δεδομένων και την αυτοματοποίηση αυτών των συστημάτων.

#### 4.2.4 Συστήματα Ασφαλείας

Η φυσική ασφάλεια και η ασφάλεια στο κυβερνοχώρο αποκτάται με εργαλεία διαχείρισης έκτακτης ανάγκης, με συστήματα συναγερμού και προειδοποίησης, με ολοκληρωμένους εξοπλισμούς παρακολούθησης βίντεο, τηλεχειριστήρια και εντοπιστές, καθώς και με συστήματα πρόβλεψης κινδύνου.

Η πρόληψη επαγγελματικού κινδύνου καθίσταται εφικτή μέσω παρακολούθησης του εργατικού δυναμικού και των συστημάτων προειδοποίησης. Επιπροσθέτως, τα έξυπνα βιομηχανικά πάρκα χρειάζονται συστήματα έκτακτης ανάγκης και υποδομές ανθεκτικές στις καταστροφές. Ενώ για την περίπτωση καταστροφικού συμβάντος είναι απαραίτητη η εφαρμογή και η προώθηση υπηρεσιών για τον μετριασμό των επιπτώσεων.

Ο συντονισμός και η χρήση όλων των τεχνολογικών υπηρεσιών που αναφέρονται παραπάνω είναι εύκολα επιτεύξιμες, μόνο εάν εφαρμόζονται οι αρχές της βιομηχανικής συμβίωσης και υπάρχει η συνεργασία μεταξύ των βιομηχανιών που βρίσκονται εντός των βιομηχανικών περιοχών, με κύριο στόχο φυσικά την δημιουργία αλυσίδων αξίας. [64]

### 4.3 Καλές Πρακτικές Έξυπνων Βιομηχανικών Πάρκων στην Ευρώπη, την Ασία και τις ΗΠΑ

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται εύστοχες εφαρμογές του τεχνολογικού εκσυγχρονισμού και του ψηφιακού μετασχηματισμού των Βιομηχανικών Περιοχών διεθνώς.

#### 4.3.1 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο Suzhou, Κίνα-Σιγκαπούρη

Το Βιομηχανικό Πάρκο Suzhou στην Κίνα, που αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990 μέσω μιας συνεργασίας μεταξύ Κίνας και Σιγκαπούρης, αποτελεί την πιο επιτυχώς αναπτυγμένη βιομηχανική περιοχή από οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική οπτική. Η κυβέρνηση αποτέλεσε σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του Suzhou Park με τις μεταρρυθμίσεις και την προσέγγιση της «ολικής αλυσίδας αξίας» για την ανάπτυξη μιας καλά ενσωματωμένης αστικής βιομηχανίας.[65]

Το Βιομηχανικό Πάρκο Suzhou βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της αρχαίας αστικής περιοχής του Suzhou, μία εξαιρετικά ευνοϊκή γεωγραφική θέση καθώς συνδέεται με τις γύρω πόλεις μέσω ανεπτυγμένων αυτοκινητόδρομων, σιδηροδρόμων και αεροπορικών δικτύων αυξάνοντας τις συνέργειες και το ανοιχτό μοντέλο συμβίωσης.[66]

Το Βιομηχανικό Πάρκο Suzhou αποκαλείται «έξυπνο» πάρκο, μιας και τα τελευταία χρόνια έχει εξελιχθεί σε ένα ανταγωνιστικό βιομηχανικό πάρκο υψηλής τεχνολογίας εφαρμόζοντας τις αρχές της Βιομηχανίας 4.0, με πλήρη σεβασμό προς το περιβάλλον. Παρέχει στις εγκατεστημένες βιομηχανίες πλήρης εμπορικές, εφοδιαστικές, κοινωνικές και ψυχαγωγικές υπηρεσίες. Επιπλέον, οι διάφοροι λειτουργικοί τομείς όπως το IT Park, Export Processing Zone, International Science Park, Logistics Center που ιδρύθηκαν μέσω της συνεργασίας Σιγκαπούρης – Κίνας, εκτός της συνολικής επιφάνειας του Suzhou Park, συμβάλλουν στην επιτυχία του πάρκο και στην αναμενόμενη περαιτέρω εξέλιξή του.[66]



Εικόνα 7: Suzhou Smart Industrial Park [67]

#### 4.3.2 Imperial Park-Newport, Ηνωμένο Βασίλειο

Το Imperial Park βρίσκεται στο δυτικό άκρο του Newport και καλύπτει πάνω από 350 στρμ. Το Imperial Park διακρίνεται για το αναπτυγμένο κέντρο έρευνας που περιέχει, τις σύγχρονες μονάδες παραγωγής και τους μεγάλους χώρους κατασκευής και αποθήκευσης. Επιπλέον, αυτό το σύγχρονο τεχνολογικό πάρκο περιέχει το μεγαλύτερο κέντρο δεδομένων της Ευρώπης, Tier 3. Στο πλαίσιο αυτό είναι σημαντικό να υπογραμμιστούν οι σημαντικότερες εταιρείες που είναι εγκατεστημένες στο πάρκο και συμβάλουν στις εφαρμογές της Βιομηχανίας 4.0, όπως οι Gocompare.com, Next Generation Data Smith και Smith News.

Οι εκτάσεις του Imperial Park που παραμένουν διαθέσιμες υπόκεινται σε άδεια σχεδιασμού, ενώ παρέχεται χρηματοδοτική υποστήριξη από τις κυβερνητικές αρχές στις επιχειρήσεις που εγκαθίστανται στο πάρκο. Πηγή: [www.newport.gov.uk](http://www.newport.gov.uk)

#### 4.3.3 Research Triangle Park-Βόρεια Καρολίνα, Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Στην ανάλυση των έξυπνων εφαρμογών σε Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές διεθνώς, είναι σημαντικό να αναφερθεί το Research Triangle Park (RTP), όπως αποκαλείται και βρίσκεται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Πρόκειται για ένα πρότυπο συνεργασίας και ένα από τα πιο επιτυχημένα πάρκα στο κόσμο. Στα πρώτα 25 χρόνια η ανάπτυξη του πάρκου χαρακτηρίζεται από μεγάλες εταιρείες που εγκαθίστανται αναπτύσσοντας τμήματα έρευνας εντός του πάρκου. Στην συνέχεια καθιερώθηκε ως εξαιρετικό μέρος για αναδυόμενες εταιρείες έρευνας και τεχνολογίας. Αξίζει να αναφερθεί το NC Biotech Center και το Microelectronics Center της Βορείας Καρολίνας που βρίσκονται στο πάρκο. Την δεκαετία του 1990, ολόκληρη η περιοχή Raleigh, Durham και Chapel Hill αναφερόταν ως το «Ερευνητικό Τρίγωνο».

Σημαντικό μέρος της επιτυχίας του RTP οφείλεται στην πολιτική του κράτους για τα δάνεια, τις επιχορηγήσεις, την έμπρακτη συμβουλευτική και την δικτύωση. Πηγή: [www.rtp.org](http://www.rtp.org)

#### 4.5 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο στο πλαίσιο μιας Έξυπνης Πόλης

Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο είναι βασικό στοιχείο του έργου διαμόρφωσης μιας έξυπνης πόλης. Οι έξυπνες πόλεις βασίζονται στην χαμηλή περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε άνθρακα, στην έξυπνη και βιώσιμη αστικοποίηση με έμφαση στον άνθρωπο και την ποιότητα ζωής.

Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών και η Μεταποιητική Βιομηχανία είναι το κλειδί για την επιτυχία της βιομηχανίας των έξυπνων πόλεων και των έξυπνων πάρκων. Οι έξυπνες λύσεις μπορούν να συμβάλλουν μέσω των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 στον σχεδιασμό αστικών (πόλεων) και βιομηχανικών συστημάτων (Βιομηχανικών Περιοχών) χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Η βελτιωμένη υποδομή των πόλεων και των Βιομηχανικών Περιοχών δημιουργεί οικολογική καινοτομία για την βιώσιμη ανάπτυξη. Χρησιμοποιούνται τεχνολογίες eco-technology για τον βέλτιστο ενεργειακό σχεδιασμό με το ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Ο κύριος στόχος για την δημιουργία των Έξυπνων Πόλεων είναι η ανάπτυξη και ενίσχυση των συστημάτων ΤΠΕ, για να υποστηριχθούν στην συνέχεια οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0. *Οι έξι σύγχρονες διαστάσεις αναφέρονται σε έξυπνη οικονομία, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνο περιβάλλον, έξυπνοι άνθρωποι, έξυπνη ζωή και έξυπνη διακυβέρνηση.* Η εφαρμογή αυτών των έξι σύγχρονων διαστάσεων στις πόλεις σε συνεργασία με τα βιομηχανικά πάρκα που βρίσκονται στην περιφέρεια τους, θα οδηγήσει στην πλήρη προστασία του περιβάλλοντος και μετέπειτα στην ανάπτυξη της οικονομίας, εφόσον εφαρμόζονται οι αρχές της κυκλικής οικονομίας στο σύνολο τους.[68]

Στην Ελλάδα γίνονται σημαντικές προσπάθειες για την διαμόρφωση των έξυπνων πόλεων. Οι τοπικές αρχές προσπαθούν να διαμορφώσουν ένα συνεκτικό πλαίσιο για την αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων, την αύξηση της παραγωγικότητας και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Παρόλο που οι περισσότερες πόλεις της χώρας ακολουθούν ψηφιακές στρατηγικές, παρατηρείται μερική εφαρμογή αυτών των πρωτοβουλιών στις καθημερινές δραστηριότητες των πολιτών. [69]

#### 4.6 Το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο στο σύνολο της οικονομίας

Οι βιομηχανικές περιοχές της χώρας ανέκαθεν αποτελούσαν χώρους στρατηγικής σημασίας για την ανάπτυξη της οικονομίας, αφού περιέχουν το σημαντικότερο επιχειρηματικό περιβάλλον, δημιουργούν θέσεις εργασίας, διευκολύνουν την προσέλκυση επενδύσεων, ενισχύουν την καινοτομία και συμβάλλουν σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος. Υπό αυτό το πλαίσιο, οι οργανωμένοι υποδοχείς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και στην ανασυγκρότηση της οικονομίας. [17]

Οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 που εφαρμόζονται στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας συμβάλλουν θετικά στην οικονομική ανάπτυξη. Η εξέλιξη της πανδημίας Covid-19, που ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2019 και βρίσκεται υπό ανάπτυξη και στην περίοδο εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ενίσχυσε τα βήματα προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό και την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών. Η εύκολη προσβασιμότητα σε υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου καθορίστηκε

απαραίτητη σε όλους τους κλάδους της οικονομίας. Όσον αφορά τις βιομηχανίες και τις επιχειρήσεις της χώρας εφαρμόστηκαν οι πρώτες προσπάθειες ψηφιακής μετάβασης στον διοικητικό μηχανισμό και βρέθηκαν αποδοτικές λύσεις για την επίτευξη της απομακρυσμένης εργασίας που επέβαλλαν τα συνεχόμενα lockdown.

Τα πάγκα ως χώροι παροχής υπηρεσιών σε επιχειρήσεις δημιουργούν οικονομίες κλίμακας και πρωτοπορούν στην αντίληψη των αλλαγών που είναι απαραίτητες. Σε αυτό το πλαίσιο, αποτέλεσαν χώρους εφαρμογής των ψηφιακών αλλαγών. Η ΕΤΒΑ έχει αντιληφθεί από νωρίς τις απαραίτητες ψηφιακές μεταβιβάσεις των ΒΠΠΕ και έχει ξεκινήσει να υλοποιεί το στρατηγικό πλάνο εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων ΒΠΠΕ ανά την επικράτεια, με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και δράσεις κυκλικής οικονομίας. [70]

Με την αναβάθμιση των υφιστάμενων ΒΠΠΕ και την δημιουργία νέων αναμένεται σημαντική ενίσχυση της ελληνικής οικονομίας και προσέλκυση καινοτομικής επιχειρηματικότητας.

## Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογικό Πλαίσιο Εξαγωγής και Ανάλυσης Αποτελεσμάτων

Η Ανάλυση Εισροών-Εκροών (Input-Output Analysis) χρησιμοποιείται για την μελέτη της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των Βιομηχανικών Πάρκων στην συνολική εθνική οικονομία. Συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί το οικονομικό αποτύπωμα του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας που χρησιμοποιούν οι ΒΠΠΕ, στην ελληνική οικονομία, πως συμβάλει αυτός ο τομέας στην ανάπτυξη των Βιομηχανικών Πάρκων, καθώς και στην ανάπτυξη της οικονομίας, μέσω της διερεύνησης των άμεσων, έμμεσων και προκαλούμενων επιπτώσεων.

Στην συνέχεια, παρουσιάζεται αναλυτικά το βασικό υπόδειγμα εισροών-εκροών που χρησιμοποιήθηκε.

## 5.1 Η Ανάλυση Εισροών-Εκροών

Η Ανάλυση Εισροών-Εκροών αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Wassily Leontief στα τέλη της δεκαετίας του 1930, λαμβάνοντας για αυτό το Βραβείο Νόμπελ στην Οικονομική Επιστήμη το 1973. Οι έννοιες που αναπτύσσονται αποτελούν βασικά στοιχεία της οικονομικής επιστήμης, με αποτέλεσμα, η Ανάλυση Εισροών-Εκροών να αποτελεί μία από τις πιο ευρέως εφαρμοσμένες μεθόδους στα οικονομικά. [71]

Το υπόδειγμα εισροών-εκροών του Leontief είναι ένα σύστημα ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης, όπου παρέχει αναλυτικές πληροφορίες για κάθε τομέα οικονομικής δραστηριότητας. Υπό αυτό το πλαίσιο, έχοντας ως σημείο αναφοράς την θεωρία ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης, ο Leontief καθιστά εφικτό τον υπολογισμό των διακλαδικών σχέσεων, αποτυπώνοντας την συμβολή που μπορεί να επιφέρει η αλλαγή ενός τμήματος στο συνολικό σύστημα. Πρόκειται για την πιο ολοκληρωμένη μορφή σχεδιασμού συνέπειας, παρόλο που ένας μικρός αριθμός χωρών την έχουν χρησιμοποιήσει με αυτό τον τρόπο, όπως η Νότια Κορέα, η Μαλαισία, η Ινδία και το Μεξικό.[71]

Οι έρευνες και τα έργα «Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States» και «The Structure of the American Economy» του W.Leontief για την αμερικανική οικονομία, αποτέλεσαν την ολοκλήρωση της Ανάλυσης Εισροών-Εκροών.[72]

Το βασικό υπόδειγμα εισροών εκροών Leontief αποτελείται από δεδομένα μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής, όπως δεδομένα νομού ή έθνους, μέσω εθνικών πινάκων IO (Input-Output). Ωστόσο, εφαρμόζεται και σε διεθνές επίπεδο μέσω διεθνών πινάκων εισροών εκροών (World Input-Output Database, WIOD).[73] Ως αποτέλεσμα, ο αριθμός των εξεταζόμενων βιομηχανιών ποικίλει από δεκάδες έως χιλιάδες.

Η συνολική οικονομία διαχωρίζεται σε κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, όπου ο κάθε κλάδος αποτελείται από επιχειρήσεις που παράγουν ομοιογενή προϊόντα ή προσφέρουν παρόμοιες υπηρεσίες. Οι πίνακες εισροών-εκροών αποτελούν μια συστηματική απεικόνιση των παραγωγικών

δραστηριοτήτων της οικονομίας μιας χώρας, περιγράφοντας τις διακλαδικές σχέσεις μεταξύ τους σε νομισματικές μονάδες. [71]

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται αφορούν ροές προϊόντων-υπηρεσιών, από κάθε βιομηχανικό τομέα που θεωρείται παραγωγός, στους βιομηχανικούς τομείς που θεωρούνται χρήστες. Η ουσία ενός πίνακα εισροών-εκροών είναι η αποτύπωση της ροής εκροών από έναν κλάδο σε έναν άλλο και από κλάδους στους τελικούς χρήστες, όπως καταναλωτές, επενδυτές και εξαγωγείς. [73],[74]

Οι διακλαδικοί πίνακες του μοντέλου που αναλύεται, προσφέρουν ένα φωτογραφικό στιγμιότυπο της οικονομίας στην διάρκεια ενός έτους.

Τα πεδία εφαρμογής της ανάλυσης εισροών-εκροών, εκτός από την οικονομία μιας χώρας, επεκτείνονται στη διακρατική μελέτη, στην διερεύνηση των εισαγωγών, των επενδύσεων, της απασχόλησης, καθώς ακόμη στην διερεύνηση του περιβάλλοντος, της ενέργειας κ.α.

## 5.2 Το Υπόδειγμα Εισροών Εκροών και οι Προϋποθέσεις

Από τον πίνακα εισροών εκροών εξάγονται χρήσιμες πληροφορίες για την οικονομική διάρθρωση της οικονομίας εκ πρώτης όψεως χωρίς μαθηματική ανάλυση. Ωστόσο, γίνεται ένα χρήσιμο υπόδειγμα αναλύσεως, βάσει των προϋποθέσεων που παρουσιάζονται παρακάτω.

Το υπόδειγμα εισροών εκροών Leontief βασίζεται στις εξής προϋποθέσεις [75], [76] :

1. Κάθε προϊόν ή ομάδα προϊόντων διατίθεται από έναν παραγωγικό τομέα:
  - Μία μόνο μέθοδος χρησιμοποιείται για την παραγωγή της ομάδας των προϊόντων
  - Κάθε παραγωγικός τομέας έχει μόνο ένα κύριο προϊόν
2. Οι εισροές κάθε παραγωγικού τομέα είναι συνάρτηση μόνο του επίπεδου παραγωγής του τομέα, απουσία επιπτώσεων οικονομίας κλίμακας.
3. Το συνολικό αποτέλεσμα της εκτέλεσης διαφόρων τύπων παραγωγής είναι το άθροισμα των επιμέρους αποτελεσμάτων, δηλαδή το άθροισμα όλων των εισροών πρέπει να αντιστοιχεί στη συνολική παραγωγή. Η υπόθεση αυτή είναι επίσης γνωστή και ως «Υπόθεση Αθροιστικότητας».

Η πρώτη υπόθεση έχει ιδιαίτερη σημασία για την μετατροπή του υποδείγματος εισροών εκροών σε ένα χρήσιμο μαθηματικό εργαλείο, καθώς αναφέρεται στην ταξινόμηση και στην ομαδοποίηση των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας. Η δεύτερη υπόθεση αναφέρεται στην παραγωγική διαδικασία κάθε κλάδου, η οποία δεν επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την παραγωγική διαδικασία κάποιου άλλου κλάδου. Εν συνεχεία, η «Υπόθεση Αθροιστικότητας» αναφέρεται στην μη υποκατάσταση των εισροών. Η



τεχνολογία δεν επηρεάζει την υποκατάσταση των εισροών και οι τιμές παραμένουν σταθερές. Ως αποτέλεσμα, όταν αυξάνεται η ζήτηση αυξάνεται η παραγωγή χωρίς μεταβολή των τιμών.

Παρά τους παραπάνω περιορισμούς, το μοντέλο εισροών εκροών έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την οικονομική και βιομηχανική πολιτική.

### 5.3 Η Δομή του Πίνακα Εισροών-Εκροών

Ο πίνακας εισροών εκροών, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αποτελεί την βάση της ανάλυσης εισροών-εκροών, περιγράφοντας τις ροές των προϊόντων και των υπηρεσιών μεταξύ όλων των οικονομικών κλάδων. Εναλλακτικά, είναι ένα σύστημα που περιγράφει τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά οποιουδήποτε οικονομικού συστήματος.[77] Η οικονομία διαιρείται σε τομείς, κλάδους και υποκλάδους και στην συνέχεια καταγράφονται οι απαιτούμενες συναλλαγές.[72],[78]

Ο πίνακας εισροών εκροών υποδιαιρείται στα παρακάτω τμήματα-πίνακες:

- Τον τετραγωνικό πίνακα ενδιάμεσης κατανάλωσης
- Τον πίνακα της τελικής ζήτησης
- Τον πίνακα χρήσεων

Η δομή του πίνακα εισροών-εκροών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) [71] :

Πίνακας 1: Πίνακας Εισροών-Εκροών [71]

		PRODUCERS AS CONSUMERS								FINAL DEMAND			
		Agric.	Mining	Const.	Manuf.	Trade	Transp.	Services	Other	Personal Consumption Expenditures	Gross Private Domestic Investment	Govt. Purchases of Goods & Services	Net Exports of Goods & Services
PRODUCERS	Agriculture												
	Mining												
	Construction												
	Manufacturing												
	Trade												
	Transportation												
	Services												
	Other Industry												
VALUE ADDED	Employees	Employee compensation								GROSS DOMESTIC PRODUCT			
	Business Owners and Capital	Profit-type income and capital consumption allowances											
	Government	Indirect business taxes											

Ουσιαστικά, το πρώτο μέρος του πίνακα του μοντέλου εισροών-εκροών αποτυπώνει συναλλαγές μεταξύ των επιχειρήσεων, ενώ είναι διπλής εγγραφής. Οι σειρές ενός τέτοιου πίνακα περιγράφουν τους

παραγωγικούς κλάδους, ενώ οι στήλες τους χρήστες αυτών. Κάθε παραγωγικός κλάδος είναι επίσης χρήστης των ενδιάμεσων προϊόντων-υπηρεσιών. Πιο συγκεκριμένα, κάθε σειρά δείχνει εκροή η οποία έχει κατανεμηθεί σύμφωνα με τις χρήσεις, βάσει την τελική ζήτηση, ενώ κάθε στήλη αποτυπώνει το κόστος και το κέρδος από την παραγωγή εκροής. Ο τετραγωνικός πίνακας ενδιάμεσων καταναλώσεων που περιγράφεται αποτελεί το σκιασμένο μέρος.

Ο πίνακας τελικής ζήτησης αποτελεί το πάνω δεξί μέρος του πίνακα εισροών εκροών και αποτυπώνει τις πωλήσεις κάθε τομέα στην τελική αγορά. Όπως για παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η περίπτωση της ηλεκτρικής ενέργειας που πωλείται στις επιχειρήσεις και αποτελεί ενδιάμεση κατανάλωση μεταξύ των επιχειρήσεων, αλλά παράλληλα πωλείται και στους τελικούς καταναλωτές, αποτελώντας πώληση τελικής ζήτησης.

Το τρίτο μέρος του πίνακα, στο κάτω αριστερά τμήμα του παραπάνω πίνακα, ο πίνακας χρήσεων, όπως ονομάζεται, αποτυπώνει τις μη βιομηχανικές εισροές και την προστιθέμενη αξία στην παραγωγή, όπως είναι η εργασία, η απόσβεση κεφαλαίου, οι έμμεσοι φόροι των επιχειρήσεων και οι εισαγωγές.[71]

Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι υπάρχει και ένα τέταρτο τμήμα στο κάτω δεξί μέρος του πίνακα που συνήθως είναι χωρίς τιμές, λόγω έλλειψης πληροφοριών για την αξία που προσθέτουν οι καταναλωτές στο τελικό προϊόν.

Οι πίνακες εισροών-εκροών δημιουργούνται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος και προσαρμόζονται στο επίπεδο ανάλυσης της εκάστοτε έρευνας (aggregating input-output model, disaggregating input-output model). [74]

#### 5.4 Μαθηματική Ερμηνεία του Υποδείγματος Εισροών-Εκροών

Εν συνεχεία, αναλύεται πως μετατρέπεται ο πίνακας εισροών-εκροών σε ένα σημαντικό σύστημα πληροφοριών, έτσι ώστε να είναι κατανοητή η διαδικασία που εφαρμόστηκε για να εξεταστεί η συμβολή της έξυπνης βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών στην ελληνική οικονομία.

Στον πίνακα εισροών-εκροών, οι εισροές και το κόστος καθορίζονται με βάση τις εκροές. Ο τετραγωνικός πίνακας των ενδιάμεσων συναλλαγών μετατρέπεται σε έναν πίνακα με δείκτες, τους αναφερόμενους συντελεστές εισροών-εκροών.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο Πίνακας Εισροών-Εκροών σε μορφή διανυσμάτων:

Πίνακας 2: Ο πίνακας εισροών εκροών σε μορφή διανυσμάτων

	Intermediate Consumption					Final Uses			Total Use
	Industry	$I_1$	$I_2$	[...]	$I_N$	$F_1$	[...]	$F_N$	
Intermediates Supply	$I_1$	$z_{1,1}$	$z_{1,2}$	[...]	$z_{1,N}$	$f_{1,1}$	[...]	$f_{1,N}$	$Y_1$
	$I_2$	$z_{2,1}$	$z_{2,2}$	[...]	$z_{2,N}$	$f_{2,1}$	[...]	$f_{2,N}$	[...]
	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
	$I_N$	$z_{N,1}$	$z_{N,2}$	[...]	$z_{N,N}$	$f_{N,1}$	[...]	$f_{N,N}$	$Y_N$
Value Added		$VA_1$	[...]	[...]	$VA_N$				
Gross Output		$T_1$	$T_2$		$T_N$				

Για τους συντελεστές εισροών-εκροών κάθε στήλη του τετραγωνικού πίνακα των ενδιάμεσων συναλλαγών διαιρείται δια του συνόλου της, δίνοντας τους δείκτες εισροών προς τις εκροές για τους κλάδους χρήστες. Ο πίνακας που προκύπτει ονομάζεται **Πίνακας A** (μήτρα τεχνολογικών συντελεστών) και θεωρείται μία ομάδα συναρτήσεων παραγωγής, ονομάζονται *συναρτήσεις παραγωγής Leontief* για κάθε κλάδο που παρουσιάζεται στις στήλες. Αναλυτικά, οι συντελεστές των πινάκων εισροών εκροών συμβολίζονται με  $z_{i,j}$ , όπως αποτυπώνεται και στον παραπάνω Πίνακα 2, όπου ο δείκτης  $i$ , για εκροή αναφέρεται στη σειρά και ο δείκτης  $j$  στη στήλη. [71]

Οι ενδιάμεσες συναλλαγές, περιέχονται στο πρώτο κομμάτι του πίνακα  $n \times n$ , με κάθε στοιχείο  $z_{i,j}$  να δηλώνει την αξία που παράγεται από τον  $i$  κλάδο και καταναλώνεται από τον  $j$ . Στο δεύτερο κομμάτι του πίνακα, κάθε  $f_{i,j}$  αναφέρεται στην συνολική ζήτηση του τομέα  $i$ , όπου καταναλώνεται από τον  $j$ .

Η προστιθέμενη αξία (Value Added, VA) είναι ένα διάνυσμα  $1 \times n$  και το διάνυσμα  $Y$  είναι ένα διάνυσμα  $n \times 1$ , που περιέχει την συνολική ακαθάριστη παραγωγή. Επιπροσθέτως, παρατηρείται στον παραπάνω πίνακα το διάνυσμα  $T$ , που περιλαμβάνει τις συνολικές απαιτήσεις ανά τομέα και είναι ένα διάνυσμα  $1 \times n$ .

Κατά αυτόν τον τρόπο, αποδίδεται η συνολική παραγωγή που απαιτείται για οποιοδήποτε σύνολο τελικών αγαθών, ενώ υπολογίζονται με τεχνικές εισροών εκροών οι απαιτήσεις που προϋποθέτουν οι στόχοι οικονομικής μεγέθυνσης. [74]

#### 5.4.1 Το Υπόδειγμα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών του Leontief

Παρακάτω, παρουσιάζεται αναλυτικά η μετατροπή του πίνακα εισροών εκροών, ξεκινώντας από τις συναρτήσεις παραγωγής.

Η συνολική οικονομία αποτελείται από  $n$  κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, με δεδομένες τις χρηματικές συναλλαγές στο πρώτο τμήμα του πίνακα εισροών εκροών. Ορίζεται ο Πίνακας Leontief, όπως αναφέρεται και παραπάνω με την μορφή ενός συστήματος γραμμικών εξισώσεων [71]:

$$\begin{cases} X_1 = z_{11} + z_{12} + \dots + z_{1i} + z_{1n} + Y_1 \\ X_2 = z_{21} + z_{22} + \dots + z_{2i} + z_{2n} + Y_2 \\ \vdots \\ X_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{ii} + z_{in} + Y_i \\ \vdots \\ X_n = z_{n1} + z_{n2} + \dots + z_{ni} + z_{nn} + Y_n \end{cases} \quad (1.1)$$

Όπου  $z_{ij}$  είναι η αξία του προϊόντος του κλάδου  $i$  που χρησιμοποιείται ως ενδιάμεση εισροή από τον κλάδο  $j$ .  $X_i$  είναι η αξία των τελικών προϊόντων του κλάδου και  $Y_i$  η τελική ζήτηση. Ακολούθως, οι δείκτες  $i = 1, 2, 3 \dots n$  και  $j = 1, 2, 3 \dots n$  αναφέρονται στους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας.

Βάσει του υποδείγματος Leontief, οι τεχνολογικοί συντελεστές παραγωγής (technical coefficients) μεταξύ των κλάδων παραμένουν σταθεροί και ορίζονται ως εξής:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_j}$$

Όπου,  $a_{ij}$  οι τεχνικοί συντελεστές, που ονομάζονται επίσης τεχνολογικοί συντελεστές ή συντελεστές εισροών και εκφράζουν την ποσότητα ενδιάμεσης εισροής που απαιτείται από κάθε κλάδο  $i$ , για την παραγωγή μιας μονάδας προϊόντος του κλάδου  $j$ . [77],[76]

Στην ανάλυση εισροών-εκροών οι τεχνικοί συντελεστές παραμένουν σταθεροί και το σύστημα εξισώσεων (1.1) αντικαθιστώντας παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1i}X_i + a_{1n}X_n + Y_1 \\ X_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2i}X_i + a_{2n}X_n + Y_2 \\ \vdots \\ X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ii}X_i + a_{in}X_n + Y_i \\ \vdots \\ X_n = a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{ni}X_i + a_{nn}X_n + Y_n \end{cases} \quad (1.2)$$

Μέσω του παραπάνω συστήματος εξισώσεων αποτυπώνεται ότι το τελικό προϊόν κάθε κλάδου εξαρτάται από την συνολική παραγωγή των υπόλοιπων κλάδων του συστήματος, τις ενδιάμεσες απαιτήσεις για τις εισροές κάθε κλάδου, καθώς και την τελική ζήτηση της οικονομίας. [71]

Εκφράζεται η σχέση (1.2) βάση της ζήτησης:

$$\begin{cases} X_1 - a_{11}X_1 - a_{12}X_2 - \dots - a_{1i}X_i - a_{1n}X_n = Y_1 \\ X_2 - a_{21}X_1 - a_{22}X_2 - \dots - a_{2i}X_i - a_{2n}X_n = Y_2 \\ \vdots \\ X_i - a_{i1}X_1 - a_{i2}X_2 - \dots - a_{ii}X_i - a_{in}X_n = Y_i \\ \vdots \\ X_n - a_{n1}X_1 - a_{n2}X_2 - \dots - a_{ni}X_i - a_{nn}X_n = Y_n \end{cases} \quad (1.3)$$

Εν συνεχεία, ομαδοποιούνται στην πρώτη εξίσωση τα  $X_1$ , στην δεύτερη εξίσωση τα  $X_2$  έως την τελευταία εξίσωση τα  $X_n$ , καταλήγοντας το σύστημα εξισώσεων στην εξής μορφή:

$$\begin{cases} (1 - \alpha_{11})X_1 - \alpha_{12}X_2 - \dots - \alpha_{1i}X_i - \alpha_{1n}X_n = Y_1 \\ -\alpha_{21}X_1 + (1 - \alpha_{22})X_2 - \dots - \alpha_{2i}X_i - \alpha_{2n}X_n = Y_2 \\ \vdots \\ -\alpha_{i1}X_1 - \alpha_{i2}X_2 - \dots + (1 - \alpha_{ii})X_i - \alpha_{in}X_n = Y_i \\ \vdots \\ -\alpha_{n1}X_1 - \alpha_{n2}X_2 - \dots - \alpha_{ni}X_i + (1 - \alpha_{nn})X_n = Y_n \end{cases} \quad (1.4)$$

Κατά αυτόν τον τρόπο, με δεδομένη την τελική ζήτηση, το σύστημα εξισώσεων που δημιουργείται είναι ένα απλό επιλύσιμο σύστημα γραμμικών εξισώσεων. Το σύστημα γράφεται στην μορφή μητρώων:

$$(I - A)X = Y \quad (1.5)$$

Όπου:

A η μήτρα των τεχνικών συντελεστών ( $n \times n$ ):

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1i} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2i} & \dots & \alpha_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{ni} & \dots & \alpha_{nn} \end{bmatrix}$$

X η μήτρα της συνολικής παραγωγής ( $n \times 1$ ):

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

Y η μήτρα της συνολικής ζήτησης ( $n \times 1$ ):

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

I είναι η μοναδιαία μήτρα.

Επομένως, η μήτρα  $(I - A)$  αντικαθιστά τα στοιχεία  $(1 - \alpha_{11}), (1 - \alpha_{22}), \dots (1 - \alpha_{ii}), \dots (1 - \alpha_{nn})$  και η σχέση (1.3) διαμορφώνεται ως εξής:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (1.6)$$

Η μήτρα  $(I - A)^{-1}$ , ονομάζεται αντίστροφη μήτρα *Leontief* και είναι η μήτρα των ολικών συντελεστών εισροών-εκροών που εκφράζουν τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις επί του κλάδου  $i$  μιας αύξησης της τελικής ζήτησης του κλάδου  $j$  κατά μία μονάδα. Δηλαδή, οι συντελεστές της αντίστροφης μήτρας αντιπροσωπεύουν την ποσότητα του προϊόντος του κλάδου  $i$  που χρειάζεται το οικονομικό σύστημα για να παράσχει μία μονάδα προϊόντος στον κλάδο  $j$  στην τελική ζήτηση. [72]

#### 5.4.2 Το Υπόδειγμα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών του Ghosh

Η ανάλυση του Ghosh προτάθηκε ως εναλλακτικό υπόδειγμα με αυτό του Leontief. Τα δύο υποδείγματα χρησιμοποιούν την ίδια βάση ανάλυσης, τον ίδιο πίνακα εισροών-εκροών. Το υπόδειγμα του Leontief βασίζεται στη μήτρα των συντελεστών των άμεσων απαιτήσεων  $A$ , ενώ το υπόδειγμα του Ghosh στη μήτρα των συντελεστών των άμεσων διανομών  $B$ . [79]

Κατά αυτό τον τρόπο, στο υπόδειγμα Ghosh, η βασική εξίσωση εισροών εκροών παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$X = (I - B)^{-1}VA \quad (1.7)$$

Όπου,  $B$  είναι η μήτρα των άμεσων πωλήσεων που προκύπτει από τη διαίρεση κάθε στοιχείου της μήτρας των διακλαδικών συναλλαγών με τη συνολική ζήτηση του κάθε κλάδου.

Το διάνυσμα  $VA$ , είναι το διάνυσμα  $1 \times K$  των αρχικών εισροών.

Το υπόδειγμα που εισήγαγε ο Ghosh συμπληρώνει το υπόδειγμα Leontief. Ενώ το τυπικό υπόδειγμα συνδέει την κατανομή της τελικής ζήτησης με τις απαιτήσεις για την παραγωγή του προϊόντος, το νέο υπόδειγμα συνδέει την προστιθέμενη αξία με την διατομεακή κατανομή του προϊόντος. [80]

### 5.5 Άμεσες, Έμμεσες και Προκαλούμενες Επιδράσεις

Η άμεση, η έμμεση και η προκαλούμενη επίδραση της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων στην εθνική οικονομία είναι η κύρια μελέτη της παρούσας διπλωματικής. Βάσει της παραπάνω ανάλυσης του υποδείγματος εισροών εκροών καταλήγουμε στην διερεύνηση της άμεσης, έμμεσης και προκαλούμενης συμβολής που αναζητείται.

Το άμεσο αποτέλεσμα σχετίζεται με το άμεσο αντίκτυπο της δραστηριότητας της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην οικονομία και το έμμεσο αποτέλεσμα σχετίζεται με τις απαραίτητες αλλαγές που συμβαίνουν στη δραστηριότητα των υπόλοιπων βιομηχανικών κλάδων λόγω αυτής της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας. Η προκαλούμενη επίδραση αναφέρεται στην αυξημένη τελική ζήτηση για όλους τους τομείς, ως συνέπεια του διαθέσιμου εισοδήματος από την δραστηριότητα του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ.

Πιο συγκεκριμένα, η **άμεση επίδραση**, είναι η τομεακή υπολειμματική αξία των εκροών της μη εξωτερικής οικονομίας.

Η **έμμεση επίδραση** αποτελεί την αύξηση της παραγωγής των τομέων προμήθειας ως αποτέλεσμα της αύξησης της παραγωγής των υποτομέων της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ και υπολογίζεται μέσω αφαίρεσης από το συνολικό αποτέλεσμα με βάση τις παρακάτω εξισώσεις:

$$L \cdot F = Y$$

$$(Y + DY) = L \cdot (F + DF), \quad DY = L \cdot DF$$

Όπου:

F - ο φορέας που περιέχει την τελική ζήτηση της οικονομίας

L - ο ανεστραμμένος πίνακας Leontief

Y - η συνολική εκροή

Η **προκαλούμενη επίδραση** υπολογίζεται με παρόμοιο τρόπο από έναν ενισχυμένο πίνακα Leontief, με έναν επιπλέον τομέα να αντιπροσωπεύει τη δραστηριότητα των καταναλωτών στην οικονομία. Οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

$$\hat{L} = (I - \hat{A})^{-1}, \quad DY = \hat{L} \cdot DF$$

Όπου,  $\hat{L}$  και  $\hat{A}$  είναι ο ανεστραμμένος πίνακας Leontief των νοικοκυριών και ο πίνακας των τεχνολογικών συντελεστών αντίστοιχα.

Η **συνολική επίδραση** αποτελείται από το άθροισμα της άμεσης, της έμμεσης, καθώς και της προκαλούμενης επίδρασης. [71]

## 5.6 Δείκτες Διασποράς και Μεταβλητότητας

Για την διερεύνηση της επίδρασης ενός κλάδου σε ένα οικονομικό σύστημα, χρησιμοποιούνται οι παρακάτω δύο κατηγορίες δεικτών [81]:

- Οι δείκτες διασύνδεσης, που κατηγοριοποιούνται σε σταθμισμένους και αστάθμητους
- Οι δείκτες της υποθετικής εξαγωγής κλάδου

Στην περίπτωση της εξαγωγής κλάδου για την έξυπνη βιομηχανία των ΒΙΠΕ, θα χρησιμοποιηθεί η πρώτη κατηγορία δεικτών, για την σύγκριση της μέσης επίδρασης ενός κλάδου με τη μέση επίδραση όλων των κλάδων της οικονομίας που προκύπτει από τη στάθμιση των δεικτών οριζόντιας και κάθετης διασύνδεσης ως προς το μέγεθος της εξεταζόμενης οικονομίας.

Στο πλαίσιο αυτό, οι νέοι υποτομείς μπορούν να εκτιμηθούν για την επίδραση τους στην οικονομία μέσω των δεικτών διασποράς και μεταβλητότητας (δείκτες διασύνδεσης), οι οποίοι αναλύονται στην συνέχεια.

Οι δείκτες κάθετης διασύνδεσης (backward linkages) υπολογίζονται από τις αλλαγές στην τελική ζήτηση των υποτομέων της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ, ενώ οι δείκτες οριζόντιας διασύνδεσης (forward linkages) υπολογίζονται από τις αλλαγές στην τελική ζήτηση όλων των υποτομέων.[82],[83] Υπό αυτήν την κατεύθυνση υπολογίζονται από τα αντίστοιχα στοιχεία των ανεστραμμένων πινάκων Leontief και Ghosh για όλους τους βιομηχανικούς τομείς βάσει των εξισώσεων που αναλύονται παρακάτω. Επιπροσθέτως, οι δείκτες διασποράς και μεταβλητότητας κανονικοποιούνται βάσει την μέση απόδοση όλων των οικονομικών κλάδων, με αποτέλεσμα οι προκύπτουσες αλλαγές να αντιστοιχούν σε ενιαίες αυξήσεις των τελικών απαιτήσεων.[74]

### 5.6.1 Δείκτες Διασποράς

Οι δείκτες διασποράς αξιολογούν τις σχετικές επιπτώσεις που παράγονται ως αποτέλεσμα των αλλαγών στην τελική ζήτηση ή στην παραγωγή της συνολικής οικονομίας.

*$U_i$ , ο ομαλοποιημένος δείκτης οριζόντιας διασύνδεσης του κλάδου  $i$  (forward linkage)*

Ο δείκτης οριζόντιας διασύνδεσης  $U_i$  μετράει τη σχετική επίδραση της μεταβολής του προϊόντος της οικονομίας που οφείλεται σε μία μεταβολή στις τελικές πληρωμές του κλάδου  $i$ , σε σύγκριση με τη μέση επίδραση του συνόλου των κλάδων. Αν ο δείκτης  $U_i$  είναι μεγαλύτερος του ενός ( $U_i > 1$ ), τότε η συμβολή του κλάδου στη δημιουργία προϊόντος λόγω μεταβολών στις πρωτογενείς εισροές, είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο της συμβολής όλων των κλάδων. Ο δείκτης περιγράφεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$U_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{i,j}^*}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{i,j}^*} \quad (2.1)$$

*$U_j$ , ο ομαλοποιημένος δείκτης κάθετης διασύνδεσης του κλάδου  $j$  (backward linkage)*

Ο δείκτης κάθετης διασύνδεσης μετράει τη σχετική επίδραση της μεταβολής του προϊόντος της οικονομίας που οφείλεται σε μία μεταβολή της τελικής ζήτησης του κλάδου  $j$ , συγκριτικά με την μέση επίδραση του συνόλου των κλάδων. Αν ο δείκτης  $U_j$  είναι μεγαλύτερος του ενός ( $U_j > 1$ ), τότε η συμβολή του κλάδου στη δημιουργία προϊόντος λόγω μεταβολών στην τελική ζήτηση είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο της συμβολής όλων των κλάδων. Η εξίσωση του δείκτη  $U_j$ , είναι η εξής:

$$U_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{i,j}^*}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{i,j}^*} \quad (2.2)$$

Όπου:  $U_i$  ο ομαλοποιημένος δείκτης οριζόντιας διασύνδεσης



$U_j$  ο ομαλοποιημένος δείκτης κάθετης διασύνδεσης

$a_{i,j}^*$  το στοιχείο  $ij$  της αντίστροφης μήτρας του Leontief

$b_{i,j}^*$  το στοιχείο  $ij$  της αντίστροφης μήτρας του Ghosh

$n$  το σύνολο των κλάδων οικονομίας

Οι ομαλοποιημένοι δείκτες είναι ευαίσθητοι σε οριακές τιμές και δεν αποτυπώνουν το βαθμό της διάχυσης των έμμεσων αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα, δηλώνουν το κατά πόσο η μεταβολή στην παραγωγή ενός κλάδου επηρεάζει τους υπόλοιπους κλάδους του οικονομικού συστήματος συνολικά, αλλά δεν αποτυπώνουν το κατά πόσο η μεταβολή αυτή διαχέεται στους υπόλοιπους κλάδους. [81]

### 5.6.2 Δείκτες Μεταβλητότητας

Για να συμπεριληφθούν οι πιθανές εξωγενείς επιπτώσεις και η διακύμανση των ενδιάμεσων καταναλώσεων των υποτομέων της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ, στους υπόλοιπους κλάδους της οικονομίας, υπολογίζονται οι δείκτες κάθετης και οριζόντιας μεταβλητότητας (backward and forward indices of variability), βάσει των κανονικοποιημένων δεικτών διασποράς. Υψηλές τιμές των δεικτών διακύμανσης αναφέρονται σε υψηλή διακύμανση των συναλλαγών του κλάδου στους υπόλοιπους κλάδους.

*$\theta_i$ , ο δείκτης οριζόντιας μεταβλητότητας*

Ο δείκτης οριζόντιας μεταβλητότητας,  $\theta_i$ , περιγράφει τη σχετική διασπορά του έμμεσου αποτελέσματος, λόγω των μεταβολών στις τελικές πληρωμές στους τομείς της οικονομίας. Ακολουθώς, υπολογίζεται από την εξίσωση [84]:

$$\theta_i = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \left( \sum_{j=1}^n \left( a_{i,j}^* - \frac{\sum_{j=1}^n a_{i,j}^*}{n} \right)^2 \right)}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{i,j}^*}} \quad (2.3)$$

*$\theta_j$ , ο δείκτης κάθετης μεταβλητότητας*

Ο δείκτης κάθετης μεταβλητότητας,  $\theta_j$ , περιγράφει τη σχετική διασπορά του έμμεσου αποτελέσματος, λόγω των μεταβολών στην τελική ζήτηση στους τομείς της οικονομίας και υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση [84]:

$$\theta_j = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \left( \sum_{i=1}^n \left( b_{i,j}^* - \frac{\sum_{i=1}^n b_{i,j}^*}{n} \right)^2 \right)}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{i,j}^*}} \quad (2.4)$$

Όπου:  $\theta_i$  ο δείκτης οριζόντιας διακύμανσης ή μεταβλητότητας

$\theta_j$  ο δείκτης κάθετης διακύμανσης ή μεταβλητότητας

### 5.6.3 Κλάδοι Κλειδιά ή Ηγετικοί Κλάδοι

Οι κλάδοι κλειδιά ή οι ηγετικοί κλάδοι της οικονομίας στην ανάλυση εισροών εκροών ορίζονται οι κλάδοι που έχουν ταυτόχρονα, οριζόντιες και κάθετες διασυνδέσεις μεγαλύτερες από το μέσο όρο όλων των κλάδων της οικονομίας, με βάση τους ομαλοποιημένους δείκτες.[85] Οι κλάδοι κλειδιά μπορεί να αφορούν το μέγεθος της παραγωγής, της απασχόλησης, των μισθών ή οποιοδήποτε άλλο μέγεθος διερευνάται στο πλαίσιο εισροών εκροών. Ακολουθώντας, ο εντοπισμός των ηγετικών κλάδων αποτελεί σημαντικό στοιχείο μελλοντικής ανάπτυξης, εφόσον υπολογίζονται οι κάθετες και οι οριζόντιες διασυνδέσεις, τα αποτελέσματα ζήτησης και προσφοράς.[81], [84]

Κατά αυτό τον τρόπο, οι κλάδοι του οικονομικού συστήματος, βάσει της παραπάνω ανάλυσης, κατατάσσονται ως εξής [86]:

*Ηγετικός κλάδος, αν  $U_i > 1$  και  $U_j > 1$*

*Ηγετικός κλάδος Leontief, αν  $U_i < 1$  και  $U_j > 1$*

*Ηγετικός κλάδος Ghosh, αν  $U_i > 1$  και  $U_j < 1$*

*Μη ηγετικός κλάδος, αν  $U_i < 1$  και  $U_j < 1$*

## 5.7 Τα Κύρια Στάδια της Μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία που ακολουθείται και βασίζεται στην ανάλυση εισροών-εκροών περιλαμβάνει μια διεργασία τριών σταδίων για τον υπολογισμό της συμβολής του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ στην ελληνική οικονομία, καθώς και για τον υπολογισμό των δεικτών οριζόντιας και κάθετης διασύνδεσης.

Ο πίνακας εισροών-εκροών που χρησιμοποιήθηκε για την μελέτη του ερευνητικού ερωτήματος που αναλύεται, είναι ο *Εθνικός Πίνακας Εισροών Εκροών* με τα στοιχεία του 2015. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν και συμπληρωματικά δεδομένα από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) και την Eurostat, όπως δεδομένα απασχόλησης και πάγιων επενδύσεων του 2015.

Αρχικά, στον πίνακα εισροών εκροών του 2015, συντίθεται και προστίθεται σε αυτόν ένας νέος κλάδος, ο κλάδος της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ. Ακολούθως, για την δημιουργία του νέου αυτού κλάδου χρησιμοποιείται η υποθετική μεθοδολογία εξαγωγής κλάδου (hypothetical extraction methodology), στο πλαίσιο της Ανάλυσης Εισροών Εκροών του Leontief. [71] Στην συνέχεια, χρησιμοποιείται ο νέος σύνθετος τομέας της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ για τον υπολογισμό των άμεσων, έμμεσων και προκαλούμενων επιπτώσεων στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν<sup>4</sup> (ΑΕΠ), τις επενδύσεις (κατά προσέγγιση με τον ακαθάριστο σχηματισμό πάγιου κεφαλαίου, Gross Fixed Capital Formation) και την απασχόληση της χώρας. [74]

Συνεπώς, τα τρία στάδια της μεθοδολογίας, αναλύονται λεπτομερώς στις ενότητες που ακολουθούν.

### 5.7.1 Πρώτο Στάδιο

Το πρώτο στάδιο αποτελείται από την δημιουργία του σύνθετου τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ, από την ανάλυση των υποκλάδων των υπόλοιπων τομέων της οικονομίας μέσω της εφαρμογής της υποθετικής μεθοδολογίας εξαγωγής κλάδου.[71], [74]

Αναλυτικά, το πρώτο στάδιο της μεθοδολογίας περιλαμβάνει τον σχηματισμό του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων, ακολουθώντας την εφαρμογή της υποθετικής μεθοδολογίας εξαγωγής κλάδου από τον Εθνικό Πίνακα Εισροών Εκροών του 2015, διψήφιου κλάδου βιομηχανικού τομέα NACE Rev. 2 (Παράρτημα Β). Ο πίνακας που χρησιμοποιείται αποτελείται από τον τετραγωνικό

---

<sup>4</sup> Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) παρέχει μια συνολική εικόνα της οικονομικής δραστηριότητας μιας χώρας. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού του ΑΕΠ είναι [72]:

1. Η μέθοδος παραγωγής
2. Η μέθοδος της προστιθέμενης αξίας ή εισοδηματική μέθοδος
3. Η μέθοδος της τελικής δαπάνης

Ο συνδυασμός της πρώτης και της τρίτης μεθόδου περιγράφεται και στο σύστημα εισροών εκροών.

Οι βασικές μακροοικονομικές λογιστικές ταυτότητες υπολογισμού του ΑΕΠ είναι οι εξής:

ΑΕΠ = Συνολική Παραγωγή – Ενδιάμεση Ανάλωση

= Αμοιβές Εργαζομένων + Ακαθάριστο Λειτουργικό Πλεόνασμα +

(Φόροι – Επιδοτήσεις)

= Δαπάνες Τελικής Κατανάλωσης + Ακαθάριστες Επενδύσεις Πάγιου Κεφαλαίου + Εξαγωγές – Εισαγωγές

πίνακα 65x65 των ενδιάμεσων καταναλώσεων, τον πίνακα προσφοράς στο δεξί του μέρος και τον πίνακα χρήσης κάτω από τις ενδιάμεσες καταναλώσεις.

Ο τομέας της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ, είναι ένας σύνθετος τομέας, που περιλαμβάνει ένα σύνολο δραστηριοτήτων παραγωγής, διανομής, επεξεργασίας αποβλήτων και παροχής υπηρεσιών που προέρχονται από διάφορους τομείς της οικονομίας.

Ο σύνθετος τομέας της έξυπνης βιομηχανίας εξάγεται από τα στοιχεία του κάθε υποτομέα των επιλεγμένων κλάδων, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, ως το άθροισμα των υπολειπόμενων στοιχείων από τους τομείς παραγωγής και υπηρεσιών του. Συγκεκριμένα, διαχωρίζεται ο κάθε επιλεγμένος διψήφιος κλάδος (NACE Rev.2) στο λεπτομερές τετραψήφιο επίπεδο της NACE Rev.2 με αντιστοίχιση βάρους που βασίζεται σε δεδομένα από το επίσημο Ελληνικό Μητρώο Επιχειρήσεων (ΕΛΣΤΑΤ).

Με βάση λοιπόν την υποθετική μεθοδολογία εξαγωγής κλάδου των Miller & Blair, οι κλάδοι που χαρακτηρίζουν την έξυπνη βιομηχανία των βιομηχανικών πάρκων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Οι επιλεγμένοι κλάδοι για την δημιουργία του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ βάσει της υποθετικής μεθοδολογίας εξαγωγής κλάδου.

<b>C</b>	<b>ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ</b>
26	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων
26.1	Κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών
26.11	Κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
26.12	Κατασκευή έμφορτων ηλεκτρονικών πλακετών
26.2	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και περιφερειακού εξοπλισμού
26.20	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και περιφερειακού εξοπλισμού
26.3	Κατασκευή εξοπλισμού επικοινωνίας
26.30	Κατασκευή εξοπλισμού επικοινωνίας
26.51	Κατασκευή οργάνων και συσκευών μέτρησης, δοκιμών και πλοήγησης
27	Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
27.1	Κατασκευή ηλεκτρικών κινητήρων, ηλεκτρογεννητριών, ηλεκτρικών μετασχηματιστών και συσκευών διανομής και ελέγχου του ηλεκτρικού ρεύματος
27.11	Κατασκευή ηλεκτροκινητήρων, ηλεκτρογεννητριών και ηλεκτρικών μετασχηματιστών
<b>F</b>	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>
42	Έργα πολιτικού μηχανικού
42.22	Κατασκευή κοινωφελών έργων ηλεκτρικού ρεύματος και τηλεπικοινωνιών
43	Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες
43.21	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
43.22	Υδραυλικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις θέρμανσης και ψύξης
<b>J</b>	<b>ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ</b>
62	Δραστηριότητες προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, παροχής συμβουλών και συναφείς δραστηριότητες
62.01	Δραστηριότητες προγραμματισμού ηλεκτρονικών συστημάτων
63	Δραστηριότητες υπηρεσιών πληροφορίας
63.1	Επεξεργασία δεδομένων, καταχώρηση και συναφείς δραστηριότητες, δικτυακές πύλες
<b>M</b>	<b>ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
71	Αρχιτεκτονικές δραστηριότητες και δραστηριότητες μηχανικών, τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις
71.12	Δραστηριότητες μηχανικών και συναφείς δραστηριότητες παροχής τεχνικών συμβουλών

Συγκεκριμένα, τα αντίστοιχα βάρη για κάθε τετραψήφιο κλάδο σχηματίζονται με βάση τον μη κανονικοποιημένο τριετή μέσο όρο των ετών 2014-2016 του κύκλου εργασιών τους, σε σχέση με το συνολικό διψήφιο επίπεδο κύκλο εργασιών του διψήφιου επιπέδου του αρχικού τομέα τους, που περιλαμβάνεται στον αρχικό Πίνακα Εισροών-Εκροών.

Ουσιαστικά, αναφερόμαστε σε μία οικονομία με υποτομείς  $M$  συγκεντρωμένους σε τομείς  $N$ , με καθεμία να έχει συγκεντρωτικές και λεπτομερείς πληροφορίες  $r$ , όπου στην προκειμένη περίπτωση είναι ο κύκλος εργασιών. Ως αποτέλεσμα διαμορφώνεται ένα διάνυσμα  $IXM$ , όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\left[ C_{1,i} = \frac{r_{1,i}}{\sum_{i=1}^{m_1}(r_{1,i})} \quad \dots \quad C_{n,i} = \frac{r_{n,i}}{\sum_{i=1}^{m_n}(r_{n,i})} \quad \dots \quad C_{N,i} = \frac{r_{N,i}}{\sum_{i=1}^{m_N}(r_{N,i})} \right]$$

Επομένως, σχηματίζεται η νέα οικονομία επαναληπτικά πολλαπλασιάζοντας κάθε σειρά και κάθε στήλη στον αρχικό πίνακα με το αντίστοιχο στοιχείο του διανύσματος στάθμισης, το ονομαζόμενο βάρος, με ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία διασταύρωσης. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα προκύπτοντα βάρη χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή των υποτομέων από κάθε επιλεγμένο τομέα, που αντιστοιχούν στην έξυπνη βιομηχανία των ΒΙΠΕ. Στην κατεύθυνση αυτή, προκύπτει ο νέος σύνθετος κλάδος. [74]

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα βάρη του κάθε κλάδου που υπολογίστηκαν με βάση των κύκλο εργασιών και χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας:

Πίνακας 4: Τα αποτελέσματα υπολογισμού των διανυσμάτων στάθμισης των επιλεγμένων κλάδων, για την εξαγωγή του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας

NACE Rev 2	% Production Value
C26	88
C27	14
F	18
J62-J63	77
M71	78

Σημαντικός τομέας της έξυπνης βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών είναι και ο τομέας  $E$ , Παροχής Νερού, Επεξεργασίας Λυμάτων, Διαχείρισης Αποβλήτων και Δραστηριοτήτων Εξυγίανσης. Ωστόσο, λόγω της τωρινής και μελλοντικής ανάπτυξης έξυπνων δραστηριοτήτων στο τομέα αυτό, στα Βιομηχανικά Πάρκα της Ελλάδας υπάρχει έλλειψη δεδομένων για την εξαγωγή του αντίστοιχου βάρους. Ως αποτέλεσμα, ο τομέας  $E$  δεν συμπεριλαμβάνεται στην ανάλυση της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών περιοχών στην συγκεκριμένη μελέτη.

Μετά την εξαγωγή των κλάδων για την δημιουργία του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας και τον επαναπροσδιορισμό τους, η ενδιάμεση παραγωγή και κατανάλωση, καθώς και τα στοιχεία τελικής ζήτησης και προσφοράς υπολογίζονται εκ νέου για κάθε κλάδο του νέου πίνακα εισροών εκροών. Ο πίνακας των συντελεστών  $a_{ij}$  του υποδείγματος Leontief που ακολουθείται, υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$A = X\hat{Y}^{-1}$$

Εν συνεχεία, ο ανεστραμμένος πίνακας Leontief υπολογίζεται ως εξής:

$$L = (I_d - A)^{-1}$$

Όπου,  $I_d$  η μοναδιαία μήτρα nxn.

Κατά αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται ένας νέος πίνακας εισροών εκροών με τον πίνακα των ενδιάμεσων καταναλώσεων να είναι 66x66, συμπεριλαμβανόμενου του νέου τομέα της έξυπνης βιομηχανίας.

### 5.7.2 Δεύτερο Στάδιο

Το δεύτερο στάδιο της ανάλυσης αποτελεί και το κύριο στάδιο της μελέτης για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, καθώς περιλαμβάνει τον ποσοτικό προσδιορισμό της άμεσης και έμμεσης επίδρασης του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας που δημιουργήθηκε στην ελληνική οικονομία. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η επίδραση στο ΑΕΠ, την απασχόληση και τις επενδύσεις της Ελλάδας. Επιπροσθέτως, υπολογίζεται η προκαλούμενη επίδραση του κλάδου, για τον ποσοτικό προσδιορισμό της οικονομικής δραστηριότητας που προκύπτει από τις αυξημένες απαιτήσεις για προϊόντα από τους καταναλωτές, δηλαδή από την αυξημένη τελική ζήτηση για όλους τους τομείς, ως συνέπεια του διαθέσιμου εισοδήματος από την δραστηριότητα του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ.

Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιείται η γλώσσα προγραμματισμού Matlab και δημιουργείται ο κώδικας βάσει το υπόδειγμα εισροών εκροών του Leontief (Παράρτημα Γ).

### 5.7.3 Τρίτο Στάδιο

Το τρίτο στάδιο της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την ανάλυση της επίδρασης των κλάδων της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην ελληνική οικονομία, περιλαμβάνει τον υπολογισμό των δεικτών κάθετης και οριζόντιας διασύνδεσης, διασποράς και μεταβλητότητας. Αρχικά, υπολογίζεται ο Πίνακας A του υποδείγματος Leontief και ο Πίνακας B του υποδείγματος Ghosh με την γλώσσα προγραμματισμού Matlab και στην συνέχεια χρησιμοποιούνται οι εξισώσεις 2.1, 2.2, 2.3 και 2.4 για τον υπολογισμό των δεικτών.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

## Κεφάλαιο 6: Παρουσίαση και Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης εισροών εκροών για την μελέτη του αντίκτυπου της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων στο ΑΕΠ, στην αξία παραγωγής, την απασχόληση και τις επενδύσεις πάγιων κεφαλαίων της χώρας. Εν συνεχεία, εξετάζονται οι διακλαδικές σχέσεις των κλάδων της ελληνικής οικονομίας μέσω των δεικτών οριζόντιας και κάθετης διασύνδεσης με έμφαση στην έξυπνη βιομηχανία.

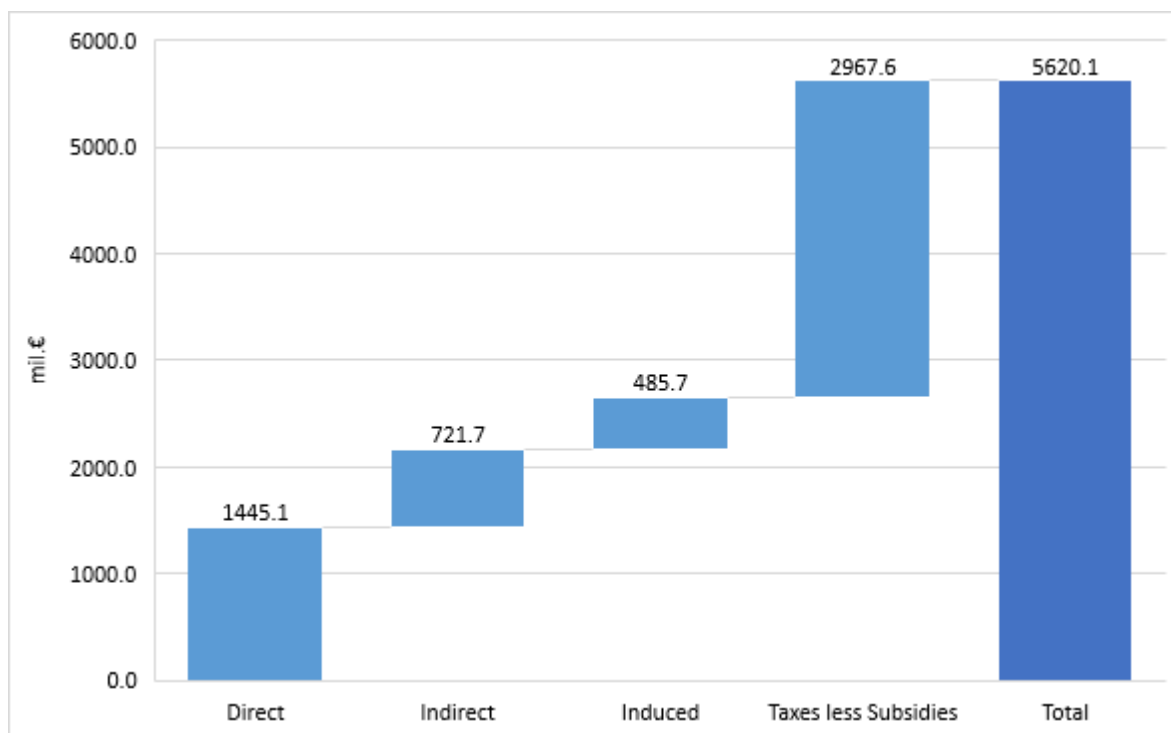
## 6.1 Άμεση, Έμμεση και Προκαλούμενη Επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στο ΑΕΠ, την Απασχόληση και τις Επενδύσεις της χώρας

Βάσει της θεωρητικής ανάλυσης έγινε η υπόθεση ότι οι τεχνολογίες της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης που εφαρμόζονται στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας θα συνεισφέρουν θετικά στο ΑΕΠ, στην απασχόληση και στις επενδύσεις πάγιων κεφαλαίων.

Αρχικά, αναλύοντας την επίδραση της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ στο ΑΕΠ της χώρας, παρατηρείται ότι η συνολική άμεση επίδραση ανέρχεται σε 1445.1 εκατ.€, ενώ η συνολική έμμεση επίδραση του τομέα σε 721.7 εκατ. €. Επιπλέον, η προκαλούμενη επίδραση στο ΑΕΠ ανέρχεται σε 485.7 εκατ. €, ενώ υπολογίζεται ότι οι φόροι αγγίζουν τα 2967.6 εκατ. €.

Στο Διάγραμμα 8 απεικονίζεται αναλυτικά η επίδραση της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ στο ΑΕΠ της χώρας.

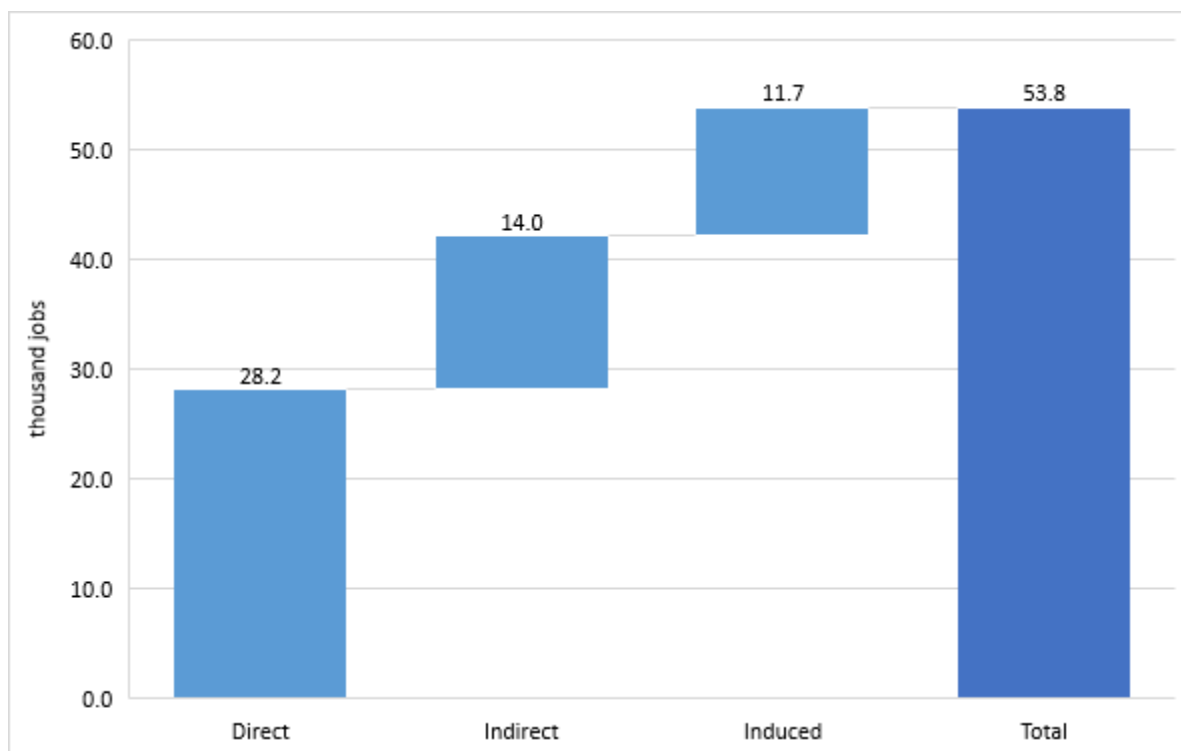




Διάγραμμα 7: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στο ΑΕΠ της χώρας (σε εκατ. €).

Στην συνέχεια παρουσιάζεται η συνολική άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση. Η συνολική άμεση επίδραση ανέρχεται σε 28200 νέες θέσεις εργασίας. Η έμμεση επίδραση ανέρχεται σε 14000 θέσεις εργασίας, ενώ η προκαλούμενη σε 11700 θέσεις εργασίας. Συνεπώς, η εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών στα βιομηχανικά πάρκα προσφέρει συνολικά 53800 νέες θέσεις εργασίας.

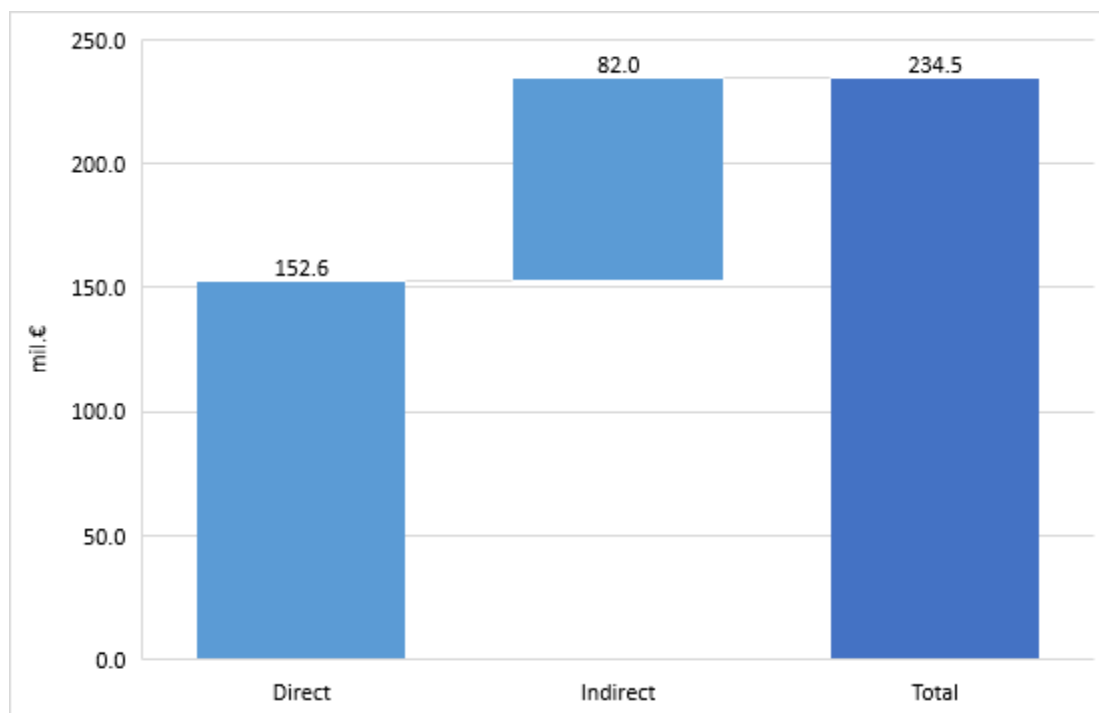
Στο Διάγραμμα 9 απεικονίζεται η συνολική άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση.



Διάγραμμα 8: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στην απασχόληση της χώρας (σε εκατ. €).

Έπειτα, εξετάζοντας την επίδραση του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια προκύπτει ότι η συνολική άμεση επίδραση ανέρχεται σε 152.6 εκατ.€, ενώ η συνολική έμμεση επίδραση σε ύψος 82 εκατ.€. Επομένως, η συνολική επίδραση στις επενδύσεις ανέρχεται σε 234.5 εκατ. €. Υπό αυτό το πλαίσιο επιβεβαιώνεται ότι η έξυπνη βιομηχανία των ΒΙΠΕ προσελκύει νέες επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια.

Στο Διάγραμμα 10 παρουσιάζεται σχηματικά το αντίκτυπο της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια.



Διάγραμμα 9: Η επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια της χώρας (σε εκατ. €).

Συμπερασματικά, βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της ανάλυσης εισροών-εκροών επιβεβαιώνεται η υπόθεση θετικής επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στο ΑΕΠ, την απασχόληση και τις επενδύσεις πάγιων κεφαλαίων στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, η συνολική επίδραση στο ΑΕΠ ανέρχεται σε 5620.1 εκατ. €, στην απασχόληση δημιουργούνται συνολικά 53800 νέες θέσεις εργασίας και η συνολική επίδραση στις πάγιες επενδύσεις έχει ύψος 234.5 εκατ. €.

## 6.2 Η συνολική επίδραση του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ ως προς την αξία παραγωγής, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια

Ο Πίνακας 5 περιέχει μία ανάλυση των βασικών ευρημάτων της μελέτης των επιπτώσεων (άμεσες, έμμεσες και προκαλούμενες) του ελληνικού τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ ως προς την αξία παραγωγής, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια.

Πίνακας 5: Η οικονομική επίδραση του τομέα της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ ως προς της αξία παραγωγής, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση, και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια.

<b>Επίδραση</b>	<b>Αξία Παραγωγής (εκατ.€)</b>	<b>Προστιθέμενη Αξία (εκατ.€)</b>	<b>Απασχόληση (Χιλιάδες)</b>	<b>Επενδύσεις Πάγιων Κεφαλαίων (εκατ.€)</b>
<b>Άμεση</b>	2967.7	1445.1	28.2	152.6
<b>Έμμεση</b>	1666.6	721.7	14.0	82.0
<b>Προκαλούμενη</b>	935.6	485.7	11.7	-
<b>Συνολική</b>	5569.8	2652.5	53.8	234.5

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός των Βιομηχανικών Πάρκων της Ελλάδας θα συμβάλει σημαντικά στην αξία παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα, αναλύοντας την αξία παραγωγής παρατηρείται συνολική επίδραση 5569.8 εκατ. €, με την άμεση επίδραση του τομέα να ανέρχεται σε 2967.7 εκατ. €, την έμμεση σε 1666.6 εκατ. € και την προκαλούμενη σε ύψος 935.6 εκατ. €.

Εν συνεχεία, αναλύοντας την συνεισφορά της έξυπνης βιομηχανία των ΒΙΠΕ στην προστιθέμενη αξία προσεγγίζεται συνολική επίδραση 2652.5 εκατ.€. Η άμεση επίδραση ανέρχεται 1445.1 εκατ.€, η έμμεση σε 721.7 εκατ.€ και η προκαλούμενη επίδραση σε 485.7 εκατ.€.

Όσον αφορά τη συμβολή του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση, παρατηρείται συνολική επίδραση 53800 νέων θέσεων εργασίας, όπως παρουσιάστηκε αναλυτικά και στο Διάγραμμα 9. Το αποτέλεσμα αυτό κρίνεται ικανοποιητικό, καθώς οι νέες τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 προσφέρουν αυτοματοποιημένες λύσεις που μειώνουν την ανάγκη ανθρώπινου δυναμικού.

Τέλος, αναλύοντας τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια παρατηρείται χαμηλή επίδραση του τομέα στους υπόλοιπους βιομηχανικούς τομείς (χαμηλή έμμεση επίδραση, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5). Ωστόσο, η συνολική επίδραση του τομέα ανέρχεται σε 234.5 εκατ. € σε πάγιες επενδύσεις με την άμεση επίδραση να υπερισχύει.

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός των Βιομηχανικών Πάρκων της Ελλάδας θα συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας, με σημαντική επίδραση στην αξία παραγωγής, στην προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια.

### 6.3 Η συνολική επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας μονοψήφιου επιπέδου NACE Rev.2

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται μία λεπτομερής ανάλυση της εκτιμώμενης συνολικής επίδρασης του τομέα την έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ σε κάθε τομέα οικονομικής δραστηριότητας της ελληνικής οικονομίας σε μονοψήφιο επίπεδο NACE Rev.2.

Πίνακας 6: Η συνολική επίδραση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας μονοψήφιου επιπέδου NACE Rev.2.

Κωδικός NACE Rev 2	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	Αξία Παραγωγής (εκατ.€)	Προστιθέμενη Αξία (εκατ.€)	Απασχόληση (Χιλιάδες)	Επενδύσεις (εκατ.€)
A	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΙΛΕΙΑ	32.1	15.0	1.2	1.5
B	ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ	131.3	10.6	0.1	2.0
C	ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	1488.2	343.6	7.4	30.7
D	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	161.6	73.8	0.5	10.4
E	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ· ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	92.7	46.7	0.4	8.4
F	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	125.0	40.4	1.5	2.1
G	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ· ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ	561.4	297.9	11.0	19.2
H	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	510.0	208.8	5.7	20.3
I	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	65.4	32.1	1.4	1.5
J	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	168.6	66.6	1.2	14.4
K	ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	339.6	194.4	3.1	13.3
L	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ	805.5	709.5	0.4	72.7
M	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	389.1	223.0	8.7	8.6

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

<i>N</i>	<i>ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</i>	76.2	47.3	3.3	5.5
<i>O</i>	<i>ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ· ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ</i>	145.7	111.8	1.0	12.0
<i>P</i>	<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>	74.7	66.8	1.5	1.6
<i>Q</i>	<i>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ</i>	48.2	31.6	1.1	0.1
<i>R</i>	<i>ΤΕΧΝΕΣ, ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ</i>	23.8	12.7	0.4	0.6
<i>S</i>	<i>ΆΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</i>	95.8	40.0	1.4	3.2
<i>W</i>	<i>ΑΓΝΩΣΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ</i>	6.8	6.8	0.0	0.0
<i>+</i>	<i>ΕΞΥΠΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ ΒΙΠΕ</i>	228.2	73.0	2.7	6.5

Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 6, οι βιομηχανικοί τομείς της ελληνικής οικονομίας που επηρεάζονται περισσότερο από τις έξυπνες εφαρμογές στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας είναι ο τομέας της Μεταποίησης (C), έπειτα ακολουθεί ο τομέας Ακίνητης Περιουσίας (L), ο τομέας Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών (G), καθώς και ο τομέας Μεταφοράς και Αποθήκευσης (H). Στην συνέχεια αναλύοντας τους συγκεκριμένους κλάδους σε διψήφιο, τριψήφιο και έπειτα σε τετραψήφιο επίπεδο NACE Rev.2, συμπεραίνεται ότι το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο δεδομένης της άμεσης διασύνδεσης των κλάδων αυτών με τις δραστηριότητες των βιομηχανικών περιοχών της χώρας. Υπό αυτό το πλαίσιο η επιρροή του ψηφιακού μετασχηματισμού των ΒΙΠΕ θα είναι υψηλότερη στους προαναφερόμενους κλάδους της ελληνικής οικονομίας.

Εν συνεχεία, αναλύοντας των πίνακα των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι οι τομείς που θα επηρεαστούν σε μικρότερο ποσοστό από την ψηφιακή μετάβαση των πάρκων είναι ο τομέας της Τέχνης, Διασκέδασης και Ψυχαγωγίας (R), ο πρωτογενής τομέας της Γεωργίας, Δασοκομίας και Αλιείας (A), καθώς και ο τομέας των Σχετικών Δραστηριοτήτων με την Ανθρώπινη Υγεία και την Κοινωνική Μέριμνα (Q). Οι τομείς που προαναφέρθηκαν έχουν χαμηλή διασύνδεση με τις δραστηριότητες των βιομηχανικών περιοχών της χώρας, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται λιγότερο από τις εφαρμογές της Βιομηχανίας 4.0 σε αυτόν τον τομέα.

#### 6.4 Οι επιπτώσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην παραγωγή, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2.

Αρχικά, αναλύοντας τις επιπτώσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού των βιομηχανικών πάρκων στην παραγωγή του κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2, όπως απεικονίζεται και στο Διάγραμμα 11, διακρίνονται οι κλάδοι με τις υψηλότερες επιπτώσεις L68B (Διαχείριση Ακίνητης Περιουσίας), G46 (Χονδρικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών), M69\_M70 (Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες, Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων, δραστηριότητες παροχής συμβούλων διαχείρισης) με την συνολική επίδραση να ανέρχεται σε 805.5, 317.7, 298.8 εκατ.€ αντίστοιχα.

Στην συνέχεια, όσον αφορά την επίδραση της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση κυριαρχούν οι κλάδοι M69\_M70 (Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες, Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων, δραστηριότητες παροχής συμβούλων διαχείρισης), G47 (Λιανικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών) και G46 (Χονδρικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών) με την συνολική επίδραση κάθε κλάδου να ανέρχεται σε 7041, 6429, 3467 νέες θέσεις εργασίας.

Τέλος, οι κλάδοι της ελληνικής οικονομίας που θα επηρεαστούν περισσότερο από την ψηφιακή μετάβαση των ΒΙΠΕ στον τομέα των πάγιων επενδύσεων, όπως προέκυψε από την παραπάνω μελέτη είναι οι κλάδοι L68B (Διαχείριση Ακίνητης Περιουσίας), O84 (Δημόσια διοίκηση και άμυνα, Υποχρεωτική Κοινωνική Ασφάλιση), K64 (Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, με εξαίρεση τις ασφαλιστικές δραστηριότητες και τα συνταξιοδοτικά ταμεία) με την συνολική επίδραση κάθε κλάδου να ανέρχεται σε 72.7, 12, 11.9 εκατ.€ αντίστοιχα.

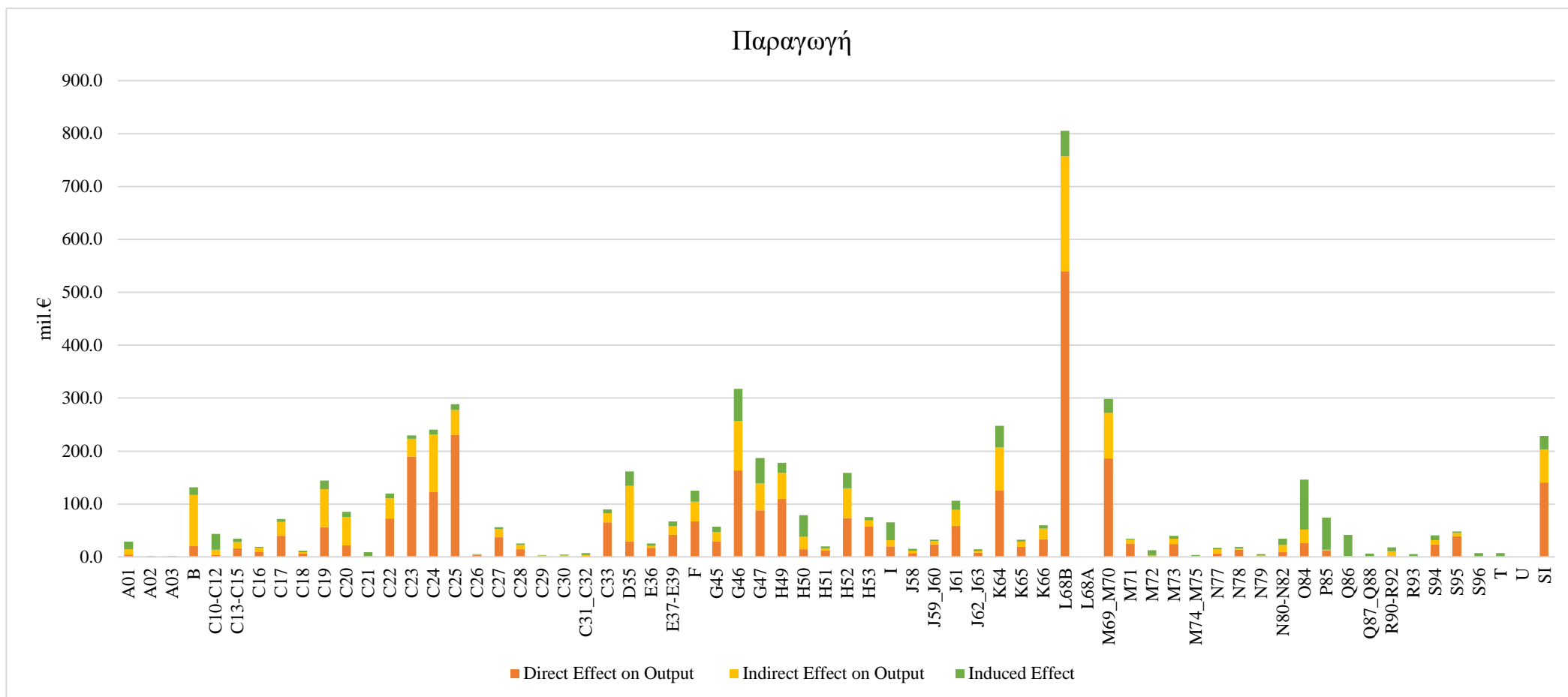
Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί η συνεισφορά του ίδιου του κλάδου της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ που σχεδιάστηκε με την υποθετική μεθοδολογία εξαγωγής κλάδου στην ελληνική οικονομία. Εξετάζοντας την επιρροή της ανάπτυξης του συγκεκριμένου κλάδου εξάγονται τα παρακάτω αποτελέσματα:

Πίνακας 7: Η Έξυπνη Βιομηχανία των ΒΠΠΕ

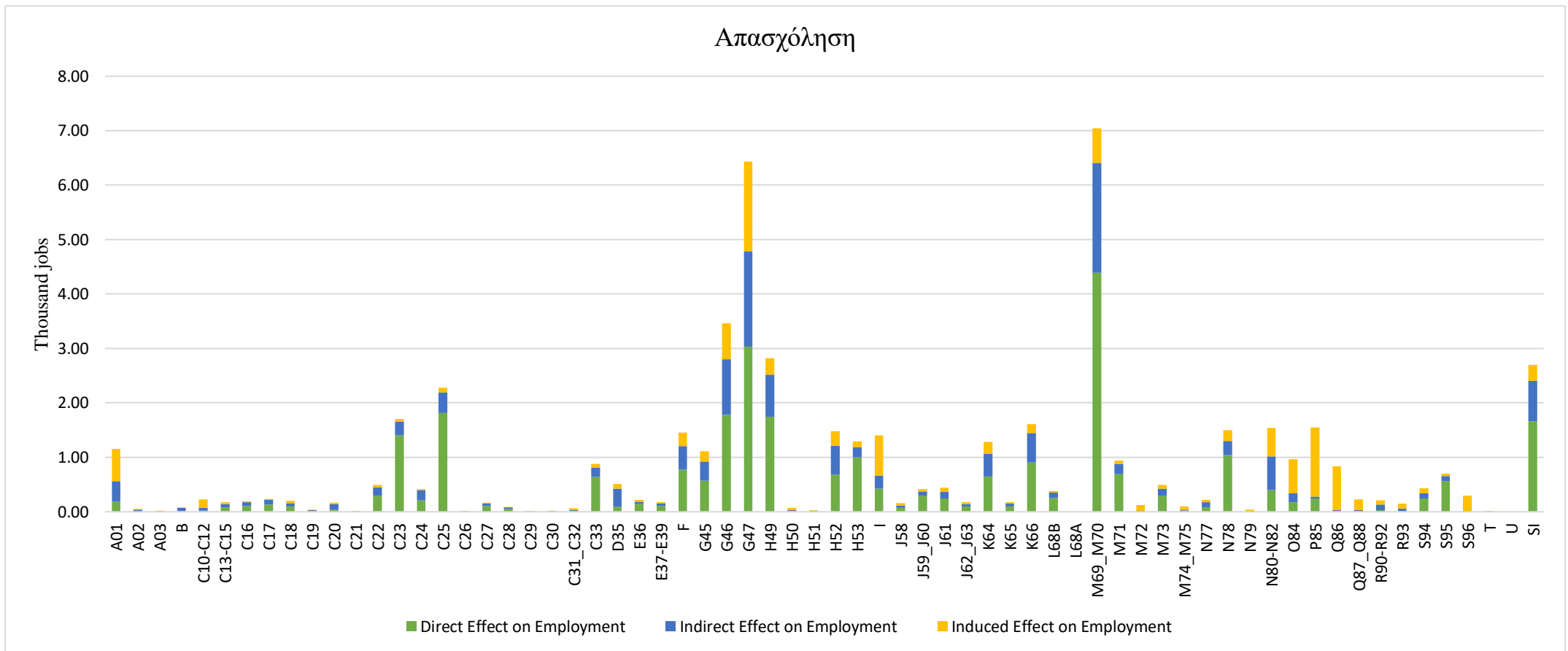
<b>SMART INDUSTRY</b>				
	<i>Direct</i>	<i>Indirect</i>	<i>Induced</i>	<i>Total</i>
<i>Production (mil.€)</i>	140.50	62.99	24.71	228.20
<i>Employment (thousands)</i>	1.66	0.74	0.29	2.70
<i>Gross Fixed Capital (mil.€)</i>	4.48	2.01	-	6.49

Τα αποτελέσματα των επιπτώσεων της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΠΠΕ στην παραγωγή, την απασχόληση και τις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια ανά διημέριο κλάδο της ελληνικής οικονομίας NACE Rev.2 απεικονίζονται γραφικά στα Διαγράμματα 11, 12 και 13.

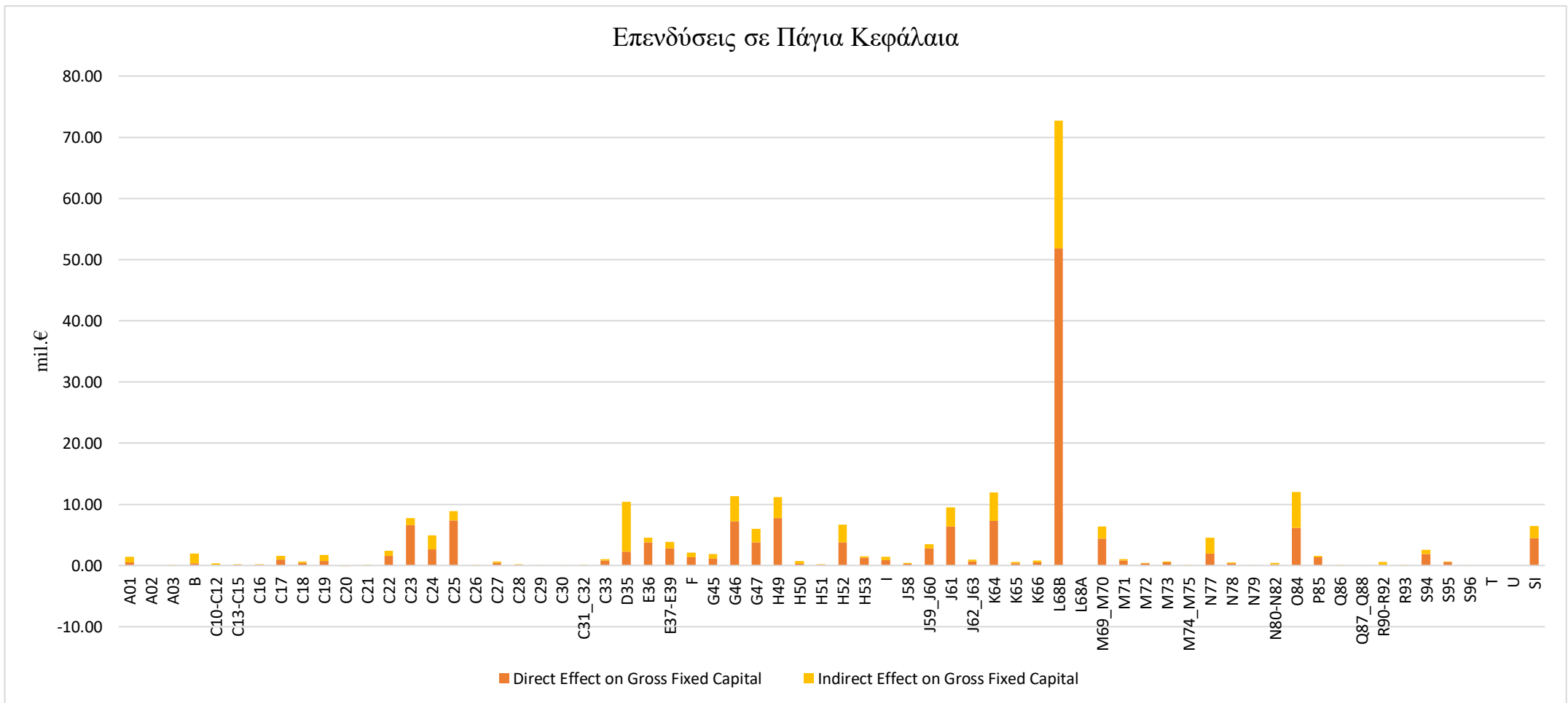




Διάγραμμα 10: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΠΠΕ στην παραγωγή σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2.



Διάγραμμα 11: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στην απασχόληση σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιοι επίπεδοι NACE Rev.2.



Διάγραμμα 12: Οι επιδράσεις της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ στις επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια σε κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας διψήφιου επιπέδου NACE Rev.2.

## 6.5 Οι Διασυνδέσεις των Κλάδων της Έξυπνης Βιομηχανίας με τους Βιομηχανικούς Τομείς της Ελληνικής Οικονομίας-Smart Industry Linkages in the Economy

Η σημασία του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας που εφαρμόζουν οι βιομηχανικές περιοχές εκτιμάται μέσω των δεικτών διασποράς και μεταβλητότητας. Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

### 6.5.1 Δείκτες Διασποράς

Σύμφωνα με τους Miller&Blair, όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 5, όταν ο δείκτης οριζόντιας διασύνδεσης (Forward linkage,  $U_i$ ) είναι μεγαλύτερος του 1, ο κλάδος παρουσιάζει ιδιαίτερη ευαισθησία στην ζήτηση ενδιάμεσων αγαθών από τους υπόλοιπους βιομηχανικούς τομείς του οικονομικού συστήματος. Επιπλέον, όταν ο δείκτης κάθετης διασύνδεσης (Backward linkage,  $U_j$ ) είναι μεγαλύτερος του 1 τότε ο κλάδος έχει υψηλή επιρροή στην προσφορά αγαθών σε άλλους βιομηχανικούς τομείς. Στην συνέχεια, στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δείκτη οριζόντιας διασύνδεσης με έμφαση τους 5 κλάδους που εμφανίζουν υψηλές κλαδικές διασυνδέσεις.

Πίνακας 8: Forward linkage effects  $U_i$ , from top 1-5 to bottom 1-5.

<b>Rank</b>	<b>Sector</b>	<b><math>U_i</math></b>
<b>1</b>	<b>B</b>	<b>2.14</b>
<b>2</b>	<b>N78</b>	<b>2.09</b>
<b>3</b>	<b>K66</b>	<b>2.04</b>
<b>4</b>	<b>C18</b>	<b>2.02</b>
<b>5</b>	<b>C33</b>	<b>1.99</b>
⋮	⋮	⋮
<b>25</b>	<b>Smart Industry</b>	<b>0.96</b>
⋮	⋮	⋮
<b>62</b>	<b>P85</b>	<b>0.07</b>
<b>63</b>	<b>Q87_Q88</b>	<b>0.07</b>
<b>64</b>	<b>Q86</b>	<b>0.06</b>
<b>65</b>	<b>L68A</b>	<b>0.00</b>
<b>66</b>	<b>U</b>	<b>0.00</b>

Με βάση τα αποτελέσματα που απεικονίζονται στον παραπάνω πίνακα, οι κλάδοι που εμφανίζουν ιδιαίτερη ευαισθησία στην ζήτηση ενδιάμεσων αγαθών από του υπόλοιπους κλάδους με την

προϋπόθεση ανάπτυξης του κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ και τον πλήρη ψηφιακό μετασχηματισμό τους είναι: *B, N78, K66, C18, C33*.

Έπειτα στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δεικτών κάθετης διασύνδεσης με έμφαση τους 5 κλάδους που εμφανίζουν υψηλότερη τιμή του δείκτη.

Πίνακας 9: Backward linkage effects  $U_j$ , from top 1-5 to bottom 1-5.

<b>Rank</b>	<b>Sector</b>	<b><math>U_j</math></b>
<b>1</b>	<i>N79</i>	<i>1.94</i>
<b>2</b>	<i>C19</i>	<i>1.84</i>
<b>3</b>	<i>F</i>	<i>1.82</i>
<b>4</b>	<i>S94</i>	<i>1.80</i>
<b>5</b>	<i>M73</i>	<i>1.78</i>
⋮	⋮	⋮
<b>41</b>	<i>Smart Industry</i>	<i>0.91</i>
⋮	⋮	⋮
<b>62</b>	<i>C29</i>	<i>0.18</i>
<b>63</b>	<i>L68A</i>	<i>0.16</i>
<b>64</b>	<i>B</i>	<i>0.13</i>
<b>65</b>	<i>T</i>	<i>0.00</i>
<b>66</b>	<i>U</i>	<i>0.00</i>

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα διακρίνονται οι κλάδοι *N79, C19, F, S94* και *M73* οι οποίοι εμφανίζουν υψηλή προσφορά ενδιάμεσων προϊόντων στους υπόλοιπους κλάδους του ελληνικού οικονομικού συστήματος, ύστερα από τον ψηφιακό μετασχηματισμό των βιομηχανικών πάρκων.

Συμπερασματικά, οι τομείς που εμφανίζουν υψηλούς δείκτες κάθετης και οριζόντιας διασύνδεσης καταλαμβάνουν και μεγάλο μέρος της ελληνικής οικονομίας, οπότε ο σχηματισμός της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ δεν μεταβάλλει σημαντικά τις διασυνδέσεις των κλάδων αυτών με τους υπόλοιπους βιομηχανικούς τομείς. Ύστερα από τον ψηφιακό μετασχηματισμό των Βιομηχανικών Πάρκων, οι κλάδοι που προαναφέρθηκαν και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό της ελληνικής οικονομίας θα συνεχίσουν να επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο την οικονομία.

Στο Παράρτημα Ε παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμού των ομαλοποιημένων δεικτών  $U_i$  και  $U_j$  για κάθε κλάδο της εθνικής οικονομίας σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2.

### 6.5.2 Δείκτες Μεταβλητότητας

Στον Πίνακα 10 και στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δεικτών οριζόντιας και κάθετης μεταβλητότητας,  $\theta_i$  και  $\theta_j$ , με έμφαση τους 5 κυρίαρχους κλάδους που εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές του κάθε δείκτη αντίστοιχα.

Πίνακας 10: Forward linkage effects  $\theta_i$ , from top 1-5 to bottom 1-5.

<b>Rank</b>	<b>Sector</b>	<b><math>\theta_i</math></b>
<b>1</b>	<b>B</b>	<b>0.89</b>
<b>2</b>	<b>H50</b>	<b>0.53</b>
<b>3</b>	<b>C23</b>	<b>0.50</b>
<b>4</b>	<b>A01</b>	<b>0.48</b>
<b>5</b>	<b>K66</b>	<b>0.44</b>
⋮	⋮	⋮
<b>29</b>	<b>Smart Industry</b>	<b>0.20</b>
⋮	⋮	⋮
<b>62</b>	<b>S94</b>	<b>0.09</b>
<b>63</b>	<b>P85</b>	<b>0.08</b>
<b>64</b>	<b>C29</b>	<b>0.07</b>
<b>65</b>	<b>L68A</b>	<b>0.00</b>
<b>66</b>	<b>U</b>	<b>0.00</b>

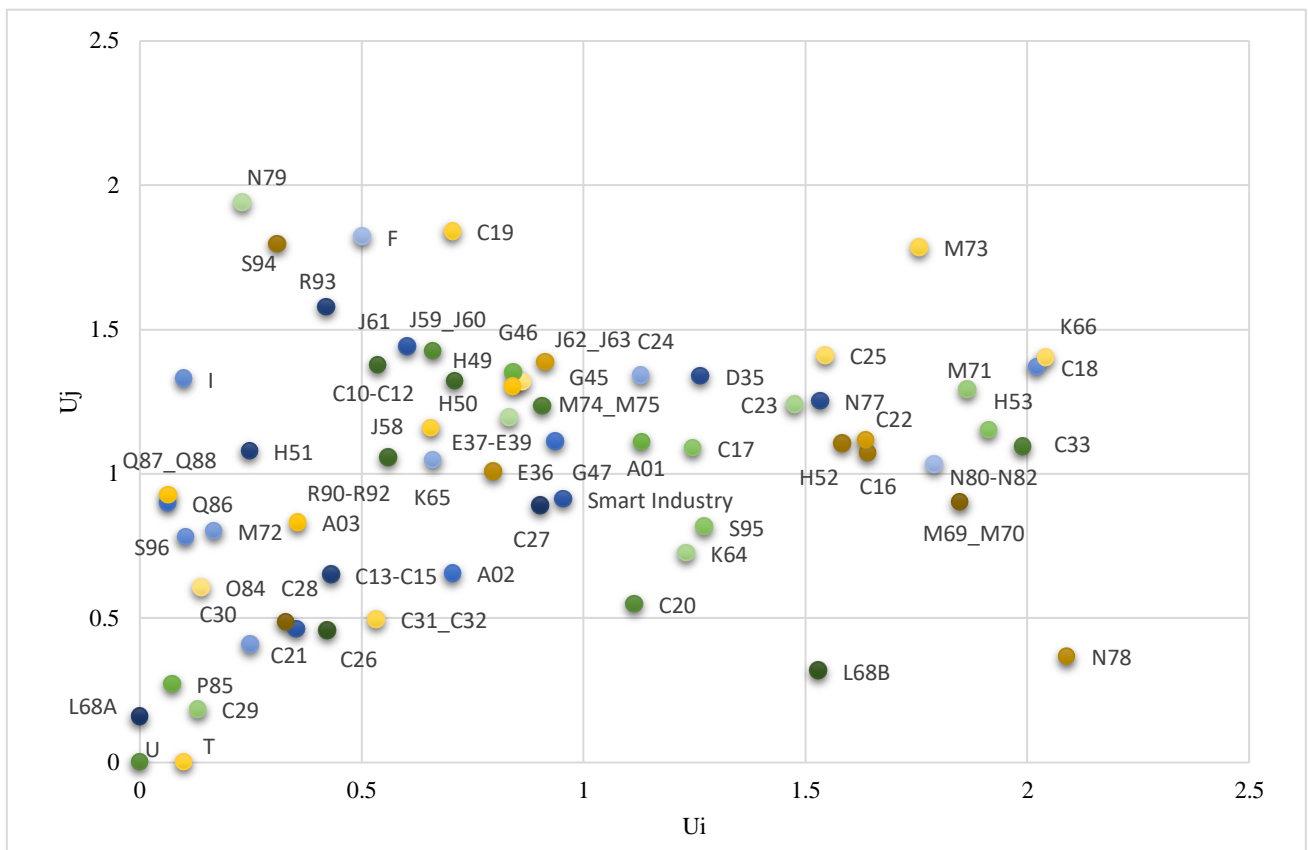
Πίνακας 11: Backward linkage effects  $\theta_j$ , from top 1-5 to bottom 1-5.

<b>Rank</b>	<b>Sector</b>	<b><math>\theta_j</math></b>
<b>1</b>	<b>C19</b>	<b>0.61</b>
<b>2</b>	<b>H50</b>	<b>0.46</b>
<b>3</b>	<b>K65</b>	<b>0.40</b>
<b>4</b>	<b>M73</b>	<b>0.40</b>
<b>5</b>	<b>J61</b>	<b>0.37</b>
⋮	⋮	⋮
<b>54</b>	<b>Smart Industry</b>	<b>0.13</b>
⋮	⋮	⋮
<b>62</b>	<b>C29</b>	<b>0.06</b>
<b>63</b>	<b>P85</b>	<b>0.06</b>
<b>64</b>	<b>B</b>	<b>0.04</b>
<b>65</b>	<b>T</b>	<b>0.00</b>
<b>66</b>	<b>U</b>	<b>0.00</b>

Στον Παράρτημα Ε, Πίνακας 19 απεικονίζονται τα εμπειρικά αποτελέσματα του υπολογισμού των δεικτών οριζόντιας και κάθετης μεταβλητότητας  $\theta_i$  και  $\theta_j$ , για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2.

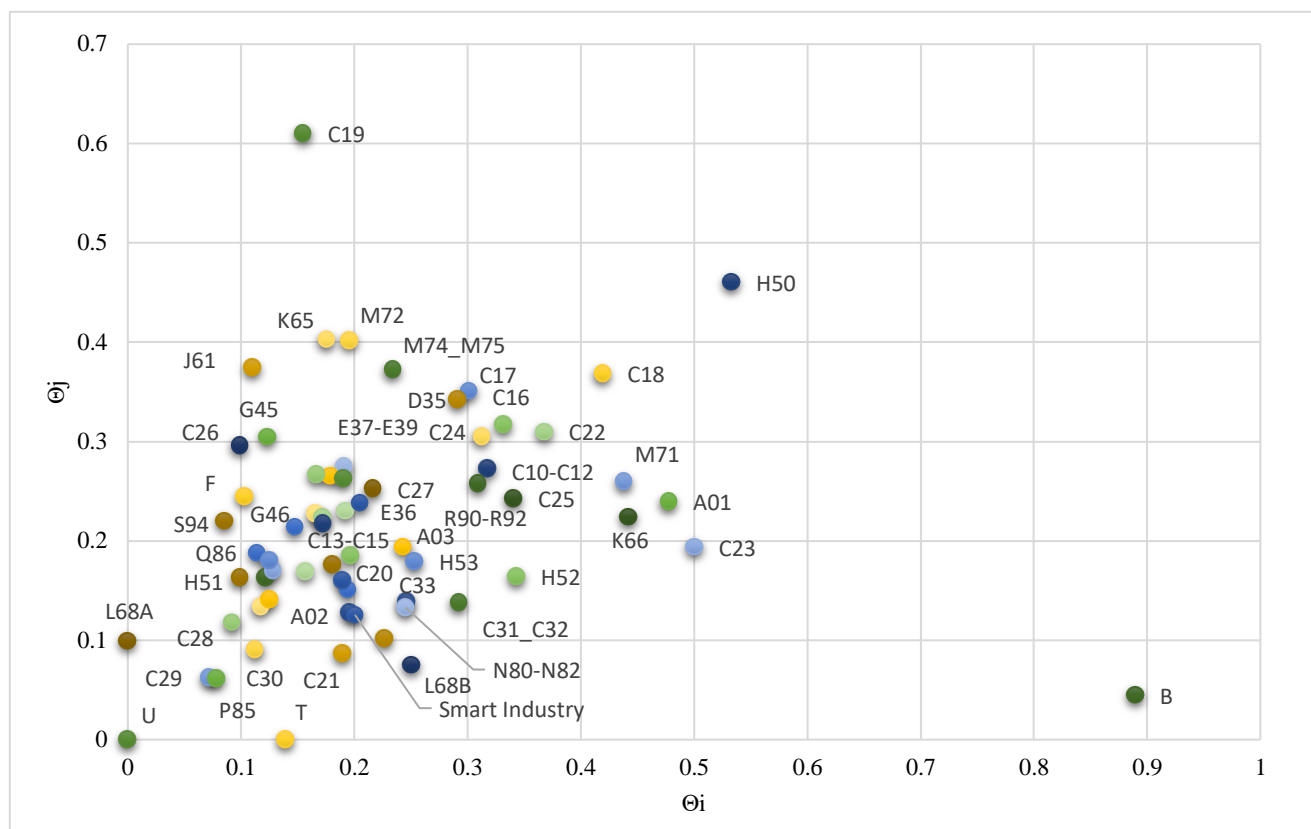
## 6.6 Οι Ηγετικοί Κλάδοι της Εθνικής Οικονομίας και η Θέση της Έξυπνης Βιομηχανίας των ΒΙΠΕ

Στο Διάγραμμα 11 παρουσιάζεται η κατανομή των δεικτών διασποράς των βιομηχανικών κλάδων της ελληνικής οικονομίας για τον εντοπισμό των κλάδων που εμφανίζουν τις υψηλότερες κλαδικές διασυνδέσεις.



Διάγραμμα 13: Οι δείκτες διασποράς (backward and forward indices of dispersion) για κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας, δεδομένης της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ.

Εν συνεχεία, για τον εντοπισμό των κλαδικών διασυνδέσεων, στο Διάγραμμα 12, παρουσιάζεται η κατανομή των δεικτών μεταβλητότητας.



Διάγραμμα 14: Οι δείκτες μεταβλητότητας (backward and forward indices of variability) για κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας, δεδομένης της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ.

Αναλύοντας τα παραπάνω διαγράμματα στην προσπάθεια εντοπισμού της θέσης της έξυπνης βιομηχανίας ανάμεσα στους οικονομικούς κλάδους του ελληνικού συστήματος, παρατηρείτε ότι ο κλάδος της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΙΠΕ βρίσκεται αρκετά κοντά στους κλάδους: C27, E36, G47, A01, C17. Υπό αυτό το πλαίσιο προκύπτει ότι επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο την οικονομία. Επιπλέον παρατηρείται ότι βρίσκεται σε απομακρυσμένη θέση από τους κλάδους N79, M73, S94, K66. Οι κλάδοι αυτοί έχουν υψηλή διακύμανση των συναλλαγών τους στους υπόλοιπους βιομηχανικούς κλάδους επηρεάζοντας σημαντικά την ελληνική οικονομία. Η έξυπνη βιομηχανία, όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα, δεν έχει αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να φτάσει και να υπερισχύσει των επιπέδων των κλάδων αυτών.

Από την ανάλυση των παραπάνω ερευνητικών αποτελεσμάτων προκύπτουν οι ηγετικοί κλάδοι του νέου ανασχηματισμένου Πίνακα Εισροών Εκροών του 2015, δεδομένης της εφαρμογής της υποθετικής μεθοδολογίας εξαγωγής κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας που μελετάται. Οι ηγετικοί κλάδοι ή όπως αναφέρονται συχνά στη βιβλιογραφία οι κλάδοι κλειδιά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 12.



Πίνακας 12: Οι ηγετικοί κλάδοι της ελληνικής οικονομίας βάσει των αποτελεσμάτων των ομαλοποιημένων δεικτών διασποράς και μεταβλητότητας  $U_i$ ,  $U_j$ ,  $\Theta_i$  και  $\Theta_j$ .

<i>Sector</i>	$U_i$	$U_j$	$\Theta_i$	$\Theta_j$
<b>A01</b>	1.131	1.110	0.478	0.240
<b>C16</b>	1.641	1.072	0.332	0.317
<b>C17</b>	1.248	1.090	0.301	0.351
<b>C18</b>	2.021	1.369	0.420	0.368
<b>C22</b>	1.637	1.116	0.368	0.310
<b>C23</b>	1.476	1.242	0.500	0.194
<b>C24</b>	1.129	1.340	0.313	0.305
<b>C25</b>	1.545	1.410	0.341	0.243
<b>C33</b>	1.990	1.095	0.246	0.139
<b>D35</b>	1.265	1.338	0.291	0.342
<b>H52</b>	1.584	1.106	0.343	0.164
<b>H53</b>	1.914	1.152	0.254	0.179
<b>K66</b>	2.042	1.403	0.442	0.224
<b>M71</b>	1.866	1.291	0.438	0.259
<b>M73</b>	1.757	1.785	0.337	0.402
<b>N77</b>	1.534	1.252	0.195	0.128
<b>N80-N82</b>	1.791	1.033	0.245	0.133
<b>Smart Industry</b>	0.956	0.912	0.201	0.126

Παρατηρείται ότι οι τιμές των δεικτών διασποράς  $U_i$  και  $U_j$  της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών περιοχών βρίσκονται αρκετά κοντά στο 1 αλλά δεν ξεπερνούν την τιμή του ( $U_i=0.956$ ,  $U_j=0.912$ ). Ενώ οι τιμές των δεικτών μεταβλητότητας συγκριτικά με τους ηγετικούς κλάδους βρίσκονται αντίστοιχα σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο για έναν νεοσύστατο βιομηχανικό τομέα στο οικονομικό σύστημα της Ελλάδας ( $\Theta_i=0.201$ ,  $\Theta_j=0.126$ ). Ως αποτέλεσμα, οι κλαδικές διασυνδέσεις του τομέα της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων δεν είναι αρκετά ισχυρές έτσι ώστε να ανταγωνίζονται κλάδους όπως τους C16,C18,C33,H53, K66, M71 και M73 που εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές των δεικτών που αναλύονται. Πιο συγκεκριμένα, τα προϊόντα του κλάδου δεν αποτελούν σημαντικά ενδιάμεσα στο ενδοκλαδικό εμπόριο.

Στο πλαίσιο αυτό, βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, παρουσιάζεται μία καθυστέρηση στην ένταξη των έξυπνων εφαρμογών στα βιομηχανικά πάρκα της Ελλάδας και στον ψηφιακό τους μετασχηματισμό. Καθώς αξίζει να σημειωθεί μία ικανοποιητική διασύνδεση για τα σημερινά δεδομένα ανάπτυξης της χώρας προς αυτήν την κατεύθυνση, με τους υπόλοιπους κλάδους της ελληνικής οικονομίας, με εξαιρετικές προοπτικές μελλοντικής ανάπτυξης.

## Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο συνοψίζονται τα συμπεράσματα της εμπειρικής μελέτης για τα Βιομηχανικά Πάρκα της Ελλάδας. Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η μελέτη του ψηφιακού μετασχηματισμού των Βιομηχανικών Περιοχών της χώρας, η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης τους, καθώς και η ανάλυση της επίδρασης της έξυπνης βιομηχανίας που εφαρμόζεται στις ΒΙΠΕ στην ελληνική οικονομία.

Αρχικά, από την μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης των βιομηχανικών περιοχών της χώρας και του θεσμικού και νομοθετικού πλαισίου προβλήθηκαν τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα βιομηχανικά πάρκα. Υπό αυτή την κατεύθυνση, προέκυψε ότι παρουσιάζεται έλλειψη οργανωμένης χωροθέτησης, με τον αριθμό των επιχειρήσεων που βρίσκονται σε περιοχές που έχουν καταγραφεί ως Άτυπες Βιομηχανικές Συγκεντρώσεις να αγγίζει τις 6500 επιχειρήσεις. Την ίδια στιγμή που οι Οργανωμένες Βιομηχανικές Περιοχές της χώρας έχουν έκταση 76.910 στρ. οι Άτυπες Βιομηχανικές Συγκεντρώσεις έχουν έκταση 298.924 στρ., φανερώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο την απουσία ολοκληρωμένης βιομηχανικής πολιτικής στην χώρα.

Εν συνεχεία, διαπιστώνεται η απουσία ενός συνεκτικού και ενιαίου τρόπου ταξινόμησης των πάρκων. Σύμφωνα με τον Ν. 3982/2011 τα πάρκα ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες, εκ των οποίων η κατηγορία πάρκου ειδικού τύπου αποτελεί ένα πάρκο με εξειδίκευση παραγόμενων προϊόντων ή παρεχόμενων υπηρεσιών. Όπως είχε σχολιαστεί η ταξινόμηση με βάση τους βαθμούς όχλησης εξαρτάται από το είδος των επιχειρήσεων που θα ενταχθούν στα πάρκα ενώ η ταξινόμηση του νομοθετικού πλαισίου έχει ως στόχο την κατάταξη τους ανάλογα με τις εγκατεστημένες σε αυτά δραστηριότητες (εξειδίκευση, δημιουργία συνεργειών κοκ). Προς αυτή την κατεύθυνση δεν έχουν ρυθμιστεί και τα χαρακτηριστικά του οικολογικού πάρκου, παρόλο που έχει νομοθετηθεί ο συγκεκριμένος ορισμός. Οπότε άλλο ένα ζήτημα είναι και η απουσία χαρακτηρισμού τέτοιων πάρκων, την ίδια στιγμή που διεθνώς αποτελούν τον νέο τύπου πάρκου (πάρκα 3ης γενιάς). Κατ' αντιστοιχία απουσιάζουν και οι σχετικοί τύποι των έξυπνων πάρκων από τις νομοθετικές διατάξεις. Υπό αυτό το πλαίσιο είναι σημαντικό να προβλεφθούν και οι ελάχιστες υποδομές με βάση τις εξελίξεις για την Βιομηχανία 4.0 και την πράσινη μετάβαση.

Ακολούθως, αναλύοντας τα νέα πρότυπα κυκλικής οικονομίας και βιομηχανικής συμβίωσης παρατηρείται αδυναμία στην εύρεση συνεργειών μεταξύ των βιομηχανιών στα βιομηχανικά πάρκα της Ελλάδας. Ωστόσο, υπάρχουν συγκεκριμένες δράσεις βιομηχανικής συμβίωσης όπως στην Βιομηχανική Περιοχή του Παραρτήματος Βόλου και στην Βιομηχανική Περιοχή Βοιωτίας, όπου αποτελούν παράδειγμα για να ακολουθήσουν και επόμενες βιομηχανίες. Επιπλέον, το Νέο Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία υπόσχεται λιγότερα απόβλητα με μεγαλύτερη αξία και σημαντικές δράσεις προς την βιώσιμη ανάπτυξη και την βιομηχανική πολιτική για την περίοδο 2021-2025, αποτελώντας μια πρώτης τάξης ευκαιρία για τα πάρκα ειδικά για την οριζόντια δράση βιομηχανικής συμβίωσης.

Ο Ψηφιακός Μετασχηματισμός και η ενσωμάτωση των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 στις Οργανωμένες Βιομηχανικές Περιοχές της χώρας υπόσχονται να αλλάξουν τα δεδομένα δημιουργώντας τα Έξυπνα Βιομηχανικά Πάρκα. Οι νέες τεχνολογίες όπως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, τα Κυβερνοφυσικά Συστήματα, η Ανάλυση Δεδομένων Μεγάλου Όγκου και η Τεχνητή Νοημοσύνη ωθούν τα Βιομηχανικά Πάρκα να επαναπροσδιορίσουν το αντίκτυπο τους στην κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον. Με τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες στην διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς, καθώς και οι υποδομές και οι υπηρεσίες που απαιτούνται για την περαιτέρω εξέλιξη, τα Βιομηχανικά Πάρκα αποτελούν τον χώρο όπου συμβαίνουν οι Βιομηχανικές Επανάστασεις προσφέροντας συνολική οικονομική εξέλιξη. Το ανθρώπινο δυναμικό των επιχειρήσεων αποτελεί το κλειδί αυτού του ψηφιακού μετασχηματισμού. Για την μετάβαση των επιχειρήσεων λοιπόν στην «έξυπνη» λειτουργία, θα πρέπει να εφαρμοστεί αρχικά η εκπαίδευση του προσωπικού στα νέα δεδομένα.

Η βασική αφετηρία των Έξυπνων Πάρκων είναι ο τρόπος λειτουργίας των δικτύων των ηλεκτρονικών συσκευών, οι υποδομές ΤΠΕ. Επιπλέον, κατά τον μετασχηματισμό του επιχειρηματικού ιστού που εγκαθίστανται στις ΒΙΠΕ είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν νέες υποδομές από τους φορείς διαχείρισης. Οι εφαρμογές της έξυπνης βιομηχανίας στα βιομηχανικά πάρκα θα μπορούσαν στην συνέχεια να αποτελέσουν ένα χρήσιμο πεδίο δοκιμών για εφαρμογές στην υπόλοιπη χώρα, άλλωστε το Έξυπνο Βιομηχανικό Πάρκο είναι βασικό στοιχείο του έργου διαμόρφωσης μιας έξυπνης πόλης. Οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 που εφαρμόζονται στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας συμβάλλουν θετικά στην οικονομική ανάπτυξη, συνεισφέροντας στο ΑΕΠ της χώρας, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας και προσελκύοντας επενδύσεις.

Όπως προέκυψε από την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης των βιομηχανικών περιοχών της χώρας δεν υπάρχει ολοκληρωμένη εφαρμογή Έξυπνου Βιομηχανικού Πάρκου, παρά μόνο μεμονωμένες εφαρμογές των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0. Όπως ειπώθηκε και παραπάνω η έξυπνη βιομηχανία των βιομηχανικών περιοχών συμβάλλει θετικά στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας, γεγονός που επιβεβαιώνεται μέσω της εμπειρικής μας μελέτης. Από την εφαρμογή του υποδείγματος εισροών-εκροών προκύπτει ότι η πλήρη εφαρμογή της έξυπνης βιομηχανίας στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας θα συνεισφέρει στο ΑΕΠ της χώρας 5620.1 εκατ. €. Επιπλέον, αναλύοντας την παραγωγή προέκυψε συνολική επίδραση 5569.8 εκατ. € με τους κλάδους L68B (Διαχείριση Ακίνητης Περιουσίας), G46 (Χονδρικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών), M69\_M70 (Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες, Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων, δραστηριότητες παροχής συμβούλων διαχείρισης) να κυριαρχούν στην αξία παραγωγής.

Όπως αναλύθηκε εκτενώς και παραπάνω τα βιομηχανικά πάρκα είναι κόμβοι νέων θέσεων εργασίας. Αυτό επιβεβαιώθηκε μέσω της ανάλυσης εισροών εκροών και την υποθετική μεθοδολογία εξαγωγής κλάδου της έξυπνης βιομηχανίας, ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός των βιομηχανικών περιοχών της

χώρας θα δημιουργήσει συνολικά 53800 νέες θέσεις εργασίας. Οι κλάδοι M69\_M70 (Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες, Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων, δραστηριότητες παροχής συμβούλων διαχείρισης), G47(Λιανικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών) και G46 (Χονδρικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών) χαρακτηρίζονται ως κλάδοι με την μεγαλύτερη συμβολή στην απασχόληση με την δημιουργία 7041, 6429 και 3467 νέων θέσεων εργασίας αντίστοιχα.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, όσον αφορά την προσέλκυση επενδύσεων η εφαρμογή των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 προσελκύει επενδύσεις σε πάγια κεφάλαια που ανέρχονται συνολικά σε 234.5 εκατ. €. Οι κλάδοι που κυριαρχούν στην περίπτωση αυτή είναι ο κλάδος L68B(Διαχείριση Ακίνητης Περιουσίας), O84 (Δημόσια διοίκηση και άμυνα, Υποχρεωτική Κοινωνική Ασφάλιση), K64(Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, με εξαίρεση τις ασφαλιστικές δραστηριότητες και τα συνταξιοδοτικά ταμεία).

Σε συνολικό επίπεδο η μελέτη απέδειξε ότι οι βιομηχανικοί τομείς της ελληνικής οικονομίας που επηρεάζονται περισσότερο από τις έξυπνες εφαρμογές στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας είναι *ο τομέας της Μεταποίησης (C), ακολουθεί ο τομέας Ακίνητης Περιουσίας (L), ο τομέας Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών (G), καθώς και ο τομέας Μεταφοράς και Αποθήκευσης (H).*

Από την μελέτη των διακλαδικών σχέσεων προέκυψε ότι οι κλάδοι της μεταποίησης C16,C18,C33, ο κλάδος μεταφοράς και αποθήκευσης H53, ο κλάδος των χρηματοπιστωτικών και ασφαλιστικών δραστηριοτήτων K66, καθώς και οι κλάδοι των επαγγελματικών, επιστημονικών και τεχνικών δραστηριοτήτων M71 και M73 εμφανίζουν τις υψηλότερες κλαδικές διασυνδέσεις και αποτελούν τους ηγετικούς κλάδους της ελληνικής οικονομίας. Ο τομέας της έξυπνης βιομηχανίας των βιομηχανικών πάρκων που αναλύεται βρίσκεται σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο για έναν νεοσύστατο βιομηχανικό τομέα στην ελληνική οικονομία, αλλά οι διακλαδικές σχέσεις που εμφανίζει δεν μπορούν να συναγωνιστούν τους παραπάνω ηγετικούς κλάδους. Επιπλέον, ο κλάδος της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ που σχεδιάστηκε βρίσκεται αρκετά κοντά με τους κλάδους C27(Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού), E36 (Συλλογή, Επεξεργασία και παροχή νερού), G47(Λιανικό Εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών), A01(Φυτική και ζωική παραγωγή), C17 (Χαρτοποιία και κατασκευή χάρτινων προϊόντων) αυτό σημαίνει ότι επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο την οικονομία.

Τέλος, βάσει των αποτελεσμάτων, παρουσιάζεται μία καθυστέρηση στην ένταξη των έξυπνων εφαρμογών στα βιομηχανικά πάρκα της Ελλάδας και στον ψηφιακό τους μετασχηματισμό. Καθώς αξίζει να σημειωθεί μία ικανοποιητική διασύνδεση με τους υπόλοιπους κλάδους της ελληνικής οικονομίας για τα σημερινά δεδομένα ανάπτυξης της χώρας προς αυτήν την κατεύθυνση, με εξαιρετικές

προοπτικές μελλοντικής ανάπτυξης. Χρειάζεται ένας πυρήνας μεγάλων βιομηχανιών, που πάνε καλά οικονομικά, καινοτομούν και κάνουν επενδύσεις να εφαρμόσει έξυπνες τεχνολογίες για να δημιουργηθεί το λεγόμενο snowball effect στα βιομηχανικά πάρκα. Παράλληλα, πρέπει να γίνουν αλλαγές στην αναπτυξιακή και βιομηχανική πολιτική για την ανατροπή των χαμηλών ρυθμών ανάπτυξης και την επίτευξη θέσεων ψηφιοποίησης επιπέδου Δανίας και Φιλανδίας, χώρες οι οποίες στην περίοδο εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας κατακτούν τις πρώτες θέσεις στην Ευρώπη στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

## Κεφάλαιο 8: Προτάσεις Βιομηχανικής Πολιτικής

Μέσω ενός πλαισίου έξυπνης βιομηχανικής πολιτικής θα πρέπει το περιβάλλον να καταστεί πιο ευνοϊκό για να εφαρμοστούν πλήρως οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 στις βιομηχανικές περιοχές της χώρας και να οδηγηθούν προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Σε αυτό το κεφάλαιο προτείνονται προτάσεις βιομηχανικής πολιτικής για την μελλοντική ανάπτυξη και την άρση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα βιομηχανικά πάρκα στην Ελλάδα.

*Η έξυπνη βιομηχανική πολιτική αφορά την δημιουργία ενός δυναμικού πλαισίου για την οικονομική ανάπτυξη.* Ο όρος «βιομηχανική πολιτική» έχει διαφορετικές έννοιες και ερμηνείες. Η πρώτη ερμηνεία αφορά παρεμβατικές κυβερνήσεις που επιλέγουν εθνικούς πρωταθλητές και εμποδίζουν τις αγορές, ενώ η δεύτερη αφορά κυβερνήσεις που εφαρμόζουν στρατηγικές επιλογές για την υποστήριξη της έρευνας και της καινοτομίας, όσο και για τον σχεδιασμό πολιτικών υποδομής και δεξιοτήτων. Οι αναπτυσσόμενες χώρες μπορούν να ακολουθήσουν έξυπνη βιομηχανική πολιτική υποστηρίζοντας μια σειρά τεχνολογιών και φορέων με μέτρα όπως κίνητρα R&D, υποστήριξη επιδοτήσεων κατάρτισης εργατικού δυναμικού, πρόσβαση σε χρηματοδότηση και βελτιωμένη ρύθμιση και υποδομή. Υπό αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να τεθεί ως προτεραιότητα η συνεργασία μεταξύ κυβέρνησης, βιομηχανίας και ακαδημαϊκού χώρου για την ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων που δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας και αυξάνουν την παραγωγικότητα.

Η έξυπνη βιομηχανική πολιτική πρέπει να συμβάλει στην βιώσιμη ανάπτυξη. Πρέπει να ακολουθούνται πράσινες βιομηχανικές πολιτικές για την βελτίωση των οικονομικών επιδόσεων και την αντιμετώπιση ευρύτερων προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή και άλλες πιέσεις στους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον. Η προώθηση και η υλοποίηση της βιομηχανικής συμβίωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πολιτικές που εφαρμόζονται σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Θα πρέπει να γίνει η απλοποίηση των διαδικασιών και η τροποποίηση του θεσμικού πλαισίου για να υλοποιηθεί το μοντέλο της βιομηχανικής συμβίωσης για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη της οικονομίας. Ο όρος Κυκλική Οικονομία έχει αναδυθεί τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα και συγκεκριμένα μετά την οικονομική ύφεση δεν έχουν υπάρξει πρωτοβουλίες που να ενσωματώσουν το παραπάνω παραγωγικό μοντέλο. [87]

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι αδυναμίες, τα ισχυρά σημεία, τα σημεία βελτίωσης και οι προτάσεις βιομηχανικής πολιτικής για τα Βιομηχανικά Πάρκα της Ελλάδας προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα και να μεταβιβαστούν πλήρως στον ψηφιακό μετασχηματισμό και την Βιομηχανία 4.0.



Πίνακας 13: Προτάσεις Βιομηχανικής Πολιτικής για την αντιμετώπιση των προβλημάτων των Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας και την μετάβαση τους στην Βιομηχανία 4.0

<p><b>Αδυναμίες</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη ενός καλά οργανωμένου θεσμικού και νομοθετικού πλαισίου για τις βιομηχανικές περιοχές της χώρας</li> <li>• Απουσία εξειδικευμένης νομοθεσίας για την υιοθέτηση του μοντέλου της βιομηχανικής συμβίωσης</li> <li>• Δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς η βιομηχανική συμβίωση και το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Χαμηλή δημιουργία συνεργατικών σχηματισμών, όπως δίκτυα επιχειρήσεων και συστάδες (clusters) επιχειρήσεων</li> <li>– Απουσία κουλτούρας συνεργασίας στον επιχειρηματικό κόσμο της χώρας και έντονη εσωστρέφεια στον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας των επιχειρήσεων</li> <li>– 118η θέση ανάμεσα σε 131 χώρες ως προς την ανάπτυξης συστάδων επιχειρήσεων (Global Innovation Index, 2020)</li> </ul> </li> <li>• Υψηλή περιπλοκότητα του νομικού πλαισίου για την επιχειρηματικότητα και υψηλή γραφειοκρατία             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5η θέση ανάμεσα σε 77 χώρες με όρους πολυπλοκότητας και δυσκολίας πρόβλεψης του επιχειρηματικού περιβάλλοντος [Global Business Complexity Index, 2020]</li> <li>– 79η θέση ανάμεσα σε 190 χώρες ως προς την ευκολία άσκησης επιχειρηματικής δραστηριότητας (Doing Business) [World Bank, 2019]</li> </ul> </li> <li>• Ισχυρό πρόβλημα οι Άτυπες Βιομηχανικές Συγκεντρώσεις             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Δυσχεραίνουν την χωροταξική κατανομή των βιομηχανιών σε οργανωμένους χώρους όπως οι ΒΙΠΕ</li> <li>– Συνδέονται με περιβαλλοντικά προβλήματα και συγκρούσεις χρήσεων γης</li> <li>– 6500 επιχειρήσεις εντάσσονται σε περιοχές Άτυπων Βιομηχανικών Συγκεντρώσεων</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------	--

– 58 ΟΥΜΕΔ με συνολική έκταση 76.910 στρέμματα, 181 εκτάσεις ΑΒΣ με συνολική έκταση 298.924 στρέμματα [ΕΤΒΑ ΒΠΠΕ]

- Απουσία ενός συνεκτικού και ενιαίου τρόπου ταξινόμησης των βιομηχανικών πάρκων
- Υψηλό κόστος αγοράς βιομηχανικών οικοπέδων εντός των βιομηχανικών πάρκων
- Δυσλειτουργίες τεχνικών υποδομών στα επιχειρηματικά πάρκα της χώρας λόγω παλαιότητας
- Απουσία των σχετικών τύπων των έξυπνων βιομηχανικών πάρκων από τις νομοθετικές διατάξεις
  
- Αργή ψηφιακή μετάβαση της Ελλάδας συγκριτικά με το μέσο όρο των χωρών μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης
  - Σύμφωνα με τον SEV Digital Maturity Index κατατάσσεται 27<sup>η</sup> ανάμεσα στα μέλη της ΕΕ-28
  
- Σημαντική διαρροή εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού του κλάδου ΤΠΕ προς το εξωτερικό (brain drain), καθώς και έλλειψη συγκεκριμένης στρατηγικής και κινήτρων για τον επαναπατρισμό και την προσέλκυση διεθνούς ταλέντου στη χώρα
  
- Χαμηλός βαθμός αξιοποίησης των ΤΠΕ για την αναβάθμιση των επιχειρησιακών λειτουργιών
  - 97η θέση ανάμεσα σε 131 χώρες ως προς τον βαθμό στον οποίο οι ΤΠΕ ευνοούν την ανάπτυξη και υιοθέτηση νέων επιχειρηματικών και οργανωσιακών μοντέλων (Global Innovation Index, 2020)
  
- Χαμηλή ενσωμάτωση των ελληνικών επιχειρήσεων σε διεθνείς αλυσίδες αξίας και επομένως χαμηλή διασύνδεση με εξωτερικές πηγές γνώσης από άλλα συστήματα καινοτομίας
  
- Συνεργασία με τον ακαδημαϊκό χώρο
  - 119η θέση ανάμεσα σε 131 χώρες ως προς τη συνεργασία ανάμεσα σε επιχειρήσεις και πανεπιστήμια (Global Innovation Index, 2020)

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Το 18,3% των επιχειρήσεων (άνω των 10 ατόμων) συνεργάζεται με Πανεπιστήμια και το 14% αυτών με ερευνητικούς οργανισμούς (CIS, 2014-2016)</li><li>• Δεκαετία βαθιάς και μακράς οικονομικής ύφεσης που προηγήθηκε<ul style="list-style-type: none"><li>- Υψηλό κενό επενδύσεων στη διάρκεια της δεκαετούς οικονομικής κρίσης</li></ul></li><li>• Συνθήκες επιχειρηματικής αβεβαιότητας λόγω της πανδημίας Covid-19, με συνέπειες στην παραγωγή, την απασχόληση, και την οικονομική και κοινωνική συνοχή</li></ul>
<b><i>Ισχυρά σημεία/ Σημεία βελτίωσης</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Υψηλό αντίκτυπο των Βιομηχανικών Πάρκων της χώρας στην ανάπτυξη της οικονομίας<ul style="list-style-type: none"><li>- Δημιουργούν θέσεις εργασίας, διευκολύνουν την προσέλκυση επενδύσεων, ενισχύουν την καινοτομία και συμβάλλουν σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος</li></ul></li><li>• Η γεωγραφική θέση της χώρας ευνοεί την ύπαρξη συνεργειών μεταξύ των ΒΙΠΕ της χώρας αλλά και με χώρες του εξωτερικού προσελκύοντας επενδύσεις</li><li>• Το Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και την Βιομηχανική Συμβίωση<ol style="list-style-type: none"><li>1. Περιλαμβάνονται 65 δράσεις για την περίοδο 2021-2025, οι οποίες αναφέρονται με χρονικό ορίζοντα, σύντομη περιγραφή και αρμόδιους φορείς. Από αυτές οι:<ul style="list-style-type: none"><li>- 43 αφορούν τις βασικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας , παραγωγή, κατανάλωση, απόβλητα και οριζόντια θέματα (όπως διακυβέρνησης κα).</li><li>- 22 αφορούν βασικά προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα.</li></ul></li></ol></li></ul>

- Η δημιουργία της πλατφόρμας υποστήριξης της βιομηχανικής συμβίωσης
  - Υλοποιείται πιλοτικό Διαβαλκανικό Ευρωπαϊκό έργο (Ελλάδα, Κύπρο, Βουλγαρία και Αλβανία) που έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας πρωτοπόρας ψηφιακής πλατφόρμας που θα οργανώνει και θα διασυνδέει τους παραγωγούς αποβλήτων μιας περιοχής (βιομηχανίες, δήμους, επιχειρήσεις, εμπορικά καταστήματα) έτσι ώστε να ανακυκλώνουν τα απόβλητα τους και να τα διοχετεύουν ως πρώτες ύλες σε άλλες βιομηχανίες
- Σημαντικά βήματα προόδου στην αξιοποίηση των ΤΠΕ
- Από το 2017 και μετά, παρατηρείται ανάκαμψη της επιχειρηματικότητας σε ποσοτικούς όρους [88]
  - Το 2017 συστάθηκαν 5.872 περισσότερες επιχειρήσεις από όσες διαγράφηκαν ενώ το σχετικό νούμερο για το 2018, το 2019 και το 2020 ήταν 14.025, 18.876 και 23.109 αντίστοιχα [ΓΕΜΗ]
- Ο Κώδικας Ψηφιακής Διακυβέρνησης
  - Ανάπτυξη ψηφιακού οικοσυστήματος 5G στην Ελλάδα, μέσω καινοτόμων επενδυτικών εργαλείων
- Βήματα προόδου στο πεδίο της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και της απλοποίησης των αδειοδοτικών διαδικασιών
  - Για την απλοποίηση της οικονομικής δραστηριότητας (ν. 4442/2016) δημιουργήθηκε η ηλεκτρονική πλατφόρμα (<https://www.notifybusiness.gov.gr/>) προς διευκόλυνση των επιχειρήσεων στη λήψη αδειών
- Σχέδιο Ελλάδα 2.0
  - Περιλαμβάνει την παροχή χρηματοδοτικής ενίσχυσης για την δημιουργία νέων έξυπνων βιομηχανικών πάρκων και την επέκταση των υφιστάμενων

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Η εξέλιξη της πανδημίας Covid-19 ενίσχυσε τα βήματα προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό και την εφαρμογή των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0</li><li>• Η ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ Α.Ε. έχει ξεκινήσει να υλοποιεί το στρατηγικό πλάνο εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων ΒΙΠΕ ανά την επικράτεια, με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και δράσεις κυκλικής οικονομίας</li></ul>
<b>Προτάσεις Βιομηχανικής Πολιτικής</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Διαμόρφωση ξεκάθαρου θεσμικού και νομοθετικού πλαισίου για τις βιομηχανικές περιοχές της χώρας</li><li>• Εξυγίανση των Άτυπων Βιομηχανικών Συγκεντρώσεων και περιορισμός της εγκατάστασης των βιομηχανιών σε περιοχές εκτός σχεδίου</li><li>• Ασφάλεια στο επιχειρηματικό περιβάλλον μέσω της διασφάλισης του πολεοδομικού σχεδιασμού</li><li>• Αντιμετώπιση των γραφειοκρατικών προβλημάτων, μέσω της θεσμοθέτησης ενιαίων απλοποιημένων διαδικασιών.</li><li>• Επανεξέταση και ανακατάταξη βαθμού οχλήσεων για τις επιχειρήσεις και επικινδυνότητας αποβλήτων με βάση πραγματικά και επιστημονικά στοιχεία.</li><li>• Για την εφαρμογή του μοντέλου της βιομηχανικής συμβίωσης:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Θεσμοθέτηση κατευθύνσεων, που να επιβάλλουν διαδικασίες οργανικής και επαρκούς διασύνδεσης φορέων εποπτείας Εναλλακτικής Διαχείρισης με φορείς κατάρτισης και υλοποίησης προγραμμάτων χρηματοδότησης και αναπτυξιακών κινήτρων για:<ul style="list-style-type: none"><li>– Την ενθάρρυνση επενδύσεων στην καινοτομία κυκλικής οικονομίας</li><li>– Την χωροθέτηση και την ανάπτυξη Υποδοχέων Διαχείρισης Αποβλήτων</li><li>– Την προώθηση μεταρρυθμίσεων του χρηματοπιστωτικού συστήματος, με προσανατολισμό την κυκλική οικονομία</li><li>– Την ανάπτυξη καινοτόμων χρηματοδοτικών μέσων (μόγλευση, ΕΣΠΑ 2021-2017) [89]</li></ul></li><li>2. Εκπαίδευση-κατάρτιση προσωπικού δημόσιας διοίκησης για την θετική αντιμετώπιση προτάσεων επιχειρηματικότητας σχετικά με την ανταλλαγή και αξιοποίηση αποβλήτων μεταξύ των επιχειρήσεων.</li></ol></li></ul>

- Επένδυση σε πράσινη τεχνολογία για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου μπορεί να έχει πολλά κοινωνικά και δημόσια οφέλη, όπως χαμηλότερες εκπομπές άνθρακα και λιγότερη εξάντληση ορυκτών καυσίμων.
- Εφαρμογή τεχνολογιών eco-technology για τον βέλτιστο ενεργειακό σχεδιασμό με το ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα
- Αύξηση της χρηματοδότησης για επενδύσεις εντός των βιομηχανικών περιοχών της χώρας
- Ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού
- Ενεργά μέτρα για τον συγχρονισμό της ανάπτυξης δεξιοτήτων με την βιομηχανική αναβάθμιση σε στενή συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα για την εκπαίδευση των νέων στους κατάλληλους τομείς
- Συνεργασία με τον Ακαδημαϊκό Χώρο για την δημιουργία κέντρων έρευνας στα βιομηχανικά πάρκα
- Σύνδεση των άμεσων ξένων επενδύσεων και της τοπικής οικονομίας, μέσω συνεργασιών με ξένες εταιρείες για την αναβάθμιση δεξιοτήτων σε στρατηγικούς τομείς.
- Αξιοποίηση των αλλαγών που προκάλεσε η πανδημία στην εφαρμογή των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0.
- Ενίσχυση των υποδομών ΤΠΕ, εκσυγχρονισμός βασικών τεχνολογικών υποδομών/πλατφορμών και υπηρεσιών
- Μετασχηματισμός της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ώστε να συμβάλλει στην επιτυχή μετάβαση του παραγωγικού/επιχειρησιακού συστήματος της χώρας στην οικονομία της γνώσης και στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση.
- Προώθηση της χρήσης ανοιχτών τεχνολογιών, της ανοιχτής καινοτομίας με στόχο την δημιουργία ευκαιριών για μικρές εταιρείες (snowball effect)
- Καθιέρωση ενός πλαισίου διακυβέρνησης για την επίβλεψη της υλοποίησης των ψηφιακών δράσεων με έμφαση στην ασφάλεια των δεδομένων και την ιδιωτικότητα [2]

- Σχεδιασμός και υλοποίηση στρατηγικής για την αντιμετώπιση της πρόκλησης της διαλειτουργικότητας - επίτευξη της κατάλληλης συνδεσιμότητας, επικοινωνίας και ασφαλούς ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των πολλαπλών και συχνά διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων
- Βελτίωση της δυνατότητας χρηματοδότησης των υφιστάμενων επιχειρήσεων για την τεχνολογική τους αναβάθμιση και την ενίσχυση της καινοτομικής τους δραστηριότητας
  - Επιδοτήσεις μέσω Προγραμμάτων ΕΣΠΑ (Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία», «Ψηφιακού Μετασχηματισμού», «Αναβάθμισης υφιστάμενων πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων του τομέα υπηρεσιών» κ.ά.)
  - Εξασφάλιση φορολογικών απαλλαγών και επιδοτήσεων για την πραγματοποίηση επενδύσεων μέσω του Αναπτυξιακού Νόμου 4399/2016
- Εξέταση των παρελθοντικών τάσεων βιομηχανικής πολιτικής της χώρας για να μην επαναληφθούν τα ίδια λάθη και να εντοπιστούν οι βέλτιστες πρακτικές.
- Για την επίτευξη της ανάπτυξης των Βιομηχανικών Πάρκων και την πλήρη ενσωμάτωση τους στον ψηφιακό μετασχηματισμό απαιτείται υψηλός βαθμός συνεργασίας μεταξύ της παρακάτω έλικας:
  - Βιομηχανίας (Φορείς Διαχείρισης Βιομηχανικών Πάρκων, εργαζόμενοι, επενδυτές, stakeholders)
  - Κυβέρνησης
  - Ακαδημαϊκού χώρου (Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων)
  - Κοινωνίας (Μη κυβερνητικές οργανώσεις και κοινότητες)
- Εφαρμογή των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 για την δημιουργία των Έξυπνων Βιομηχανικών Πάρκων στη χώρα
- Ύστερα από την εφαρμογή της έξυπνης βιομηχανίας στα βιομηχανικά πάρκα της χώρας η εμπειρική μας μελέτη απέδειξε ότι:
  - θα υπάρξει συνεισφορά στο ΑΕΠ 5620.1 εκατ. €
  - αύξηση της απασχόλησης, 53800 νέες θέσεις εργασίας
  - προσέλκυση επενδύσεων πάγιων κεφαλαίων που ανέρχονται σε 234.5 εκατ. €

Στην συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά το Σχέδιο Ελλάδα 2.0 ως μία σημαντική πρωτοβουλία για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των Βιομηχανικών Πάρκων της χώρας.

Το Σχέδιο Ελλάδα 2.0 περιλαμβάνει την παροχή χρηματοδοτικής ενίσχυσης για την δημιουργία νέων έξυπνων βιομηχανικών πάρκων και την επέκταση των υφιστάμενων, με σκοπό την αύξηση της ετοιμότητας τους για την μετάβαση σε υποδομές δικτύου 5G και υπερύψηλου εύρους ζώνης και την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρεμβάσεων έξυπνης διαχείρισης πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας, και υποδομών κυκλικής οικονομίας, και την μετατροπή περιοχών με υψηλή βιομηχανική συγκέντρωση σε πράσινα και ψηφιοποιημένα βιομηχανικά πάρκα.

Σημαντικό στοιχείο του μέτρου είναι επίσης η μεταρρύθμιση του κανονιστικού πλαισίου για τα βιομηχανικά πάρκα που μέχρι πρότινος έθετε εμπόδια. Συμπεριλαμβάνει την αντιμετώπιση της ανασφάλειας δικαίου, την επίλυση ζητημάτων διακυβέρνησης και την παροχή αποτελεσματικών κινήτρων για την επίλυση άτυπων βιομηχανικών συγκεντρώσεων. [90]

Συγκεκριμένα η χρηματοδοτική στήριξη περιλαμβάνει [90]:

- Υποδομές για την δημιουργία πάρκων νέα γενιάς, συμπεριλαμβανομένης της απόκτησης γης, με ειδικά κριτήρια ενεργειακής απόδοσης για την κατασκευή νέων κτιρίων και έργα ενεργειακής απόδοσης και επίδειξης σε μεγάλες επιχειρήσεις και υποστηρικτικά μέτρα
- Υποδομές για τον ψηφιακό μετασχηματισμό και την δημιουργία έξυπνων βιομηχανικών περιοχών
- Χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Έργα διαχείρισης των υδάτων και διατήρησης των υδατικών πόρων, οι επενδύσεις θα πρέπει να έχουν μέσο δείκτη διαρροών υποδομής χαμηλότερο ή ίσο του 1.5
- Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων που συμμορφώνονται με τα κριτήρια της ενεργειακής απόδοσης
- Ηλεκτροκίνηση, ανάπτυξη δικτύων ανεφοδιασμού για ηλεκτρικά ή υδρογονοκίνητα οχήματα ή σημεία ανεφοδιασμού βιομεθανίου για τον τομέα μεταφορών
- Έργα για την αποκατάσταση βιομηχανικών περιοχών και μολυσμένων εδαφών



## Βιβλιογραφία

- [1] UNIDO, “Strategic Framework for Leveraging a New Generation of Industrial Parks and Zones for Inclusive and Sustainable Development,” no. November, 2018.
- [2] Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού ΣΕΒ, “Ψηφιακή και τεχνολογική ωριμότητα οικονομίας και επιχειρήσεων,” vol. 2η έκδοση, 2020.
- [3] Ν. Κόνσολας, “Βιομηχανικές Περιοχές, Μελέτη Οικονομικής του Χώρου.” ΕΤΒΑ ΒΠΠΕ, Αθήνα, 1970.
- [4] Α. Μουρτσιάδης, “Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές. Χωροθέτηση-Πολεοδότηση-Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός.” Αθήνα, 2012.
- [5] Νόμος 3982/2011, “Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις.” ΦΕΚ Α’143/17.06.2011.
- [6] Χ. ΑΕ, “Επιχειρησιακό Σχέδιο για την Ανάπτυξη Επιχειρηματικών Πάρκων στην Ελληνική Επικράτεια,” 2017.
- [7] Νόμος 1650/1986, “Για την προστασία του περιβάλλοντος.” ΦΕΚ Α’160/16.10.1986.
- [8] Νόμος 4302/2014, “Ρύθμιση Θεμάτων Εφοδιαστικής και άλλες διατάξεις.” ΦΕΚ Α’ 225/08.10.2014.
- [9] Νόμος 2508/1997, “Βιώσιμη Οικιστική Ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις.” ΦΕΚ Α’ 124/13.06.1997.
- [10] Μ. Ntasiou and Ε. Andreou, “The Standard of Industrial Symbiosis. Environmental Criteria and Methodology on the Establishment and Operation of Industrial and Business Parks,” *Procedia Environ. Sci.*, vol. 38, pp. 744–751, 2017.
- [11] C. A. Connelly, “Towards a New Generation of Smart and Sustainable Industrial Parks.” Mexican Association of Industrial Parks, Mexico, 2020.
- [12] Ν. 4458/1965, “Περί Βιομηχανικών Περιοχών.” ΦΕΚ Α’ 33 /27.02.1965.
- [13] Νόμος 742/1977, “Περί τροποποιήσεως και συμπληρώσεως του Νόμου 4458/1965-Περί Βιομηχανικών Περιοχών και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων.” ΦΕΚ Α’ 319/17.10.1977.
- [14] Νόμος 2545/1997, “Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές και άλλες διατάξεις.” ΦΕΚ Α’ 254/15.12.1997.
- [15] “Επιχειρησιακό Σχέδιο για την Ανάπτυξη Επιχειρηματικών Πάρκων, σύμφωνα με το Άρθρο 42

- Παρ. 3 του Ν.3982/2011,” *Τεχνική Έκθεση για την ΧΩΡΟΒΑΤΗΣ ΑΕ*, 2018.
- [16] Νόμος 4442/2016, “Νέο θεσμικό πλαίσιο για την άσκηση οικονομικής δραστηριότητας και άλλες διατάξεις.” ΦΕΚ Α’ 230/07.12.2016.
- [17] ΣΕΒ Special Report, “Επιχειρηματικά Πάρκα,” 2017.
- [18] B. Baldassarre, M. Schepers, N. Bocken, E. Cuppen, G. Korevaar, and G. Calabretta, “Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives,” *J. Clean. Prod.*, vol. 216, pp. 446–460, 2019.
- [19] F. Cecelja *et al.*, “E-Symbiosis: Technology-enabled support for Industrial Symbiosis targeting Small and Medium Enterprises and innovation,” *J. Clean. Prod.*, vol. 98, pp. 336–352, 2015.
- [20] M. R. Chertow, “Industrial Symbiosis,” *Encycl. Energy*, vol. 3, pp. 407–415, 2004.
- [21] M. R. Chertow, “INDUSTRIAL SYMBIOSIS : Literature and Taxonomy,” *Annu. Rev. Energy Environ.*, vol. 25, pp. 313–337, 2000.
- [22] M. M. C. V. Caroli, *Eco-Industrial Parks A Green and Place Marketing Approach*. 2015.
- [23] “Infraserv,” [Online]. Available: <https://www.infraserv.com/en/index.html>.
- [24] “RCP21.” <https://rcp21.com/>.
- [25] M. R. Chertow, “Industrial Ecology in a Developing Context,” *Sustain. Dev. Environ. Manag. Exp. Case Stud.*, pp. 335–349, 2008.
- [26] G. B. Grant, T. P. Seager, G. Massard, and L. Nies, “Information and Communication Technology for Industrial Symbiosis,” *J. Ind. Ecol.*, vol. 14, no. 5, pp. 740–753, 2010.
- [27] M. R. Chertow, “‘Uncovering’ Industrial Symbiosis,” *J. Ind. Ecol.*, 2007.
- [28] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, *Κυκλική Οικονομία. Το Νέο Σχέδιο Δράσης της Ελλάδας*. 2021.
- [29] Κ. Φωτάκης and Α. Σελίμης, “Η Ελλάδα Μπροστα Στην 4Η Βιομηχανική Επανάσταση,” *Ινστιτούτο Εναλλακτικών Πολιτικών*.
- [30] A. Rojko, “Industry 4.0 concept: Background and overview,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 11, no. 5, pp. 77–90, 2017.
- [31] M. Tabaa, F. Monteiro, H. Bensag, and A. Dandache, “Green Industrial Internet of Things from a smart industry perspectives,” *Energy Reports*, vol. 6, pp. 430–446, 2020.
- [32] Z. Shi, Y. Xie, W. Xue, Y. Chen, L. Fu, and X. Xu, “Smart factory in Industry 4.0,” *Syst. Res. Behav. Sci.*, vol. 37, no. 4, pp. 607–617, 2020.

- [33] “Smart Factory.” smartfactoryconference.gr.
- [34] S. Haller, S. Karnouskos, and C. Schroth, “The Internet of Things in an Enterprise Context,” *Futur. Internet Symp.*, vol. 5468, no. 1, pp. 14–28, 2009.
- [35] Γ. Λογοθετίδης, “Internet of Things and International e-Business,” 2017.
- [36] Schneider-Electric, “IoT 2020 Business Report,” pp. 1–20, 2016, [Online]. Available: [http://www2.schneider-electric.com/documents/presentation/en/local/2016/04/998-19699217\\_IoT\\_Report\\_2016\\_v2.pdf](http://www2.schneider-electric.com/documents/presentation/en/local/2016/04/998-19699217_IoT_Report_2016_v2.pdf).
- [37] R. Khan, S. U. Khan, R. Zaheer, and S. Khan, “Future internet: The Internet of Things Architecture, Possible Applications and Key Challenges,” *Proc. - 10th Int. Conf. Front. Inf. Technol. FIT 2012*, pp. 257–260, 2012.
- [38] S. Cortiglioni, “Lean 4.0.” Smart Factory Conference, 2020.
- [39] Y. Xu and M. Chen, “Improving Just-in-Time manufacturing operations by using Internet of Things based solutions,” *Procedia CIRP*, vol. 56, pp. 326–331, 2016.
- [40] B. Chen, J. Wan, A. Celesti, D. Li, H. Abbas, and Q. Zhang, “Edge Computing in IoT-Based Manufacturing,” no. September, pp. 103–109, 2018.
- [41] Z. Zhao, P. Lin, L. Shen, M. Zhang, and G. Q. Huang, “IoT edge computing-enabled collaborative tracking system for manufacturing resources in industrial park,” *Adv. Eng. Informatics*, vol. 43, no. December 2019, p. 101044, 2020.
- [42] N. Jazdi, “Cyber Physical Systems in the Context of Industry 4.0,” *Proc. 2014 IEEE Int. Conf. Autom. Qual. Testing, Robot. AQTR 2014*, pp. 2–4, 2014.
- [43] C. Schwarz, A. Schwarz, and W. C. Black, “Examining the impact of multicollinearity in discovering higher-order factor models,” *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 34, no. 1, pp. 1191–1208, 2014.
- [44] ΣΕΒ, “Τεχνητή νοημοσύνη : ένα απαραίτητο άλμα για τις επιχειρήσεις . Τα δεδομένα σήμερα και οι προτάσεις του ΣΕΒ,” pp. 1–15, 2020.
- [45] Κ. Διαμαντάρας and Δ. Μπότσης, *Μηχανική Μάθηση*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2019.
- [46] A. Rivas, J. J. Mart, J. Prieto, and A. Gonz, “Machine Learning Predictive Model for Industry 4 . 0,” *2018 First Int. Conf. Artif. Intell. Ind.*, vol. 1, pp. 537–548, 2018.
- [47] J. Carmigniani, B. Furht, and M. Anisetti, “Augmented reality technologies , systems and applications,” pp. 341–377, 2011.
- [48] V. Paelke, “Augmented Reality in the Smart Factory: Supporting Workers in an Industry 4.0

- Environment.” Emerging Technology and Factory Automation (ETFA), 2014.
- [49] S. Chankov, M. Hütt, and J. Bendul, “Synchronization in manufacturing systems : quantification and relation to logistics performance,” vol. 7543, no. April, 2016.
- [50] Β. Μ. Παπαδάκης, “Στρατηγική των Επιχειρήσεων : Ελληνική και Διεθνής εμπειρία,” vol. Τόμος Α, 2002.
- [51] J. Kadarova and M. Demecko, “New approaches in Lean Management,” *Procedia Econ. Financ.*, vol. 39, no. November 2015, pp. 11–16, 2016.
- [52] “Principles of Lean,” *Lean Enterprise Institute*.  
<https://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>.
- [53] J. A. C. Souraj Salah, Abdur Rahim, *The integration of Six Sigma and lean management*. 2010.
- [54] J. C. Chen, Y. Li, and B. D. Shady, “International Journal of Production From value stream mapping toward a lean / sigma continuous improvement process : an industrial case study,” no. January 2014, pp. 37–41.
- [55] J. Singh and H. Singh, “Kaizen Philosophy : A Review of Literature,” no. January, 2009.
- [56] Imai, *Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success*. McGraw Hill, New York, USA, 1986.
- [57] S. Al Smadi, “Kaizen strategy and the drive for competitiveness : challenges and opportunities,” 2011.
- [58] A. Cristina and S. Akkari, “Lean 4 . 0 : A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies Lean 4 . 0 : A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies,” no. May, 2020.
- [59] D. Luiz, M. Nascimento, J. A. Garza-reyes, and L. Rocha-lona, “Exploring Industry 4 . 0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context A business model proposal,” vol. 30, no. 3, pp. 607–627, 2019.
- [60] R. Titmarsh, F. Assad, and R. Harrison, “Contributions of lean six sigma to sustainable manufacturing requirements : an Industry 4 . 0 perspective,” vol. 90, pp. 589–593, 2020.
- [61] UNIDO, “International Guidelines for Industrial Parks,” 2019.
- [62] Β. Τ. ΕΛΛΗΝΩΝ, “Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024 - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις,” pp. 1689–1699.
- [63] A. P.-B. Esther Sanyé-Mengual *et al.*, “Towards the design of ‘ Smart Parks ’: development of

- industrial ecology tools for industrial and service parks in Brazil and Spain,” 2015.
- [64] R. Moya, “Smart Industrial Parks.” Gerencia de Riesgos y Seguros, pp. 1–3, 2020.
- [65] D. Z. Zeng, “Building a Competitive City through Innovation and Global Knowledge The Case of Sino-Singapore Suzhou Industrial Park,” no. February, 2016.
- [66] “China-Singapore Suzhou Industrial Park.” [https://www.mitsubishicorp.com/sg/en/bg/region\\_cs.html](https://www.mitsubishicorp.com/sg/en/bg/region_cs.html).
- [67] “Suzhou Bay Landscape & CBD Underground Space | Suzhou China | Tract, FKA and SIAD.” <https://worldlandscapearchitect.com/>.
- [68] Y. Wang, H. Ren, L. Dong, H. Park, Y. Zhang, and Y. Xu, “Smart solutions shape for sustainable low-carbon future : A review on smart cities and industrial parks in China,” *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, vol. 144, no. April, pp. 103–117, 2019.
- [69] G. Siokas, A. Tsakanikas, and E. Siokas, “Implementing smart city strategies in Greece: Appetite for success,” no. March 2020.
- [70] Μ. Νικολάου, “Αναδυόμενες Ευκαιρίες από την εξέλιξη της πανδημίας για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των Βιομηχανικών Πάρκων.” 15 Σεμινάριο Ερμούπολης για την Κοινωνία της Πληροφορίας & την Οικονομία της Γνώσης, 2020.
- [71] P. D. Miller, R.E., & Blair, *Input-Output Analysis, Foundations and Extensios*, 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2009.
- [72] Χ. Τζήμος, “Η Ανάλυση Δεδομένων στις Διακλαδικές Σχέσεις και Δομές της Ελληνικής Οικονομίας. Διακλαδική διερεύνηση παραγωγής, απασχόλησης και εισαγωγών στα πλαίσια του υποδείγματος εισροών-εκροών,” 2006.
- [73] M. P. Timmer, E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer, and G. J. de Vries, “An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: The Case of Global Automotive Production,” *Rev. Int. Econ.*, vol. 23, no. 3, pp. 575–605, 2015.
- [74] P. Dimas and D. Stamopoulos, “Exploring the Linkages and Economic Impact of The ICT Sector in the Greek Economy : A Quantitative Approach based on Input-Output and Network Analysis,” 2021.
- [75] H. Chenery and P. Clark, *Interindustry Economics*. New York: John Wiley & Sons, 1962.
- [76] Β. Τζουβελέκας, “Το Υπόδειγμα Γενικής Ισορροπίας Εισροών-Εκροών.” Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, 2003.
- [77] Θ. Σκούτζος, *Διακλαδικαί Σχέσεις της Ελληνικής Οικονομίας*, ΚΕΠΕ. Αθήνα, 1975.

- [78] Π. Λίβας, *Ανάλυση Ειροών-Εκροών*. Εκδόσεις Σταμούλη, 1994.
- [79] Ν. Αδάμου, *Γραμμικά Υποδείγματα Διατομεακών Σχέσεων*. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Α.Π.Θ, 2004.
- [80] E. Dietzenbacher, “In Vindication of the Ghosh Model: A Reinterpretation as a Price Model,” *J. Reg. Sci.*, vol. 37, p. 645, 1997.
- [81] Α. Μπελεγρή-Ρομπόλη, Μ. Μαρκάκη, and Π. Μιχαηλίδης, *Διακλαδικές Σχέσεις στην Ελληνική Οικονομία, Παραγωγή, Απασχόληση, Μισθοί και Επαγγέλματα*. Αθήνα, 2010.
- [82] A. O. Hirschman, *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press, 1958.
- [83] N. Rasmussen, *Studies in Intersectoral Relations*. North Holland, Amsterdam, 1956.
- [84] M. Alauddin, “Identification of Key Sector in the Bangladesh Economy: A Linkage Analysis Approach.” *Applied Economics*, 18, pp. 421–422, 1986.
- [85] J. Oosterhaven, *On the Definition of the Key Sectors and the Stability of Net Versus Gross Multipliers*, 50th ed. November, Philadelphia: North American Congress of the RSAI, 2003.
- [86] World Bank, “Fundamentals of an Input-Output Analysis with an Application to the 2005 Indonesian Inter-Regional Input-Output Table.” CSIRO, 2007.
- [87] A. Gurria, “Smart Industrial Policies for Development,” 2013. <https://www.oecd.org/about/secretary-general/smartindustrialpoliciesfordevelopment.htm>.
- [88] Γ.Καλογήρου, Α.Τσακανίκας, Αι.Πρωτόγερου, Π.Παναγιωτόπουλος, Ε.Σιώκας, Γ.Σιώκας, Δ.Σταμόπουλος, “Η Ελλάδα που Μαθαίνει, Ερευνά, Καινοτομεί και Επιχειρεί.” διαΝΕΟσις, Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης, 2021.
- [89] Μ. Μπαλτάς, “Απόβλητα, Βιομηχανική Συμβίωση και Κυκλική Οικονομία,” 2019. <https://ecopress.gr/apovlita-viomichaniki-symviosi-ke-ky/>.
- [90] Δ. Καδδά, “Οι νέες επιδοτήσεις και φοροκίνητρα προς επιχειρήσεις από το Ελλάδα 2.0,” 2021. [www.insider.gr](http://www.insider.gr).
- [91] ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ Α.Ε., “Οι Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων (ΟΥΜΕΔ) στην Ελλάδα.” 2019.

## Παράρτημα

### Παράρτημα Α: Καταγραφή των Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών της Ελλάδας

Στον παρακάτω πίνακα, καταγράφονται οι Οργανωμένες Βιομηχανικές Περιοχές της Ελλάδας, με τελευταία ενημέρωση των δεδομένων τον Ιούλιο του 2019. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα δεδομένα έκτασης και πληρότητας.

Πίνακας 14: Οι Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων (ΟΥΜΕΔ) στην Ελλάδα. [91]

Είδος οργανωμένου χώρου (ΒΙΠΕ, ΒΕΠΕ, ΒΙΟΠΑ, ΕΠ)	Νομικό καθεστώς ίδρυσης (Νόμος, ΚΥΑ-ΥΑ, κτλ)	Νομός	Έκταση (στρμ)	Πληρότητα %
ΒΙΟΠΑ Αγ. Νικολάου	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 977/Β/26-5-99	Λασιθίου	250	5
ΒΙΟΠΑ Αμφισσας	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 157/Β/24-2-1998	Φωκίδας	356	21
ΒΙΟΠΑ Άνω Λιοσίων	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 544/Β/3-7-1997	Αττικής	492	40
ΒΙΟΠΑ Ανόπολης	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1919/Β/25-10-99	Ηρακλείου	71.2	100
ΒΙΟΠΑ Βόλου	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 884/Β/8-10-1997	Μαγνησίας	587	51
ΒΙΟΠΑ Θεσπρωτίας	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 304/Β/5-4-99	Θεσπρωτίας	230	20
ΒΙΟΠΑ Καβάλας	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1466/Β/24-10-05	Καβάλας	130	0
ΒΙΟΠΑ Κοζάνης	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1635/Β/20-8-99	Κοζάνης	55	0
ΒΙΟΠΑ Λιτοχώρου	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1431/Β/14-11-2002	Περίας	1005.25	ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΓΙΝΕΙ ΤΑ ΕΡΓΑ
ΒΙΟΠΑ Ορεστιάδας	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 312/Β/16-4-1997	Έβρου	470	6
ΒΙΟΠΑ Πατρών	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1857/Β/29-12-05	Αχαΐας	596	40
ΒΙΟΠΑ Ρεθύμνου	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 304/Β/5-4-99	Ρεθύμνου	285	10
ΒΙΟΠΑ Σαπών	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 882/Β/19-8-1998	Ροδόπης	432	30
ΒΙΟΠΑ Σερρών	Ν. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1110/Β/5-8-05	Σερρών	122.45	0
ΒΙΟΠΑ Χαλκίδας	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 209/Β/5-3-1998	Ευβοίας	1260	0
ΒΙΟΠΑ Χανίων	Ν.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 352/Β/27-3-1980	Χανίων	120	100

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

ΒΙΠΑ Καστοριάς	N.2545/97 ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1465/Β/24-10-2005	Καστοριάς	302	17
ΒΙΠΑ Κουφαλιών	N. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 695/Β/3-6-03	Θεσ/νίκης	113	12
ΒΙΠΕ Αλεξανδρούπολης	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 374/15-4-1980	Έβρου	1072	76
ΒΙΠΕ Αργοστολίου	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 945/Β/31-12-1986	Κεφαλληνία ς	120	100
ΒΙΠΕ Αστακού	N.4458/65, ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ N.2545/1997, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 238/Β/16-4-1984	Αιτ/νίας	1722	0
ΒΙΠΕ Βόλου- παρ	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1139/Β/30-12-1972	Μαγνησίας	1734	83
ΒΙΠΕ Δράμας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Δράμας	2155	51
ΒΙΠΕ Έδεσσας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 757/Β/24-10-1984	Πέλλας	572	13
ΒΙΠΕ Ηρακλείου	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 433/Β/2-7-1969	Ηρακλείου	1723	100
ΒΙΠΕ Θεσσαλονίκης	N.4458/65, ΦΕΚ 33/Α/27-2-1965 ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 828/Β/11- 12-1965	Θεσ/νίκης	9400	96
ΒΙΠΕ Θίβης	N.4458/65, ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ N.2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 523/Β/22-9-1987	Βοιωτίας	3987	100
ΒΙΠΕ Ιωαννίνων	N.4458/65,ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Ιωαννίνων	1950	86
ΒΙΠΕ Καβάλας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 77/Β/25-1-1974 (ΑΚΥΡΩΘΗΚΕ ΜΕ ΤΟ ΦΕΚ 276/Β/26-3-1977	Καβάλας	2080	42
ΒΙΠΕ Καλαμάτας- Μελιγαλά	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 60/Β/15-2-1983	Καλαμάτας	1061	61
ΒΙΠΕ Καλαμάτας- Σπερχόγεια	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Καλαμάτας	251	41
ΒΙΠΕ Καρδίτσας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 531/Β/23-8-1990	Καρδίτσας	660	47
ΒΙΠΕ Κοζάνης	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 301/Β/26-5-1981	Κοζάνης	709	0
ΒΙΠΕ Κομοτηνής	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 976/Β/27-7-1976	Κομοτηνής	4342	82
ΒΙΠΕ Λαμίας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 911/Β/11-10-1979	Φθιώτιδας	1625	67
ΒΙΠΕ Λάρισας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 393/Β/22-4-1977	Λάρισας	2415	61
ΒΙΠΕ Ξάνθης	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Ξάνθης	1542	51
ΒΙΠΕ Πατρών	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 1139/Β/30-12-1972	Αχαΐας	4104	89
ΒΙΠΕ Πετριάς	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 549/Β/12-8-1986	Πέλλας	1900	ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΓΙΝΕΙ ΤΑ ΕΡΓΑ



Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

ΒΙΠΕ Πρέβεζας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Πρέβεζας	2012	53
ΒΙΠΕ Σερρών	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 10/Δ/25-1-1977	Σερρών	1239	80
ΒΙΠΕ Τρίπολης	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Αρκαδίας	1600	87
ΒΙΠΕ Φλώρινας	N.4458/65, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 626/Β/21-6-1974	Φλώρινας	1105	60
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Α' Κιλκίς	N.4458/65, ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.2545/1997 ΚΑΙ ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 153/Β/17-2-1979	Κιλκίς	1612	82
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Α' Σχιστού	N.4458/65 - ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν. 2545/97 και ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 100/Β/25-2-1988	Πειραιά	188	100
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Α' Βόλου	N.4458/65 - ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 422/Β/6-7-1966	Μαγνησίας	2759	98
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β' Θεσσαλονίκης	N. 2545/97 - ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 462/Β/5-4-2000	Θεσ/νίκης	1022	77
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Γ' Ζερβοχωρίων	N. 2545/97 - ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 449/Β/4-4-00	Χαλκιδικής	106	37
Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Γ' Κερατέας	N. 2545/97 - ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Ν.3982/2011, ΦΕΚ 254/Α/15-12-1997 & ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 695/Β/3-6-03	Αττικής	1100	90
Τεχνόπολη Θεσσαλονίκης	N. 2545/97, ΦΕΚ ΑΡΧΙΚΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ 430/Β/2-3-04	Θεσ/νίκης	94	35

Όπου: ΒΙΟΠΑ: Βιοτεχνικό Πάρκο – Χαμηλής Όχλησης

ΒΙΠΑ: Βιομηχανικό Πάρκο – Μέσης Όχλησης

ΒΙΠΕ: Βιομηχανική Περιοχή – Υψηλής Όχλησης

Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Α' : Υψηλής Όχλησης

Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β' : Μέσης Όχλησης

Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Γ' : Χαμηλής Όχλησης

Παράρτημα Β: Δεδομένα Ανάλυσης Εισροών-Εκροών

Πίνακας 15: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας σε μονοψήφια ανάλυση NACE Rev.2

<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ</b>	
<b>Κωδικός NACE Rev2</b>	<b>Περιγραφή</b>
<b>A</b>	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ
<b>B</b>	ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ
<b>C</b>	ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ
<b>D</b>	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
<b>E</b>	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ· ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ
<b>F</b>	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
<b>G</b>	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ· ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ
<b>H</b>	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ
<b>I</b>	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΣΤΙΑΣΗΣ
<b>J</b>	ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ
<b>K</b>	ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>L</b>	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ
<b>M</b>	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>N</b>	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>O</b>	ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ· ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ
<b>P</b>	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
<b>Q</b>	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ
<b>R</b>	ΤΕΧΝΕΣ, ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ
<b>S</b>	ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
<b>W</b>	ΑΓΝΩΣΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

Πίνακας 16: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας σε διψήφια ανάλυση, NACE Rev. 2. Πηγή: Στατιστικό Μητρώο Επιχειρήσεων

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	
Κωδικός NACE Rev2	Περιγραφή
01	Φυτική και ζωική παραγωγή, θήρα και συναφείς δραστηριότητες
02	Δασοκομία και υλοτομία
03	Αλιεία και υδατοκαλλιέργεια
05	Εξόρυξη άνθρακα και λιγνίτη
06	Άντληση αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου
07	Εξόρυξη μεταλλευμάτων
08	Λοιπά ορυχεία και λατομεία
09	Υποστηρικτικές δραστηριότητες εξόρυξης
10	Βιομηχανία τροφίμων
11	Ποτοποιία
12	Παραγωγή προϊόντων καπνού
13	Παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών υλών
14	Κατασκευή ειδών ένδυσης
15	Βιομηχανία δέρματος και δερμάτινων ειδών
16	Βιομηχανία ξύλου και κατασκευή προϊόντων από ξύλο και φελλό, εκτός από έπιπλα· κατασκευή ειδών καλαθοποιίας και σπαρτοπλεκτικής
17	Χαρτοποιία και κατασκευή χάρτινων προϊόντων
18	Εκτυπώσεις και αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων
19	Παραγωγή οπτάνθρακα και προϊόντων δύλισης πετρελαίου
20	Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων
21	Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων
22	Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες
23	Παραγωγή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων
24	Παραγωγή βασικών μετάλλων
25	Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού
26	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων
27	Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
28	Κατασκευή μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού π.δ.κ.α.
29	Κατασκευή μηχανοκίνητων οχημάτων, ρυμουλκούμενων και ημρυμουλκούμενων οχημάτων
30	Κατασκευή λοιπού εξοπλισμού μεταφορών
31	Κατασκευή επίπλων
32	Άλλες μεταποιητικές δραστηριότητες
33	Επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού
35	Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού
36	Συλλογή, επεξεργασία και παροχή νερού
37	Επεξεργασία λυμάτων
38	Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση αποβλήτων, ανάκτηση υλικών
39	Δραστηριότητες εξυγίανσης και άλλες υπηρεσίες για τη διαχείριση αποβλήτων
41	Κατασκευές κτιρίων
42	Έργα πολιτικού μηχανικού
43	Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες
45	Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

46	Χονδρικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών
47	Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών
49	Χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών
50	Πλωτές μεταφορές
51	Αεροπορικές μεταφορές
52	Αποθήκευση και υποστηρικτικές προς τη μεταφορά δραστηριότητες
53	Ταχυδρομικές και ταχυμεταφορικές δραστηριότητες
55	Καταλύματα
56	Δραστηριότητες υπηρεσιών εστίασης
58	Εκδοτικές δραστηριότητες
59	Παραγωγή κινηματογραφικών ταινιών, βίντεο και τηλεοπτικών προγραμμάτων, ηχογραφήσεις και μουσικές εκδόσεις
60	Δραστηριότητες προγραμματισμού και ραδιοτηλεοπτικών εκπομπών
61	Τηλεπικοινωνίες
62	Δραστηριότητες προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, παροχής συμβουλών και συναφείς δραστηριότητες
63	Δραστηριότητες υπηρεσιών πληροφορίας
64	Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, με εξαίρεση τις ασφαλιστικές δραστηριότητες και τα συνταξιοδοτικά ταμεία
65	Ασφαλιστικά, αντασφαλιστικά και συνταξιοδοτικά ταμεία, εκτός από την υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση
66	Δραστηριότητες συναφείς προς τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες και τις ασφαλιστικές δραστηριότητες
68	Διαχείριση ακίνητης περιουσίας
69	Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες
70	Δραστηριότητες κεντρικών γραφείων, δραστηριότητες παροχής συμβουλών διαχείρισης
71	Αρχιτεκτονικές δραστηριότητες και δραστηριότητες μηχανικών, τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις
72	Επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη
73	Διαφήμιση και έρευνα αγοράς
74	Άλλες επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες
75	Κτηνιατρικές δραστηριότητες
77	Δραστηριότητες ενοικίασης και εκμίσθωσης
78	Δραστηριότητες απασχόλησης
79	Δραστηριότητες ταξιδιωτικών πρακτορείων, γραφείων οργανωμένων ταξιδιών και υπηρεσιών κρατήσεων και συναφείς δραστηριότητες
80	Δραστηριότητες παροχής προστασίας και έρευνας
81	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών σε κτίρια και εξωτερικούς χώρους
82	Διοικητικές δραστηριότητες γραφείου, γραμματειακή υποστήριξη και άλλες δραστηριότητες παροχής υποστήριξης προς τις επιχειρήσεις
84	Δημόσια διοίκηση και άμυνα: υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση
85	Εκπαίδευση
86	Δραστηριότητες ανθρώπινης υγείας
87	Δραστηριότητες βοήθειας κατ' οίκον
88	Δραστηριότητες κοινωνικής μέριμνας χωρίς παροχή καταλύματος
90	Δημιουργικές δραστηριότητες, τέχνες και διασκέδαση
91	Δραστηριότητες βιβλιοθηκών, αρχειοφυλακείων, μουσείων και λοιπές πολιτιστικές δραστηριότητες
92	Τυχερά παιχνίδια και στοιχήματα
93	Αθλητικές δραστηριότητες και δραστηριότητες διασκέδασης και ψυχαγωγίας
94	Δραστηριότητες οργανώσεων
95	Επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και ειδών ατομικής ή οικιακής χρήσης
96	Άλλες δραστηριότητες παροχής προσωπικών υπηρεσιών
00	Άγνωστη Δραστηριότητα

Παράρτημα Γ: Κώδικας Προγραμματισμού για την εξαγωγή δεδομένων και την μελέτη της άμεσης, έμμεσης και προκαλούμενης συμβολής της έξυπνης βιομηχανίας στις βιομηχανικές περιοχές και στην ελληνική οικονομία.

```
Matlab Script

clear, close all, clc

matrix_from_Excel = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D12:BQ77');
% Sanitization
matrix_from_Excel(isnan(matrix_from_Excel))=0;

intermediate_consumption_matrix = matrix_from_Excel(1:66,1:66);
% All vectors are columns

value_added = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D88:BQ88');
output = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D89:BQ89');
employment = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D96:BQ96');
grossfixedcapital = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D97:BQ97');

value_added_per_output_ratio = value_added ./ output;
employment_per_output_ratio = employment ./ output;
grossfixedcapital_per_output_ratio = grossfixedcapital ./ output;
% Delta F
shock_on_final_demand = [4.65 0.22 0.06 20.84 3.53 16.26 9.96 39.73 5.95 55.71 21.76 1.36 72.13
189.51 122.43 230.2 3.39 36.66 14.44 0.52 0.81 1.68 65.04 29.01 17.37 41.95 66.9 28.89 163.23
88.29 110.12 14.77 11.78 73.58 57.83 19.85 7.32 23.56 59.25 8.06 125.68 19.03 33.53 538.77 0
186.16 25.48 1.80 24.08 0.59 6.20 13.34 0.87 8.94 26.29 11.71 0.56 0.2 2.41 0.44 23.23 38.99 0.2
0.05 0 140.5]';
%% Indirect effect

A_matrix = zeros(66,66);
for i = 1:66
    A_matrix(:,i) = intermediate_consumption_matrix(:,i) / output(i);
end
A_matrix(isnan(A_matrix))=0;
%check rpw-vs cols operator (:)
Leontief_matrix = inv(eye(66) - A_matrix);

% Delta Y
direct_and_indirect_effect_on_output = Leontief_matrix * shock_on_final_demand;

direct_effect_on_output = shock_on_final_demand;
indirect_effect_on_output = direct_and_indirect_effect_on_output - direct_effect_on_output;

direct_effect_on_GDP = direct_effect_on_output .* value_added_per_output_ratio;
indirect_effect_on_GDP = indirect_effect_on_output .* value_added_per_output_ratio;
dir_and_indir_effect_on_GDP = direct_effect_on_GDP + indirect_effect_on_GDP;
```

```
direct_effect_on_employment = direct_effect_on_output' .* employment_per_output_ratio;
indirect_effect_on_employment = indirect_effect_on_output' .* employment_per_output_ratio;
dir_and_indir_effect_on_employment = direct_effect_on_employment +
indirect_effect_on_employment;

direct_effect_on_grossfixedcapital = direct_effect_on_output' .*
grossfixedcapital_per_output_ratio;
indirect_effect_on_grossfixedcapital = indirect_effect_on_output' .*
grossfixedcapital_per_output_ratio;
dir_and_indir_effect_on_grossfixedcapital = direct_effect_on_grossfixedcapital +
indirect_effect_on_grossfixedcapital;

results_table = [direct_effect_on_output, ...
    indirect_effect_on_output, ...
    direct_and_indirect_effect_on_output, ...
    direct_effect_on_GDP', ...
    indirect_effect_on_GDP', ...
    dir_and_indir_effect_on_GDP', ...
    direct_effect_on_employment', ...
    indirect_effect_on_employment', ...
    dir_and_indir_effect_on_employment', ...
    direct_effect_on_grossfixedcapital', ...
    indirect_effect_on_grossfixedcapital', ...
    dir_and_indir_effect_on_grossfixedcapital'];

results_table_with_total_row = [results_table; sum(results_table)];

xlswrite('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx',results_table_with_total_row,'results_dir_and_indir','D
12');

%% Induced effect

employees_consumption = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry
matrix','D81:BQ81');
wages = xlsread('ypologismostelikoypinaka1_.xlsx','smart industry matrix','D82:BQ82');
wages=0.8*wages;
%taxes suck
output_hat = [output sum(wages)];
shock_on_final_demand_hat = [shock_on_final_demand; 0];
intermediate_consumption_hat_matrix_step_1 = [intermediate_consumption_matrix; wages];
%might error out on dims
intermediate_consumption_hat_matrix = [intermediate_consumption_hat_matrix_step_1 [wages
0]];

A_hat_matrix = zeros(67,67);
for i = 1:67
    A_hat_matrix(:,i) = intermediate_consumption_hat_matrix(:,i) / output_hat(i);
end
A_hat_matrix(isnan(A_hat_matrix))=0;
%check on rows-cols operations

Leontief_hat_matrix = inv(eye(67) - A_hat_matrix);
```

```
% Delta Y
```

```
total_effect_on_output_step_1 = Leontief_hat_matrix * shock_on_final_demand_hat;
```

```
total_effect_on_output = total_effect_on_output_step_1(1:66);
```

```
induced_effect_on_output = total_effect_on_output - direct_and_indirect_effect_on_output;
```

```
total_effect_on_GDP = total_effect_on_output .* value_added_per_output_ratio';
```

```
induced_effect_on_GDP = total_effect_on_GDP - dir_and_indir_effect_on_GDP';
```

```
total_effect_on_employment = total_effect_on_output .* employment_per_output_ratio';
```

```
induced_effect_on_employment = total_effect_on_employment -  
dir_and_indir_effect_on_employment';
```

```
total_effect_on_grossfixedcapital = total_effect_on_output .* value_added_per_output_ratio';
```

```
induced_effect_on_grossfixedcapital = total_effect_on_grossfixedcapital -  
dir_and_indir_effect_on_grossfixedcapital';
```

```
results_hat_table = [direct_effect_on_output, ...
```

```
    indirect_effect_on_output, ...
```

```
    induced_effect_on_output, ...
```

```
    total_effect_on_output, ...
```

```
    direct_effect_on_GDP', ...
```

```
    indirect_effect_on_GDP', ...
```

```
    induced_effect_on_GDP, ...
```

```
    total_effect_on_GDP, ...
```

```
    direct_effect_on_employment', ...
```

```
    indirect_effect_on_employment', ...
```

```
    induced_effect_on_employment, ...
```

```
    total_effect_on_employment, ...
```

```
    direct_effect_on_grossfixedcapital', ...
```

```
    indirect_effect_on_grossfixedcapital', ...
```

```
    induced_effect_on_grossfixedcapital, ...
```

```
    total_effect_on_grossfixedcapital];
```

```
results_hat_table_with_total_row = [results_hat_table; sum(results_hat_table)];
```

```
xlswrite('ypologismostelikoypinaka1.xlsx', results_hat_table_with_total_row, 'results_total', 'D12');
```

```
results_hat_table_with_total_row
```

Παράρτημα Δ: Οι επιδράσεις της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας ανά διψήφιο κλάδο  
NACE Rev.2

Πίνακας 17: Οι επιδράσεις της έξυπνης βιομηχανίας των ΒΠΠΕ σε κάθε τομέα της ελληνικής οικονομίας NACE Rev.2.

<i>Sector</i>	Direct Effect on Output	Indirect Effect on Output	Induced Effect	Total Effect on Output	Direct Effect on GDP	Indirect Effect on GDP	Induced Effect on GDP	Total Effect on GDP	Direct Effect on Employment	Indirect Effect on Employment	Induced Effect on Employment	Total Effect on Employment	Direct Effect on GFC	Indirect Effect on GFC	Total Effect on GFC
CPA_A01	4.65	9.53	14.74	28.91	2.10	4.30	6.66	13.06	0.19	0.38	0.59	1.15	0.48	0.97	1.45
CPA_A02	0.22	0.93	0.52	1.67	0.14	0.59	0.33	1.07	0.01	0.03	0.02	0.06	0.00	0.01	0.01
CPA_A03	0.06	0.20	1.21	1.47	0.04	0.12	0.73	0.88	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.06	0.08
CPA_B	20.84	96.25	14.24	131.32	1.68	7.75	1.15	10.58	0.01	0.06	0.01	0.08	0.35	1.61	1.96
CPA_C10-C12	3.53	9.88	29.95	43.36	0.92	2.58	7.83	11.33	0.02	0.05	0.16	0.23	0.09	0.25	0.33
CPA_C13-C15	16.26	11.83	6.04	34.13	1.80	1.31	0.67	3.79	0.08	0.06	0.03	0.17	0.12	0.09	0.21
CPA_C16	9.96	6.99	1.59	18.54	1.62	1.14	0.26	3.01	0.11	0.07	0.02	0.20	0.13	0.09	0.23
CPA_C17	39.73	26.42	5.72	71.87	6.54	4.35	0.94	11.82	0.13	0.09	0.02	0.24	0.94	0.62	1.56
CPA_C18	5.95	3.25	2.64	11.84	2.76	1.51	1.22	5.49	0.10	0.06	0.05	0.20	0.43	0.23	0.66
CPA_C19	55.71	71.70	17.13	144.54	3.79	4.87	1.16	9.82	0.01	0.01	0.00	0.03	0.76	0.98	1.74
CPA_C20	21.76	53.25	10.32	85.34	2.90	7.10	1.38	11.38	0.04	0.10	0.02	0.17	-0.03	-0.07	-0.10
CPA_C21	1.36	0.58	6.53	8.47	0.20	0.08	0.95	1.23	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04
CPA_C22	72.13	38.50	9.26	119.88	14.91	7.96	1.91	24.78	0.30	0.16	0.04	0.49	1.57	0.84	2.41
CPA_C23	189.51	33.85	6.41	229.77	64.42	11.51	2.18	78.11	1.40	0.25	0.05	1.70	6.58	1.18	7.75
CPA_C24	122.43	108.56	9.32	240.31	22.16	19.65	1.69	43.50	0.21	0.19	0.02	0.41	2.62	2.32	4.94
CPA_C25	230.20	47.31	11.36	288.87	62.89	12.93	3.10	78.93	1.82	0.37	0.09	2.28	7.38	1.52	8.89
CPA_C26	3.39	1.44	0.31	5.14	0.14	0.06	0.01	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.05
CPA_C27	36.66	15.50	3.83	56.00	5.46	2.31	0.57	8.34	0.11	0.05	0.01	0.16	0.46	0.19	0.65
CPA_C28	14.44	8.35	2.86	25.65	1.73	1.00	0.34	3.08	0.05	0.03	0.01	0.09	0.15	0.09	0.23



Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

CPA_C29	0.52	2.27	0.82	3.61	0.03	0.11	0.04	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CPA_C30	0.81	2.19	1.00	4.00	0.19	0.52	0.24	0.95	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01
CPA_C31_C32	1.68	2.00	3.72	7.40	0.20	0.24	0.44	0.87	0.01	0.02	0.03	0.06	0.02	0.03	0.05
CPA_C33	65.04	17.74	6.65	89.42	34.04	9.28	3.48	46.80	0.64	0.17	0.07	0.88	0.79	0.22	1.01
CPA_D35	29.01	104.81	27.78	161.60	13.25	47.85	12.68	73.78	0.09	0.33	0.09	0.51	2.26	8.16	10.42
CPA_E36	17.37	3.68	4.37	25.42	10.98	2.33	2.76	16.07	0.15	0.03	0.04	0.22	3.76	0.80	4.55
CPA_E37-E39	41.95	15.86	9.49	67.30	19.12	7.23	4.33	30.68	0.11	0.04	0.03	0.18	2.78	1.05	3.83
CPA_F	66.90	37.30	20.83	125.03	21.63	12.06	6.74	40.43	0.78	0.43	0.24	1.45	1.33	0.74	2.07
CPA_G45	28.89	17.95	9.87	56.71	14.85	9.22	5.07	29.14	0.57	0.35	0.19	1.12	1.15	0.72	1.87
CPA_G46	163.23	93.76	60.69	317.69	81.47	46.80	30.30	158.57	1.78	1.02	0.66	3.47	7.20	4.14	11.34
CPA_G47	88.29	50.87	47.80	186.96	52.04	29.98	28.17	110.20	3.04	1.75	1.64	6.43	3.81	2.19	6.00
CPA_H49	110.12	48.84	18.94	177.89	52.02	23.07	8.95	84.04	1.74	0.77	0.30	2.82	7.75	3.44	11.19
CPA_H50	14.77	23.00	41.49	79.26	3.09	4.81	8.67	16.57	0.01	0.02	0.04	0.07	0.28	0.43	0.71
CPA_H51	11.78	4.80	2.91	19.49	2.14	0.87	0.53	3.53	0.01	0.01	0.00	0.02	0.14	0.06	0.20
CPA_H52	73.58	56.42	28.57	158.57	30.52	23.41	11.85	65.78	0.69	0.53	0.27	1.48	3.77	2.89	6.66
CPA_H53	57.83	10.86	6.09	74.78	30.05	5.64	3.16	38.86	1.00	0.19	0.11	1.29	1.28	0.24	1.52
CPA_I	19.85	11.33	34.20	65.39	9.76	5.57	16.81	32.14	0.43	0.24	0.73	1.40	0.93	0.53	1.45
CPA_J58	7.32	3.97	4.31	15.60	2.13	1.15	1.25	4.53	0.08	0.04	0.04	0.16	0.30	0.16	0.46
CPA_J59_J60	23.56	5.88	3.38	32.83	7.24	1.81	1.04	10.08	0.30	0.07	0.04	0.41	2.78	0.69	3.47
CPA_J61	59.25	29.18	17.29	105.72	25.04	12.33	7.31	44.68	0.25	0.12	0.07	0.44	6.37	3.14	9.50
CPA_J62_J63	8.06	3.98	2.39	14.43	4.10	2.02	1.22	7.34	0.10	0.05	0.03	0.17	0.63	0.31	0.94
CPA_K64	125.68	80.84	41.08	247.61	78.83	50.71	25.77	155.31	0.65	0.42	0.21	1.28	7.26	4.67	11.93
CPA_K65	19.03	9.47	3.96	32.46	6.36	3.17	1.32	10.85	0.10	0.05	0.02	0.17	0.38	0.19	0.58
CPA_K66	33.53	19.99	6.04	59.56	15.88	9.47	2.86	28.21	0.90	0.54	0.16	1.61	0.50	0.30	0.80
CPA_L68B	538.77	217.89	48.79	805.45	474.57	191.93	42.98	709.48	0.25	0.10	0.02	0.38	51.79	20.95	72.74
CPA_L68A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CPA_M69_M70	186.16	85.70	26.97	298.83	114.39	52.66	16.57	183.62	4.39	2.02	0.64	7.04	4.36	2.01	6.37
CPA_M71	25.48	6.86	2.41	34.75	13.07	3.52	1.24	17.82	0.69	0.19	0.07	0.94	0.80	0.22	1.02
CPA_M72	1.80	0.78	10.19	12.77	1.21	0.52	6.87	8.61	0.02	0.01	0.10	0.12	0.32	0.14	0.46

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

CPA_M73	24.08	10.19	5.29	39.56	7.13	3.02	1.56	11.71	0.30	0.13	0.07	0.49	0.48	0.20	0.68
CPA_M74_M75	0.59	0.71	1.87	3.18	0.23	0.28	0.73	1.23	0.02	0.02	0.06	0.10	0.02	0.02	0.04
CPA_N77	6.20	7.94	3.31	17.45	3.00	3.85	1.60	8.45	0.08	0.10	0.04	0.22	1.99	2.55	4.55
CPA_N78	13.34	3.27	2.51	19.12	11.50	2.82	2.16	16.48	1.05	0.26	0.20	1.50	0.39	0.09	0.48
CPA_N79	0.87	1.31	3.10	5.27	0.23	0.35	0.82	1.39	0.01	0.01	0.02	0.04	0.00	0.01	0.01
CPA_N80-N82	8.94	13.66	11.79	34.39	5.45	8.33	7.19	20.98	0.40	0.61	0.53	1.54	0.17	0.27	0.44
CPA_O84	26.29	24.93	94.45	145.67	20.17	19.13	72.47	111.76	0.17	0.16	0.62	0.96	6.17	5.85	12.02
CPA_P85	11.71	1.70	61.25	74.66	10.48	1.53	54.83	66.84	0.24	0.04	1.27	1.55	1.38	0.20	1.58
CPA_Q86	0.56	1.13	39.90	41.59	0.37	0.74	26.23	27.34	0.01	0.02	0.81	0.84	0.02	0.04	0.07
CPA_Q87-Q88	0.20	0.57	5.85	6.62	0.13	0.37	3.79	4.29	0.01	0.02	0.20	0.23	0.01	0.02	0.02
CPA_R90-R92	2.41	8.74	6.94	18.09	1.39	5.03	4.00	10.42	0.03	0.10	0.08	0.21	0.12	0.44	0.56
CPA_R93	0.44	1.56	3.73	5.73	0.18	0.63	1.50	2.31	0.01	0.04	0.10	0.15	0.02	0.07	0.09
CPA_S94	23.23	8.19	9.15	40.57	7.35	2.59	2.90	12.84	0.25	0.09	0.10	0.43	1.88	0.66	2.55
CPA_S95	38.99	6.55	2.57	48.11	18.04	3.03	1.19	22.26	0.57	0.09	0.04	0.70	0.59	0.10	0.69
CPA_S96	0.20	0.18	6.76	7.14	0.14	0.13	4.63	4.90	0.01	0.01	0.28	0.30	0.00	0.00	0.01
CPA_T	0.05	0.36	6.41	6.82	0.05	0.36	6.41	6.82	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
CPA_U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI	140.50	62.99	24.71	228.20	44.92	20.14	7.90	72.96	1.66	0.74	0.29	2.70	4.48	2.01	6.49
Total	2967.65	1666.56	935.62	5569.83	1445.14	721.72	485.65	2652.52	28.18	13.95	11.72	53.85	152.59	81.95	234.54

Παράρτημα Ε: Οι δείκτες κάθετης και οριζόντιας διασύνδεσης για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2

Πίνακας 18: Οι ομαλοποιημένοι δείκτες  $U_i$  και  $U_j$  για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας, σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2

<i>Sector</i>	$U_i$	$U_j$	<i>Sector</i>	$U_i$	$U_j$	<i>Sector</i>	$U_i$	$U_j$
<b>A01</b>	1.131	1.110	<b>C33</b>	1.990	1.095	<b>L68A</b>	0.000	0.158
<b>A02</b>	0.706	0.655	<b>D35</b>	1.265	1.338	<b>M69_M70</b>	1.848	0.901
<b>A03</b>	0.357	0.831	<b>E36</b>	0.796	1.009	<b>M71</b>	1.866	1.291
<b>B</b>	2.141	0.126	<b>E37- E39</b>	0.832	1.194	<b>M72</b>	0.167	0.802
<b>C10-C12</b>	0.538	1.375	<b>F</b>	0.502	1.821	<b>M73</b>	1.757	1.785
<b>C13-C15</b>	0.432	0.650	<b>G45</b>	0.863	1.318	<b>M74_M75</b>	0.907	1.235
<b>C16</b>	1.641	1.072	<b>G46</b>	0.842	1.352	<b>N77</b>	1.534	1.252
<b>C17</b>	1.248	1.090	<b>G47</b>	0.936	1.112	<b>N78</b>	2.090	0.367
<b>C18</b>	2.021	1.369	<b>H49</b>	0.841	1.303	<b>N79</b>	0.231	1.940
<b>C19</b>	0.705	1.840	<b>H50</b>	0.709	1.321	<b>N80-N82</b>	1.791	1.033
<b>C20</b>	1.116	0.549	<b>H51</b>	0.248	1.078	<b>O84</b>	0.138	0.606
<b>C21</b>	0.354	0.463	<b>H52</b>	1.584	1.106	<b>P85</b>	0.074	0.270
<b>C22</b>	1.637	1.116	<b>H53</b>	1.914	1.152	<b>Q86</b>	0.064	0.899
<b>C23</b>	1.476	1.242	<b>I</b>	0.100	1.329	<b>Q87_Q88</b>	0.065	0.926
<b>C24</b>	1.129	1.340	<b>J58</b>	0.656	1.159	<b>R90-R92</b>	0.560	1.058
<b>C25</b>	1.545	1.410	<b>J59_J60</b>	0.661	1.426	<b>R93</b>	0.422	1.577
<b>C26</b>	0.423	0.458	<b>J61</b>	0.603	1.440	<b>S94</b>	0.310	1.796
<b>C27</b>	0.904	0.890	<b>J62_J63</b>	0.915	1.386	<b>S95</b>	1.273	0.816
<b>C28</b>	0.329	0.487	<b>K64</b>	1.232	0.725	<b>S96</b>	0.104	0.782
<b>C29</b>	0.131	0.183	<b>K65</b>	0.661	1.047	<b>T</b>	0.100	0.000
<b>C30</b>	0.249	0.409	<b>K66</b>	2.042	1.403	<b>U</b>	0.000	0.000
<b>C31_C32</b>	0.533	0.495	<b>L68B</b>	1.529	0.318	<b>Smart Industry</b>	<b>0.956</b>	<b>0.912</b>

Ψηφιακός Μετασχηματισμός Οργανωμένων Βιομηχανικών Περιοχών  
Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνείς Πρακτικές

Πίνακας 19: Οι δείκτες οριζόντιας και κάθετης μεταβλητότητας  $\Theta_i$  και  $\Theta_j$  για κάθε κλάδο της ελληνικής οικονομίας, σε διψήφια ανάλυση NACE Rev.2

<i>Sector</i>	$\Theta_i$	$\Theta_j$	<i>Sector</i>	$\Theta_i$	$\Theta_j$	<i>Sector</i>	$\Theta_i$	$\Theta_j$
<b>A01</b>	0.478	0.240	<b>C33</b>	0.246	0.139	<b>L68A</b>	0.000	0.099
<b>A02</b>	0.195	0.150	<b>D35</b>	0.291	0.342	<b>M69_M70</b>	0.167	0.267
<b>A03</b>	0.243	0.194	<b>E36</b>	0.192	0.230	<b>M71</b>	0.438	0.259
<b>B</b>	0.890	0.045	<b>E37- E39</b>	0.191	0.275	<b>M72</b>	0.196	0.112
<b>C10-C12</b>	0.318	0.273	<b>F</b>	0.166	0.227	<b>M73</b>	0.337	0.402
<b>C13-C15</b>	0.181	0.176	<b>G45</b>	0.123	0.305	<b>M74_M75</b>	0.234	0.372
<b>C16</b>	0.332	0.317	<b>G46</b>	0.148	0.214	<b>N77</b>	0.195	0.128
<b>C17</b>	0.301	0.351	<b>G47</b>	0.179	0.265	<b>N78</b>	0.227	0.102
<b>C18</b>	0.420	0.368	<b>H49</b>	0.122	0.163	<b>N79</b>	0.157	0.169
<b>C19</b>	0.155	0.610	<b>H50</b>	0.533	0.461	<b>N80-N82</b>	0.245	0.133
<b>C20</b>	0.189	0.160	<b>H51</b>	0.099	0.163	<b>O84</b>	0.118	0.134
<b>C21</b>	0.343	0.086	<b>H52</b>	0.343	0.164	<b>P85</b>	0.079	0.062
<b>C22</b>	0.368	0.310	<b>H53</b>	0.254	0.179	<b>Q86</b>	0.114	0.188
<b>C23</b>	0.500	0.194	<b>I</b>	0.103	0.244	<b>Q87_Q88</b>	0.125	0.141
<b>C24</b>	0.313	0.305	<b>J58</b>	0.190	0.263	<b>R90-R92</b>	0.309	0.257
<b>C25</b>	0.341	0.243	<b>J59_J60</b>	0.205	0.238	<b>R93</b>	0.173	0.217
<b>C26</b>	0.099	0.296	<b>J61</b>	0.110	0.374	<b>S94</b>	0.085	0.220
<b>C27</b>	0.217	0.252	<b>J62_J63</b>	0.172	0.224	<b>S95</b>	0.197	0.185
<b>C28</b>	0.092	0.118	<b>K64</b>	0.129	0.170	<b>S96</b>	0.125	0.180
<b>C29</b>	0.072	0.062	<b>K65</b>	0.176	0.403	<b>T</b>	0.139	0.000
<b>C30</b>	0.112	0.091	<b>K66</b>	0.442	0.224	<b>U</b>	0.000	0.000
<b>C31_C32</b>	0.292	0.138	<b>L68B</b>	0.250	0.075	<b>Smart Industry</b>	<b>0.201</b>	<b>0.126</b>