



*ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ*

*ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ*

*ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ*

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ  
ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ  
ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΧΗΜΙΚΗ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ**

**ΓΟΥΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

Αθήνα 2016



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ  
ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ  
ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΧΗΜΙΚΗ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΧΩΡΕΣ  
ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ**

Διπλωματική εργασία του φοιτητή:

**Γούλα Κωνσταντίνου**

*Επιβλέπουσα καθηγήτρια*

*Δ. Διακουλάκη*

Αθήνα 2016

# Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών μου στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για την απόκτηση του αντίστοιχου διπλώματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, την Καθηγήτρια κα Δανάη Διακουλάκη, επιβλέπουσα της εργασίας αυτής, αρχικά για την ανάθεση και την εμπιστοσύνη στο πρόσωπο μου και για την εξαιρετική καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής της εργασίας, τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσε, οι οποίες είμαι σίγουρος ότι θα αποδειχθούν πολύ χρήσιμες στην μετέπειτα σταδιοδρομία μου καθώς και για τις καθοριστικές συμβουλές και παρατηρήσεις της ώστε η διπλωματική μου εργασία να ολοκληρωθεί με επιτυχία. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Υποψήφιους Διδάκτορες κ.κ. Δήμητρα Κοπίδου και Μάριο Καρμέλλο για την προθυμία τους να απαντήσουν σε κάθε ερώτηση μου και να με βοηθήσουν με χρήσιμες συμβουλές και παρατηρήσεις βασισμένες στις προσωπικές τους εμπειρίες.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη και τη συμπαράσταση τους σε όλα τα επίπεδα κατά τη διάρκεια των σπουδών μου καθώς επίσης και τους φίλους και συμφοιτητές μου για τις όμορφες στιγμές και τις πολύτιμες αναμνήσεις που μου χάρισαν αυτά τα χρόνια.

Κωνσταντίνος Γούλας  
Αθήνα, Φεβρουάριος 2016

# Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	1
Περίληψη.....	4
Abstract .....	6
1 Εισαγωγή.....	7
2 Χημική Βιομηχανία.....	9
<b>2.1 Ορισμός και ταξινόμηση Χημικής Βιομηχανίας.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Η Χημική Βιομηχανία σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο.....</b>	<b>11</b>
2.2.1 Παγκόσμιες τάσεις .....	12
2.2.2 Η Χημική Βιομηχανία στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	16
2.2.3 Εκπομπές CO <sub>2</sub> και απασχόληση στη Χημική Βιομηχανία της ΕΕ.....	20
<b>2.3 Ελληνική Χημική Βιομηχανία.....</b>	<b>25</b>
2.3.1 Η θέση της Χημικής Βιομηχανίας στην Ελληνική οικονομία.....	25
2.3.2 Η εξαγωγική δραστηριότητα της Ελληνικής Χημικής Βιομηχανίας .....	27
2.3.3 Εκπομπές CO <sub>2</sub> και απασχόληση στην Ελληνική Χημική Βιομηχανία .....	29
3 Μεθοδολογική προσέγγιση .....	32
<b>3.1 Μέθοδοι Ανάλυσης Αποδόμησης .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Η μέθοδος LMDI I.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 Βιβλιογραφική επισκόπηση για εφαρμογές της Ανάλυσης αποδόμησης στη βιομηχανία.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4 Ανάπτυξη μοντέλων.....</b>	<b>40</b>
3.4.1 Μοντέλο Απασχόλησης.....	40
3.4.2 Μοντέλο εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	41
<b>3.5 Πεδίο εφαρμογής της μελέτης .....</b>	<b>43</b>
4 Αποτελέσματα .....	46
<b>4.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης.....</b>	<b>46</b>
4.1.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα απασχόλησης .....	46
4.1.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	48
<b>4.2 Η εξέλιξη των προσδιοριστικών παραγόντων και η συμβολή τους στα εξεταζόμενα μεγέθη της ανάλυσης αποδόμησης.....</b>	<b>50</b>
4.2.1 Η οικονομική δραστηριότητα και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόληση και των εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	50

4.2.2	Η ένταση πόρων και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόλησης και των εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	53
4.2.3	Η διάρθρωση και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόλησης.....	57
4.2.4	Το ενεργειακό μίγμα και η συμβολή του στην εξέλιξη των εκπομπών CO <sub>2</sub> ....	59
4.2.5	Ο συντελεστής εκπομπής και η συμβολή του στην εξέλιξη των εκπομπών CO <sub>2</sub>	61
5	Συμπεράσματα.....	63
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Α.....	68
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ.....	80

## Περίληψη

Η Χημική Βιομηχανία αποτελεί παραδοσιακά έναν από τους πλέον δυναμικούς μεταποιητικούς κλάδους στην Ευρώπη, παρουσιάζοντας ισχυρές διασυνδέσεις με το σύνολο της οικονομίας, καθώς τα προϊόντα της αποτελούν βασικά καταναλωτικά αγαθά (καύσιμα, φάρμακα, απορρυπαντικά κλπ) αλλά και σημαντικές εισροές σε άλλους παραγωγικούς τομείς (λιπάσματα, πετροχημικά, μονωτικά κλπ). Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και στην Ελλάδα, η Χημική Βιομηχανία αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό μερίδιο, της συνολικής Προστιθέμενης Αξίας και της απασχόλησης στο βιομηχανικό τομέα. Επιπλέον, αποτελεί έναν από τους πιο ενεργοβόρους κλάδους με σημαντική συμβολή τόσο στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση της βιομηχανίας, όσο και στις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub>.

Στο περιβάλλον μίας δυναμικής και έντονα ανταγωνιστικής παγκόσμιας αγοράς, η πρόκληση για την ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία, είναι να διατηρήσει και να ενισχύσει τη θέση της, προσφέροντας θέσεις εργασίας και ταυτόχρονα, περιορίζοντας τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Πρέπει να σημειωθεί ότι η οικονομική κρίση, από το 2007 και μετά, είχε ως συνέπεια τη στασιμότητα ή και σημαντική υποχώρηση της βιομηχανικής παραγωγής με εμφανή αντίκτυπο στις ενεργειακές και εργασιακές απαιτήσεις. Όμως, εκτός από το μακροοικονομικό περιβάλλον, το ύψος των εκπομπών και της απασχόλησης επηρεάζεται και από πολλούς άλλους, τεχνολογικούς και διαρθρωτικούς παράγοντες.

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την ερμηνεία των μεταβολών στο ύψος της απασχόλησης και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα της Χημικής Βιομηχανίας στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το χρονικό διάστημα 2000-2012. Κύριος στόχος είναι να αναδειχθεί η επίδραση βασικών προσδιοριστικών παραγόντων στη μεταβολή των δύο μεγεθών που αποτελούν κύρια χαρακτηριστικά της βιώσιμης βιομηχανικής ανάπτυξης. Το διάστημα που εξετάζει η μελέτη χωρίζεται σε δύο διαστήματα πριν και μετά το έτος 2007, ώστε να εντοπιστούν και να εκτιμηθούν συνέπειες της οικονομικής κρίσης στη συμβολή κάθε παράγοντα ξεχωριστά.

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι η Ανάλυση Αποδόμησης (Decomposition Analysis) και συγκεκριμένα, η μέθοδος Logarithmic Mean Divisia Index I (LMDI I), η οποία βασίζεται σε αλγεβρικές τεχνικές με χρήση δεικτών και αποτελεί ένα αποτελεσματικό ερμηνευτικό εργαλείο για την ποσοτική εκτίμηση της συμβολής διαφορετικών προσδιοριστικών παραγόντων στη διαχρονική εξέλιξη φυσικών ή/και οικονομικών μεγεθών. Οι μεταβολές της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> αποδομούνται σε κοινούς ή σχετικούς προσδιοριστικούς παράγοντες, όπως είναι η προστιθέμενη αξία του κλάδου, η διάρθρωση της Χημικής Βιομηχανίας, η εργασιακή

ένταση, η ενεργειακή ένταση, το ενεργειακό μίγμα και οι συντελεστές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα των καταναλισκόμενων καυσίμων.

Από τα αποτελέσματα της μελέτης αναδείχθηκε κυρίως η επίδραση δύο βασικών προσδιοριστικών παραγόντων στα δύο μεγέθη, αυτοί είναι η οικονομική δραστηριότητα και η ενεργειακή ή εργασιακή ένταση, δηλαδή η αποδοτική χρήση των πόρων. Η συμβολή αυτών των δύο μεγεθών παρουσιάζει αντίθετο πρόσημο καθώς η οικονομική δραστηριότητα συμβάλει προς την αύξηση της απασχόλησης αλλά και των εκπομπών, ενώ η ένταση πόρων προς τη μείωση. Το πώς ο κάθε παράγοντας επέδρασε στην εξέλιξη των δύο μεγεθών ξεχωριστά σε κάθε χώρα αλλά και στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης βοηθά στη βαθύτερη κατανόηση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο κλάδος της Χημικής Βιομηχανίας στην Ελλάδα και την Ευρώπη, τις αντοχές του σε σχέση με τις εξωτερικές επιδράσεις, τους κινδύνους από τους οποίους απειλείται καθώς και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται για ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια.

# Abstract

The Chemical Industry is one of the largest manufacturing industries in all European countries. Chemistry is essential to our everyday lives and the economy. The role of chemical industry is to transform raw materials into industrial chemicals, either everyday consumer products (fuels, medicines, detergents, cosmetics, etc.) or basic chemicals, or “commodity chemicals” (polymers, bulk petrochemicals and intermediates, fertilizers, etc.) necessary for other economic sectors. The chemical industry plays an important role in supporting the European economy and society. Its share in value added and of employment is rather high in most European countries, and in Greece, too. Nevertheless, the chemical industry is a high energy-intensive economic sector, which contributes much to the total amount of energy consumption and to the CO<sub>2</sub> emissions from the total industrial activities.

The objective of this study is to investigate the changes in two indicators of sustainable development, namely employment and carbon emissions, of the chemical industry over the period 2000-2012 in a group of EU countries. More specifically, the main goal is to count and evaluate the effect of certain driving factors on the evolution of employment (in number of employees) and CO<sub>2</sub> emissions. The timeframe of the study is divided into two time periods, before and after the start of the economic crisis, 2000-2007 and 2007-2012, respectively. This time division enables the evaluation of the economic crisis’ consequences on the driving factors and on the two indicators.

The method applied is the Log Mean Divisia Index I (LMDI I), a decomposition analysis which is based on the use of indexes, usually drawn from statistical databases, and allows the quantification of the contribution of pre-defined driving factors on change in physical and/or monetary indicators. The two developed decomposition models comprise some common or closely related driving factors. These are of the economic activity effect, the structural effect, the resource (energy or labour) intensity effect, the energy mix effect and the emission factor effect.

The results of the LMDI I showed that the two main driving factors of CO<sub>2</sub> emissions and employment in chemical industry were economic growth and resource intensity, which counterbalance each other. The positive or negative way each driving factor affected the evolution of the two indicators of sustainable development in every EU country and in the EU27 as a whole indicates how the chemical industry is influenced by technological improvements, energy mix shifts, and international trade and competitiveness. Future opportunities and paths to a sustainable industrial development are discussed.



# 1 Εισαγωγή

Η Χημική Βιομηχανία είναι παραδοσιακά ένας κλάδος ζωτικής σημασίας για τη Μεταποιητική Βιομηχανία και γενικότερα για την οικονομία της ευρωπαϊκής ηπείρου. Τα τελευταία χρόνια η ευρωπαϊκή βιομηχανία αντιμετωπίζει ιδιαίτερες προκλήσεις λόγω της ανόδου της Ασίας και της γενικότερης στροφής προς την Ανατολή. Σε αυτές τις προκλήσεις ήρθε να προστεθεί η οικονομική κρίση που ξέσπασε στην Ευρώπη το 2007 και πλήττει μέχρι και σήμερα την οικονομία της χώρας μας. Μέσα σε αυτό το αμφίρροπο και συνάμα ανταγωνιστικό και απαιτητικό περιβάλλον η Χημική Βιομηχανία καλείται να υπερασπιστεί τη θέση της και να χαράξει ένα σταθερό μονοπάτι που θα την οδηγήσει σε επίπεδα ανάπτυξης ανταγωνιστικά στο παγκόσμιο στερέωμα. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την αποδόμηση των μεγεθών της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> της Χημικής Βιομηχανίας σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Τα δύο μεγέθη αυτά είναι ιδιαίτερος σημαντικά για τη σύγχρονη αειφόρο ανάπτυξη του κλάδου. Η απασχόληση και η μείωση της καλύπτουσας ανεργίας είναι ένα θέμα που αφορά τις περισσότερες κυβερνήσεις ευρωπαϊκών κρατών σήμερα και από την άλλη πλευρά η αναγκαιότητα να βρεθούν λύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος είναι πιο επιτακτική από ποτέ.

Στο πλαίσιο αυτό η συγκεκριμένη εργασία αποσκοπεί στην ποσοτική εκτίμηση της συμβολής συγκεκριμένων προσδιοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τα μεγέθη αυτά. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα αναδειχθούν οι σημαντικότεροι προσδιοριστικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν πιο έντονα τις μεταβολές της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> και στους οποίους θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση. Ακόμα εκτιμάται η επίδραση της οικονομικής κρίσης στην εξέλιξη των δύο μεγεθών καθώς και στη μεταβολή της συμβολής των προσδιοριστικών τους παραγόντων. Τέλος, αναδεικνύονται και ερμηνεύονται κοινές συμπεριφορές μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων αυτών βοηθά ώστε να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για τις προοπτικές και τις αδυναμίες του κλάδου. Η Χημική Βιομηχανία της Ευρώπης είναι ένας κλάδος με δυναμική ο οποίος, αν ακολουθήσει συγκεκριμένη πολιτική και εκμεταλλευτεί κάποια συγκριτικά πλεονεκτήματα τα οποία εμφανίζει, μπορεί να ανθίσει τα επόμενα χρόνια και να παραμείνει ανταγωνιστικός σε μία παγκόσμια αγορά η οποία μέρα με τη μέρα μεταβάλλεται.

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων ακολουθείται μια συγκεκριμένη προσέγγιση η οποία αναλύεται στη συνέχεια. Η μεθοδολογία η οποία χρησιμοποιείται είναι η Ανάλυση Αποδόμησης (Decomposition Analysis) και συγκεκριμένα, η μέθοδος Logarithmic Mean Divisia Index I (LMDI I), ώστε να ερμηνευθεί η μεταβολή των δύο μεγεθών που εξετάζονται και να προσδιοριστεί η συμβολή των προσδιοριστικών παραγόντων στη μεταβολή αυτών. Τα

αποτελέσματα που προκύπτουν αναλύονται σε σχέση με τη συνολική μεταβολή των εξεταζόμενων μεγεθών. Η χρονική περίοδος που εξετάζεται χωρίζεται σε δύο υποπεριόδους πριν και μετά το έτος 2007, ώστε να προσδιοριστούν οι συνέπειες της οικονομικής κρίσης, ενώ πραγματοποιείται και συγκριτική επισκόπηση κάθε προσδιοριστικού παράγοντα ξεχωριστά, ούτως ώστε να αποσαφηνιστούν καλύτερα και απλούστερα οι επιδράσεις τους.

Η δομή που ακολουθεί η εργασία είναι:

- Στο Κεφάλαιο 1 πραγματοποιείται η εισαγωγή της εργασίας στην οποία αναλύονται το αντικείμενο και οι στόχοι της μελέτης, παρουσιάζεται συνοπτικά η προσέγγιση που ακολουθείται και η διάρθρωση της εργασίας σε επιμέρους κεφάλαια.
- Στο Κεφάλαιο 2 παρατίθεται ο ορισμός της Χημικής Βιομηχανίας και στη συνέχεια πραγματοποιείται μία γενικότερη επισκόπηση της πορείας του κλάδου τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Αναλύεται η θέση και η δυναμική που κατέχει η Χημική Βιομηχανία τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εγχώριο επίπεδο, και παρουσιάζονται οι παγκόσμιες τάσεις, οι απειλές και οι προοπτικές για το μέλλον.
- Στο Κεφάλαιο 3 αναλύονται βασικές μέθοδοι Ανάλυσης Αποδόμησης και πραγματοποιείται βιβλιογραφική επισκόπηση για τη χρήση τους σε προβλήματα της βιομηχανίας. Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα δύο μοντέλα που θα εφαρμοστούν στην εργασία, αυτό της απασχόλησης και αυτό των εκπομπών CO<sub>2</sub> και περιγράφονται αναλυτικά οι προσδιοριστικοί παράγοντες των δύο μεγεθών. Τέλος, παρουσιάζεται το πεδίο εφαρμογής της μελέτης, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και οι πηγές τους.
- Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των δύο μοντέλων της μελέτης για όλες τις χώρες που εξετάστηκαν. Έπειτα εξετάζεται η εξέλιξη κάθε προσδιοριστικού παράγοντα και η ποσοστιαία συμβολή του ξεχωριστά στη μεταβολή κάθε μεγέθους, ώστε να αποσαφηνιστούν καλύτερα οι αιτίες που ώθησαν σε αυτές τις αλλαγές.
- Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη.

## 2 Χημική Βιομηχανία

Η Χημική Βιομηχανία είναι ένα μεγάλο σύμπλεγμα βιομηχανικών υποκλάδων, οι οποίοι ασχολούνται με τη μεταποίηση της χημικής δομής των πρώτων υλών. Από τη πετροχημική βιομηχανία και τη δύλιση του πετρελαίου μέχρι τα βασικά χημικά που χρειάζεται κάθε σπίτι και τη σύγχρονη φαρμακοβιομηχανία που με τα προϊόντα της στην πραγματικότητα σώζει ζωές η Χημική Βιομηχανία βρίσκεται σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας και συμβάλει άμεσα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου. Ακόμα, η Χημική Βιομηχανία αποτελεί βασικό πυλώνα της παγκόσμιας οικονομίας καθώς είναι ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές και προμηθευτές αγαθών, ενέργειας και υπηρεσιών συμμετέχοντας σημαντικά στο διεθνές εμπόριο. Τέλος, η Χημική Βιομηχανία είναι ένας ισχυρός πόλος γνώσης και καινοτομίας, ο οποίος ωθεί και χρηματοδοτεί πολλές φορές την έρευνα και την πρόοδο της επιστήμης με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών των ανθρώπων και των κοινωνιών αλλά και την πιο φιλική προς το περιβάλλον ανάπτυξη που είναι πλέον αναγκαιότητα στις μέρες μας.

### 2.1 Ορισμός και ταξινόμηση Χημικής Βιομηχανίας

Η Χημική Βιομηχανία βάσει της Στατιστικής Ταξινόμησης Οικονομικών Δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08), η οποία βασίζεται στη στατιστική ταξινόμηση των οικονομικών δραστηριοτήτων (NACE Rev. 2) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανήκει στον τομέα Γ της Μεταποίησης και αποτελείται από τέσσερεις βασικούς κλάδους:

- **19** Παραγωγή οπτόανθρακα 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

Κάθε ένας από τους κλάδους αυτούς χωρίζεται σε επιμέρους υποκλάδους και περαιτέρω υποκατηγορίες ανάλογα με τη φύση των παραγόμενων προϊόντων. Ακολουθεί μία αναλυτικότερη παρουσίαση στον Πίνακα 2.1.

**Πίνακας 2.1:** Υποκλάδοι Χημικής Βιομηχανίας

Τμήμα	Υποκλάδοι	Περιγραφή
19		Παραγωγή οπτάνθρακα και προϊόντων διύλισης πετρελαίου
	19.1	Παραγωγή προϊόντων οπτανθρακοποίησης (κοκκοποίησης)
	19.2	Παραγωγή προϊόντων διύλισης πετρελαίου
20		Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων
	20.1	Παραγωγή βασικών χημικών προϊόντων, λιπασμάτων και αζωτούχων ενώσεων, πλαστικών και συνθετικών υλών σε πρωτογενείς μορφές
	20.11	Παραγωγή βιομηχανικών αερίων
	20.12	Παραγωγή χρωστικών υλών
	20.13	Παραγωγή άλλων ανόργανων βασικών χημικών ουσιών
	20.14	Παραγωγή άλλων οργανικών βασικών χημικών ουσιών
	20.15	Παραγωγή λιπασμάτων και αζωτούχων ενώσεων
	20.16	Παραγωγή πλαστικών σε πρωτογενείς μορφές
	20.17	Παραγωγή συνθετικού ελαστικού (συνθετικού καουτσούκ) σε πρωτογενείς μορφές
	20.2	Παραγωγή παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων
	20.20	Παραγωγή παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων
	20.3	Παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανιών τυπογραφίας και μαστιχών
	20.4	Παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών, προϊόντων καθαρισμού και στίβλωσης, αρωμάτων και παρασκευασμάτων καλλωπισμού
	20.41	Παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών, προϊόντων καθαρισμού και στίβλωσης
	20.42	Παραγωγή αρωμάτων και παρασκευασμάτων καλλωπισμού
	20.5	Παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων
	20.51	Παραγωγή εκρηκτικών
	20.52	Παραγωγή διαφόρων τύπων κόλλας
	20.53	Παραγωγή αιθέριων ελαίων
	20.59	Παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων π.δ.κ.α.
20.6	Παραγωγή μη φυσικών ινών	
20.60	Παραγωγή μη φυσικών ινών	
21		Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων
	21.1	Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων
	21.10	Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων

	21.2		Παραγωγή φαρμακευτικών σκευασμάτων
		21.20	Παραγωγή φαρμακευτικών σκευασμάτων
22			Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες
		22.1	Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ)
		22.11	Κατασκευή επισώτρων (ελαστικών οχημάτων) και σωλήνων από καουτσούκ' αναγόμωση και ανακατασκευή επισώτρων (ελαστικών οχημάτων) από καουτσούκ
		22.19	Κατασκευή άλλων προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ)
		22.2	Κατασκευή πλαστικών προϊόντων
		22.21	Κατασκευή πλαστικών πλακών, φύλλων, σωλήνων και καθορισμένων μορφών
		22.22	Κατασκευή πλαστικών ειδών συσκευασίας
		22.23	Κατασκευή πλαστικών οικοδομικών υλικών
	22.29	Κατασκευή άλλων πλαστικών προϊόντων	

Πηγή: [1]

Σε πολλές μελέτες από τις οποίες και παρατίθενται σημαντικά βιβλιογραφικά δεδομένα για την πορεία του κλάδου, με τον όρο Χημική Βιομηχανία αναφέρονται στον υποκλάδο 20, αυτόν δηλαδή της παραγωγής χημικών ουσιών και προϊόντων. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση συνδυάζει τα στοιχεία αυτά με πηγές που αναφέρονται στο σύνολο της Χημικής Βιομηχανίας ώστε να αποδώσει μία περισσότερο εμπειριστατωμένη εικόνα του κλάδου σήμερα, αλλά και να αναδείξει τις δυσκολίες, τις τάσεις, τις προοπτικές και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται στο άμεσο μέλλον.

## 2.2 Η Χημική Βιομηχανία σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο

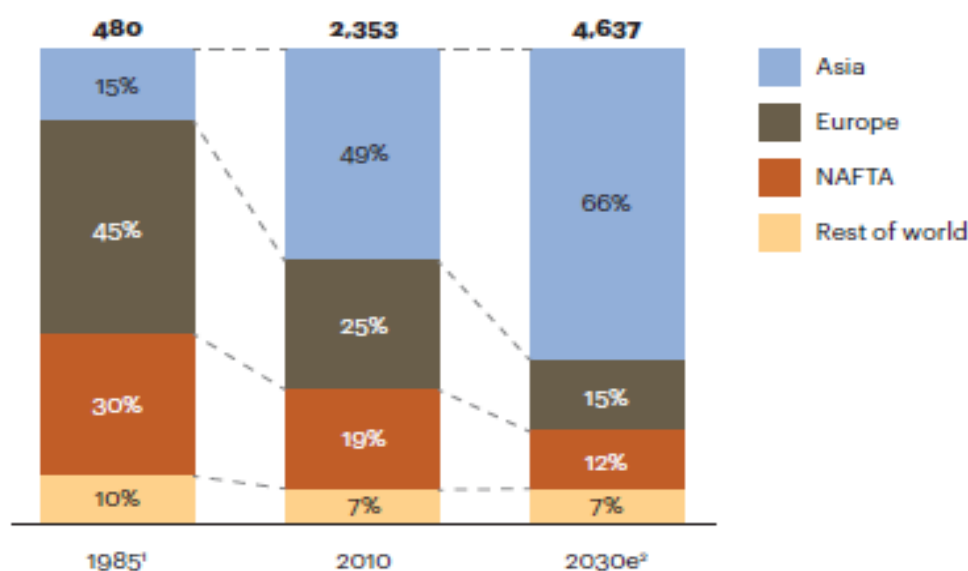
Τα τελευταία χρόνια η Ευρώπη βίωσε μία βαθιά οικονομική ύφεση, η οποία δημιούργησε τόσο κινδύνους, όσο και ευκαιρίες στη βιομηχανία. Η κατάσταση αυτή επηρέασε κατά πολύ τη Χημική Βιομηχανία η οποία πάντα ήταν μία ισχυρή δύναμη στην παγκόσμια οικονομία. Σήμερα, ο κλάδος αυτός αντιμετωπίζει μεγάλες προκλήσεις, καθώς η αγορά μετατοπίζεται ανατολικά, ως συνέπεια της οικονομικής ανάπτυξης και των νέων ευκαιριών εργασίας στην Ασία. Οι δύσκολες επιλογές για μελλοντική ανάπτυξη είναι μονόδρομος μέσα σε ένα νέο πιο ανταγωνιστικό περιβάλλον. Οι ασταθείς οικονομικές συνθήκες απαιτούν αυστηρή διοίκηση σε ένα χώρο, όπου οι εμπορικοί δρόμοι βαθμιαία αλλάζουν κατεύθυνση. Η κατανόηση των νέων

συνθηκών και η προσεκτική ανάλυση των στρατηγικών επιλογών για την επιβίωση σε αυτό το ανταγωνιστικό περιβάλλον απασχολούν κάθε εταιρεία στην ευρωπαϊκή ήπειρο.

## 2.2.1 Παγκόσμιες τάσεις

### 2.2.1.1 Μερίδια πωλήσεων στην παγκόσμια αγορά

Η κύρια τάση στην παγκόσμια οικονομία είναι η ταχεία ανάπτυξη της Ασίας, η οποία επιταχύνεται από την ακόμα ταχύτερη αφομοίωση των περιφερειακών οικονομιών και κοινωνιών σε όλο τον πλανήτη. Ο μισός και παραπάνω παγκόσμιος πληθυσμός (εργατικό δυναμικό και καταναλωτές), κοντά στα 4 δισεκατομμύρια άνθρωποι, ζουν στην Ασία. Ακόμα, περισσότεροι άνθρωποι μετακινούνται σε μεγάλες πόλεις, επηρεασμένοι από την συσσώρευση πλούτου και τον καταναλωτισμό και η αστικοποίηση δεν είναι πουθενά αλλού ταχύτερη από ότι στην Ασία και ειδικότερα στην Κίνα. Αν οι παρούσες τάσεις συνεχιστούν, η παγκόσμια αγορά χημικών αναμένεται να αυξηθεί κατά μέσο όρο 3% τα επόμενα 20 χρόνια, κυρίως λόγω των δραστηριοτήτων σε Ασία και Μέση Ανατολή. Ως συνέπεια των μεταβολών αυτών η ασιατική αγορά χημικών αναμένεται να κατέχει το 2030 τα δύο τρίτα του συνόλου της παγκόσμιας αγοράς. Η κατάσταση αυτή απεικονίζεται ξεκάθαρα και στην Εικόνα 2.1 όπου φαίνεται η μεγάλη αύξηση των πωλήσεων στην Ασία συγκριτικά με την Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική (North American Free Trade Agreement - NAFTA) και τον υπόλοιπο κόσμο.



**Εικόνα 2.1:** Μερίδια πωλήσεων (σε δις. €, τα ποσά είναι υπολογισμένα σε συναλλαγματικές ισοτιμίες 2010) [2]

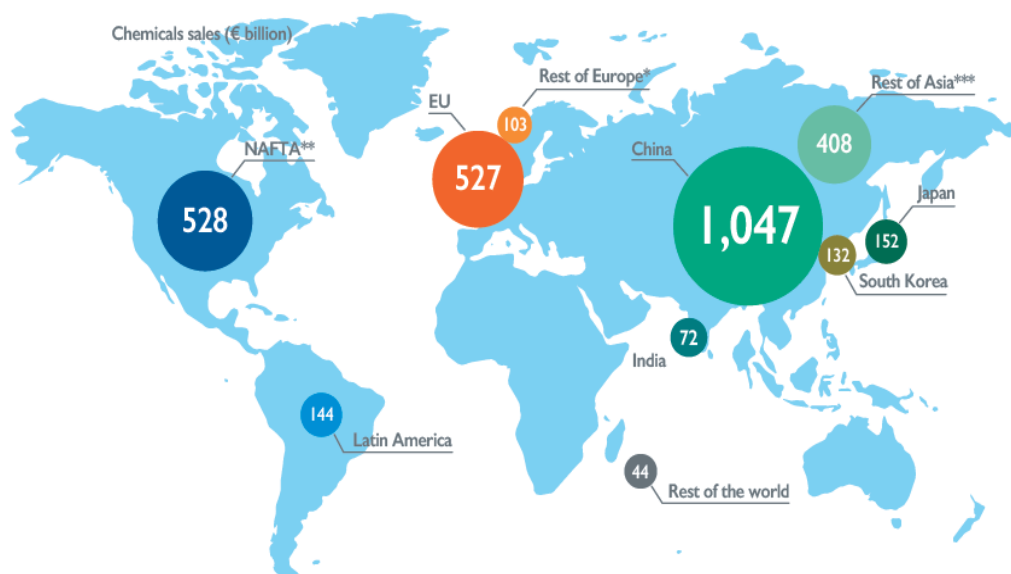
Η αυξανόμενη αγοραστική δύναμη των καταναλωτών, σημαίνει ότι μπορούν να αγοράζουν περισσότερα χημικά και αυτή η αύξηση της ζήτησης οδηγεί σε μεγαλύτερη παραγωγή η οποία εντοπίζεται κυρίως στην Ασία. Σαν αποτέλεσμα αυτού, όσο η παγκόσμια οικονομία στρέφεται

στην Ανατολή, τουλάχιστον οι μισές από τις 10 μεγαλύτερες εταιρείες χημικών στον κόσμο θα βρίσκονται στην Ασία και την Μέση Ανατολή. Αυτό ακριβώς αποτυπώνεται στην Εικόνα 2.2, όπου ενώ το 1985 δεν υπήρχε ασιατική εταιρεία στις πρώτες 10 και τα ηνία κατείχε η Ευρώπη με 7 εταιρείες, το 2010 υπάρχουν 3 ασιατικές εταιρείες και το 2030 αναμένεται να υπάρχουν περίπου 5-8 εταιρείες στη σχετική λίστα από την Ασία και τη Μέση Ανατολή και λιγότερες από την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική [2].

1985				2010				2030e	
1	Bayer	14	2.8%	1	BASF	48	2.0%	Europe 2-3	
2	BASF	13	2.8%	2	Dow Chemical	41	1.7%		
3	Hoechst	13	2.6%	3	ExxonMobil	40	1.7%		
4	ICI	10	2.1%	4	SABIC	35	1.5%	NAFTA 1-2	
5	Dow Chemical	8	1.7%	5	Sinopec	33	1.4%		
6	DuPont	8	1.7%	6	Royal Dutch Shell	30	1.3%	Middle East 2-3 Asia 3-5	
7	Ciba-Geigy	7	1.5%	7	DuPont	24	1.0%		
8	Montedison	7	1.4%	8	LyondellBasell	24	1.0%		
9	Rhône-Poulenc	6	1.2%	9	Ineos Group	21	0.9%		
10	Monsanto	5	1.0%	10	Mitsubishi Chemical	21	0.9%		

Εικόνα 2.2: Ηγέτιδες εταιρείες στο χώρο της χημικής βιομηχανίας [2]

Οι παγκόσμιες πωλήσεις χημικών το 2013 υπολογίζονται σε 3,156 δισ. €, ενώ μόνη της η Κίνα κατέχει 1,047 δισ. €, δηλαδή το ένα τρίτο του συνόλου. Οι πωλήσεις των χημικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχονται στα 527 δισ. € και αντιστοιχούν στο 16,7% του συνόλου, σχεδόν ίδιο ποσοστό με αυτό των πωλήσεων της Βόρειας Αμερικής, αρκετά κάτω από αυτό της Ασίας όμως καθώς μόνο η Κίνα έχει σχεδόν το διπλάσιο ποσοστό. Παρατηρείται μία ανάπτυξη της τάξης του 2,4% σε σχέση με τις παγκόσμιες πωλήσεις το 2012 που ήταν 3.084 δισ. €, αλλά ο ρυθμός ανάπτυξης αυτός είναι εμφανώς μειωμένος σε σχέση με τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης των πωλήσεων της δεκαετίας από το 2002 ως το 2012 που άγγιξε το 10,3%. Ένα σημαντικό στοιχείο για τη δυναμική της ευρωπαϊκής Χημικής Βιομηχανίας είναι ότι την ίδια χρονιά το 2013 παραμένει πρώτη στη λίστα των παγκόσμιων εξαγωγών χημικών με ποσοστό 42,5% του συνόλου την ίδια στιγμή που οι εξαγωγές της Ασίας καταλαμβάνουν το 35% και της Βόρειας Αμερικής το 13,6%. Στην Εικόνα 2.3 ως υπόλοιπη Ευρώπη (Rest of Europe\*) αναφέρονται οι χώρες Ελβετία, Νορβηγία, Τουρκία Ρωσία και Ουκρανία, ως NAFTA\*\* (North American Free Trade Agreement) οι χώρες που μετέχουν στην συμφωνία ελεύθερου εμπορίου στη Βόρεια Αμερική και περιλαμβάνει τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, τον Καναδά και το Μεξικό. Ως υπόλοιπη Ασία (Rest of Asia\*\*\*) αναφέρεται στην Ασία εκτός Κίνας, Ιαπωνίας και Νότιας Κορέας.



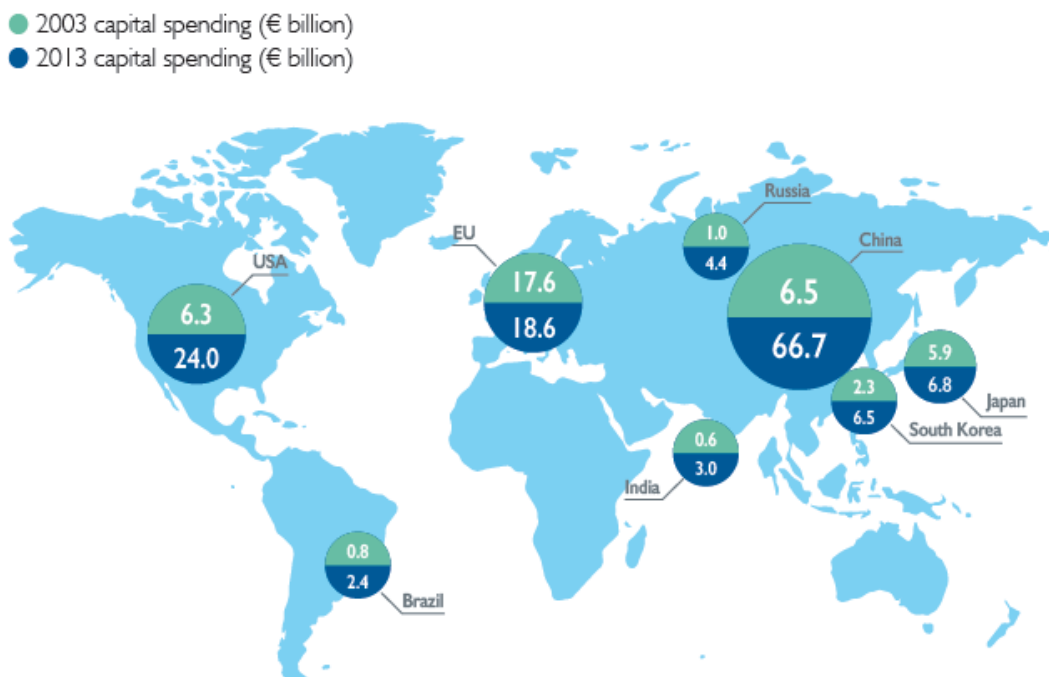
**Εικόνα 2.3:** Πωλήσεις χημικών σε δις. € το 2013 [3]

### 2.2.1.2 Επενδύσεις στην παγκόσμια Χημική Βιομηχανία

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει κατά πολύ την ανταγωνιστικότητα είναι οι επενδύσεις. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρατηρείται μείωση της έντασης του επενδύομένου κεφαλαίου συγκριτικά με άλλες περιοχές. Η μείωση αυτή δείχνει ότι η περιοχή δεν ελκύει πια με την ίδια ένταση νέους επενδυτές στον κλάδο, καθώς επίσης αποτελεί και ένδειξη για τη μελλοντική ανταγωνιστικότητα. Όσο μεγαλύτερες επενδύσεις γίνονται, τόσο πιο ανταγωνιστική είναι μία περιοχή και αντίστροφα. Η ένταση του επενδύομένου κεφαλαίου στην Κίνα και σε άλλες αναπτυσσόμενες περιοχές είναι πολύ υψηλότερη από ό,τι στον υπόλοιπο πλανήτη. Στην Κίνα η ένταση κεφαλαίου αυξήθηκε από 5,6% το 2003, σε 6,4% το 2013. Όλες οι κύριες χώρες που παράγουν χημικά αύξησαν την κεφαλαιακή τους ένταση το διάστημα 2003-2013 εκτός της Νότιας Κορέας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία ακολουθεί μια συνεχή πτωτική πορεία τα τελευταία 11 χρόνια.

Το κεφάλαιο που επενδύεται στην ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία υπολογίζεται σε 18,6 δις. € το 2013, αντιστοιχώντας στο 14% του συνολικού κεφαλαίου των 132,3 δις. € που επενδύθηκε στον κλάδο από τις 8 πιο ισχυρές βιομηχανίες του πλανήτη. Η Κινέζικη βιομηχανία κατακτά άλλη μια εντυπωσιακή πρωτιά, καθώς το 2013 ξόδεψε 66,7 δις. €, ποσό που αντιστοιχεί στο μισό του συνολικού κεφαλαίου. Η Βόρεια Αμερική συνεχίζει να παρουσιάζει άνοδο και στις επενδύσεις λόγω της εύρεσης νέων πηγών φυσικού αερίου και πετρελαίου, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι σε καλύτερη θέση από τις Ιαπωνία, Κορέα, Ινδία και Βραζιλία.





**Εικόνα 2.4:** Επένδυση κεφαλαίων στη χημική βιομηχανία [3]

Εξίσου σημαντική είναι και η επένδυση στην Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D), καθώς ο κλάδος της Χημικής Βιομηχανίας συνεχώς εξελίσσεται και τα υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντα του ανοίγουν νέα πεδία εφαρμογής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν ο τομέας της υγείας, των τροφίμων, των καταναλωτικών αγαθών, των τηλεπικοινωνιών, της αυτοκινητοβιομηχανίας, των ηλεκτρονικών και της αεροναυπηγικής. Η μετάβαση από την επένδυση στην Έρευνα και Ανάπτυξη στην καινοτομία είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την ανταγωνιστικότητα κάθε χώρας και αυτός είναι ο κύριος στόχος κάθε βιομηχανίας που επενδύει στην έρευνα. Η ένταση επενδύομένου κεφαλαίου στην Έρευνα και Ανάπτυξη ανά μονάδα πωλήσεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι κατά μέσο όρο 1,6%, λίγο μικρότερη από αυτή των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής την περίοδο 2003-2013 και η μισή περίπου από την τιμή της έντασης της Ιαπωνίας που είναι στο 4,2% για την ίδια χρονική περίοδο. Σε απόλυτα νούμερα, η επένδυση στην έρευνα στη Χημική Βιομηχανία της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά μέσο όρο την προαναφερθείσα περίοδο, εκτιμάται σε 8 δισ. €, στις Η.Π.Α. 6,6 δισ. € και στην Ιαπωνία σε 6 δισ. €. Η Ευρώπη για να αντιμετωπίσει τις συνεχείς προκλήσεις πρέπει να δημιουργήσει μία πιο ουσιαστική και στοχευμένη πολιτική για την καινοτομία η οποία θα έχει πανευρωπαϊκό αντίκτυπο και θα ενθαρρύνει τους επενδυτές φέρνοντάς τους πιο κοντά στην αγορά και στις νέες τεχνολογίες. Η πολιτική αυτή θα έχει στόχο να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης στο παγκόσμιο στερέωμα και για να το πετύχει αυτό θα πρέπει να αναδείξει συγκεκριμένους τομείς που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ανταγωνιστικό

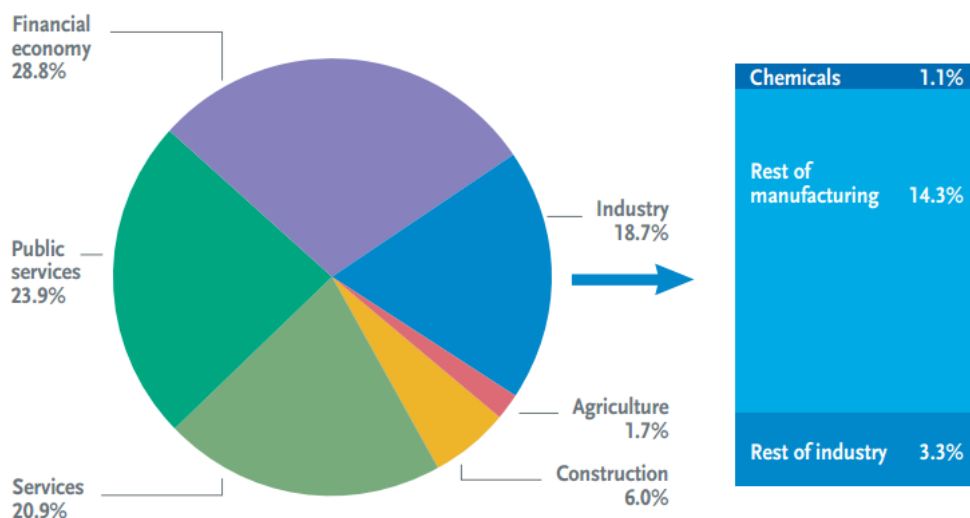
ενδιαφέρον και να μπορέσει να στρέψει προς αυτούς, αλλά και να συντονίσει, τα εθνικά προγράμματα των κρατών μελών ώστε να προκύψει ένα ενιαίο σημαντικό αποτέλεσμα [3].

## 2.2.2 Η Χημική Βιομηχανία στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

### 2.2.2.1 Η θέση της Χημικής Βιομηχανίας στην Ευρωπαϊκή οικονομία.

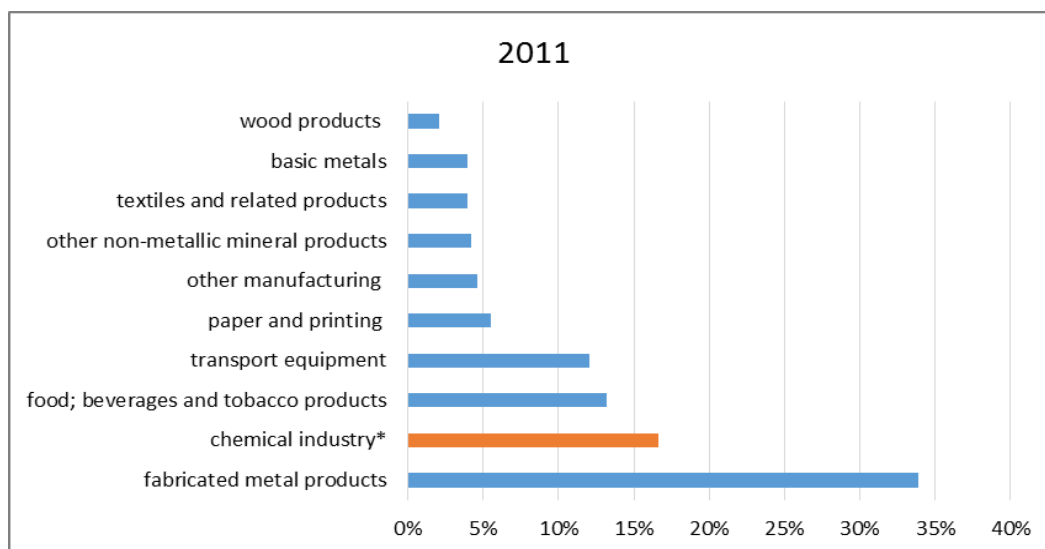
Η Χημική Βιομηχανία είναι ένας κλάδος ο οποίος παραδοσιακά κατέχει ισχυρή θέση μέσα στην ευρωπαϊκή οικονομία. Τα πιο πρόσφατα στοιχεία της ευρωπαϊκής στατιστικής υπηρεσίας (Eurostat) για το έτος 2011 δείχνουν ότι η Χημική Βιομηχανία αποτελούμενη από τους 4 βασικούς υποκλάδους (προϊόντα διύλισης πετρελαίου, χημικά, φαρμακευτικά και πλαστικά) παράγει το 3% του ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 27 (Ε.Ε. (27)) και το 16% του μεταποιητικού τομέα. Σημειώνεται ότι η θέση του κλάδου και ειδικότερα του υποκλάδου 20, παραγωγής φαρμάκων και του υποκλάδου 21, παραγωγής χημικών προϊόντων ισχυροποιείται παρά τη γενικότερη στροφή της Ευρώπης στον τριτογενή τομέα και τη συρρίκνωση του τομέα της Μεταποίησης. Το 2011 η χημική βιομηχανία στο σύνολό της στα κράτη μέλη της Ε.Ε. απασχολεί το 2% του συνόλου των απασχολούμενων που αντιστοιχούν σε 3,561 εκατομμύρια εργαζομένους.

Πιο συγκεκριμένα, μιλώντας για τη βιομηχανία παραγωγής χημικών προϊόντων και σκευασμάτων το ποσοστό αυτής, όπως εμφανίζεται στην Εικόνα 2.5, αντιστοιχεί στο 1,1% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο 5,9% του συνόλου της βιομηχανίας το έτος 2010. Ο πιο ισχυρός τομέας της οικονομίας εμφανίζεται να είναι ο χρηματοπιστωτικός με 28,8% και ακολουθείται από τις δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες που αντιστοιχούν σε 23,9% και 20,9%, αντίστοιχα. Η βιομηχανία εμφανίζεται τέταρτος τομέας με ποσοστό 18,7% επί του συνόλου, ενώ μικρότερα ποσοστά συγκεντρώνουν οι κατασκευές με 6% και τέλος, ο αγροτικός τομέας με 1,7%. Η συνεισφορά της βιομηχανίας χημικών προϊόντων και σκευασμάτων στο συνολικό ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει περιοριστεί από το 1,5% του 1995 στο 1,1% του 2010. Το ποσοστό αυτό ως απόλυτη τιμή μπορεί να φαίνεται μικρό, αλλά στην πραγματικότητα πρέπει να ληφθούν υπόψιν τόσο το συνολικό ποσοστό συνεισφοράς του ευρύτερου βιομηχανικού τομέα στο σύνολο της οικονομίας, όσο και η συρρίκνωση του τομέα αυτού από το 23,7% το 1995 στο 18,7% το 2010. Η πτωτική τάση του τομέα της βιομηχανίας στην Ευρώπη συνεχίζεται μέχρι σήμερα όπου το ποσοστό του υπολογίζεται γύρω στο 15% του συνόλου. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην ανάκαμψη του βιομηχανικού τομέα μέχρι το 2020 αφού τότε στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η βιομηχανία να αντιστοιχεί στο 20% του συνόλου του ΑΕΠ [3],[4].



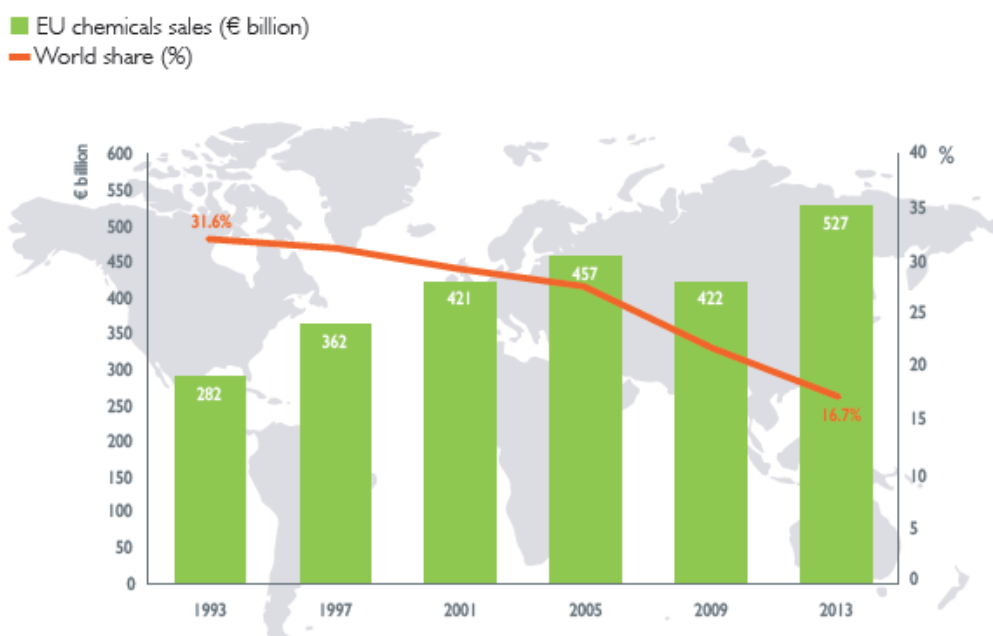
**Εικόνα 2.5:** Ποσοστιαία απεικόνιση των κλάδων της οικονομίας στο ΑΕΠ της Ε.Ε. το 2010 [4]

Η σημασία της Χημικής Βιομηχανίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ειδικότερα στον τομέα της Μεταποίησης φαίνεται ακόμα στην Εικόνα 2.6 η οποία προέκυψε από επεξεργασία δεδομένων της Eurostat και παρουσιάζει το ποσοστό Προστιθέμενης Αξίας (ΠΑ) ανά κλάδο της μεταποιητικής βιομηχανίας. Η Χημική Βιομηχανία (εκτός του υποκλάδου 19 Παραγωγή προϊόντων οπτάνθρακα και προϊόντων διύλισης πετρελαίου) κατέχει τη δεύτερη θέση στο εν λόγω γράφημα με ποσοστό 16,6% του συνόλου, στην πρώτη θέση βρίσκεται ο κλάδος της παραγωγής μεταλλικών προϊόντων (παραγωγή μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού) και στην τρίτη θέση ακολουθεί η βιομηχανία τροφίμων και ποτών. Σημαντική είναι η σύγκριση με άλλους κλάδους, όπως η βιομηχανία ξύλου, τα βασικά μέταλλα, η υφαντουργία, η παραγωγή μη μεταλλικών προϊόντων και η λοιπές δραστηριότητες της μεταποίησης που αντιστοιχούν σε λιγότερο από 5% του συνόλου της προστιθέμενης αξίας του τομέα της Μεταποίησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2011



**Εικόνα 2.6:** Ποσοστιαία συμμετοχή στη συνολική ΠΑ του τομέα της Μεταποίησης στην ΕΕ (27) το 2011

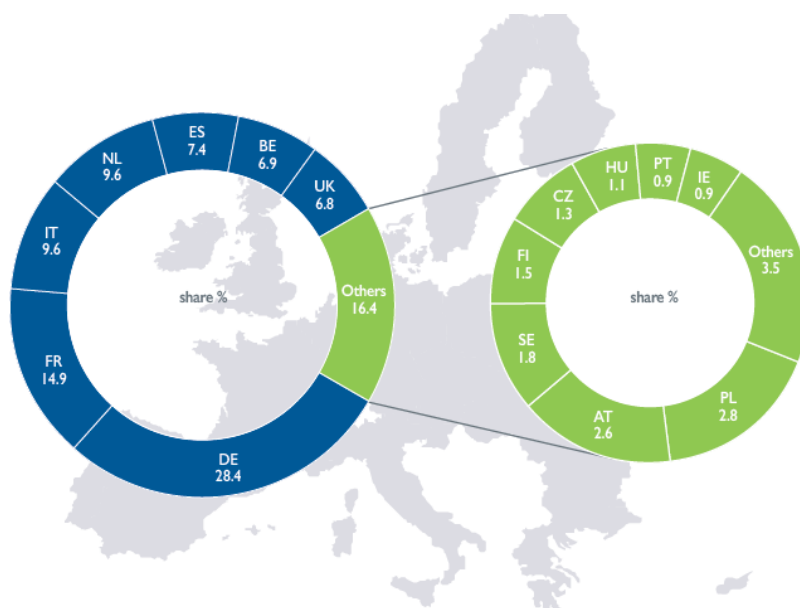
Λόγω του αυξημένου διεθνούς ανταγωνισμού την χρονική περίοδο 2002-2012 η Ευρωπαϊκή Ένωση σταδιακά έχασε την πρώτη θέση στις πωλήσεις χημικών από την Κίνα. Αν και οι πωλήσεις των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης συνέχισαν να αυξάνονται, αντίστοιχα οι παγκόσμιες πωλήσεις χημικών έχουν αυξηθεί 2,3 φορές σε σχέση με την τιμή που είχαν το 2002 [5]. Μελέτες έχουν δείξει ότι η ευρωπαϊκή βιομηχανία χημικών ήταν σε πολύ πιο ισχυρή θέση στην παγκόσμια αγορά πριν είκοσι χρόνια σχέση με σήμερα. Το 1993 οι πωλήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης αντιστοιχούσαν στο 31,6% του συνόλου και άγγιζαν τα 282 δις. €, έκτοτε, οι πωλήσεις της έχουν σχεδόν διπλασιαστεί, όμως η παγκόσμια αγορά έχει αναπτυχθεί συγκριτικά με την ευρωπαϊκή πολύ ταχύτερα, πιο συγκεκριμένα από 892 δις. € το 1993 έχει ανέλθει στα 3.156 δις. € το 2013. Ως επακόλουθο αυτού, το μερίδιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο σύνολο των πωλήσεων χημικών έχει υποδιπλασιαστεί από 31,6% το 1993 σε 16,7% το 2013.



**Εικόνα 2.7:** Οι πωλήσεις της ευρωπαϊκής χημικής βιομηχανίας και το μερίδιο της στην παγκόσμια αγορά [3]

Αναλυτικότερα, όσον αφορά την κατανομή των πωλήσεων στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.8, επτά κράτη μέλη συγκεντρώνουν το 85% του συνόλου των πωλήσεων χημικών. Πιο συγκεκριμένα, η Γερμανία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός χημικών στην Ευρώπη και ακολουθούν η Γαλλία, η Ολλανδία και η Ιταλία. Οι τέσσερις αυτές χώρες αθροιστικά έχουν συνολικές πωλήσεις 329.7 δις. € που αντιστοιχούν στο 62,6% του συνόλου το 2013. Το ποσοστό αυτό αγγίζει το 83,6%, δηλαδή περίπου 4.407 δις. €, αν συμπεριληφθούν η Ισπανία, το Βέλγιο και το Ηνωμένο Βασίλειο. Οι υπόλοιπες 21 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης συγκεντρώνουν το 16,4% των πωλήσεων του 2013 που αντιστοιχεί

σε 86,2 δισ. € και σχεδόν οι μισές από αυτές οφείλονται στις Πολωνία, Αυστρία, Σουηδία και Φινλανδία [3].



Εικόνα 2.8: Μέρη παωλήσεων της χημικής βιομηχανίας ανά κράτος της Ε.Ε. το 2013 [3]

#### 2.2.2.2 Οι προοπτικές της ευρωπαϊκής Χημικής Βιομηχανίας

Αντίθετα με την Ασία, η ανάπτυξη στην Ευρώπη αναμένεται μέτρια, της τάξης του 1%. Στην πραγματικότητα αναμένεται ότι περισσότερες του 30% των θέσεων εργασίας στην ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία θα χαθούν, ως αποτέλεσμα της ασθενούς ανάπτυξης και της αύξησης της παραγωγικότητας.

Το κλειδί για την επιβίωση των ευρωπαϊκών εταιρειών χημικών βασίζεται στην καινοτομία σε τρία διαφορετικά επίπεδα τα οποία περιλαμβάνουν τη μετάβαση από την μεγάλης κλίμακας παραγωγή βασικών χημικών (commodities), στην εξειδίκευση και την παραγωγή προϊόντων μεγαλύτερης αξίας, την αξιοποίηση του παραδοσιακού πλεονεκτήματος σε τεχνολογία και τη σύναψη στενότερων σχέσεων με πελάτες και ανταγωνιστές, μέσω της ανάπτυξης κοινών συμφωνιών, εξαγορών, αλλά και συνεργασίας στην παροχή υπηρεσιών σχετικά με την βελτιστοποίηση των προϊόντων και άλλων στρατηγικών επιλογών.

Αναλυτικότερα, στην τελική έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το Φεβρουάριο του 2009 σχετικά με την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής Χημικής Βιομηχανίας, αναγνωρίζεται ότι η εγκατάλειψη πετροχημικών και η στροφή στην εξειδίκευση είναι αναγκαία. Οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις αναγκάζονται να απομακρύνουν την προσοχή τους από τα βασικά χημικά λόγω των φθηνών πρώτων υλών που διαθέτουν οι παραγωγοί στη Μέση Ανατολή. Επιπλέον, τα τελευταία 15-20 χρόνια παρατηρείται σχετικά μικρή επένδυση στην Ε.Ε. στους υποκλάδους

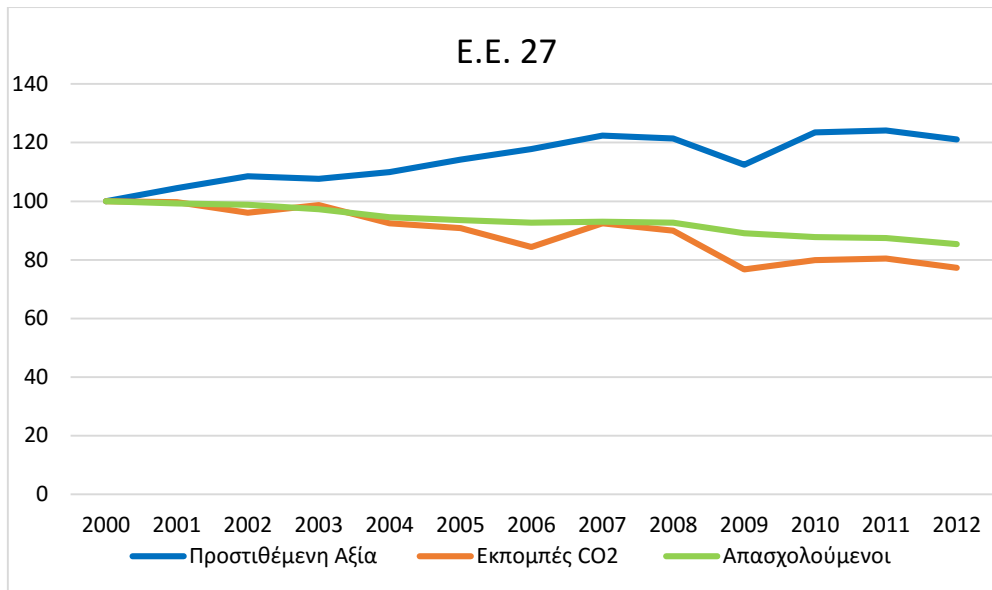
των βασικών χημικών, κάτι που οδήγησε σε σημαντική απώλεια ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Για το λόγο αυτό, όποια επιχείρηση συνεχίζει να εστιάζει στη μαζική παραγωγή βασικών χημικών, πρέπει να κάνει τολμηρές επενδύσεις απλά για να επιβιώσει. Από την άλλη μεριά, πολλές επιχειρήσεις έλκονται από το γεγονός ότι στην Ευρώπη υπάρχει υψηλό επίπεδο τεχνολογίας σε σχέση με αυτό στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι, η ευρωπαϊκή πετροχημική βιομηχανία είναι η κατάλληλη επιλογή για σύνθετες διεργασίες βιοτεχνολογίας και νανοτεχνολογίας.

Όπως προαναφέρθηκε η Ευρώπη πρέπει να διατηρήσει το ισχυρό τεχνολογικό της πλεονέκτημα και αυτό μπορεί να γίνει και μέσω της διατήρησης και περαιτέρω αύξησης του υψηλού αριθμού ευρεσιτεχνιών που κατέχει. Στην ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία το 32% των εργαζομένων είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ σε άλλους βιομηχανικούς κλάδους οι πτυχιούχοι αντιστοιχούν στο 26%. Το γεγονός αυτό ενισχύει τη δυναμική του κλάδου, ο οποίος πλαισιώνεται βέβαια από ένα από τα πιο ανεπτυγμένα εκπαιδευτικά συστήματα του πλανήτη, το ευρωπαϊκό. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι άλλη μια ευκαιρία για καινοτομία για τις ευρωπαϊκές εταιρείες χημικών. Χρησιμοποιώντας τη συσσωρευμένη γνώση και την πείρα τους, οι ευρωπαϊκές εταιρείες μπορούν να διατηρηθούν στην κορυφή της αγοράς, αναπτύσσοντας νέα ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα, αποτελεσματικές διαδικασίες παραγωγής και χρησιμοποιώντας εναλλακτικές πρώτες ύλες με βάση φυσικά υλικά, όπως ζάχαρη, φυτικά έλαια και φυτικά εκχυλίσματα.

Ακόμα, η ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία πρέπει να ενδυναμώσει τις σχέσεις της με τους στρατηγικούς της πελάτες, αλλά και να συνάψει συμμαχίες με ανταγωνιστές της στη Μέση Ανατολή ώστε, να αποκτήσει πρόσβαση σε πρώτες ύλες και παράλληλα, να αναπτύξει παρουσία στην τοπική αγορά της Κίνας. Όλα αυτά πρέπει να γίνουν με τέτοιο τρόπο ώστε η Ευρώπη να απολαύσει οφέλη χωρίς να απωλέσει πλήρως το τεχνολογικό της πλεονέκτημα [6].

### 2.2.3 Εκπομπές CO<sub>2</sub> και απασχόληση στη Χημική Βιομηχανία της ΕΕ

Ενδιαφέρουσα συμπεριφορά παρουσιάζει η Χημική Βιομηχανία τόσο ως προς την εξέλιξη της απασχόλησης, όσο και των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αξιοποιώντας στοιχεία της Eurostat Διάγραμμα 2.1 βασικών υποκλάδων σύμφωνα με τον ορισμό που προηγήθηκε και παρουσιάζει την εξέλιξη των βασικών μεγεθών της Απασχόλησης, της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας και των Εκπομπών CO<sub>2</sub> τη χρονική περίοδο 2000-2012.



**Διάγραμμα 2.1:** Εξέλιξη της χημικής βιομηχανίας στην Ε.Ε. (27) (2000=100)

Πιο συγκεκριμένα, η Χημική Βιομηχανία αύξησε την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία της κατά την χρονική περίοδο 2000-2012 περίπου 20%, ενώ φαίνεται ότι ξεπέρασε την επίδραση της οικονομικής κρίσης μέσα στο διάστημα 2007-2010.

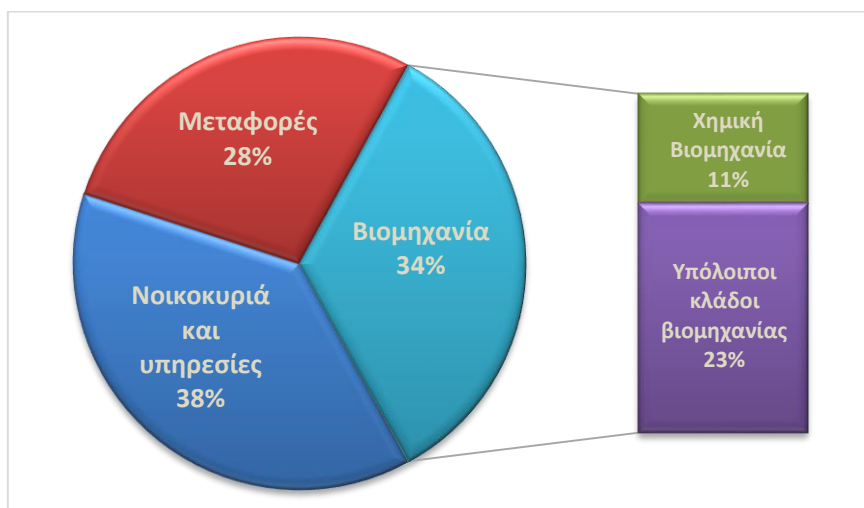
Παρ' όλη τη γενική εικόνα ανάπτυξης του κλάδου η απασχόληση παρουσιάζει μια συνεχή πτώση η οποία αγγίζει το 15% το 2012 σε σχέση με την τιμή του 2000. Μείωση σημειώθηκε και στις εκπομπές CO<sub>2</sub> της τάξης του 23% και έτσι φαίνεται και η ξεχωριστή θέση του κλάδου όσον αφορά την βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών και την επίτευξη των γενικότερων περιβαλλοντικών στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μία αναλυτικότερη επισκόπηση και ερμηνεία των τάσεων που ακολουθούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και η Απασχόληση στη Χημική Βιομηχανία της Ε.Ε. παρουσιάζεται στη συνέχεια.

### 2.2.3.1 Ενεργειακή κατανάλωση και εκπομπές CO<sub>2</sub>

Η υψηλή ενεργειακή απαίτηση και το γεγονός ότι η Χημική Βιομηχανία χρησιμοποιεί, ως επί το πλείστον, ορυκτά καύσιμα ως πηγές ενέργειας για την παραγωγή θερμότητας, ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας, καθιστούν τον κλάδο σημαντική πηγή ρύπανσης του περιβάλλοντος. Την ίδια στιγμή, η ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία είναι ένας ζωτικής σημασίας κλάδος για τη δημιουργία περιβαλλοντικά αποδεκτών και ενεργειακά αποδοτικών λύσεων. Η πρόκληση που αντιμετωπίζει η ευρωπαϊκή Χημική Βιομηχανία είναι η ικανοποίηση της αυξανόμενης ζήτησης για χημικά προϊόντα με υψηλή αποδοτικότητα παραγωγής και ταυτόχρονη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται κατά την παραγωγή.

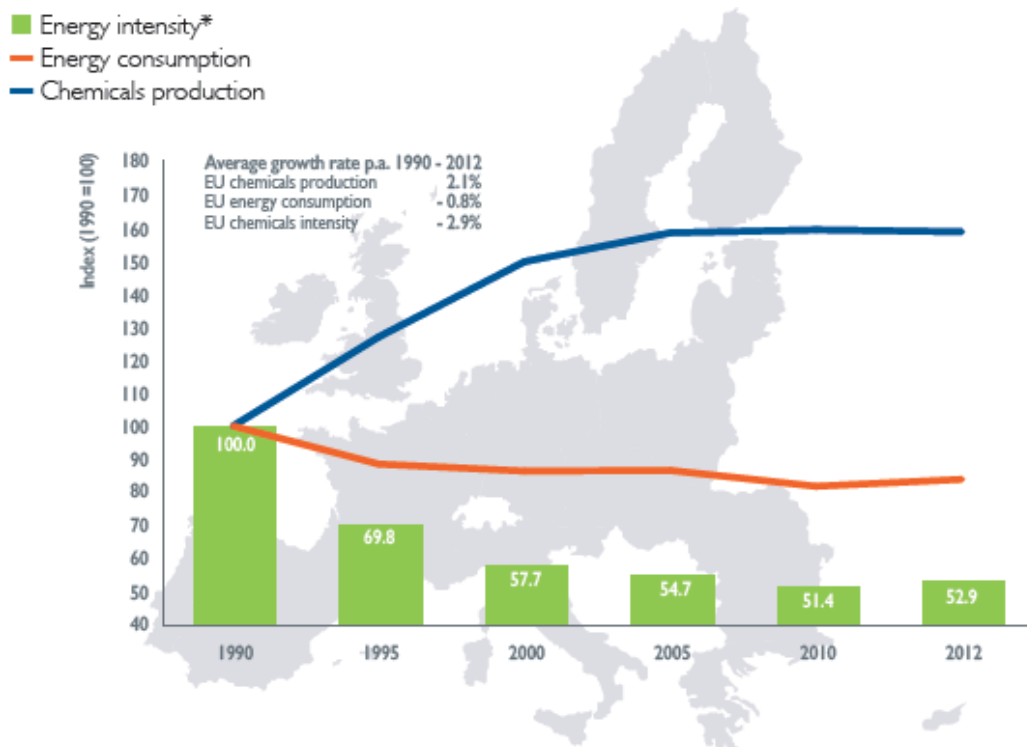
Αξιοποιώντας στατιστικά στοιχεία της Eurostat πραγματοποιήθηκε το γράφημα της Εικόνα 2.9 στην οποία πιο αναλυτικά φαίνεται ότι η χημική βιομηχανία καταναλώνει το 11% της συνολικής απαίτησης ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το ένα τρίτο αυτής που προορίζεται για βιομηχανική χρήση. Ακόμα, η ενέργεια αποτελεί κλειδί για το κόστος σε μεγάλο κομμάτι της χημικής βιομηχανίας, αφού σε αρκετές περιπτώσεις βιομηχανιών με υψηλή ενεργειακή ένταση, το ποσοστό του κόστους ενέργειας μπορεί να αγγίζει το 50% του συνολικού κόστους παραγωγής.



**Εικόνα 2.9:** Κατανάλωση ενέργειας σε διαφορετικούς τομείς της οικονομίας (πηγή Eurostat)

Η ενεργειακή απόδοση ήταν πάντα σημαντικός στόχος της ευρωπαϊκής Χημικής Βιομηχανίας κυρίως λόγω του υψηλού κόστους ενέργειας. Μεταξύ της εικοσαετίας 1990-2010 η ενεργειακή κατανάλωση έπεσε 20% ενώ η παραγωγή αυξήθηκε 70% την ίδια περίοδο. Στην Εικόνα 2.10 ο δείκτης παραγωγής βασίζεται σε σταθερές τιμές 1990. Μειώσεις της ενεργειακής έντασης οφείλονται σε βελτιώσεις της ενεργειακής αποδοτικότητας, όπως συμπαραγωγή ηλεκτρισμού θερμότητας, αλλά και συνεχείς βελτιώσεις των διεργασιών παραγωγής. Η ραγδαία πτώση αυτή μπορεί να οφείλεται και σε λόγους διαρθρωτικών αλλαγών μέσα στη Χημική Βιομηχανία (στροφή στην παραγωγή προϊόντων μειωμένης ενεργειακής έντασης).

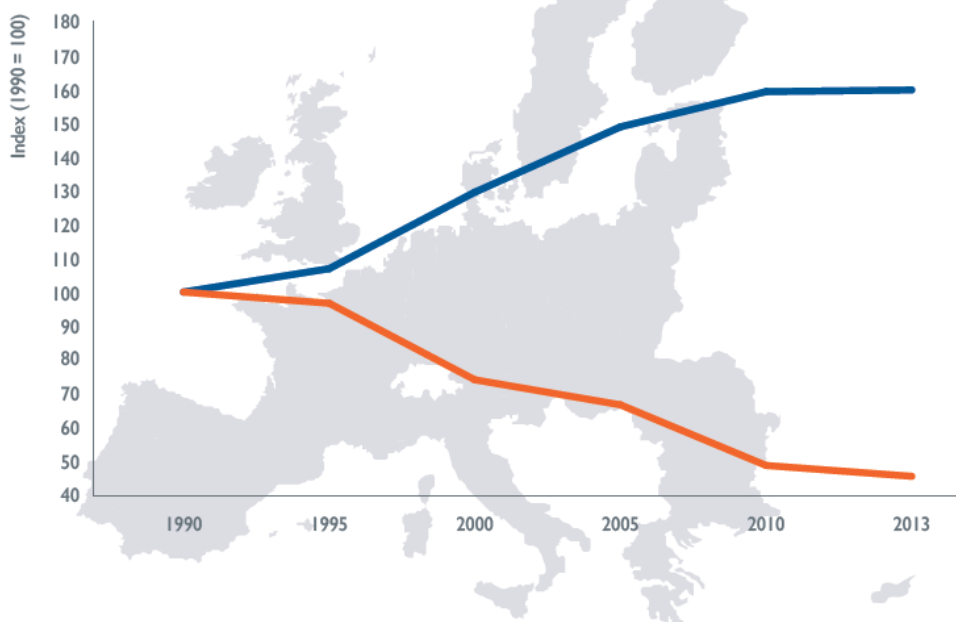




**Εικόνα 2.10:** Εξέλιξη της παραγωγής χημικών, της ενεργειακής κατανάλωσης και της ενεργειακής έντασης [3]

Παρά την σημαντική αύξηση της παραγωγής κατά 60%, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν μειωθεί κατά 54% σε σχέση με τις τιμές του 1990. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου υπερβαίνει τη μείωση της χρήσης ενέργειας, ως αποτέλεσμα των αλλαγών στο μίγμα καυσίμων και τη στροφή σε λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα αλλά και της μείωσης των εκπομπών της διεργασίας. Η Χημική Βιομηχανία έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη πιο καθαρών και ασφαλών τεχνολογιών, σε διεργασίες ανακύκλωσης και σε νέα προϊόντα χαμηλότερης έντασης εκπομπών έτσι ώστε να διασφαλίσει το περιβάλλον το οποίο έχει πληγεί ανεπανόρθωτα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τα προϊόντα του κλάδου της Χημικής Βιομηχανίας έχουν πολύ σημαντική συνεισφορά στην κοινωνία [7].

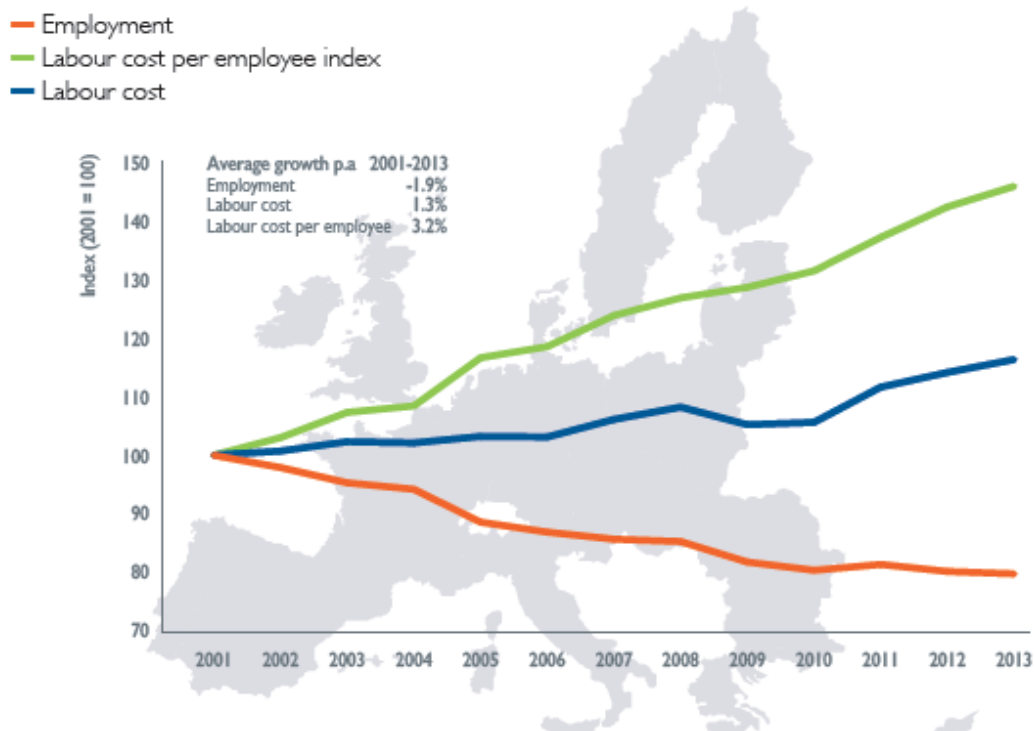
— Greenhouse gas emissions  
— Chemicals production\*



**Εικόνα 2.11:** Εξέλιξη της παραγωγής και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία [3]

### 2.2.3.2 Χημική Βιομηχανία και Απασχόληση

Η Χημική Βιομηχανία ως σύνολο απασχολεί 3,561 εκατομμύρια απασχολούμενους στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2011, ενώ νεότερα στοιχεία ειδικότερα για τον υποκλάδο των χημικών προϊόντων δείχνουν ότι απασχολεί συνολικά περίπου 1,2 εκατομμύρια εργαζομένους και παράλληλα δημιουργεί ένα μεγάλο αριθμό δευτερογενών θέσεων εργασίας, που υπολογίζεται να είναι τριπλάσιος των άμεσων θέσεων εργασίας. Οι πρωτογενείς θέσεις εργασίας του υποκλάδου των χημικών μειώνονται με ετήσιο ρυθμό 1,9% από το 1996 μέχρι 2013, ενώ ο αριθμός τους το 2013 είναι 28% μειωμένος σε σχέση με αυτόν του 1996. Από την αρχή της οικονομικής κρίσης το τρίτο τετράμηνο του 2007 μέχρι το δεύτερο τετράμηνο του 2014, η απασχόληση συρρικνώθηκε κατά 9,1%, και έδειξε ότι σταθεροποιείται μετά το πρώτο τετράμηνο του 2010. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα χρόνια αυτά με μία μικρή πτώση κατά το διάστημα 2007-2011 το κόστος εργασίας αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 1,3% και μαζί με αυτό αυξάνεται και το κατά κεφαλήν κόστος εργασίας με ρυθμό 3,2%.

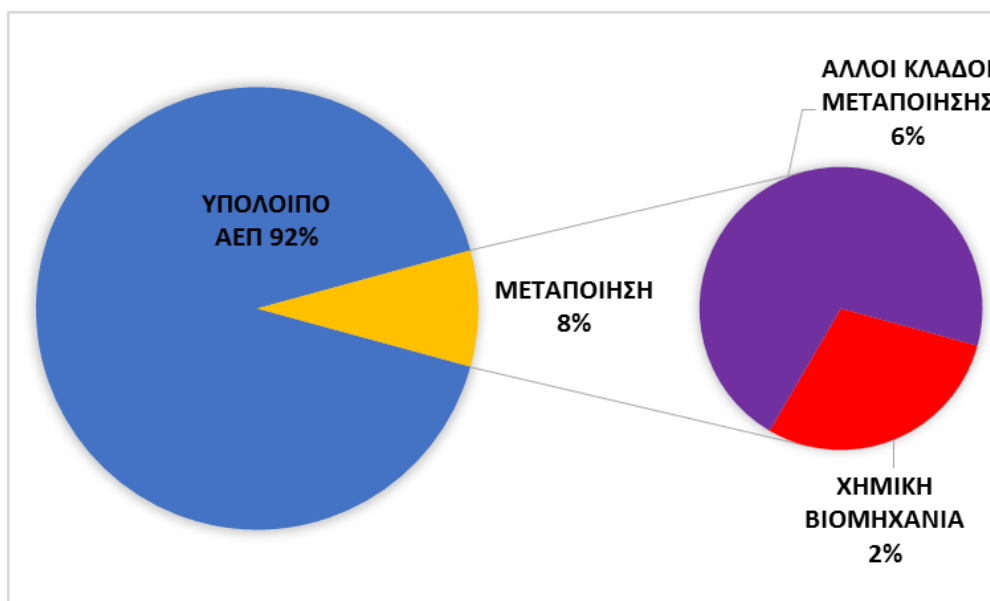


**Εικόνα 2.12:** Εξέλιξη των δεικτών απασχόλησης, κόστους απασχόλησης και μοναδιαίου κόστους απασχόλησης στην Ε.Ε. [3]

## 2.3 Ελληνική Χημική Βιομηχανία

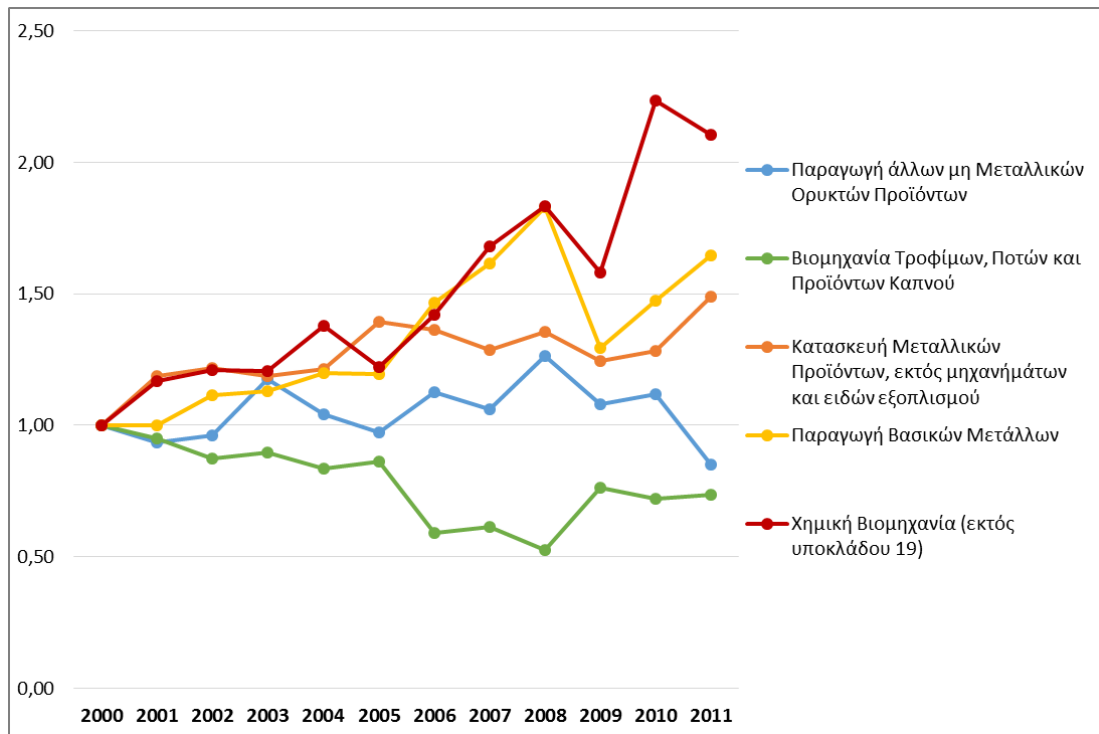
### 2.3.1 Η θέση της Χημικής Βιομηχανίας στην Ελληνική οικονομία

Η θέση της Χημικής Βιομηχανίας ως σύνολο στην ελληνική οικονομία αντιστοιχεί στο 2% του συνολικού ΑΕΠ και στο 25% της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) του μεταποιητικού τομέα. Η ΑΠΑ της μεταποίησης, αναπτύχθηκε την περίοδο 2000-2010 με μέσο ετήσιο ρυθμό χαμηλότερο σε σχέση με τον αντίστοιχο ρυθμό μεταβολής της συνολικής εγχώριας οικονομικής δραστηριότητας (μόλις +0,1%, έναντι +2,2%). Μάλιστα, ιδιαίτερα μετά το 2008, ο τομέας κατέγραψε σημαντική συρρίκνωση, της τάξης του -1,7%, ως αποτέλεσμα της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης. Αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης ήταν η μείωση του μεριδίου της στο εγχώριο προϊόν κατά 3 εκατοστιαίες μονάδες στη διάρκεια της περιόδου 2000-2010 και η διαμόρφωσή του στο 8,7% στο τέλος αυτής.



**Εικόνα 2.13:** Η θέση της χημικής βιομηχανίας και της Μεταποίησης στην Ελλάδα το 2011 (ποσοστά επί του συνολικού ΑΕΠ, πηγή Eurostat)

Στην Εικόνα 2.14 η οποία προέκυψε από επεξεργασία δεδομένων της Eurostat παρουσιάζεται η εξέλιξη των 5 κλάδων της μεταποιητικής βιομηχανίας της Ελλάδας με το μεγαλύτερο μερίδιο ΠΑ το έτος 2011, το διάστημα 2000-2011. Η Βιομηχανία Τροφίμων Ποτών παρ' ότι υποχωρεί 26% συνεχίζει να κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο ΠΑ στη Μεταποιητική Βιομηχανία με ποσοστό 22% το έτος 2011. Η Χημική Βιομηχανία εκτός του υποκλάδου 19 (Παραγωγή οπτάνθρακα και προϊόντων διύλισης πετρελαίου) καταγράφει τη μεγαλύτερη αύξηση υπερδιπλασιάζοντας το μερίδιο της κατά 111% και πλέον κατέχει το 17% του συνόλου της Μεταποίησης το 2011. Τη δεύτερη μεγαλύτερη αύξηση το συγκεκριμένο διάστημα επιτυγχάνει η Βιομηχανία Παραγωγής Βασικών Μετάλλων η οποία αυξάνει το μερίδιο της κατά 65% καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση του τομέα της Μεταποίησης το 2011 με ποσοστό 9%. Η Βιομηχανία Κατασκευής Μεταλλικών Προϊόντων εκτός μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού σημειώνει σημαντική αύξηση κατά 49%, ενισχύοντας σημαντικά το μερίδιο της μέσα στον τομέα της Μεταποίησης όπου το 2011 αγγίζει το 19%. Τέλος η Βιομηχανία Παραγωγής άλλων μη Μεταλλικών Ορυκτών συρρικνώνεται κατά 15%.



**Εικόνα 2.14:** Εξέλιξη του μεριδίου ΠΑ των πέντε ισχυρότερων κλάδων της ελληνικής Μεταποιητικής Βιομηχανίας (2000=1)

### 2.3.2 Η εξαγωγική δραστηριότητα της Ελληνικής Χημικής Βιομηχανίας

Στον τομέα των εξαγωγών, οι κλάδοι της Παραγωγής Προϊόντων Δύλισης Πετρελαίου, της Παραγωγής Βασικών Πολύτιμων Μετάλλων και άλλων Μη Σιδηρούχων Μετάλλων και Παραγωγής Φαρμακευτικών Προϊόντων, κατέχουν διαχρονικά τα μεγαλύτερα μερίδια στις μεταποιητικές εξαγωγές. Οι περισσότεροι κλάδοι με τα υψηλότερα μερίδια εξαγωγών βελτίωσαν τη θέση τους το 2010 σε σχέση με το 2005, ενώ το μερίδιο του φαρμακευτικού κλάδου υποχώρησε ελαφρά σε σχέση με την περίοδο πριν την κρίση. Αντίθετα στους περισσότερους κλάδους με τα χαμηλότερα μερίδια εξαγωγών, στο σύνολο της Μεταποίησης παρατηρήθηκε επιδείνωση το 2010 σε σχέση με το 2005. Μεγάλη υποχώρηση στο εξαγωγικό της μερίδιο σημείωσε η Κατασκευή Δερμάτινων Ενδυμάτων. Η Παραγωγή Χημικών Ουσιών και Προϊόντων και οι υποκλάδοι που θα αναφερθούν ανήκουν στους εδραιωμένους εξαγωγικούς κλάδους της χώρας, ενώ συνεχίζουν να κερδίζουν μερίδια και από την αύξηση της διεθνούς ζήτησης των προϊόντων που παράγουν. Έτσι, σημειώνουν εντυπωσιακές επιδόσεις σε όρους Βιομηχανικής Παραγωγής και απασχόλησης. Στο σύνολό του ο κλάδος κατέγραψε την τρίτη μεγαλύτερη μέση ετήσια αύξηση της ΑΠΑ (Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία) την περίοδο 2000-2010.

Αναλυτικότερα:

- Ο κλάδος της Παραγωγής Βασικών Χημικών Προϊόντων αποτελεί το 4% των ελληνικών μεταποιητικών εξαγωγών και κατατάσσεται μεταξύ των κλάδων που συνδυάζουν αυξημένη εξωτερική ζήτηση και τάση αύξησης της συμμετοχής των εξαγωγών του στις αντίστοιχες ευρωπαϊκές εξαγωγές. Υψηλή, ανερχόμενη προτίμηση για τα προϊόντα του εκδηλώνεται από την Κίνα και την Ινδία. Η κλιμάκωση των εξαγωγικών ροών σε αμφότερες τις χώρες τροφοδοτείται κατά κύριο λόγο από την κατακόρυφη αύξηση της ζήτησης Πλαστικών σε Πρωτογενή Μορφή. Πολλές επιμέρους δραστηριότητες της Παραγωγής Βασικών Χημικών Προϊόντων εμφανίζουν σταθερά υψηλή άνοδο εξαγωγικών ροών προς τη Βραζιλία, που κατά πάσα πιθανότητα θα συνεχιστεί και στα επόμενα χρόνια. Η αναπτυξιακή τροχιά στην οποία βρίσκονται οι Βαλκανικές χώρες που απορροφούν μεγάλα τμήματα των εξαγωγών βασικών χημικών προϊόντων (ΠΓΔΜ, Σερβία, Αλβανία), ενισχύει περαιτέρω τις δυνατότητες διεθνοποίησης του κλάδου στο προσεχές μέλλον.
- Η Παραγωγή Παρασιτοκτόνων και Άλλων Αγροχημικών Προϊόντων κατέγραψε εντυπωσιακή άνοδο της απασχόλησης μετά το 2008 (κατά 40% ετησίως κατά μέσο όρο). Δυνατότητες διεθνοποίησης των επιχειρήσεων του κλάδου παρουσιάζονται στα προσεχή χρόνια προς την αγορά των Η.Π.Α., οι εξαγωγές προς την οποία διπλασιάστηκαν από το 2007 έως και το 2010.
- Η παραγωγή Φαρμακευτικών Προϊόντων, Χημικών Προϊόντων για Ιατρικούς Σκοπούς και Φαρμακευτικών Προϊόντων από Βότανα, ανήκει στην κατηγορία των κλάδων που κατέχουν επίσης ένα υψηλό μερίδιο στο σύνολο των ελληνικών μεταποιητικών εξαγωγών (6%) και κατατάσσεται πολύ υψηλά όσον αφορά την εξωτερική ζήτηση των προϊόντων του κλάδου (2,9 φορές ταχύτερη άνοδος σε σχέση με τον μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής των εξαγωγών σε επίπεδο ΕΕ-27), ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται αυξητική τάση στο μερίδιο αγοράς των εξαγωγών του εν λόγω κλάδου στο σύνολο των αντίστοιχων ευρωπαϊκών εξαγωγών. Σε επίπεδο Βιομηχανικής Παραγωγής, ο σχετικός δείκτης στον εν λόγω κλάδο κατέγραψε τον υψηλότερο μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής την περίοδο 2000-2010. Ταυτόχρονα, παρουσιάζει καλή χρηματοοικονομική κατάσταση, με τις καλύτερες επιδόσεις στον δείκτη ταχύτητας κυκλοφορίας ιδίων κεφαλαίων και στον δείκτη αποδοτικότητας ιδίων κεφαλαίων για την περίοδο 2005.

Το ιδιαίτερα υψηλό μερίδιο της Παραγωγής Φαρμακευτικών Προϊόντων, Χημικών Προϊόντων για Ιατρικούς Σκοπούς κ.λπ. στις ελληνικές εξαγωγές οφείλεται στις σημαντικές θέσεις που έχει κατακτήσει ο κλάδος στις αγορές της ΕΕ-

27. Ισχυρή ζήτηση σημειώνεται και από τη Νότιο Αφρική, την Τουρκία αλλά και την Ελβετία. Ο κλάδος επωφελείται και από τη σημαντική ενίσχυση των εξαγωγών των προϊόντων του πανευρωπαϊκά προς τη Βραζιλία. Επιπλέον, οι ελληνικές επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν την εγγύτητά τους στην περιοχή, στην παροχή των φαρμάκων που θα χρειαστούν για την αντιμετώπιση των ανθρωπιστικών κρίσεων που ξέσπασαν πρόσφατα σε χώρες της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής, μετά τις εκεί εκδηλωθείσες εμφύλιες συρράξεις (Αίγυπτο, Λιβύη, Συρία).

- Η Παραγωγή Άλλων Χημικών Προϊόντων εμφανίζει συγκριτικά αυξημένο μερίδιο στο σύνολο των ελληνικών μεταποιητικών εξαγωγών, αντιμετωπίζοντας παράλληλα σχετικά ισχυρή ζήτηση από το εξωτερικό. Παράλληλα, κατέγραψε αξιοσημείωτη αύξηση βιομηχανικής Παραγωγής την περίοδο 2000-2010. Η αγορά της Ρωσίας παρουσιάζει ιδιαίτερα θετικές προοπτικές για την παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων στα επόμενα χρόνια, καθώς η ροή εξαγωγών προς αυτή διευρύνεται σημαντικά (+21% ετησίως από το 2008), όταν η αντίστοιχη άνοδος στην ΕΕ-27 δεν ξεπερνά το 1%. Επιμέρους δραστηριότητες του κλάδου, πχ. τα Λοιπά Χημικά Προϊόντα, έχουν βελτιώσει σημαντικά τις εξαγωγικές τους επιδόσεις προς την Κίνα.-2007 [8].

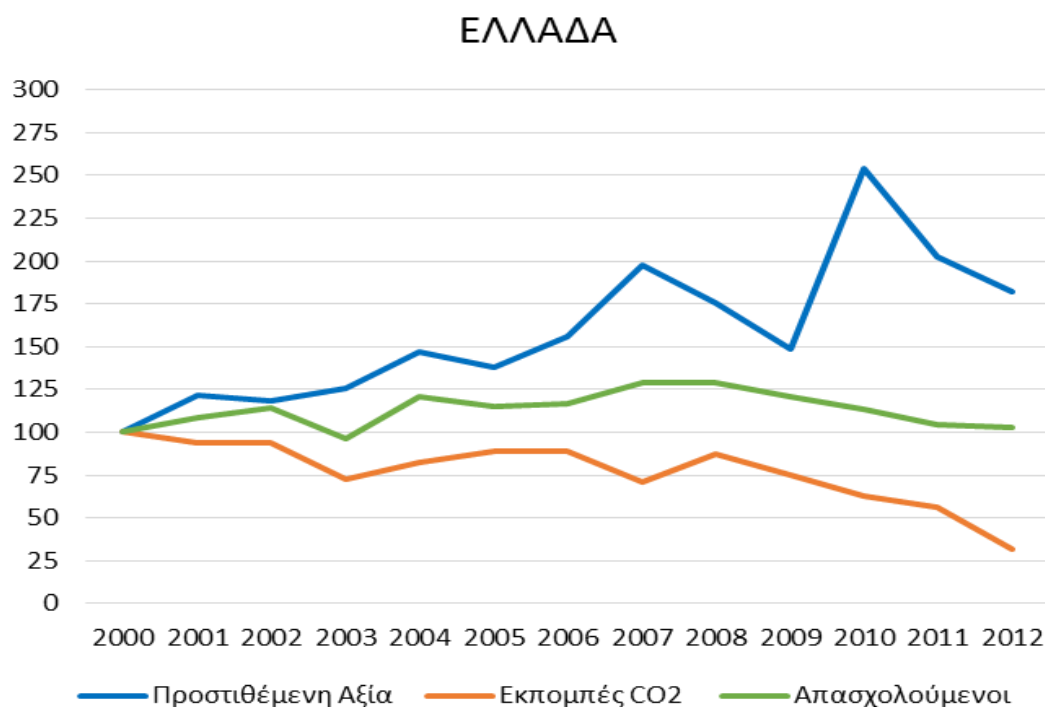
### 2.3.3 Εκπομπές CO<sub>2</sub> και απασχόληση στην Ελληνική Χημική Βιομηχανία

Η ελληνική Χημική Βιομηχανία τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μία από τις μεγαλύτερες μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ΕΕ και επίσης παρουσιάζει ενδιαφέρουσα συμπεριφορά ως προς την εξέλιξη της απασχόλησης. Αξιοποιώντας στοιχεία της Eurostat για τη χρονική διάρκεια 2000-2012 δημιουργείται το Διάγραμμα 2.2 το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη των βασικών μεγεθών της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ), των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της απασχόλησης για το σύνολο της χημικής βιομηχανίας στην Ελλάδα. Όσον αφορά την προστιθέμενη αξία παρατηρείται ανάπτυξη της τάξης του 50% για τον κλάδο σε σχέση με τα νούμερα του 2000, ενώ διαφαίνεται και η επίδραση της οικονομικής κρίσης στη χώρα η οποία περιόρισε αυτή την ανάπτυξη και παρά την άνοδο του 2009-2010 ο κλάδος έπειτα κινείται πτωτικά.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> εμφανίζουν μία μεγάλη μείωση της τάξης του 70% σε σχέση με το 2000 και από ότι φαίνεται η ελληνική χημική βιομηχανία έκανε δραστικές αλλαγές αυτά τα 12 χρόνια, ώστε να πετύχει αυτή την εντυπωσιακή πτώση.

Τέλος, όσον αφορά την απασχόληση παρατηρείται μία αρχική αύξηση της τάξης του 25% μέχρι το 2007 ακολουθώντας την ανάπτυξη του κλάδου, όμως έπειτα παρατηρείται μείωση των

απασχολούμενων με αποτέλεσμα το 2012 η απασχόληση να κινείται στα επίπεδα του 2000 διατηρώντας έστω και οριακά μια μικρή αύξηση.



**Διάγραμμα 2.2:** Εξέλιξη της χημικής βιομηχανίας στην Ελλάδα, (2000=100)

Σε όρους απασχόλησης, η χημική βιομηχανία απασχολεί το 1% του συνόλου των απασχολούμενων που αντιστοιχεί σε 43.800 εργαζόμενους. Η Μεταποίηση γενικότερα συγκαταλέγεται στους τομείς με τη μεγαλύτερη μείωση, ειδικά στην τριετία 2008-2010. Πιο συγκεκριμένα, η μείωση της απασχόλησης ήταν -6,6% κατά μέσο όρο την περίοδο 2008-2010, έναντι -1,9% στο σύνολο της οικονομίας. Η εξέλιξη αυτή εντάσσεται στη μακροχρόνια διαδικασία αποβιομηχάνισης της ελληνικής οικονομίας που έχει ξεκινήσει από τη δεκαετία του 1980 και έχει οδηγήσει την απασχόληση της Μεταποίηση σε μερίδιο της τάξης του 10,7% το 2010.

Η πιο ισχυρή υποχώρηση της απασχόλησης την περίοδο της κρίσης (2008-2010) σημειώνεται στην Παραγωγή Κλωστοϋφαντουργικών Υλών (-32% κατά μέσο ετήσιο ρυθμό), ενώ στον αντίποδα, η απασχόληση στους κλάδους της Παραγωγής Οπτάνθρακα και Προϊόντων Δύλισης Πετρελαίου και της Παραγωγής Βασικών Φαρμακευτικών Προϊόντων και Σκευασμάτων που εντάσσονται στην ελληνική χημική βιομηχανία σημείωσαν αξιοσημείωτη άνοδο με ποσοστά 9,6% και 4,3% αντίστοιχα.

Όσον αφορά στο πραγματικό μοναδιαίο κόστος εργασίας, ο Μεταποιητικός τομέας, στο σύνολό του, παρουσίασε μια από τις μεγαλύτερες αυξήσεις την περίοδο 2000-2008 στην



Ελλάδα (αύξηση κατά 13% την περίοδο 2000-2007 έναντι μείωσης 1% στην Ε.Ε. των 27 κρατών-μελών). Μετά το 2008, οι περισσότερες χώρες της Ε.Ε. ξεκίνησαν μια διαδικασία αναπροσαρμογής του κόστους εργασίας, όμως τα στοιχεία δείχνουν ότι, παρά την ύφεση, η Ελλάδα εξακολουθεί να καταγραφεί αύξηση στο ανά μονάδα κόστος εργασίας (έστω οριακά, κατά 1%) [8].

### 3 Μεθοδολογική προσέγγιση

Για να αναλυθούν και να κατανοηθούν οι ιστορικές αλλαγές στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία είναι χρήσιμο να αξιολογηθούν οι κινητήριες δυνάμεις και οι καθοριστικοί παράγοντες που διέπουν τις αλλαγές αυτές. Στην προσπάθεια αυτή, ήδη από τη δεκαετία του 1970 έχουν αναπτυχθεί οι πρώτες επανομαζόμενες μέθοδοι Ανάλυσης Αποδόμησης με σκοπό την κατανόηση της συμβολής κρίσιμων παραγόντων με βάση στοιχεία του παρελθόντος σε σημαντικά θέματα που αφορούν την κοινωνία και την οικονομία ώστε να χαραχθεί η κατάλληλη πολιτική και να εφαρμοστούν τα κατάλληλα μέτρα. Οι μέθοδοι αυτές έρχονται να απαντήσουν στα ερωτήματα που δημιουργούσε το μεγάλο πλήθος των μεταβλητών των οικονομετρικών και πολυπαραγοντικών αναλύσεων, εστιάζοντας στις πλέον καθοριστικές και κρίσιμες μεταβλητές που διέπουν το κάθε εξεταζόμενο θέμα. Η μεθοδολογία αυτή αναγνωρίζεται ως ένα ισχυρό εργαλείο για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας του πραγματικού κόσμου και κύριος στόχος της είναι να προχωρήσει στην ποσοτικοποίηση της συμβολής κάθε προσδιοριστικού παράγοντα στο συνολικό μέγεθος υπό την συνθήκη *ceteris paribus* (δηλαδή ότι η συμβολή κάθε προσδιοριστικού παράγοντα μπορεί να υπολογίζεται ξεχωριστά χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη οι υπόλοιποι παράγοντες) [9].

#### 3.1 Μέθοδοι Ανάλυσης Αποδόμησης

Οι μέθοδοι ανάλυσης αποδόμησης χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες την Ανάλυση Αποδόμησης Δεικτών (Index Decomposition Analysis - IDA) και τη Δομική Ανάλυση Αποδόμησης (Structural Decomposition Analysis - SDA). Οι τεχνικές Δομικής Ανάλυσης Αποδόμησης (SDA), βασίζονται στην ανάλυση των Πινάκων Εισροών-Εκροών (I-O) της κάθε οικονομίας. Οι τεχνικές αυτές έχουν βαθύ θεωρητικό υπόβαθρο και διερευνούν τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ μακροοικονομικών μεγεθών και ενεργειακής χρήσης. Το κύριο μειονέκτημα τους είναι ότι οι Πίνακες I-O δεν δημοσιοποιούνται για όλες τις χώρες σε τακτά χρονικά διαστήματα, γεγονός που δυσχεραίνει τις συγκρίσεις μεταξύ κρατών. Οι τεχνικές Ανάλυσης Αποδόμησης με χρήση Δεικτών (IDA), βασίζονται σε αλγεβρικές μεθόδους. Οι τεχνικές αυτές βασίζονται σε στατιστικά δεδομένα και έχουν μεγάλο εύρος εφαρμογών. Η συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων και οι απαραίτητοι υπολογισμοί είναι σχετικά εύκολοι, ενώ μπορεί εύκολα να πραγματοποιηθεί σύγκριση αποτελεσμάτων και σε διακρατικό επίπεδο. Και στις δύο κατηγορίες ο στόχος είναι να εκτιμηθεί η συμβολή και η συσχέτιση κάποιων κρίσιμων προσδιοριστικών παραγόντων με τις μεταβολές συγκεκριμένων δεικτών. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των μεθόδων IDA έναντι των SDA είναι ότι απαιτούν δεδομένα για τα οποία υπάρχει εύκολη πρόσβαση, ενώ είναι διαθέσιμα και σε χαμηλότερο επίπεδο κλαδικής

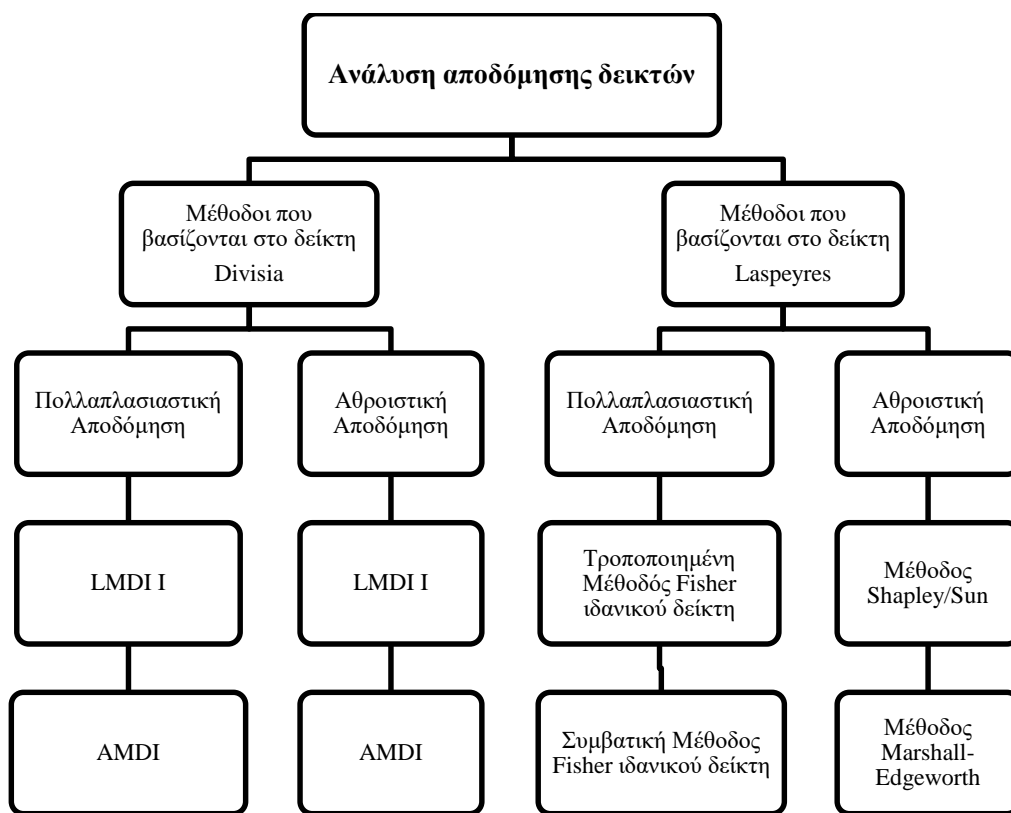
ανάλυσης, σε αντίθεση με τους Πίνακες I-O που αποτυπώνουν κατά κανόνα τους βασικούς κλάδους της οικονομίας.

Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι δεικτών που είναι οι απόλυτοι δείκτες, οι δείκτες έντασης και οι δείκτες ελαστικότητας. Η επιλογή των κατάλληλων δεικτών εξαρτάται από το σκοπό κάθε ανάλυσης. Για παράδειγμα, οι IDA μπορούν να εφαρμοστούν για την ερμηνεία των μεταβολών της ενεργειακής έντασης, αντίθετα οι SDA χρησιμοποιούν αποκλειστικά δείκτες για την ερμηνεία των απόλυτων τιμών των μεταβολών και αυτό είναι ένα συγκριτικό τους μειονέκτημα σε σχέση με τις IDA. Σχετικά με το χρονικό διάστημα εφαρμογής κάθε μεθόδου, οι SDA αναφέρονται συνήθως σε δεδομένα χρονικού ορίζοντα τριών με δέκα ετών, το οποίο καθορίζεται και εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των Πινάκων Εισροών – Εκροών Οικονομίας, ενώ οι μέθοδοι IDA μπορούν να χρησιμοποιούν στατιστικά στοιχεία σε ετήσια βάση. Ένα ακόμα πλεονέκτημα των μεθόδων IDA είναι ότι ερμηνεύουν πιθανές μεταβολές των εξεταζόμενων μεγεθών και δεν αρκούνται στις απόλυτες τιμές των μεταβλητών όπως οι μέθοδοι SDA. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από τον σκοπό και την ιδιαιτερότητα κάθε μελέτης [9].

Εστιάζοντας στις μεθόδους ανάλυσης αποδόμησης δεικτών IDA, οι πιο δημοφιλείς χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Σε αυτές που συνδέονται με τους δείκτες Divisia και σε αυτές που συνδέονται με τους δείκτες Laspeyres.

- Οι δείκτες Divisia είναι ένα σταθμισμένο άθροισμα λογαριθμικών ποσοστών. Οι μέθοδοι που συνδέονται με τους δείκτες Divisia άρχισαν να κερδίζουν έδαφος από τις αρχές του 1990, ενώ τα τελευταία 10 χρόνια ο αριθμός των δημοσιεύσεων είναι σχεδόν ίσος με αυτόν, των μελετών αποδόμησης βάση δεικτών Laspeyres. Η ανάλυση αποδόμησης δεικτών Divisia χωρίζεται σε αθροιστική και πολλαπλασιαστική, οι μέθοδοι LMDI (Logarithmic Mean Divisia Index) αθροιστικής και πολλαπλασιαστικής αποδόμησης χρησιμοποιούν λογαριθμική συνάρτηση βαρύτητας και προτείνονται για γενική χρήση. Αντίθετα οι μέθοδοι AMDI (Arithmetic Mean Divisia Index) χρησιμοποιούν αριθμητική συνάρτηση βαρύτητας, οπότε και είναι πιο απλές από τις LMDI. Σε αρκετές περιπτώσεις τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων είναι πολύ κοντά [10].
- Οι μέθοδοι που βασίζονται στους δείκτες Laspeyres μετρούν την εκατοστιαία μεταβολή ενός μεγέθους σε ένα χρονικό διάστημα, χρησιμοποιώντας βάρη που αντιστοιχούν σε τιμές του έτους αναφοράς. Οι τεχνικές Laspeyres είναι σχετικά εύκολες στην κατανόηση, ωστόσο εμφανίζουν ένα σημαντικό συγκριτικό μειονέκτημα, ότι το υπόλοιπο αποδόμησης είναι μη μηδενικό και αυξάνει όσο

μεγαλύτερο γίνεται το χρονικό διάστημα της παρατήρησης του μεγέθους που αποδομείται. Μία συνήθης τεχνική αποδόμησης που βασίζεται στους δείκτες Laspeyres είναι η τροποποιημένη μέθοδος Fisher η οποία αποτελεί μέθοδο πολλαπλασιαστικής αποδόμησης με αρκετά περίπλοκες μαθηματικές εξισώσεις. Στην απλοποιημένη περίπτωση που υπάρχουν μόνο δύο παράγοντες αποδόμησης, προκύπτει η συμβατική μέθοδος Fisher που χρησιμοποιείται ευρέως στα οικονομικά. Στην αθροιστική αποδόμηση βάση δεικτών Laspeyres ανήκουν η μέθοδος Shapley/Sun η οποία είναι πανομοιότυπη με την απλή μέθοδο Shapley, αλλά μπορεί να αποδομεί με μηδενικό υπόλοιπο. Στην ειδική περίπτωση δύο μεταβλητών αποδόμησης χρησιμοποιείται η μέθοδος Marshall-Edgeworth [10].



Εικόνα 3.1: Ταξινόμηση προτεινόμενων τεχνικών αναλυτικής αποδόμησης δεικτών για ενεργειακά θέματα [10]

Σημαντική για την περαιτέρω κατανόηση και την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, η οποία θα είναι ιδανική για τη φύση κάθε διαφορετικού προβλήματος είναι μία σύγκριση μεταξύ των μεθόδων.

- Όσον αφορά την πολυπλοκότητα των απαιτούμενων υπολογισμών, οι μέθοδοι Divisia εκτελούνται με μεγαλύτερη υπολογιστική ταχύτητα και πιο εύκολο να υλοποιηθούν αλλά και να κατανοηθούν συγκριτικά με τις μεθόδους Laspeyres.

- Οι μέθοδοι Divisia παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της συμμετρικότητας ως προς το χρόνο.
- Επιπλέον όσον αφορά το κριτήριο της ελαχιστοποίησης του υπόλοιπου αποδόμησης, οι μέθοδοι Divisia παρουσιάζουν κατά κανόνα μικρότερο υπόλοιπο αποδόμησης σε σχέση με τις μεθόδους Laspeyres. Αυτό είναι το βασικότερο πλεονέκτημα των μεθόδων Divisia συγκριτικά με τις Laspeyres, γιατί όσο μεγαλύτερο είναι το υπόλοιπο αποδόμησης, τόσο περισσότερο ανεπαρκής είναι η προτεινόμενη μεθοδολογία στο να εξηγήσει τις συντελούμενες αλλαγές της παραμέτρου αποδόμησης.
- Σε εφαρμογές με αρνητικές τιμές στα δεδομένα συνήθως προτιμώνται οι μέθοδοι Laspeyres.

### 3.2 Η μέθοδος LMDI I

Η μέθοδος LMDI I είναι μία τεχνική οποία επιτυγχάνει τέλεια αποδόμηση χωρίς υπόλοιπο, βασίζεται σε σχετικά απλές μαθηματικές εξισώσεις και ικανοποιεί παράλληλα το κριτήριο της συμμετρικότητας ως προς τον χρόνο. Ακόμα, η απλότητα και η ευκολία στην τελική ερμηνεία των αποτελεσμάτων μαζί με το μεγάλο εύρος εφαρμογής την καθιστούν ίσως την καταλληλότερη μέθοδο αναλυτικής αποδόμησης για γενική χρήση, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν εξειδικευμένα προβλήματα στα οποία οι υπόλοιπες τεχνικές υπερτερούν.

Η συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιεί τη μέθοδο LMDI I η οποία παρουσιάστηκε για πρώτη φορά από τους B.W. Ang και F.L. Liu [11]. Η μέθοδος αυτή ανήκει στην κατηγορία της αναλυτικής αποδόμησης δεικτών και αναπτύσσονται δύο μοντέλα με σκοπό την ποσοτικοποίηση και την ερμηνεία της συμβολής κάθε ενός από κάποιους κρίσιμους παράγοντες στην εξέλιξη των μεγεθών της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> δύο βασικών υποκλάδων της χημικής βιομηχανίας σε χώρες της E.E. συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας το χρονικό διάστημα 2000-2012.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η γενική μορφή της μεθόδου η οποία προτάθηκε από τους B.W. Ang, F.L. Liu [11] για την αποδόμηση ενός μεγέθους  $V$  σε  $n$  παράγοντες που συνεισφέρουν στις μεταβολές του σε συνάρτηση με το χρόνο. Κάθε ένας από τους παράγοντες αυτούς ποσοτικοποιείται με μία μεταβλητή  $X$ , οπότε και υπάρχουν οι μεταβλητές:  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

Έστω  $i$  μία υποκατηγορία του μεγέθους  $V$  για το οποίο μελετώνται οι μεταβολές στη διάρθρωση. Σ' αυτό το επίπεδο ισχύει η σχέση:

$$V_i = X_{1,i} \cdot X_{2,i} \cdot \dots \cdot X_{n,i} \quad (1)$$

Η γενική ταυτότητα της ανάλυσης αποδόμησης με χρήση δεικτών δίνεται από τη σχέση:

$$V = \sum_i X_{1,i} \cdot X_{2,i} \cdot \dots \cdot X_{n,i} \quad (2)$$

Η σχέση αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με τον χρόνο στον οποίο αναφέρεται οπότε για τον χρόνο 0 γίνεται:

$$V^0 = \sum_i X_{1,i}^0 \cdot X_{2,i}^0 \cdot \dots \cdot X_{n,i}^0 \quad (3)$$

Και για τον χρόνο t:

$$V^t = \sum_i X_{1,i}^t \cdot X_{2,i}^t \cdot \dots \cdot X_{n,i}^t \quad (4)$$

Στην προσθετική ανάλυση αποδόμησης, η μεταβολή του μεγέθους V για το χρονικό διάστημα 0-t δίνεται από το άθροισμα των επιμέρους μεταβολών που οφείλονται στους προσδιοριστικούς παράγοντες, οπότε προκύπτει η ακόλουθη σχέση:

$$\Delta V_{tot}^{0 \rightarrow t} = \Delta V^t - \Delta V^0 = \Delta X_1^{0 \rightarrow t} + \Delta X_2^{0 \rightarrow t} + \dots + \Delta X_n^{0 \rightarrow t} \quad (5)$$

Ο δείκτης *tot* αντιπροσωπεύει τη συνολική μεταβολή του μεγέθους τη χρονική διάρκεια 0-t, η οποία προκύπτει από την άθροιση της συμβολής κάθε ενός από τους προσδιοριστικούς παράγοντες στο συνολικό μέγεθος τος ίδιο διάστημα.

Ο γενικός τύπος για την επίδραση του k-παράγοντα

$$\Delta X_k^{0 \rightarrow t} = \sum_i L(V_i^t, V_i^0) \cdot \ln \frac{X_{k,i}^t}{X_{k,i}^0} \quad (6)$$

όπου L ο μέσος συντελεστής βαρύτητας που ορίζεται ως ο λογαριθμικός μέσος δύο θετικών αριθμών a,b:

$$L(a - b) = \frac{a-b}{\ln a - \ln b}, \text{ για } a \neq b \quad (7)$$

$$= a, \text{ όταν } a = b$$

Όπως φαίνεται από τις παραπάνω εξισώσεις, ο τύπος της LMDI I περιέχει λογαριθμικούς όρους και οι μεταβλητές δε μπορούν να πάρουν αρνητικό πρόσημο. Αυτός είναι ένας περιορισμός της LMDI αλλά στις IDA σπάνια εμφανίζονται αρνητικές τιμές. Μια πιο πιθανή περίπτωση είναι η εμφάνιση μηδενικών τιμών, δηλαδή  $x_{k,i}=0$ . Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, όλα τα μηδενικά στα δεδομένα αντικαθίστανται από μία μικρή θετική σταθερά, για παράδειγμα μεταξύ

$10^{-10}$  και  $10^{-20}$ , και ύστερα οι υπολογισμοί μπορούν να συνεχιστούν κανονικά. Τα αποτελέσματα συγκλίνουν όσο η σταθερά αυτή προσεγγίζει το μηδέν [12].

### **3.3 Βιβλιογραφική επισκόπηση για εφαρμογές της Ανάλυσης αποδόμησης στη βιομηχανία**

Οι Αναλύσεις Αποδόμησης έχουν μεγάλο εύρος εφαρμογής σε πολλά προβλήματα της κοινωνίας και της οικονομίας. Η ανάλυση αποδόμησης είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά και ευρέως εφαρμοσμένα εργαλεία για την εξέταση και την ερμηνεία των μηχανισμών που επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση και κατ' επέκταση το περιβάλλον. Οι πρώτες εφαρμογές χρονολογούνται τη δεκαετία του 1970, ενώ ακολούθησε μεγάλη εξάπλωση της μεθόδου τη δεκαετία του 1980 με εφαρμογές κυρίως που εξετάζαν τις μεταβολές στην ενεργειακή κατανάλωση και αυτό κυρίως λόγω της ενεργειακής κρίσης που είχε ξεσπάσει. Έκτοτε, η εφαρμογή της έχει επεκταθεί και σε πολλά άλλα πεδία λήψης αποφάσεων. Πάνω από διακόσιες μελέτες έχουν δημοσιοποιηθεί οι οποίες αναφέρονται στη συγκεκριμένη μέθοδο και απαντούν κυρίως σε πέντε βασικά πεδία εφαρμογής. Αυτά είναι η ενεργειακή προσφορά και ζήτηση, οι εκπομπές αερίων, η ροή υλικών, η ενεργειακή αποδοτικότητα και η συγκριτική ανάλυση περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών μεταξύ διαφορετικών κρατών. Από τη δεκαετία του 1990 το ενδιαφέρον των αναλυτών έχει στραφεί κυρίως στη κατανόηση των προσδιοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αυτό κυρίως οφείλεται στη συνεχόμενη ανησυχία για την καταστροφή του περιβάλλοντος και των επιπτώσεων της στον άνθρωπο και τις κοινωνίες [13],[14].

Ακολουθεί μία σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση με τις σημαντικότερες μελέτες που χρησιμοποιούν ανάλυση αποδόμησης και αναφέρονται σε βιομηχανικούς κλάδους. Αναλυτικότερα, το 1991 δημοσιεύτηκε μία μελέτη από τον A. Torvanger [15] με σκοπό να εξηγήσει τη μεταβολή της έντασης εκπομπών CO<sub>2</sub> σε εννιά χώρες μέλη του οργανισμού οικονομικής συνεργασίας και ανάπτυξης (OECD). Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στις Ιαπωνία, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Δανία, Σουηδία και Νορβηγία. Οι χώρες αυτές αντιστοιχούν στο 80% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των μελών του OECD. Η μελέτη αναφέρεται στο διάστημα 1973-1987 όπου και παρατηρήθηκε μία μείωση της έντασης εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 42%. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι αναλυτική αποδόμηση βάση του δείκτη Divisia και οι βασικοί προσδιοριστικοί παράγοντες είναι η ενεργειακή ένταση, η διάρθρωση σε επίπεδο υποκλάδων, η διάρθρωση σε διεθνές επίπεδο, το ενεργειακό μίγμα (μερίδιο κάθε καυσίμου στην ενεργειακή κατανάλωση) και οι συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Η μελέτη των S.C. Bhattacharyya, A. Ussanarassamee [16] το 2005 χρησιμοποιεί τη μέθοδο LMDI στην πολλαπλασιαστική της μορφή για να αναλύσει τις αλλαγές στην ενεργειακή ένταση τη βιομηχανίας της Ταϊλάνδης το χρονικό διάστημα 1981-2000. Οι προσδιοριστικοί παράγοντες των οποίων εκτιμάται η συμβολή στη μεταβολή της ενεργειακής έντασης είναι η διάρθρωση και η ενεργειακή ένταση των κλάδων. Το χρονικό διάστημα διαιρείται σε τέσσερις περιόδους 1981-1986, 1986-1996, 1996-1998, 1998-2000 για κάθε μία από τις οποίες διενεργείται ξεχωριστή ανάλυση.

Ανάλυση αποδόμησης χρησιμοποιήθηκε και από τις D. Diakoulaki, M. Mandaraka [17] στη μελέτη που δημοσίευσαν το 2007 με σκοπό όχι μόνο να εξηγήσει τις μεταβολές στις εκπομπές CO<sub>2</sub> αλλά και να αξιολογήσει συγκριτικά την πρόοδο που πέτυχαν 14 κράτη της Ε.Ε. στην αποσύνδεση της βιομηχανικής ανάπτυξης από τις εκπομπές CO<sub>2</sub> τη χρονική περίοδο. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η ανάλυση αποδόμησης βάση του δείκτη Laspeyres ώστε να εξετασθεί η συμβολή κάθε ενός από τους πέντε προσδιοριστικούς παράγοντες οι οποίοι είναι η οικονομική δραστηριότητα, η διάρθρωση, η ενεργειακή ένταση, το ενεργειακό μίγμα και ο συντελεστής εκπομπής καυσίμου. Η περίοδος που εξετάζεται είναι 1990-2003, ενώ χωρίζεται σε δύο τμήματα ώστε να εκτιμηθεί η διαφορά πριν και μετά τη συμφωνία για το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Οι M. Salta *et al.* [18] το 2008 δημοσίευσαν μία μελέτη που εστιάζει στην ενεργειακή κατανάλωση της μεταποιητικής βιομηχανίας της Ελλάδας την περίοδο 1985-2002. Η μέθοδος ανάλυσης αποδόμησης που χρησιμοποιείται είναι η LMDI και οι παράγοντες των οποίων εξετάζεται η συμβολή είναι η οικονομική δραστηριότητα, η διάρθρωση των κλάδων που μελετώνται και η ενεργειακή αποδοτικότητα. Οι κλάδοι της μεταποίησης που εξετάζονται είναι οι βιομηχανίες τροφίμων, ποτών και καπνού, σιδήρου και χάλυβα, μη σιδηρούχων μετάλλων, μη μεταλλικών ορυκτών και χάρτου.

Μία ακόμα ανάλυση αποδόμησης δημοσιεύεται το 2010 από τους Min Zhao *et al.* [19]. Η μελέτη αυτή έχει θέμα την ανάλυση των προσδιοριστικών παραγόντων που συμβάλουν στις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη βιομηχανία της Σανγκάης και χρησιμοποιεί τη μέθοδο LMDI. Η χρονική περίοδος που εξετάζει η μελέτη είναι το διάστημα 1996-2007 ενώ λαμβάνει υπ' όψη στοιχεία από 33 βιομηχανικούς κλάδους από τους οποίους οι 15 ανήκουν στη βαριά βιομηχανία βάσει ταξινόμησης της Κίνας. Οι παράγοντες των οποίων εξετάζεται η συμβολή είναι η βιομηχανική παραγωγή, η ενεργειακή ένταση, το ενεργειακό μίγμα και η διάρθρωση των κλάδων της βιομηχανίας.

Οι A. Hasanbeigi *et al.* [20] δημοσίευσαν το 2012 μία μελέτη η οποία είχε σκοπό να εξηγήσει τη συμβολή διαφορετικών παραγόντων στη μεταβολή της ενεργειακής κατανάλωσης στη



βιομηχανία της Καλιφόρνια. Το χρονικό διάστημα στο οποίο αναφέρεται η μελέτη είναι 1997-2008, ενώ εξετάστηκαν δεκαεπτά υποκλάδοι της βιομηχανίας της Καλιφόρνια. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η ανάλυση αποδόμησης LMDI με προσδιοριστικούς παράγοντες την οικονομική ανάπτυξη, τη διάρθρωση και την ενεργειακή ένταση. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι δύο κύριοι παράγοντες που οδήγησαν σε μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης είναι η βελτίωση της ενεργειακής έντασης και οι διαρθρωτικές αλλαγές αφού στην πορεία των ετών μειώθηκε αισθητά το μερίδιο των ενεργοβόρων κλάδων της εξόρυξης πετρελαίου και φυσικού αερίου σε σχέση με άλλους κλάδους που αναπτύχθηκαν με μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις.

Το 2016 η μελέτη των Liang Yao *et al.* [21] αναλύει την επίδραση των προσδιοριστικών παραγόντων στη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών από τη βιομηχανία της Κίνας. Χρησιμοποιείται η ανάλυση αποδόμησης βάσης δεικτών και τα δεδομένα αφορούν τη μόλυνση από διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) και χημικά δεσμευμένο οξυγόνο (COD). Ως προσδιοριστικοί παράγοντες που οδηγούν στη μείωση της μόλυνσης λαμβάνονται η ανάπτυξη της τεχνολογίας, οι διαρθρωτικές αλλαγές και η επιτήρηση, ενώ συνεκτιμάται και η επίδραση της οικονομικής ανάπτυξης της βιομηχανίας. Το χρονικό διάστημα που εξετάζει η μελέτη είναι 2001-2010.

Οι B. Lin and H. Long [22] το 2016 αποδόμησαν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> της χημικής βιομηχανίας ανά περιφέρεια της Κίνας χρησιμοποιώντας τη μέθοδο LMDI. Η αποδόμηση των εκπομπών έγινε σε πέντε παράγοντες: την ένταση εκπομπής CO<sub>2</sub> από την κατανάλωση στερεών καυσίμων, το μερίδιο των στερεών καυσίμων στο συνολικό ενεργειακό μίγμα, την ενεργειακή ένταση, την παραγωγικότητα εργασίας και τον αριθμό των απασχολούμενων ως μέτρο αύξησης της οικονομικής κλίμακας της χημικής βιομηχανίας. Η περίοδος στην οποία αναφέρεται η μελέτη είναι το διάστημα 1980-2011. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι παράγοντες οι οποίοι συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών άνθρακα είναι η βελτίωση της ενεργειακής έντασης και οι μεταβολές στο ενεργειακό μίγμα (στροφή σε λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα). Αντίθετα, η αύξηση της παραγωγικότητας και η ανάπτυξη της βιομηχανίας που εκφράζεται ως αλλαγή οικονομικής κλίμακας έχουν αυξητική συμβολή στις εκπομπές. Τέλος προτάθηκαν συγκεκριμένα μέτρα όπως η εισαγωγή και χρήση ειδικών εξοπλισμών χαμηλών εκπομπών καθώς και η βελτίωση του ενεργειακού μίγματος και η προσπάθεια αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας τα οποία θα οδηγήσουν σε μείωση των εκπομπών.

Μία συγγενής με την παρούσα μελέτη δημοσιεύτηκε από τους D. Koridou *et al.* [23] με θέμα την ανάλυση αποδόμησης των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της απασχόλησης στο βιομηχανικό τομέα πέντε κρατών μελών της Ε.Ε. και πιο συγκεκριμένα της Ελλάδας, της Αυστρίας, της Δανίας, της Γερμανίας και της Πορτογαλίας. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η LMDI I και το χρονικό διάστημα που εξετάζει η μελέτη είναι 2000-2011, το οποίο χωρίζεται σε δύο

υποπεριόδους, συγκεκριμένα 2000-2007 και 2007-2011, ώστε να εκτιμηθεί η επίδραση των συνεπειών της οικονομικής κρίσης στην εξέλιξη των δύο μεγεθών αλλά και των προσδιοριστικών παραγόντων τους. Οι παράγοντες των οποίων εξετάστηκε η συμβολή στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι η οικονομική δραστηριότητα, η διάρθρωση της βιομηχανίας, το ενεργειακό μίγμα, η ενεργειακή ένταση και ο συντελεστής εκπομπής της ηλεκτροπαραγωγής. Για την απασχόληση εξετάστηκαν η οικονομική δραστηριότητα, η διάρθρωση της βιομηχανίας και η ένταση απασχόλησης. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι μεγαλύτερη συμβολή στην εξέλιξη και των δύο μεγεθών εμφανίζουν η ένταση των πόρων, δηλαδή η ένταση απασχόλησης και η ενεργειακή ένταση, και η οικονομική δραστηριότητα κάθε κλάδου.

### 3.4 Ανάπτυξη μοντέλων

#### 3.4.1 Μοντέλο Απασχόλησης

Η παρούσα εργασία για την αποδόμηση της απασχόλησης χρησιμοποιεί τη μέθοδο Log Mean Divisia Index I (LDMI I), παίρνοντας ως προσδιοριστικούς παράγοντες τους ακόλουθους:

- **Οικονομική Δραστηριότητα (A)** η οποία εκφράζει το σύνολο της προστιθέμενης αξίας του κλάδου της χημικής βιομηχανίας σε εκατομμύρια ευρώ και σε σταθερές τιμές 2005.
- **Ένταση απασχόλησης (I<sub>i</sub>)** η οποία εκφράζει το λόγο των απασχολούμενων κάθε υποκλάδου *i* προς την προστιθέμενη αξία του. Το μέγεθος αυτό είναι το αντίστροφο της παραγωγικότητας και επηρεάζεται άμεσα από την είσοδο νέας τεχνολογίας στον κλάδο, λόγω της οποίας χρειάζονται λιγότεροι απασχολούμενοι για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος.
- **Διάρθρωση (a<sub>i</sub>)** η οποία εκφράζει το λόγο της προστιθέμενης αξίας κάθε υποκλάδου *i* προς τη συνολική προστιθέμενη αξία του κλάδου. Με αυτόν τον τρόπο εξετάζεται άμεσα η συνεισφορά κάθε υποκλάδου *i* στη μεταβολή του μεγέθους της απασχόλησης για το σύνολο του κλάδου.

Οι προσδιοριστικοί αυτοί παράγοντες σύμφωνα με τη σχέση (2) που αναφέρθηκε προηγουμένως, συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση (8):

$$L = \sum_i L_i = A \cdot \sum_i \frac{A_i}{A} \cdot \frac{L_i}{A_i} = A \cdot \sum_i a_i \cdot I_i \quad (8)$$

Σύμφωνα με την προσθετική σχέση (5) η μεταβολή των εργαζομένων,  $\Delta L$ , τη χρονική περίοδο (0-t), υπολογίζεται ως η διαφορά των εργαζομένων τη χρονική στιγμή t από τους εργαζόμενους του έτους βάσης 0:

$$\Delta L^{0 \rightarrow t} = L^t - L^0 \quad (9)$$

$$\Delta L^{0 \rightarrow t} = \Delta A^{0 \rightarrow t} + \Delta I^{0 \rightarrow t} + \Delta a^{0 \rightarrow t} \quad (10)$$

Οι σχέσεις (11), (12), (13) ποσοτικοποιούν τη συμβολή κάθε προσδιοριστικού παράγοντα στη μεταβολή του μεγέθους της απασχόλησης το χρονικό διάστημα (0-t), η οποία τελικά προκύπτει από τη σχέση (10).

Η συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας A:  $\Delta A^{0 \rightarrow t} = \sum_i L(L_i^t, L_i^0) \cdot \ln \frac{A^t}{A^0}$  (11)

Η συμβολή της εργασιακής έντασης I:  $\Delta I^{0 \rightarrow t} = \sum_i L(L_i^t, L_i^0) \cdot \ln \frac{I^t}{I^0}$  (12)

Η συμβολή της διάρθρωσης a:  $\Delta a^{0 \rightarrow t} = \sum_i L(L_i^t, L_i^0) \cdot \ln \frac{a^t}{a^0}$  (13)

Ο λογαριθμικός σταθμισμένος μέσος της απασχόλησης:  $L(L_i^t, L_i^0) = \frac{L_i^t - L_i^0}{\ln L_i^t - \ln L_i^0}$  (14)

### 3.4.2 Μοντέλο εκπομπών CO<sub>2</sub>

Για την αποδόμηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> χρησιμοποιείται η ίδια μέθοδος με αυτή του μοντέλου της απασχόλησης η LMDI 1 με διαφορετικούς προσδιοριστικούς παράγοντες.

- **Οικονομική Δραστηριότητα (A)** η οποία εκφράζει το σύνολο της προστιθέμενης αξίας του κλάδου της χημικής βιομηχανίας σε εκατομμύρια ευρώ και σε σταθερές τιμές 2005.
- **Ενεργειακή Ένταση (e)** η οποία εκφράζει την ενεργειακή κατανάλωση του κλάδου, E, προς το σύνολο της προστιθέμενης αξίας. Πρακτικά εκφράζει τη δαπανώμενη ενέργεια για την παραγωγή αξίας 1 εκ. €.
- **Ενεργειακό Μίγμα (sj)** το οποίο εκφράζει το μερίδιο κάθε καυσίμου j στην συνολική ενεργειακή κατανάλωση. Ο παράγοντας αυτός ουσιαστικά απεικονίζει πιθανή στροφή σε καθαρότερες μορφές ενέργειας (π.χ. αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συγκριτικά με τη χρήση στερεών καυσίμων).

- **Συντελεστής εκπομπών καυσίμου (f<sub>j</sub>)** ο οποίος εκφράζει το λόγο των εκπομπών CO<sub>2</sub> κάθε καυσίμου σε τόνους προς την ενεργειακή κατανάλωση σε TeraJoules. Σημειώνεται ότι θεωρείται μεταβλητός μόνο ο συντελεστής εκπομπών της ηλεκτροπαραγωγής.

Στο μοντέλο των εκπομπών CO<sub>2</sub> ο κοινός παράγοντας με αυτό της αποδόμησης της απασχόλησης είναι η οικονομική δραστηριότητα, ενώ εδώ η ένταση των πόρων εκφράζεται ως ενεργειακή ένταση σε αντίθεση με το πρώτο όπου εκφραζόταν ως ένταση απασχόλησης.

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> για μία χρονική στιγμή t προκύπτουν από πολλαπλασιασμό των προσδιοριστικών παραγόντων τη χρονική στιγμή t

$$C = \sum_j C_j = A \cdot \frac{E}{A} \cdot \sum_j \frac{E_j}{E} \cdot C_j = A \cdot e \cdot \sum_j s_j \cdot f_j \quad (15)$$

Σύμφωνα με την προσθετική σχέση (5) η μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub>, ΔC, τη χρονική περίοδο (0-t), υπολογίζεται ως η διαφορά των ετήσιων εκπομπών CO<sub>2</sub> τη χρονική στιγμή t από αυτές του έτους βάσης 0:

$$\Delta C^{0 \rightarrow t} = C^t - C^0 \quad (16)$$

$$\Delta C^{0 \rightarrow t} = \Delta A^{0 \rightarrow t} + \Delta e^{0 \rightarrow t} + \Delta s^{0 \rightarrow t} + \Delta f^{0 \rightarrow t} \quad (17)$$

Ενώ αντίστοιχα με το μοντέλο των εκπομπών CO<sub>2</sub> η συμβολή της μεταβολής κάθε παράγοντα το διάστημα (0-t) στη μεταβολή του μεγέθους των εκπομπών υπολογίζεται από τις σχέσεις (18), (19), (20) και (21) όπου ο όρος  $L(C_j^t, C_j^0)$  αντιστοιχεί στο λογαριθμικό μέσο και υπολογίζεται από τη σχέση (22).

$$\Delta A^{t \rightarrow 0} = \sum_j L(C_j^t, C_j^0) \cdot \ln \frac{A^t}{A^0} \quad (18)$$

$$\Delta e^{0 \rightarrow t} = \sum_j L(C_j^t, C_j^0) \cdot \ln \frac{e^t}{e^0} \quad (19)$$

$$\Delta s^{0 \rightarrow t} = \sum_j L(C_j^t, C_j^0) \cdot \ln \frac{s^t}{s^0} \quad (20)$$

$$\Delta f^{0 \rightarrow t} = \sum_j L(C_j^t, C_j^0) \cdot \ln \frac{f^t}{f^0} \quad (21)$$

$$L(C_j^t, C_j^0) = \frac{C_j^t - C_j^0}{\ln C_j^t - \ln C_j^0} \quad (22)$$

### 3.5 Πεδίο εφαρμογής της μελέτης

Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στις οποίες εφαρμόζεται η μελέτη τόσο στο μοντέλο της απασχόλησης όσο και σε αυτό των εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι τα 18 κράτη μέλη της Ένωσης που φαίνονται στον Πίνακα 3.1 καθώς και η Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 ως σύνολο, η επιλογή των κρατών στηρίζεται στη διαθεσιμότητα των απαραίτητων στατιστικών στοιχείων για τη διεξαγωγή της μελέτης.

**Πίνακας 3.1:** Χώρες στις οποίες εφαρμόζεται η μελέτη

Ευρωπαϊκή Ένωση (EU 27)		
Αυστρία (AT)	Ελλάδα (GR)	Πορτογαλία (PT)
Βέλγιο (BE)	Ηνωμένο Βασίλειο (UK)	Ρουμανία (RO)
Βουλγαρία (BU)	Ισπανία (ES)	Σλοβακία (SK)
Γαλλία (FR)	Ιταλία (IT)	Σλοβενία (SI)
Γερμανία (DE)	Ολλανδία (NL)	Τσεχία (CZ)
Δανία (DK)	Ουγγαρία (HU)	Φινλανδία (FI)

Η μελέτη τόσο στην απασχόληση όσο και στις εκπομπές CO<sub>2</sub> διενεργείται χρησιμοποιώντας οικονομικά και ενεργειακά δεδομένα από την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat) και αναφέρεται στην χρονική περίοδο 2000-2012. Όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση υπάρχουν σε πίνακες στο Παράρτημα Α.

Οι υποκλάδοι οι οποίοι μελετώνται βάσει της ταξινόμησης του Κεφαλαίου 2.1, είναι ο υποκλάδος 20: Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων και ο υποκλάδος 21: Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων. Η επιλογή αυτή έγινε αναγκαστικά αφού στις βάσεις δεδομένων της Eurostat ακολουθείται διαφορετική ταξινόμηση στις οικονομικές δραστηριότητες για τα ενεργειακά δεδομένα με αποτέλεσμα αυτά της ενεργειακής κατανάλωσης των υποκλάδων 19 και 21 να συγχέονται με άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων που δεν έχουν σχέση με τη χημική βιομηχανία η οποία εξετάζεται στην παρούσα εργασία. Παρά όλα αυτά οι υποκλάδοι της παραγωγής χημικών και φαρμάκων οι οποίοι και μελετώνται παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον και σύμφωνα με αρκετές

βιβλιογραφικές πηγές καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη συνολική πορεία του κλάδου. Έτσι, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα παρά ότι αναφέρονται μόνο στον 20 και τον 21 είναι ενδεικτικά και για το σύνολο, αλλά και τις γενικότερες προοπτικές του κλάδου οι οποίες σε μεγάλο βαθμό εξαρτώνται από αυτούς τους δύο υποκλάδους. Για την αποφυγή συγχύσεων από αυτό το σημείο και έπειτα όπου χρησιμοποιείται ο όρος Χημική Βιομηχανία παραπέμπει στους υποκλάδους 20, 21.

Τα δεδομένα όσον αφορά το μοντέλο της απασχόλησης είναι η οικονομική δραστηριότητα κάθε υποκλάδου και για όλες τις χώρες εκφρασμένη ως προστιθέμενη αξία σε εκατομμύρια προστιθέμενη αξία των δύο υποκλάδων που εξετάζονται καθώς και η ένταση απασχόλησης ως το πηλίκο των απασχολούμενων κάθε υποκλάδου προς την προστιθέμενη αξία του. ευρώ και σταθερές τιμές 2005 και οι απασχολούμενοι σε χιλιάδες. Στη συνέχεια υπολογίστηκε η διάρθρωση κάθε υποκλάδου ως η προστιθέμενη αξία του υποκλάδου προς τη συνολική. Στο μοντέλο των εκπομπών χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες τιμές προστιθέμενης αξίας της κάθε χώρας και κάθε έναν από τους δύο υποκλάδους, αλλά και οι τιμές ενεργειακής κατανάλωσης σε Tera Joules για κάθε υποκλάδο και κάθε χώρα ανά καύσιμο.

Τα καύσιμα τα οποία αποτελούν το ενεργειακό μίγμα της Χημικής Βιομηχανίας είναι τα εξής:

- Στερεά καύσιμα
- Προϊόντα πετρελαίου
- Φυσικό αέριο
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- Ηλεκτρική ενέργεια

Ακόμα χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα τιμές των συντελεστών εκπομπής κάθε καυσίμου, με την παραδοχή πως για το διάστημα που εξετάζεται, μεταβολή σε αυτές τις τιμές υπάρχει μόνο στην ηλεκτροπαραγωγή [24],[25].

Με τα δεδομένα αυτά υπολογίστηκε η ενεργειακή ένταση κάθε υποκλάδου ως το πηλίκο της ενεργειακής κατανάλωσης προς την προστιθέμενη αξία του σε TJ/εκ. €, αλλά και το ενεργειακό μίγμα ως το μερίδιο κάθε καυσίμου στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση του υποκλάδου. Σε αντίθεση με παρόμοιες μελέτες που εξετάζουν τη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> και συμπεριλαμβάνουν στους προσδιοριστικούς παράγοντες τις διαρθρωτικές αλλαγές των κλάδων που εξετάζονται, στη συγκεκριμένη μελέτη δεν κατέστη αυτό δυνατό αφού η Eurostat που είναι

η πηγή δεδομένων, δε δίνει ξεχωριστά την ενεργειακή κατανάλωση κάθε υποκλάδου ξεχωριστά, ώστε να μπορούν να εντοπισθούν μεταβολές λόγω διαρθρωτικών αλλαγών.

## 4 Αποτελέσματα

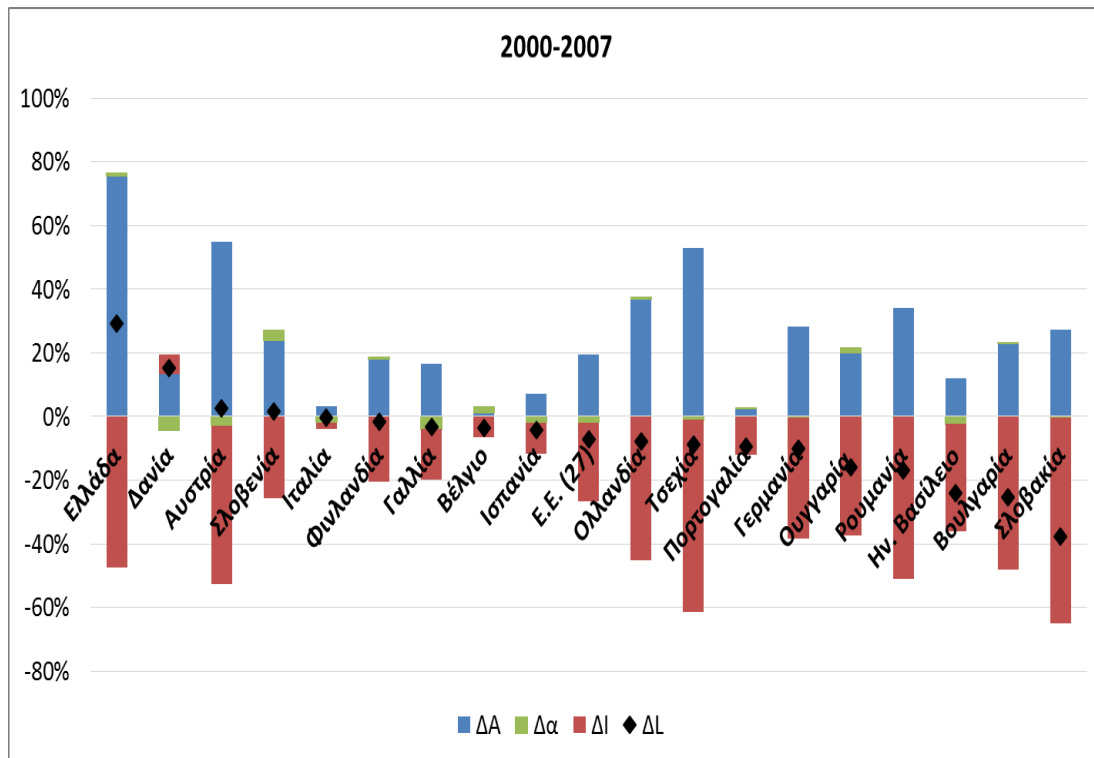
### 4.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της ανάλυσης αποδόμησης και για τα δύο μοντέλα, της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αναλυτικότερα, παρουσιάζεται για κάθε χώρα ξεχωριστά το ποσοστό συμβολής κάθε παράγοντα στη μεταβολή του αντίστοιχου μεγέθους η οποία απεικονίζεται με το ρόμβο. Η ανάλυση πραγματοποιείται σε δύο διαφορετικές περιόδους 2000-2007 και 2007-2012 ώστε το χρονικό διάστημα που εξετάζει η μελέτη να χωρίζεται πριν και μετά το έτος 2007, το οποίο θεωρείται έτος έναρξης της οικονομικής κρίσης. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουν να αποτυπωθούν και στη συνέχεια να εκτιμηθούν και να σχολιαστούν τυχόν διαφορές που οφείλονται στην οικονομική κρίση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για κάθε χώρα παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα Β.

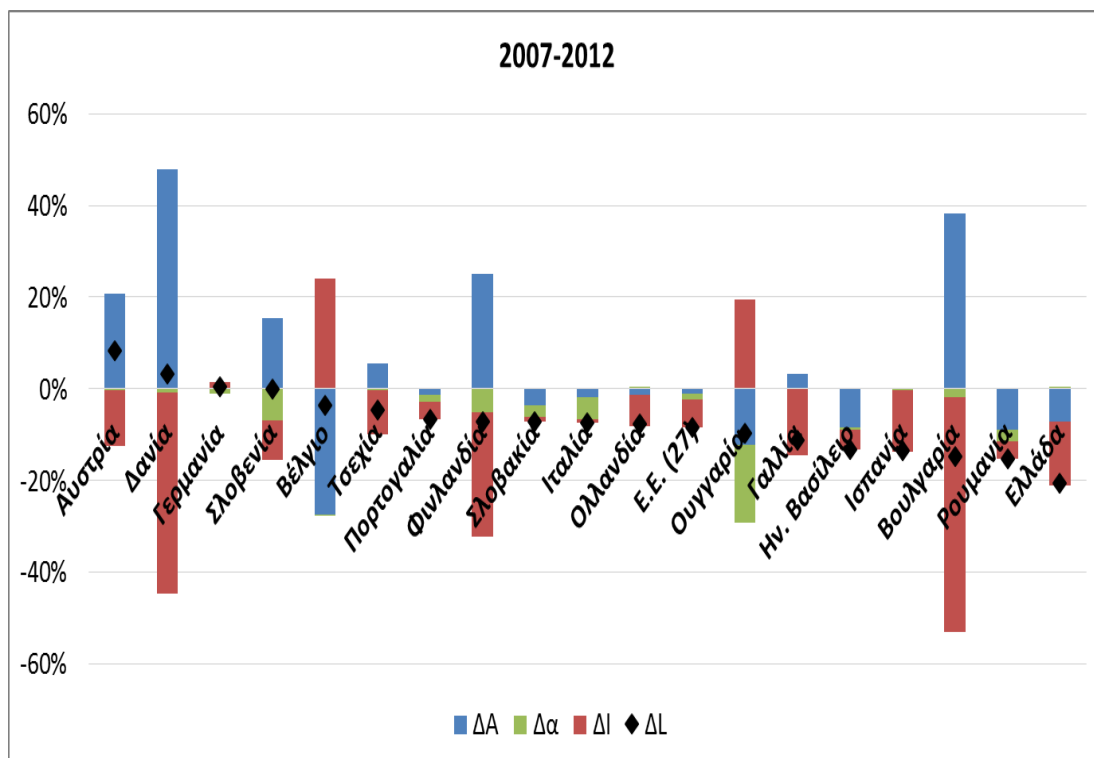
#### 4.1.1 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα απασχόλησης

Η απασχόληση όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4.1 το διάστημα 2000-2007 στις περισσότερες χώρες μειώνεται σε άλλες λιγότερο και σε άλλες περισσότερο. Εξαιρέση αποτελούν πέντε χώρες οι οποίες κατορθώνουν να διατηρήσουν θετικό πρόσημο στη μεταβολή της απασχόλησης. Αυτές είναι η Ελλάδα με το μεγαλύτερο ποσοστό μάλιστα της τάξης του +29% και ακολουθούν η Δανία, η Αυστρία, και η Σλοβενία. Ο κύριος παράγοντας που συμβάλει στη μείωση αυτή της απασχόλησης στις περισσότερες χώρες είναι η ένταση απασχόλησης που εκφράζει τον αριθμό των απασχολούμενων που συμμετέχουν ώστε να παραχθεί οικονομικό αποτέλεσμα 1 εκ. € και στην ουσία είναι μέγεθος αντίστροφο της παραγωγικότητας. Σε όλες τις χώρες με εξαίρεση της Δανία η ένταση απασχόλησης έχει αρνητική συμβολή στην απασχόληση οδηγώντας στη τελική μείωση της. Αντίθετα ο κύριος αυξητικός παράγοντας της απασχόλησης, αλλά και αντισταθμιστικός της έντασης απασχόλησης αυτό το διάστημα είναι η οικονομική δραστηριότητα η οποία για όλες τις χώρες σε μεγαλύτερο η μικρότερο βαθμό παρουσιάζει θετική συμβολή στην απασχόληση. Αυτό συμβαίνει διότι ο κλάδος το χρονικό διάστημα αυτό εμφανίζει ανάπτυξη οπότε και η απασχόληση ευνοείται από το γεγονός αυτό. Πολύ μικρότερη έως μηδαμινή συμβολή εμφανίζουν οι διαρθρωτικές αλλαγές μέσα στο κλάδο προς βιομηχανίες με μικρότερη ένταση απασχόλησης οδηγώντας κατά κανόνα σε μείωση της απασχόλησης.





**Διάγραμμα 4.1:** Αποτελέσματα Ανάλυσης Αποδόμησης της απασχόλησης για όλες τις χώρες, 2000-2007

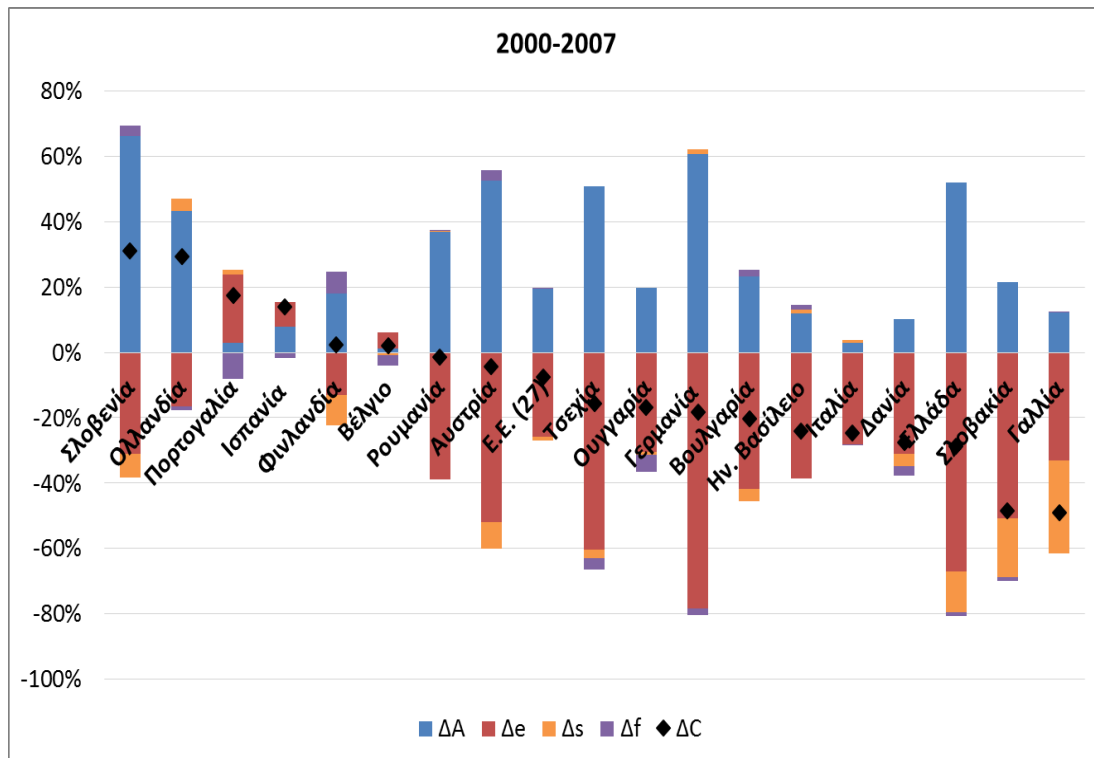


**Διάγραμμα 4.2:** Αποτελέσματα Ανάλυσης Αποδόμησης της απασχόλησης για όλες τις χώρες, 2007-2012

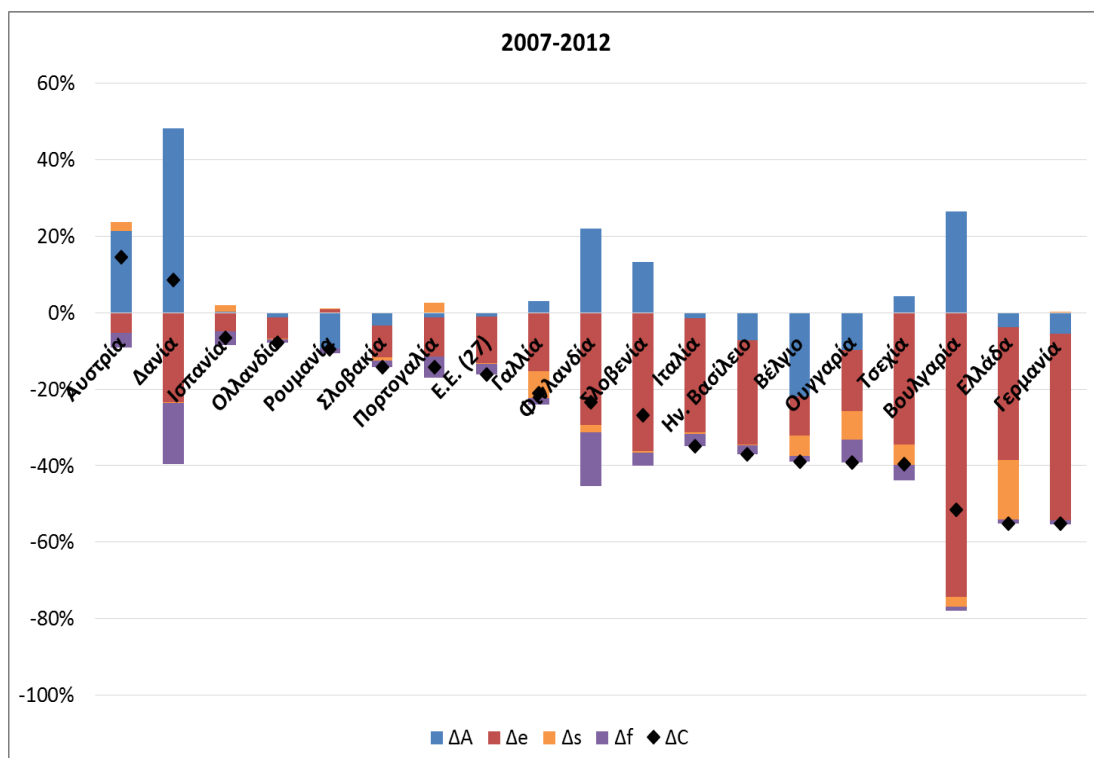
Στο δεύτερο διάστημα μετά την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης το 2007 φαίνονται εμφανείς αλλαγές κυρίως ως προς τη συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας του κλάδου, η οποία φαίνεται αρκετά επηρεασμένη με μικρότερα ποσοστά συμβολής σε σχέση με το πρώτο διάστημα, αλλά ακόμα και με αρνητική συμβολή σε χώρες που ο κλάδος υποχώρησε και αυτές είναι το Βέλγιο, η Ρουμανία, η Ελλάδα, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ουγγαρία και άλλες με μικρότερα ποσοστά. Έτσι διαμορφώνεται μία πιο έντονη μείωση της απασχόλησης αυτό το διάστημα αφού πλέον μόνο δύο χώρες αυξάνουν την απασχόληση και αυτές είναι η Αυστρία, η Δανία με τη Γερμανία και τη Σλοβενία να κινούνται οριακά. Η Ελλάδα ενώ το πρώτο διάστημα είχε τη μεγαλύτερη αύξηση της απασχόλησης τώρα εμφανίζει τη μεγαλύτερη μείωση με ποσοστό -21% εμφανώς επηρεασμένη από την οικονομική κρίση. Αλλαγές εμφανίζονται και στη συμβολή της έντασης απασχόλησης η οποία εμφανίζεται πιο περιορισμένη, ενώ στο Βέλγιο και την Ουγγαρία συμβάλει προς την αύξηση της απασχόλησης με ποσοστά +24% και +20% αντίστοιχα, στις χώρες αυτές μάλιστα η συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας το ίδιο διάστημα είναι αρνητική επιβεβαιώνοντας ότι σε περιόδους κρίσης μειώνεται η παραγωγικότητα των πόρων. Τέλος, η συμβολή των διαρθρωτικών αλλαγών εμφανίζεται ενισχυμένη σε σχέση με το προηγούμενο διάστημα, συμβάλλοντας κατά κύριο λόγο στην τελική μείωση της απασχόλησης.

#### 4.1.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub>

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> το πρώτο διάστημα 2000-2007 μειώθηκαν για τις περισσότερες χώρες εκτός των Σλοβενία, Ολλανδία, Πορτογαλία, Ισπανία, Φινλανδία και Βέλγιο στις οποίες παρατηρήθηκε αύξηση. Η μεγαλύτερη αύξηση των εκπομπών αυτό διάστημα παρατηρήθηκε στη Σλοβενία με ποσοστό +31% και η μεγαλύτερη μείωση στη Γαλλία με ποσοστό -49%. Ο κύριος αυξητικός παράγοντας είναι η οικονομική δραστηριότητα η οποία σε όλες τις χώρες συμβάλει θετικά στην αύξηση των εκπομπών, ενώ ο κύριος παράγοντας που προκαλεί μείωση των εκπομπών είναι η ενεργειακή ένταση σε όλες τις χώρες εκτός των Πορτογαλία και Ισπανία στις οποίες συμβάλει προς την αύξηση των εκπομπών. Μικρότερη συμβολή προς τη μείωση κυρίως των εκπομπών παρουσιάζουν οι αλλαγές στο ενεργειακό μίγμα των διαφόρων κρατών. Ακόμα μικρότερη είναι η συμβολή των αλλαγών στο συντελεστή εκπομπής της ηλεκτροπαραγωγής το χρονικό διάστημα το οποίο εξετάζει η μελέτη.



Διάγραμμα 4.3: Αποτελέσματα Ανάλυσης Αποδόμησης των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες, 2000-2007



Διάγραμμα 4.4: Αποτελέσματα Ανάλυσης Αποδόμησης των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες, 2007-2012

Το δεύτερο διάστημα παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> και πλέον μόνο δύο χώρες αυξάνουν τι εκπομπές τους. Αυτές είναι η Αυστρία και η Δανία με ποσοστά +15% και +9% αντίστοιχα. Τη μεγαλύτερη μείωση επιτυγχάνουν από κοινού Ελλάδα και Γερμανία με ποσοστό -55%. Στο διάστημα αυτό η συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας παρουσιάζεται μειωμένη και σε πολλές χώρες εμφανίζει αρνητικό πρόσημο, γεγονός που κατά πολύ οφείλεται στην οικονομική κρίση η οποία έπληξε και τον κλάδο και μετρίασε την ανάπτυξη του. Η ενεργειακή ένταση σε όλες τις χώρες έχει μειωτική συμβολή στις εκπομπές CO<sub>2</sub> με μικρότερη ένταση στις περισσότερες χώρες. Στο διάστημα αυτό οι μεταβολές στο ενεργειακό μίγμα και στο συντελεστή μεταβολής της ηλεκτροπαραγωγής συμβάλουν περισσότερο κυρίως προς τη μείωση των εκπομπών. Μεγαλύτερη συμβολή των αλλαγών στο ενεργειακό μίγμα προς τη μείωση των εκπομπών εμφανίζουν η Ελλάδα και η Ουγγαρία, ενώ η μεγαλύτερη συμβολή του συντελεστή εκπομπής προς τη μείωση των εκπομπών εμφανίζεται στις Δανία και Φινλανδία. Σε γενικές γραμμές και στα δύο διαστήματα παρατηρείται σύμπτωση των Δs, Δf προς τη μείωση των εκπομπών, η οποία μεταφράζεται ως μία γενικότερη στροφή σε καθαρότερες μορφές ενέργειας.

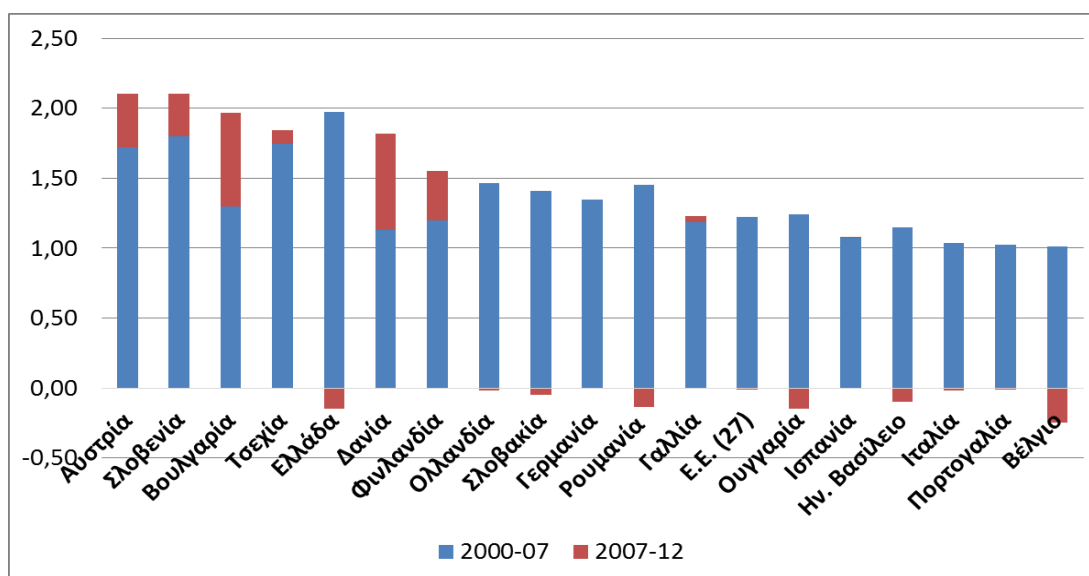
#### **4.2 Η εξέλιξη των προσδιοριστικών παραγόντων και η συμβολή τους στα εξεταζόμενα μεγέθη της ανάλυσης αποδόμησης**

Στο σημείο αυτό εξετάζεται η εξέλιξη κάθε προσδιοριστικού παράγοντα ξεχωριστά για το διάστημα 2000-2012, ενώ πιο συγκεκριμένα για την οικονομική δραστηριότητα η οποία κατά κύριο ρόλο επηρεάζεται από τις συνέπειες της οικονομικής κρίσης, η εξέλιξη της αποτυπώνεται στα δύο προαναφερθέντα διαστήματα, 2000-2007 και 2007-2012. Ακόμα αναλύεται η συμβολή κάθε ενός από τους προσδιοριστικούς παράγοντες της ανάλυσης αποδόμησης στα δύο μοντέλα της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Και εδώ η ανάλυση γίνεται σε δύο διαστήματα ώστε να συνεκτιμηθεί η πιθανή συνέργεια της οικονομικής κρίσης στη μεταβολή της συμβολής των προσδιοριστικών παραγόντων και κατ' επέκταση των ίδιων των μεγεθών.

##### **4.2.1 Η οικονομική δραστηριότητα και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόληση και των εκπομπών CO<sub>2</sub>**

Ο παράγοντας της οικονομικής δραστηριότητας (A) του κλάδου της Χημικής Βιομηχανίας την περίοδο 2000-2012 αυξάνεται για όλες τις χώρες εκτός από το Βέλγιο όπου μειώνεται. Μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται στην Αυστρία αφού μέχρι το 2012 η οικονομική δραστηριότητα υπερδιπλασιάζεται ενώ την πιο ασθενή αύξηση παρουσιάζουν η Πορτογαλία και η Ιταλία που κινούνται οριακά πάνω από τα επίπεδα του 2000. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4.5 η μεγαλύτερη αύξηση του παράγοντα A παρατηρείται για τις περισσότερες χώρες προ κρίσης, αφού το δεύτερο διάστημα δεν είναι λίγες οι χώρες στις οποίες ο παράγοντας

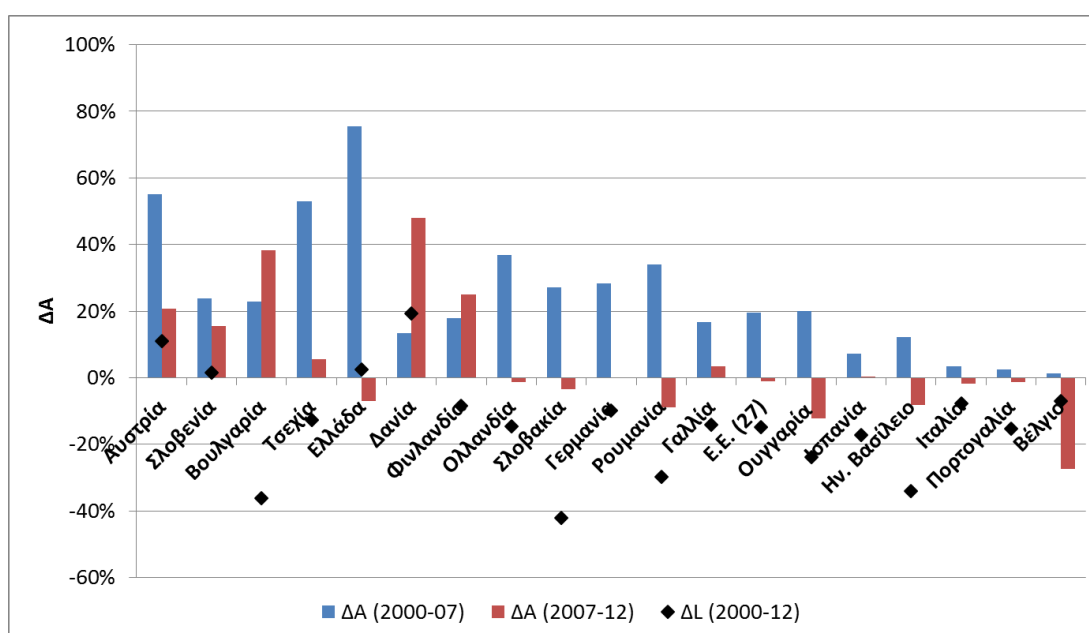
Α συρρικνώνεται. Πιο αναλυτικά το διάστημα 2000-2007 όλες οι χώρες αυξάνουν την οικονομική δραστηριότητα με την μεγαλύτερη αύξηση να παρατηρείται στην Ελλάδα η οποία σχεδόν διπλασιάζει την τιμή του 2000. Στο δεύτερο διάστημα στις περισσότερες ο παράγοντας A μειώνεται με την μεγαλύτερη μείωση να παρατηρείται στο Βέλγιο. Παράλληλα υπάρχουν χώρες στις οποίες η οικονομική δραστηριότητα συνεχίζει να αυξάνεται και πιο συγκεκριμένα στις Βουλγαρία, Δανία και Φινλανδία η αύξηση που παρατηρείται στο δεύτερο διάστημα υπερβαίνει αυτή του πρώτου, στις χώρες αυτές η Χημική Βιομηχανία δε φαίνεται να επηρεάζεται καθόλου από την οικονομική κρίση αφού η οικονομική της δραστηριότητα αυξάνεται.



**Διάγραμμα 4.5:** Εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας τις περιόδους 2000-2007 και 2007-2012 (2000=1)

Στο Διάγραμμα 4.6 παρουσιάζεται η συμβολή του παράγοντα της οικονομικής δραστηριότητας (A) για τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012. Παρατηρείται ότι ο παράγοντας αυτός επηρεάζει έντονα το μέγεθος της απασχόλησης και παρουσιάζει αυξητική συμβολή στις περισσότερες χώρες. Πιο συγκεκριμένα, το διάστημα προ κρίσης 2000-2007 η οικονομική δραστηριότητα σε όλες τις χώρες παρουσίαζε αυξητική συμβολή στην απασχόληση, αφού ο κλάδος στο σύνολο των χωρών εμφάνιζε ανάπτυξη. Η μεγαλύτερη συμβολή προ κρίσης στην αύξηση της απασχόλησης εμφανίζεται στην Ελλάδα της τάξης του +76%, ενώ η μικρότερη στο Βέλγιο +1%. Στο διάστημα 2007-2012, δηλαδή μετά το ξέσπασμα της οικονομικής κρίσης στην Ευρώπη, στις περισσότερες χώρες στις οποίες η οικονομική δραστηριότητα εμφανίζει θετική συμβολή, η συμβολή αυτή είναι μικρότερη σε σχέση με την αντίστοιχη του πρώτου διαστήματος, ενώ στις υπόλοιπες, η ποσοστιαία συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας συμβάλει πια με αρνητικό πρόσημο στην απασχόληση. Οι μόνες εξαιρέσεις είναι η Δανία, Φινλανδία και η Βουλγαρία στις οποίες η θετική συμβολή της οικονομική δραστηριότητας έχει ενισχυθεί συγκριτικά με το διάστημα 2000-2007. Μεγαλύτερη είναι η συμβολή της

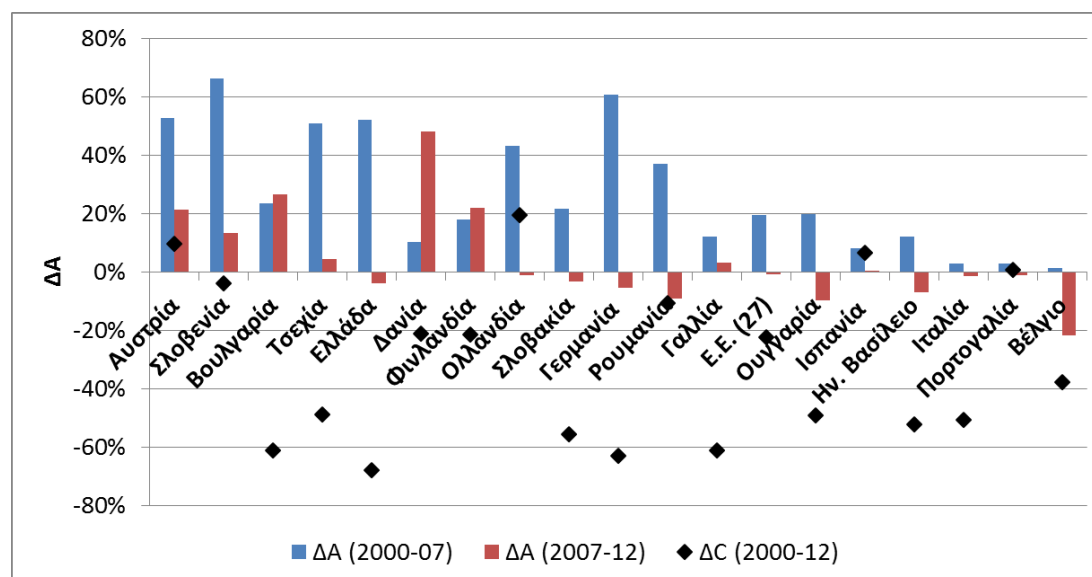
οικονομικής δραστηριότητας στη Δανία της τάξης του +48% και μικρότερη στο Βέλγιο -47%. Η Ελλάδα και άλλες χώρες, όπως η Ουγγαρία, η Ρουμανία και το Βέλγιο φαίνεται να έχουν επηρεαστεί εντονότερα από την οικονομική κρίση αφού σε αυτές τις χώρες, ενώ υπήρχε ανάπτυξη του κλάδου το πρώτο διάστημα και κατ' επέκταση θετική συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας στη μεταβολή της απασχόλησης, στο δεύτερο διάστημα παρατηρείται ανατροπή αυτής της κατάστασης και πλέον η οικονομική δραστηριότητα του κλάδου αυτών των κρατών συμβάλει αρνητικά στην απασχόληση. Πάντως παρά το γεγονός ότι στο συνολικό διάστημα 2000-2012 η Χημική Βιομηχανία στις περισσότερες χώρες αυξάνει σημαντικά την οικονομική της δραστηριότητα, η απασχόληση μειώνεται, δείχνοντας ότι ο παράγοντας αυτός δεν διαδραμάτισε τον καθοριστικό ρόλο για τη μεταβολή της το συγκεκριμένο διάστημα.



**Διάγραμμα 4.6:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα Α στη μεταβολή της απασχόλησης για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

Στο Διάγραμμα 4.7 παρουσιάζεται η ποσοστιαία συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας του κλάδου στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> για τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012.

Ακόμα, αποτυπώνεται και η συνολική ποσοστιαία μεταβολή των εκπομπών το διάστημα 2000-2012.



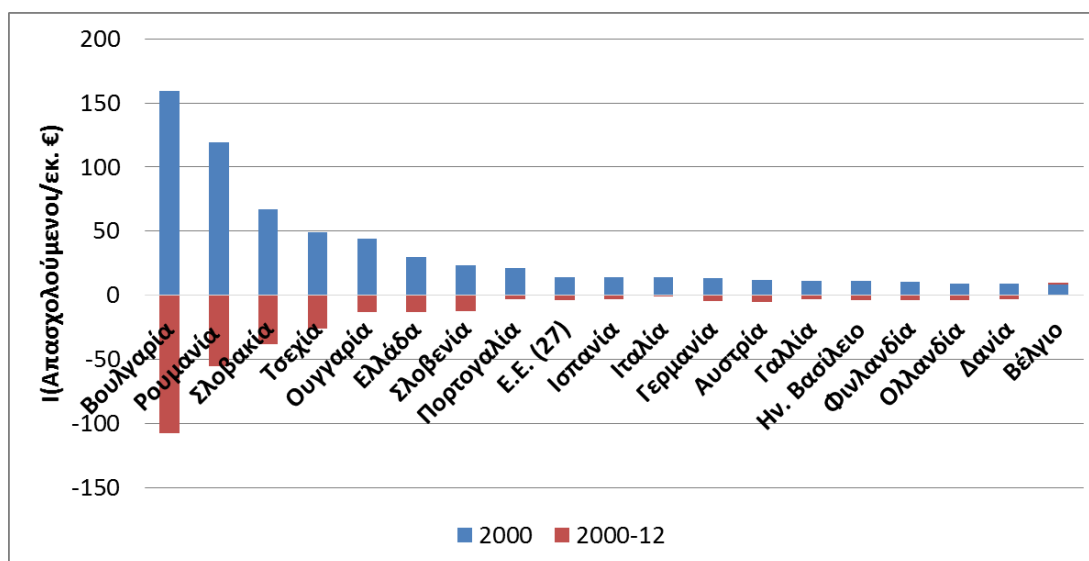
**Διάγραμμα 4.7:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα A στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

Όπως παρατηρείται στο Διάγραμμα 4.7 η οικονομική δραστηριότητα (A) αποτελεί τον αντισταθμιστικό παράγοντα στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που επιτυγχάνουν οι περισσότερες χώρες. Αυτό συμβαίνει διότι ο κλάδος ειδικά το διάστημα προ κρίσης 2000-2007 εμφανίζει ισχυρή ανάπτυξη στις περισσότερες χώρες με αποτέλεσμα θετική συμβολή στην αύξηση των εκπομπών. Στο διάστημα αυτό η μεγαλύτερη συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας παρατηρείται στη Σλοβενία με ποσοστό +66%. Το δεύτερο διάστημα η συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας είναι εμφανώς επηρεασμένη από την οικονομική κρίση αφού τα ποσοστά της έχουν μειωθεί συγκριτικά με το πρώτο διάστημα, ενώ σε πολλές χώρες το πρόσημο της έχει αλλάξει σε αρνητικό. Η πιο ισχυρή αρνητική συμβολή εμφανίζεται στο Βέλγιο με ποσοστό -22%. Η οικονομική δραστηριότητα αποτελεί τον κοινό προσδιοριστικό παράγοντα των δύο μοντέλων και έτσι η συμπεριφορά της συμβολής της στα δύο διαστήματα συμβαδίζει με αυτή του μοντέλου της απασχόλησης που προηγήθηκε. Έτσι και εδώ οι χώρες οι οποίες εμφανίζουν μεγαλύτερη θετική συμβολή το δεύτερο διάστημα παρά την κρίση είναι η Δανία, η Φινλανδία και η Βουλγαρία, με μεγαλύτερο ποσοστό συμβολής, αυτό της Δανίας στο +48%.

#### 4.2.2 Η ένταση πόρων και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Η ένταση πόρων η οποία σε μεγάλο βαθμό αντικατοπτρίζει και το τεχνολογικό επίπεδο κάθε χώρας, στο μοντέλο της απασχόλησης εκφράζεται ως ένταση απασχόλησης (I). Η εξέλιξη της έντασης απασχόλησης στο διάστημα 2000-2012 εμφανίζεται στο Διάγραμμα 4.8, όπου

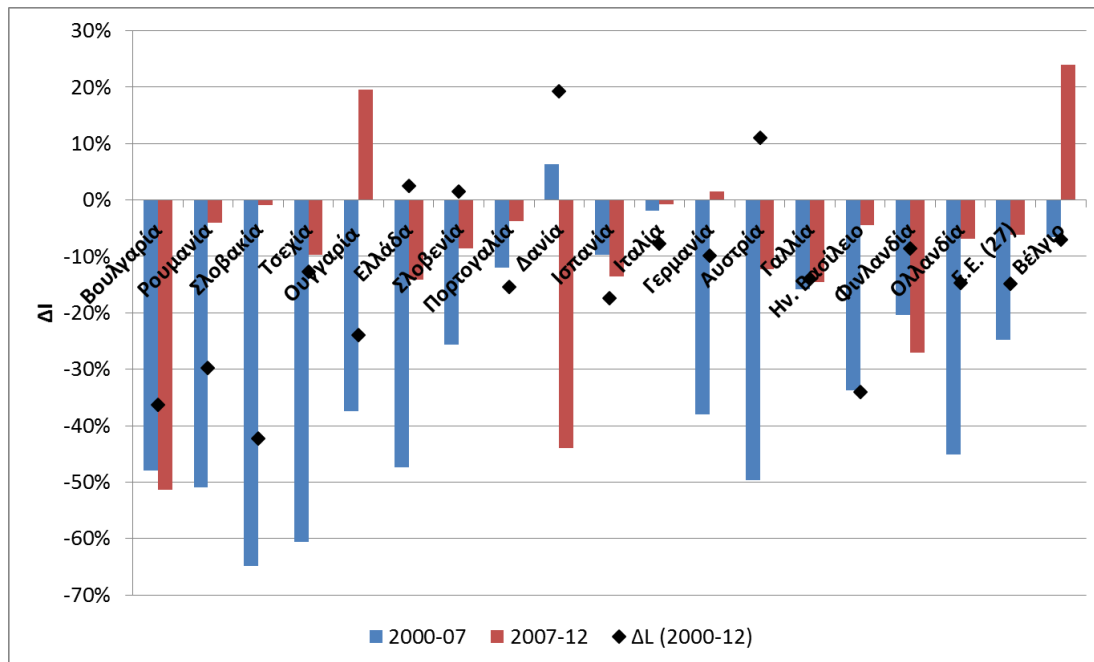
παρατηρείται μείωση της σε όλες τις χώρες εκτός από το Βέλγιο. Οι χώρες οι οποίες είχαν την μεγαλύτερη ένταση απασχόλησης το έτος 2000 εμφανίζουν και τη μεγαλύτερη μείωση της το διάστημα 2000-2012. Οι χώρες αυτές είναι κυρίως χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, ενώ ξεχωρίζουν οι περιπτώσεις της Βουλγαρίας της Ρουμανίας και της Σλοβακίας ως αυτές με τη μεγαλύτερη μείωση του παράγοντα I. Πιο συγκεκριμένα η Βουλγαρία εμφανίζει τα πιο εντυπωσιακά νούμερα, αφού το 2000 χρειαζόνταν 159 απασχολούμενοι για την επίτευξη οικονομικού αποτελέσματος προστιθέμενης αξίας 1 εκ. € και το 2012 52. Σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στην Ανατολική Ευρώπη, μικρότερη ένταση απασχόλησης και κατ' επέκταση και μικρότερη μείωση της εμφανίζουν οι χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης. Ενδεικτικά, η μικρότερη ένταση απασχόλησης το 2000 παρατηρείται στο Βέλγιο και έπειτα ακολουθούν Δανία, Ολλανδία και Φινλανδία. Οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης πάντως παρά τη μεγάλη μείωση που εμφάνισαν το εξεταζόμενο διάστημα, εξακολουθούν να έχουν υψηλή ένταση απασχόλησης συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι οι χώρες αυτές έχουν ακόμα μεγάλο περιθώριο για βελτίωση της παραγωγικότητας, η οποία όμως θα κοστίσει σε θέσεις εργασίας.



Διάγραμμα 4.8: Ένταση απασχόλησης το έτος 2000 και η μεταβολή της την περίοδο 2000-2012

Στο Διάγραμμα 4.9 παρουσιάζεται η ποσοστιαία συμβολή της έντασης απασχόλησης (I) στη μεταβολή της απασχόλησης για τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012. Ακόμα, απεικονίζεται και η ποσοστιαία μεταβολή του μεγέθους της απασχόλησης στο συνολικό χρονικό διάστημα της μελέτης 2000-2012.



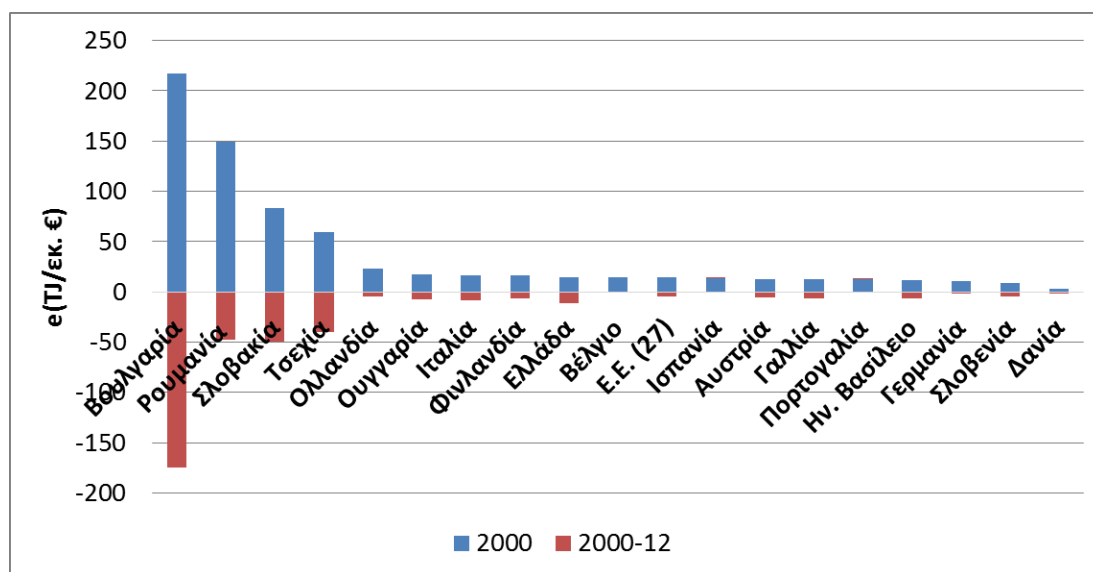


**Διάγραμμα 4.9:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα I στη μεταβολή της απασχόλησης για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

Η ένταση απασχόλησης εμφανίζει την πιο έντονη συμβολή στη μεταβολή της απασχόλησης και στην πλειοψηφία των χωρών η συμβολή αυτή έχει αρνητικό πρόσημο. Προ κρίσης η μόνη χώρα στην οποία η συμβολή της έντασης απασχόλησης είναι θετική είναι η Δανία με ποσοστό +6%, όλες οι υπόλοιπες χώρες εμφανίζουν αρνητική συμβολή της έντασης απασχόλησης με πιο ισχυρή αυτή της Σλοβακίας με ποσοστό -65% και της Τσεχίας με ποσοστό -61%. Στο χρονικό διάστημα μετά το 2007 η συμβολή της έντασης απασχόλησης για τις περισσότερες χώρες παραμένει αρνητική με μικρότερα ποσοστά όμως σε σχέση με το πρώτο διάστημα στο οποίο εμφανιζόταν πιο έντονη. Εξαιρέση αποτελούν η Φινλανδία, η Ισπανία και η Βουλγαρία στις οποίες η αρνητική συμβολή της έντασης απασχόλησης εμφανίστηκε πιο έντονη το δεύτερο χρονικό διάστημα και η Δανία στην οποία η συμβολή έχει αλλάξει πρόσημο από θετικό στο πρώτο διάστημα σε αρνητικό στο δεύτερο με ποσοστό -44%. Τέλος σε τρεις χώρες το Βέλγιο, τη Γερμανία και την Ουγγαρία η συμβολή το δεύτερο μισό γίνεται θετική με μεγαλύτερη αυτή του Βελγίου με ποσοστό +24%.

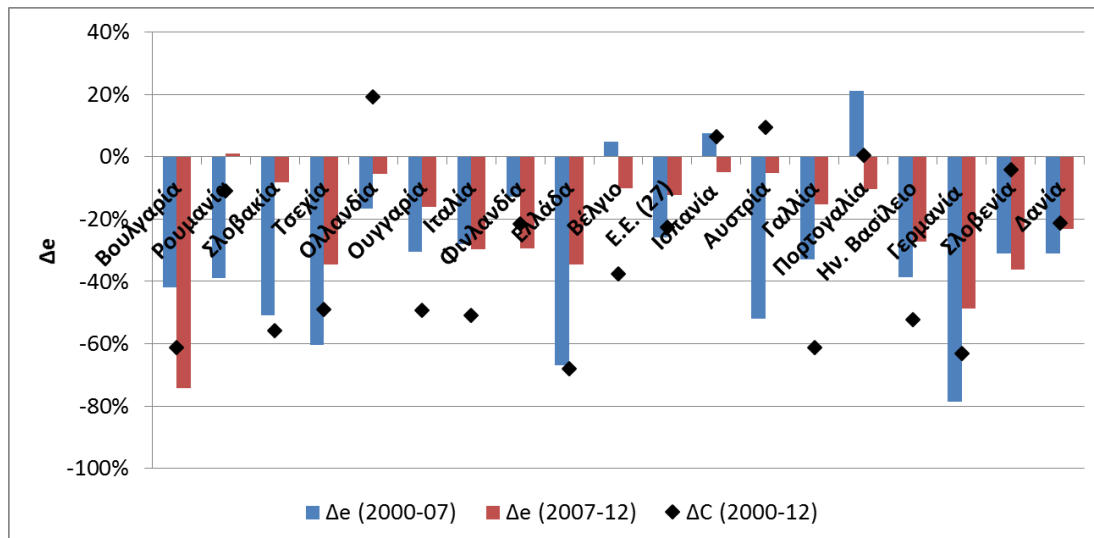
Η ένταση πόρων στο μοντέλο των εκπομπών CO<sub>2</sub> εκφράζεται ως ενεργειακή ένταση (e) σε αντιστοιχία με το μοντέλο της απασχόλησης που εκφράζεται ως ένταση απασχόλησης (I). Στο Διάγραμμα 4.10 παρουσιάζεται η ενεργειακή ένταση το 2000 αλλά και η μεταβολή της το διάστημα 2000-2012. Όπως είναι αναμενόμενο, παρατηρείται μία σχετική σύμπτωση με τη συμπεριφορά της έντασης απασχόλησης καθώς πάλι την υψηλότερη ενεργειακή ένταση εμφανίζουν με την ίδια σειρά η Βουλγαρία, η Ρουμανία, η Σλοβακία και η Τσεχία. Σε αυτές τις χώρες μάλιστα με την ίδια σειρά παρατηρείται και η μεγαλύτερη μείωση το διάστημα 2000-2012, ενώ μετά ακολουθούν οι υπόλοιπες χώρες με μικρότερα ποσά ενεργειακής έντασης. Και

σε αυτή την περίπτωση οι διαφορές που καταγράφονται μεταξύ Ανατολικής και Δυτικής Ευρώπης είναι εντυπωσιακές, πιο συγκεκριμένα η ενεργειακή ένταση της Βουλγαρίας το 2000 είναι 217 TJ/εκ. €, ενώ της Δανίας το ίδιο έτος είναι μόλις 3 TJ/εκ. €. Παρά την εντυπωσιακή μείωση που κατέγραψαν οι χώρες της Ανατολική Ευρώπης το διάστημα αυτό στην ενεργειακή ένταση, υπάρχουν ακόμα μεγάλα περιθώρια βελτίωσης, ώστε να προσεγγίσουν το μέσο όρο της υπόλοιπης Ευρώπης, τα οποία θα οδηγήσουν σε περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.



Διάγραμμα 4.10: Ενεργειακή ένταση το έτος 2000 και η μεταβολή της την περίοδο 2000-2012

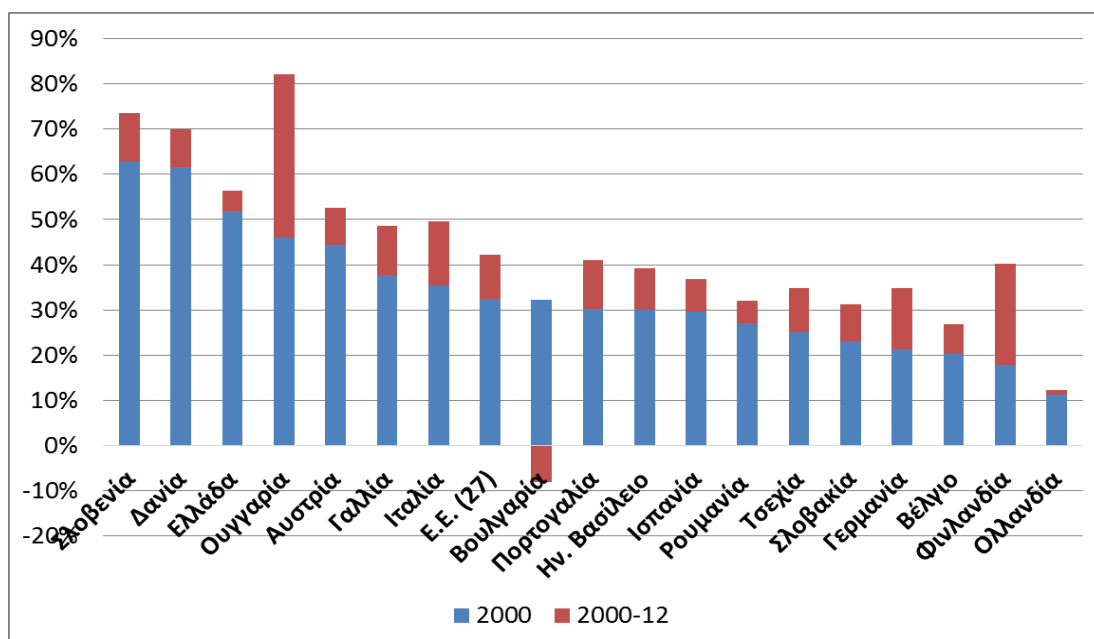
Η ενεργειακή ένταση είναι ο κύριος παράγοντας, ο οποίος οδηγεί στη τελική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, εμφανίζει ουσιαστικά την ίδια συμπεριφορά με το συγγενές της μέγεθος την ένταση απασχόλησης. Πιο αναλυτικά, το πρώτο διάστημα 2000-2007 η συμβολή της ενεργειακής έντασης έχει θετική συμβολή στις εκπομπές μόνο σε τρεις χώρες την Ισπανία, την Πορτογαλία και το Βέλγιο με μεγαλύτερη αυτή της Πορτογαλίας με ποσοστό +21%. Στο δεύτερο διάστημα 2007-2012 η ενεργειακή ένταση συμβάλει στη μείωση των εκπομπών σε όλες τις χώρες εκτός της Ρουμανίας στην οποία το ποσοστό της συμβολής υπολογίζεται στο +1%. Συγκριτικά κοιτώντας τα δύο διαστήματα η συμβολή της ενεργειακής ένταση είναι πιο έντονη στο πρώτο διάστημα για τις περισσότερες χώρες και αυτό φαίνεται πιο πολύ στις Αυστρία, Σλοβακία, Ελλάδα, Τσεχία και Γερμανία. Από τις χώρες που εμφανίζουν την αντίθετη συμπεριφορά δηλαδή η συμβολή της ενεργειακής έντασης στη μείωση των εκπομπών είναι πιο έντονη το δεύτερο διάστημα ξεχωρίζει η Βουλγαρία και η Φινλανδία.



**Διάγραμμα 4.11:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα ε στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

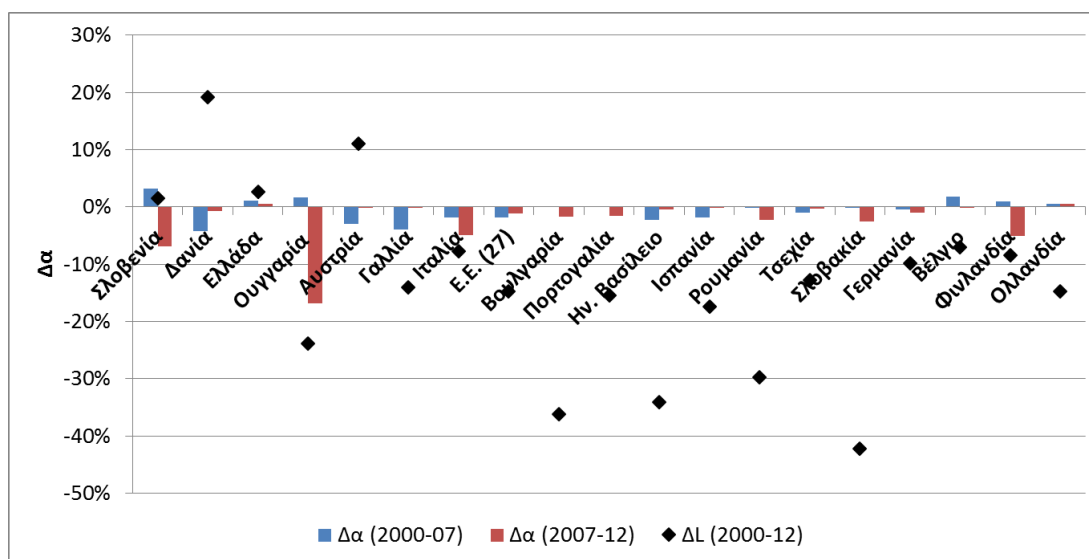
#### 4.2.3 Η διάρθρωση και η συμβολή της στην εξέλιξη της απασχόλησης

Η διάρθρωση (α) είναι ο παράγοντας που εκφράζει το μερίδιο κάθε υποκλάδου στο σύνολο της Χημικής Βιομηχανίας. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4.12 ο υποκλάδος 21 (Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων) είναι αυτός που αυξάνει το μερίδιό του το διάστημα 2000-2012 σε όλες τις χώρες εκτός από τη Βουλγαρία στην οποία συρρικνώνεται. Το 2000 το μεγαλύτερο μερίδιο του υποκλάδου 21 εμφανίζεται στις Σλοβενία, Δανία και Ελλάδα, ενώ το 2012 τη θέση της Ελλάδας παίρνει η Ουγγαρία στην οποία ο υποκλάδος αυξάνει το μερίδιό του εντυπωσιακά μέσα σε αυτό το διάστημα.



**Διάγραμμα 4.12:** Μερίδιο ΠΑ του υποκλάδου 21 στη χημική βιομηχανία το έτος 2000 και η μεταβολή της την περίοδο 2000-2012

Η συμβολή του παράγοντα των διαρθρωτικών αλλαγών ( $\alpha$ ) στη μεταβολή της απασχόλησης παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.13. Η συμβολή αυτή είναι πιο ασθενής από την αντίστοιχη της οικονομικής δραστηριότητας, ενώ στις περισσότερες χώρες είναι αρνητική και για τα δύο διαστήματα πριν και μετά το 2007. Το γεγονός αυτό, καθώς υπάρχει μία ξεκάθαρη μετακίνηση προς τον υποκλάδο 21, υποδηλώνει ότι ο υποκλάδος των φαρμακευτικών προϊόντων που εννοείται έχει μικρότερη ένταση απασχόλησης σε σχέση με τον υποκλάδο 20 (Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων) ο οποίος συρρικνώνεται. Στη Βουλγαρία η οποία είναι και η μόνη χώρα στην οποία παρατηρείται αντίστροφη συμπεριφορά, παρά το γεγονός ότι το μερίδιο του υποκλάδου 21 μειώνεται, παράλληλα η συμβολή αυτής της μετακίνησης είναι προς τη μείωση των απασχολούμενων. Αυτό το γεγονός σημαίνει ότι στη συγκεκριμένη χώρα ο υποκλάδος 21 απασχολεί περισσότερους εργαζόμενους σε σχέση με τον 20. Περισσότερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι περιπτώσεις της Σλοβενίας και της Ουγγαρίας στις οποίες ενώ οι διαρθρωτικές αλλαγές εννοούσαν την αύξηση της απασχόλησης το πρώτο διάστημα προ κρίσης, στο δεύτερο διάστημα η κατάσταση αντιστράφηκε και πλέον επηρεάζουν αρνητικά την απασχόληση. Κατ' ουσίαν, ενοήθηκε ο υποκλάδος ο οποίος απασχολεί μικρότερο αριθμό εργαζομένων. Η μεγαλύτερη συμβολή των διαρθρωτικών αλλαγών στην απασχόληση εμφανίζεται το δεύτερο διάστημα στην Ουγγαρία και είναι της τάξης του -17%.



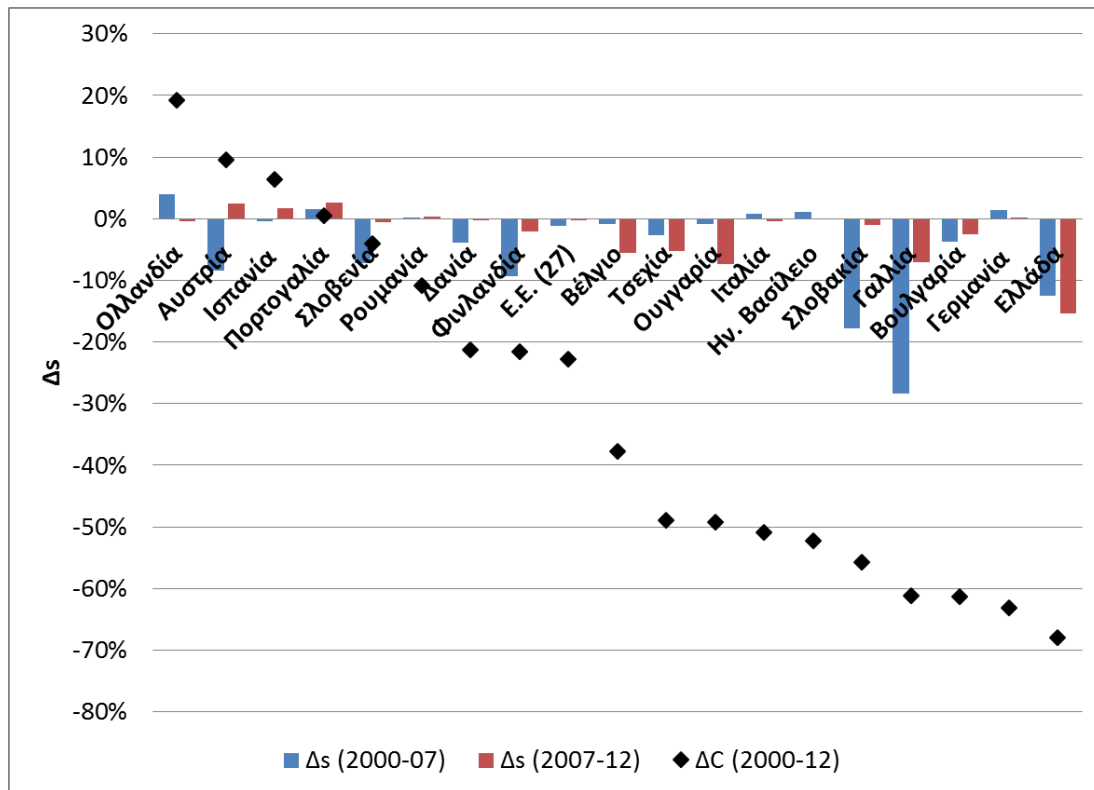
**Διάγραμμα 4.13:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα  $\alpha$  στη μεταβολή της απασχόλησης για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

#### 4.2.4 Το ενεργειακό μίγμα και η συμβολή του στην εξέλιξη των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Το ενεργειακό μίγμα (s) εκφράζει το μερίδιο κάθε καυσίμου στην ενεργειακή κατανάλωση του κλάδου σε κάθε χώρα. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.1 το διάστημα 2000-2012 στις περισσότερες χώρες παρατηρείται μείωση της κατανάλωσης στερεών καυσίμων και των πετρελαιοειδών και αύξηση του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας. Η μείωση των στερεών καυσίμων είναι πιο μεγάλη στην Τσεχία και τη Σλοβακία, ενώ των πετρελαιοειδών στην Ελλάδα και τη Βουλγαρία.

**Πίνακας 4.1:** Ποσοστό ανά καύσιμο στο ενεργειακό μίγμα κάθε χώρας για τα έτη 2000 και 2012

ΧΩΡΑ/ΚΑΥΣΙΜΟ	Στερεά		Πετρελαιοειδή		Φυσικό αέριο		Ηλεκτρική ενέργεια		Ανανεώσιμες πηγές	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012	2000	2012	2000	2012
<b>Ε.Ε. (27)</b>	6%	6%	18%	16%	44%	41%	32%	37%	0%	0%
Αυστρία	6%	1%	2%	3%	46%	46%	36%	43%	9%	6%
Βέλγιο	0%	0%	8%	1%	55%	55%	37%	44%	0%	0%
Βουλγαρία	11%	21%	26%	1%	49%	55%	14%	23%	0%	0%
Γαλλία	0%	7%	26%	11%	38%	25%	36%	57%	0%	1%
Γερμανία	3%	3%	4%	13%	51%	45%	42%	38%	0%	0%
Δανία	5%	0%	13%	4%	35%	50%	47%	46%	0%	0%
Ελλάδα	0%	0%	59%	4%	3%	42%	39%	53%	0%	0%
Ην. Βασίλειο	0%	2%	3%	4%	61%	42%	35%	52%	0%	0%
Ισπανία	2%	4%	20%	11%	48%	67%	29%	17%	0%	0%
Ιταλία	0%	0%	20%	23%	49%	36%	31%	41%	0%	0%
Ολλανδία	0%	0%	28%	45%	49%	35%	23%	20%	0%	0%
Ουγγαρία	0%	0%	8%	0%	47%	32%	46%	68%	0%	0%
Πορτογαλία	4%	3%	19%	4%	13%	43%	55%	50%	9%	0%
Ρουμανία	7%	7%	11%	14%	66%	60%	15%	18%	0%	0%
Σλοβακία	13%	0%	29%	28%	37%	36%	20%	36%	0%	0%
Σλοβενία	0%	0%	6%	7%	56%	39%	31%	46%	7%	8%
Τσεχία	62%	28%	3%	0%	15%	32%	20%	39%	0%	0%
Φινλανδία	9%	0%	32%	36%	4%	2%	53%	60%	1%	2%

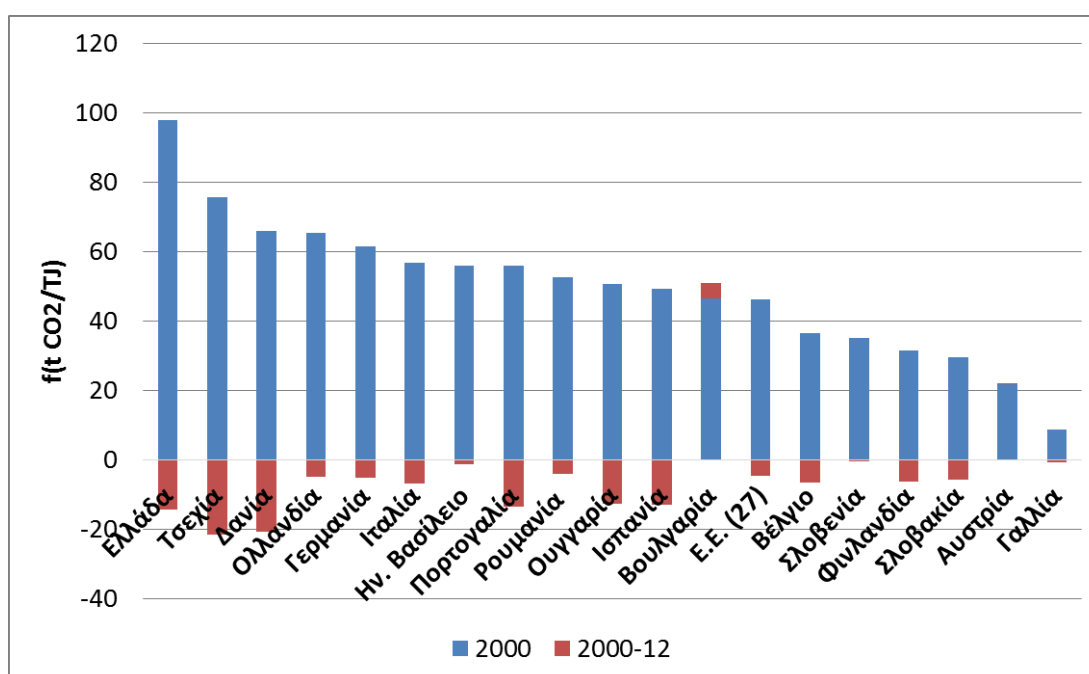


**Διάγραμμα 4.14:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα s στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012

Η συμβολή των μεταβολών του ενεργειακού μίγματος (s) στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.14. Οι αλλαγές στο ενεργειακό μίγμα κατά κανόνα συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών, ενώ δε παρατηρείται κάποια συγκεκριμένη επίδραση της οικονομικής κρίσης. Το πρώτο διάστημα 2000-2007 στις χώρες στις οποίες παρατηρείται η πιο μεγάλη συμβολή στη μείωση των εκπομπών είναι η Γαλλία με ποσοστό -28%, η Σλοβακία με ποσοστό -18%, και ακολουθούν Ελλάδα, Φινλανδία, Αυστρία και Σλοβενία. Στο δεύτερο διάστημα η χώρα στην οποία παρατηρείται η μεγαλύτερη συμβολή είναι η Ελλάδα με ποσοστό συμβολής -15% ενώ μικρότερη συμβολή εμφανίζεται στις Ουγγαρία, Γαλλία, Βέλγιο και Τσεχία. Πιο συγκεκριμένα η Ελλάδα η οποία εμφανίζει τη μεγαλύτερη μείωση στα πετρελαιοειδή στο συνολικό διάστημα 2000-2012, παρουσιάζει αρκετά μεγάλη συμβολή του ενεργειακού μίγματος στη μείωση των εκπομπών. Αντίθετα, η Βουλγαρία η οποία επίσης μειώνει αισθητά τη χρήση πετρελαιοειδών δεν παρουσιάζει εξίσου μεγάλη συμβολή διότι αυξάνει αρκετά τη χρήση στερεών καυσίμων. Σε γενικές γραμμές πάντως παρατηρείται μία στροφή σε καθαρότερες μορφές ενέργειας οδηγώντας τις περισσότερες χώρες σε μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

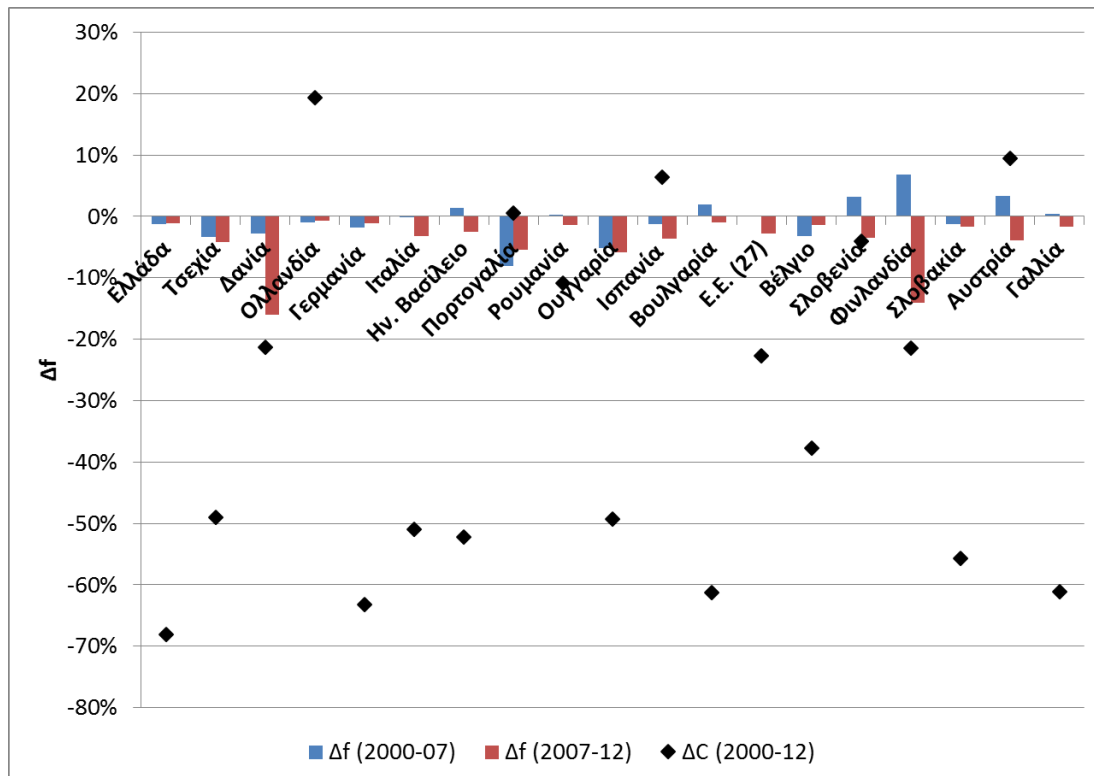
#### 4.2.5 Ο συντελεστής εκπομπής και η συμβολή του στην εξέλιξη των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Η εξέλιξη του συντελεστή εκπομπής ( $f$ ) της ηλεκτροπαραγωγής ο οποίος εκφράζεται σε t CO<sub>2</sub>/TJ παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.15. Πιο αναλυτικά το έτος 2000 το μεγαλύτερο παράγοντα  $f$  εμφανίζει η Ελλάδα και το μικρότερο η Γαλλία. Ο συντελεστής εκπομπής αντανακλά το ενεργειακό μίγμα της ηλεκτροπαραγωγής, έτσι στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες με υψηλό συντελεστή υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό στερεών καυσίμων σε σχέση με άλλες χώρες που χρησιμοποιούν περισσότερο πυρηνικά και υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Το διάστημα 2000-2012 όλες οι χώρες μείωσαν το συντελεστή εκπομπής εκτός από τη Βουλγαρία η οποία τον αύξησε. Το διάστημα αυτό η μεγαλύτερη μείωση παρατηρείται στις Τσεχία Δανία και Ελλάδα, η μείωση αυτή κυρίως οφείλεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αφού το διάστημα αυτό δεν προστίθενται νέες μονάδες πυρηνικών.



Διάγραμμα 4.15: Συντελεστής εκπομπής ηλεκτροπαραγωγής το έτος 2000 και η μεταβολή του την περίοδο 2000-2012

Η ποσοστιαία συμβολή των μεταβολών στο συντελεστή εκπομπής ( $f$ ) απεικονίζεται στο Διάγραμμα 4.16 και κατά κανόνα τείνει να μειώσει τις συνολικές εκπομπές. Το πρώτο διάστημα 2000-2007 σε κάποιες χώρες εμφανίζεται οριακά θετική συμβολή με μεγαλύτερη αυτή της Φινλανδίας με ποσοστό +7%. Το δεύτερο διάστημα η συμβολή του συντελεστή εκπομπής είναι αρνητική για όλες τις χώρες με μεγαλύτερη αυτή της Δανίας με ποσοστό -16%. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση της Φινλανδίας που από το +7% του πρώτου διαστήματος πλέον συμβάλει με -14% πετυχαίνοντας τη μεγαλύτερη συγκριτική μεταβολή.



**Διάγραμμα 4.16:** Ποσοστιαία συμβολή του παράγοντα f στη μεταβολή των εκπομπών CO<sub>2</sub> για όλες τις χώρες τα διαστήματα 2000-2007 και 2007-2012



## 5 Συμπεράσματα

Η Χημική Βιομηχανία κατέχει ισχυρή θέση σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση η οποία συνεχίζει να ενισχύεται παρά τη γενικότερη συρρίκνωση του μεταποιητικού τομέα και την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης. Παρ' όλα αυτά, η ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία αντιμετωπίζει σοβαρές προκλήσεις στην παγκόσμια αγορά λόγω της ανόδου της ασιατικής βιομηχανίας και οφείλει τα επόμενα χρόνια να πραγματοποιήσει ουσιαστικά βήματα με στόχο μια αειφόρο ανάπτυξη, φιλική στο περιβάλλον, αξιοποιώντας το τεχνολογικό πλεονέκτημα και τη συσσωρευμένη πείρα δίνοντας ταυτόχρονα έμφαση στην καινοτομία αλλά και την προσέλκυση νέων επενδύσεων. Προτεραιότητα πρέπει να αποτελέσει και η αναστροφή της μετανάστευσης των ευρωπαϊκών εταιρειών προς την Ασία καθιστώντας την Ευρώπη ελκυστικότερη και πιο φιλική για την εγκατάσταση και λειτουργία Μονάδων της Χημικής Βιομηχανίας.

Στη συγκεκριμένη εργασία η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την αποδόμηση της απασχόλησης και των εκπομπών CO<sub>2</sub> είναι η LMDI I με σκοπό την ποσοτικοποίηση της συμβολής συγκεκριμένων προσδιοριστικών παραγόντων στα μεγέθη αυτά. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της ανάλυσης προκύπτει ότι οι δύο κύριοι προσδιοριστικοί παράγοντες που συμβάλουν περισσότερο τόσο στην εξέλιξη της απασχόλησης όσο και στις εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι η οικονομική δραστηριότητα και η ένταση πόρων. Η οικονομική δραστηριότητα στο διάστημα που εξετάστηκε λόγω της γενικότερης ανάπτυξης του κλάδου συμβάλει θετικά προς την αύξηση και των δύο μεγεθών. Αντίθετα η ένταση πόρων που στο μοντέλο της απασχόλησης εκφράζεται ως ένταση απασχόλησης αλλά και ως ενεργειακή ένταση σε αυτό των εκπομπών CO<sub>2</sub>, μειώνεται αισθητά και ως αποτέλεσμα ωθεί προς τη μείωση των δύο μεγεθών.

Εστιάζοντας στη συμπεριφορά κάθε χώρας παρατηρείται ότι οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ένταση πόρων στην αρχή του χρονικού διαστήματος που εξετάζει η μελέτη (έτος 2000) και παράλληλα τη μεγαλύτερη μείωση το διάστημα αυτό (2000-2012). Πιο συγκεκριμένα η Βουλγαρία, η Ρουμανία, η Σλοβακία και η Τσεχία είναι αυτές που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ένταση απασχόλησης αλλά και ενεργειακή ένταση με την ίδια μάλιστα σειρά το 2000 και παράλληλα τη μεγαλύτερη μείωση μέχρι το 2012. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την υπεροχή σε τεχνολογία και μηχανολογικό εξοπλισμό της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης σε σχέση με τις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης οι οποίες αναπτύσσονται και εκσυγχρονίζονται τα τελευταία χρόνια. Μάλιστα, παρά την εντυπωσιακή μείωση που επιτυγχάνουν απέχουν ακόμα από το μέσο όρο των υπόλοιπων ευρωπαϊκών κρατών. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν ακόμα μεγάλα περιθώρια μείωσης στο άμεσο

μέλλον της έντασης των πόρων για αυτές τις χώρες. Η επικείμενη αυτή μείωση θα ωφελήσει το περιβάλλον μειώνοντας ακόμα περισσότερο τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, αλλά θα στοιχίσει σε θέσεις εργασίας οι οποίες θα χαθούν.

Στο διάστημα που εξετάζει η μελέτη στις περισσότερες χώρες παρατηρείται μία ξεκάθαρη μετακίνηση προς τον υποκλάδο 21 (Παραγωγή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών σκευασμάτων) η οποία συμβάλει στη μείωση της απασχόλησης. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι ο υποκλάδος 21 έχει μικρότερη ένταση απασχόλησης από τον υποκλάδο 20 (Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων) που εξετάζεται επίσης.

Η διείσδυση σύγχρονης τεχνολογίας στον κλάδο οδήγησε στη τελική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> παρά τη γενικότερη ανάπτυξη του κλάδου. Η επίδραση αυτή αποδείχτηκε ευεργετική για το περιβάλλον και βοήθησε στην μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος της βιομηχανίας. Από την άλλη πλευρά όμως, η εισαγωγή νέου αποδοτικότερου εξοπλισμού τεχνολογίας αιχμής κόστισε σε θέσεις εργασίας οι οποίες χάθηκαν αφού η τεχνολογία αυτή αυτοματοποίησε σε μεγάλο βαθμό τις γραμμές παραγωγής μειώνοντας δραστικά την ένταση απασχόλησης.

Ακόμα, προς την κατεύθυνση της μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στις περισσότερες χώρες συνέβαλαν και οι μεταβολές στους παράγοντες  $s$  και  $f$  δείχνοντας ότι υπάρχει μία γενικότερη στροφή σε πιο καθαρές μορφές ενέργειας, τόσο στην ίδια τη Χημική Βιομηχανία, όσο και στην ηλεκτροπαραγωγή.

Η οικονομική κρίση η οποία ξεκίνησε στην Ευρώπη το 2007 και πλήττει μέχρι και σήμερα τη χώρα μας, επέδρασε κυρίως μειώνοντας τη συμβολή της οικονομικής δραστηριότητας που σε κάποιες χώρες, το διάστημα μετά το ξέσπασμα της κρίσης, άλλαξε πρόσημο και μετατράπηκε σε αρνητική. Το γεγονός αυτό συνέβαλε στη τελική μείωση και των δύο μεγεθών. Μπορεί αυτή η μείωση να έχει θετικό αποτέλεσμα όσον αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, όμως η μείωση της απασχόλησης είναι ιδιαίτερα επώδυνη για όποια κοινωνία υποφέρει από υψηλά ποσοστά ανεργίας. Η μείωση της απασχόλησης επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την οικονομική κρίση αφού η οικονομική ανάπτυξη του κλάδου ήταν ο μόνος ουσιαστικά παράγοντας που συνέβαλε στην αύξηση της απασχόλησης. Μετριάζοντας αυτή τη θετική συμβολή και πολύ περισσότερο σε χώρες στις οποίες ο κλάδος συρρικνώθηκε οι θέσεις εργασίας μειώθηκαν αισθητά.

Η Ελλάδα επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την οικονομική κρίση αφού ενώ στο πρώτο διάστημα εμφανίζει τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση της απασχόλησης στον κλάδο στο δεύτερο διάστημα εμφανίζει τη μεγαλύτερη μείωση. Μπορεί η μεταβολή της απασχόλησης να διατηρείται οριακά θετική συγκριτικά με το έτος έναρξης της μελέτης, όμως ουσιαστικά έχει χαθεί η δυναμική του πρώτου διαστήματος η οποία ισχυροποιούσε σημαντικά τον κλάδο και

κατ' επέκταση ολόκληρη την οικονομία. Όσον αφορά το κομμάτι των εκπομπών η Ελλάδα κινήθηκε ιδιαίτερα καλά μειώνοντας αρκετά την ενεργειακή ένταση αλλά και χρησιμοποιώντας καύσιμα πιο φιλικά στο περιβάλλον. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα είναι ιδιαιτέρως σημαντικό για την χώρα μας με δεδομένη την στρατηγική στόχευση προς βιώσιμη ανάπτυξη με σκοπό την διαφύλαξη των φυσικών πόρων προς όφελος της οικονομίας και των μελλοντικών γενεών. Οι επιδόσεις των ελληνικών επιχειρήσεων στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> αποδεικνύουν ότι η λειτουργία και η ανάπτυξη Μονάδων βιομηχανικού χαρακτήρα όταν ενσωματώνουν νέες τεχνολογίες και μεριμνούν συστηματικά για την αποτελεσματική διαχείριση των ρύπων μπορεί να είναι απολύτως συμβατή με την υγιή ανάπτυξη κάθε περιοχής.

## Βιβλιογραφία

- [1] ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, “ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ (ΣΤΑΚΟΔ 08),” 2008.
- [2] A.T. Kearney, “Chemical Industry Vision 2030: A European Perspective,” 2012.
- [3] Cefic, “The European Chemical Industry, Facts and Figures,” 2014.
- [4] Cefic, “The European Chemical Industry, Facts and Figures,” 2011.
- [5] Cefic, “The European chemical industry, Facts and Figures,” 2013.
- [6] KPMG International Cooperative, “The future of the European chemical industry,,” 2010.
- [7] Cefic, “European chemistry for growth: Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future,” 2013.
- [8] Ν. Βεντούρης, Μ. Βασιλειάδης, Π. Βλάχου, and Ά. Τσακανίκας, “Οι Προοπτικές Του Τομέα Της Μεταποίησης στην Ελλάδα,” 2012.
- [9] R. Hoekstra and J. J. C. J. M. van der Bergh, “Comparing structural and index decomposition analysis,” *Energy Econ.*, vol. 25, no. 1, pp. 39–64, 2003.
- [10] B. W. Ang, “Decomposition analysis for policymaking in energy: Which is the preferred method?,” *Energy Policy*, vol. 32, no. 9, pp. 1131–1139, 2004.
- [11] B. W. Ang and F. L. Liu, “A new energy decomposition method: perfect in decomposition and consistent in aggregation,” *Energy*, vol. 26, no. 6, pp. 537–548, 2001.
- [12] B. W. Ang, “Handling zero values in the logarithmic mean Divisia index decomposition approach,” vol. 35, 2007.
- [13] B. W. Ang and F. Q. Zhang, “A survey of index decomposition analysis in energy and environmental studies,” *Energy*, vol. 25, no. 12, pp. 1149–1176, 2000.
- [14] B. W. Ang, “LMDI decomposition approach: A guide for implementation,” *Energy Policy*, vol. 86, pp. 233–238, 2015.
- [15] A. Torvanger, “Manufacturing sector carbon dioxide emissions in nine OECD countries, 1973–87,” *Energy Econ.*, vol. 13, no. 3, pp. 168–186, 1991.
- [16] S. C. Bhattacharyya and A. Ussanarassamee, “Decomposition of energy and CO<sub>2</sub> intensities of Thai industry between 1981 and 2000,” *Energy Econ.*, vol. 26, no. 5, pp. 765–781, 2005.
- [17] D. Diakoulaki and M. Mandaraka, “Decomposition analysis for assessing the progress in decoupling industrial growth from CO<sub>2</sub> emissions in the EU manufacturing sector,” vol. 29, pp. 636–664, 2007.
- [18] M. Salta, H. Polatidis, and D. Haralambopoulos, “Energy use in the Greek manufacturing sector: A methodological framework based on physical indicators with

- aggregation and decomposition analysis,” *Energy*, vol. 34, no. 1, pp. 90–111, 2009.
- [19] M. Zhao, L. Tan, W. Zhang, M. Ji, Y. Liu, and L. Yu, “Decomposing the influencing factors of industrial carbon emissions in Shanghai using the LMDI method,” *Energy*, vol. 35, no. 6, pp. 2505–2510, 2010.
- [20] A. Hasanbeigi, S. de la Rue du Can, and J. Sathaye, “Analysis and decomposition of the energy intensity of California industries,” *Energy Policy*, vol. 46, no. 2000, pp. 234–245, 2012.
- [21] L. Yao, J. Liu, T. Zhou, and R. Wang, “An analysis of the driving forces behind pollutant emission reduction in Chinese industry,” *J. Clean. Prod.*, vol. 112, pp. 1395–1400, 2016.
- [22] B. Lin and H. Long, “Emissions reduction in China’s chemical industry – Based on LMDI,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 53, pp. 1348–1355, 2016.
- [23] D. Kopidou, A. Tsakanikas, and D. Diakoulaki, “Common trends and drivers of CO2 emissions and employment: a decomposition analysis in the industrial sector of selected European Union countries,” *J. Clean. Prod.*, vol. 112, pp. 4159–4172, 2016.
- [24] Π. Δήμας, “Ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων της εξέλιξης των εκπομπών CO2 από την παραγωγή και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης,” ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, 2015.
- [25] A. Herold, “Comparison of CO2 emission factors for fuels used in Greenhouse Gas Inventories and consequences for monitoring and reporting under the EC emissions trading scheme,” *ETC/ACC Tech. Pap.*, no. July, p. 23, 2003.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Α**

**Πίνακας Α.1:** Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του υποκλάδου 20 (σε εκ. € και σταθερές τιμές 2005, πηγή Eurostat)

<b>ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	102290	102913	104049	102502	104818	106310	108080	112824	108284	95358	107406	107487	105767
Αυστρία	1314	1553	1407	1446	1513	1627	1764	1947	1791	1957	2030	2021	2355
Βέλγιο	7102	6690	6588	6222	6885	6686	6576	6560	6439	5008	5295	5124	4982
Βουλγαρία	147	179	171	180	150	163	180	194	206	211	219	332	323
Γαλλία	12320	11754	11033	11022	10983	12335	11506	12039	11098	11681	12530	12819	12461
Γερμανία	30575	31332	33052	32278	33055	32760	34480	35987	34542	28226	34998	34048	34048
Δανία	1135	1071	932	1046	1072	1037	1068	1061	1350	1371	1476	1554	1612
Ελλάδα	369	449	436	471	540	509	582	761	771	527	693	676	608
Ην. Βασίλειο	15264	15366	15019	14692	15137	15073	15324	15547	15503	13265	12809	13538	13925
Ισπανία	7930	8478	8347	8055	7900	7884	7844	7791	7414	6720	7764	8113	7697
Ιταλία	9852	9168	9548	9143	9143	9248	9356	9264	9240	7406	8550	8112	7813
Ολλανδία	7262	8005	8660	8790	9598	9663	10226	10597	9939	9455	9978	9704	10388
Ουγγαρία	668	650	630	602	643	600	569	627	647	339	320	255	242
Πορτογαλία	821	752	784	787	788	755	742	809	715	635	691	704	704
Ρουμανία	400	487	498	517	564	487	552	577	580	531	568	502	491
Σλοβακία	237	258	300	252	251	287	346	355	404	454	335	395	287
Σλοβενία	213	242	260	282	296	287	309	331	319	266	313	324	319
Τσεχία	709	682	760	849	817	1003	925	1137	1423	1226	1299	1078	1136
Φινλανδία	1495	1678	1629	1491	1517	1470	1420	1618	1381	1532	1608	1867	1691

**Πίνακας Α.2:** Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του υποκλάδου 21 (σε εκ. € και σταθερές τιμές 2005, πηγή Eurostat)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	48977	55100	60094	60337	61422	66430	70187	72381	75336	74746	79432	80332	77312
Αυστρία	1048	854	1119	1195	1081	1582	1576	2122	1819	2011	2511	2582	2612
Βέλγιο	1801	2109	2356	2606	2453	2476	2554	2455	2623	2698	3171	2114	1837
Βουλγαρία	70	85	82	86	72	75	83	88	80	74	81	88	103
Γαλλία	7421	8520	8744	8946	8641	9537	11109	11332	11076	10699	10953	11322	11754
Γερμανία	8243	8768	8614	10175	11654	14290	14990	16301	18814	16096	16768	18203	18203
Δανία	1820	2126	1758	2016	1998	2482	2342	2286	2130	2472	3071	3534	3754
Ελλάδα	398	485	470	494	585	551	615	752	578	611	1251	877	789
Ην. Βασίλειο	6553	7559	8133	8573	8769	9386	9922	9516	9690	10287	9554	8262	8996
Ισπανία	3335	3602	3645	3655	3829	3984	4184	4343	4537	4054	4330	4515	4469
Ιταλία	5418	5989	6281	6115	6346	6173	6422	6526	6699	6315	6686	7094	7692
Ολλανδία	915	1091	1259	1221	1147	1150	1227	1406	1237	1296	1332	1407	1457
Ουγγαρία	571	672	724	894	914	938	1004	911	916	850	1061	1078	1110
Πορτογαλία	355	357	371	350	381	392	378	399	442	481	474	488	488
Ρουμανία	148	153	167	171	179	183	209	219	210	214	152	224	231
Σλοβακία	71	80	78	67	51	65	75	78	94	128	147	141	131
Σλοβενία	359	397	437	583	528	511	619	697	787	734	763	827	883
Τσεχία	236	258	331	365	351	441	472	511	573	524	613	657	608
Φινλανδία	323	403	405	373	434	514	557	559	720	766	867	963	1133



**Πίνακας Α.3:** Απασχολούμενοι του υποκλάδου 20 (σε χιλ., πηγή Eurostat)

<b>ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	1517	1493	1475	1444	1395	1368	1350	1348	1341	1275	1234	1229	1209
Αυστρία	17	17	17	17	17	17	17	18	18	17	17	18	18
Βέλγιο	55	55	52	50	50	50	50	48	48	45	44	44	44
Βουλγαρία	24	24	21	19	18	18	18	18	17	15	15	15	14
Γαλλία	157	153	153	150	144	147	140	136	133	127	122	121	121
Γερμανία	381	380	375	370	348	338	339	342	344	333	326	328	328
Δανία	14	13	13	13	12	12	11	13	13	12	12	11	11
Ελλάδα	17	18	19	16	20	12	12	14	14	13	11	10	10
Ην. Βασίλειο	175	167	168	161	156	146	143	133	124	115	105	105	108
Ισπανία	118	117	113	114	113	111	109	107	106	94	93	91	86
Ιταλία	146	142	146	140	139	145	146	145	142	138	136	136	136
Ολλανδία	58	58	58	56	54	52	52	51	50	48	48	48	49
Ουγγαρία	24	22	21	21	23	23	20	20	23	24	22	19	18
Πορτογαλία	16	16	17	17	16	16	15	15	15	15	14	14	14
Ρουμανία	53	52	56	55	51	47	40	44	42	38	38	39	38
Σλοβακία	16	17	15	13	11	10	11	10	10	10	9	10	10
Σλοβενία	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
Τσεχία	37	35	31	32	33	33	31	29	29	30	29	29	27
Φινλανδία	14	15	15	15	15	14	14	14	15	13	13	13	13

Πίνακας Α.4: Απασχολούμενοι του υποκλάδου 21 (σε χιλ., πηγή Eurostat)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	581	589	597	596	588	593	594	602	603	593	606	604	582
Αυστρία	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	13	13
Βέλγιο	18	19	19	20	20	20	22	22	23	23	23	24	24
Βουλγαρία	11	10	9	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8
Γαλλία	68	74	75	78	78	80	81	82	82	78	76	74	73
Γερμανία	128	128	126	124	116	113	114	115	120	125	132	131	131
Δανία	12	14	15	17	17	17	17	17	18	19	19	19	20
Ελλάδα	6	7	7	6	7	14	14	16	15	14	15	14	13
Ην. Βασίλειο	63	61	62	59	56	53	51	48	47	44	46	45	49
Ισπανία	37	38	39	40	41	41	41	42	41	40	41	43	43
Ιταλία	65	66	68	68	67	65	64	65	63	61	59	59	58
Ολλανδία	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	13
Ουγγαρία	31	27	27	27	29	30	26	26	24	21	23	24	23
Πορτογαλία	8	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Ρουμανία	13	12	13	13	12	11	10	11	10	9	7	7	8
Σλοβακία	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Σλοβενία	5	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	7	7
Τσεχία	9	9	10	11	11	12	13	13	13	14	14	13	13
Φινλανδία	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5

**Πίνακας Α.5:** Ενεργειακή κατανάλωση στερεών καυσίμων των υποκλάδων 20, 21 (σε ΤJ, πηγή Eurostat)

<b>ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	124514	128915	137344	131287	128111	116072	110818	102248	126685	115464	109701	105738	106390
Αυστρία	2004	2350	2263	2348	2048	1292	856	638	578	511	546	524	496
Βέλγιο	57	57	0	0	280	148	120	0	0	80	0	0	28
Βουλγαρία	5234	5886	3579	3510	4128	3232	3323	2946	3435	2165	3222	3836	3844
Γαλλία	0	0	13402	14572	15502	14888	14576	17128	20630	9215	11932	10622	10815
Γερμανία	13531	23234	22165	20404	10678	5707	7467	12512	14149	10944	21358	15364	15429
Δανία	504	450	371	583	636	530	212	0	0	0	26	53	26
Ελλάδα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ην. Βασίλειο	864	886	1534	1768	3739	3334	3314	3076	2613	2008	2078	1988	1938
Ισπανία	2565	10029	10705	13684	10427	6517	5048	5407	6769	5253	5668	7897	7662
Ιταλία	308	308	308	253	194	222	251	251	220	137	139	139	139
Ολλανδία	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
Ουγγαρία	0	13	15	0	0	0	0	38	38	0	38	38	38
Πορτογαλία	570	656	598	591	609	653	815	584	604	537	505	510	527
Ρουμανία	5950	6827	6986	6873	5899	5978	5344	4475	5140	5552	5338	5358	5471
Σλοβακία	3435	1890	544	46	436	594	264	0	0	0	28	0	0
Σλοβενία	0	0	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Τσεχία	34792	22590	23808	32893	39055	37315	37182	23357	24014	33805	10411	9798	9783
Φινλανδία	2731	3189	3292	3814	3525	3852	1085	887	978	0	0	285	0

**Πίνακας Α.6:** Ενεργειακή κατανάλωση προϊόντων πετρελαίου των υποκλάδων 20, 21 (σε TJ, πηγή Eurostat)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	397546	410408	333699	363994	323713	292226	252093	373103	341167	283795	282324	288851	282253
Αυστρία	643	726	602	641	768	713	590	670	710	1144	1366	1147	1221
Βέλγιο	10249	8049	6626	5106	5286	6196	5498	4684	2543	386	343	343	815
Βουλγαρία	12069	13128	11633	14895	13365	10408	9128	11439	7947	2002	352	272	165
Γαλλία	66472	106552	34466	23777	21882	20585	19693	16666	12734	14545	15531	16591	17840
Γερμανία	15425	17422	19459	70370	62302	65607	64895	65077	66599	61462	61636	60692	61613
Δανία	1272	1480	1436	1110	1153	953	1104	699	664	542	662	456	374
Ελλάδα	6619	6214	5874	5646	7086	6969	7557	7256	6370	4869	4363	3708	181
Ην. Βασίλειο	8485	9883	8934	7682	7896	8042	7662	7544	9642	8469	12128	7409	4810
Ισπανία	31730	31786	31564	30255	28009	25792	25559	25260	25612	23612	22170	20727	18249
Ιταλία	52562	22396	27816	44916	21856	21693	18342	44195	31628	18018	8276	27621	30588
Ολλανδία	52439	52660	53822	56799	53686	49339	28785	111202	109839	86505	97706	95824	98719
Ουγγαρία	1680	1520	840	960	400	1040	1120	1040	580	0	40	40	0
Πορτογαλία	2876	8839	6853	6093	5541	1524	632	4069	1759	1765	2131	1591	630
Ρουμανία	9346	18814	19818	12328	6148	4400	4115	14309	11973	12287	10879	12087	10530
Σλοβακία	7408	10619	13006	9576	8076	8897	5288	6378	7487	2006	2590	1607	3966
Σλοβενία	286	243	206	669	455	507	540	531	416	334	336	294	336
Τσεχία	1720	720	560	520	6640	6000	2200	1920	1960	1360	1280	520	160
Φινλανδία	9508	9596	8715	10250	10440	10442	9143	9609	10699	10962	12305	11620	10218

**Πίνακας Α.7:** Ενεργειακή κατανάλωση φυσικού αερίου των υποκλάδων 20, 21 (σε TJ, πηγή Eurostat)

<b>ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	975286	960945	952742	979559	903973	922150	836470	868673	833582	722027	771038	784868	737732
Αυστρία	14257	13698	13414	13550	12630	16517	13442	13831	15685	16640	16364	16451	16727
Βέλγιο	72202	64454	70975	73723	72955	79381	83556	86808	85499	82651	101659	111015	50535
Βουλγαρία	23147	19513	14601	13970	14706	16979	16141	16240	14213	6714	8562	12028	9878
Γαλλία	97200	110777	99953	127220	94787	85044	58151	66060	74861	51869	32846	47452	41238
Γερμανία	211885	195834	203007	182640	178156	193696	162398	212152	222002	201357	224123	208630	221742
Δανία	3424	3728	3228	3542	2826	2878	2664	2560	2864	3347	5064	5123	4894
Ελλάδα	312	364	700	901	1199	2216	1805	1654	1773	1905	1874	1889	1782
Ην. Βασίλειο	150844	162207	143457	145956	136084	116888	111243	97653	67610	56543	56594	51952	49271
Ισπανία	75991	66111	81410	78404	98810	114777	110008	106758	102863	66419	74025	103234	116718
Ιταλία	125913	126119	121420	123718	94813	90454	86991	83212	56213	66404	66069	38826	46857
Ολλανδία	92460	84471	80965	80564	83226	85781	81302	79025	77116	72961	81898	78251	78284
Ουγγαρία	10266	10256	9382	8097	6368	8257	7938	9031	7937	5391	6538	6579	4467
Πορτογαλία	1957	2457	2653	2886	2557	2696	2453	2967	3100	5240	6113	7286	7030
Ρουμανία	54197	62460	70994	90276	65388	64441	54149	48190	64787	48398	47955	53392	44415
Σλοβακία	9464	8223	8123	4288	3098	3036	3204	3297	5597	4765	5121	5396	5132
Σλοβενία	2726	2403	2209	2532	2829	2234	2233	2374	2379	2482	2678	2140	1996
Τσεχία	8359	8439	8568	9153	9993	11767	11801	11574	8044	7566	10408	10372	11110
Φινλανδία	1247	648	693	716	761	808	1027	1708	1549	672	737	772	678

**Πίνακας Α.8:** Ενεργειακή κατανάλωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας των υποκλάδων 20, 21 (σε TJ, πηγή Eurostat)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	6564	6082	5633	7179	7375	10055	8162	13093	11913	9217	15593	15955	8652
Αυστρία	2882	1369	1136	1537	1286	1746	1639	2249	1976	1811	2401	2150	2245
Βέλγιο	0	0	0	0	0	740	193	266	469	919	807	308	289
Βουλγαρία	71	934	900	1386	1520	1691	1738	1151	1	1	2	1	2
Γαλλία	0	0	0	0	0	665	186	2240	2335	1237	1460	1717	1663
Γερμανία	0	0	0	428	618	1065	812	3279	3210	1608	7013	7917	2111
Δανία	2	2	1	10	13	2	2	5	0	0	0	1	1
Ελλάδα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ην. Βασίλειο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ισπανία	602	602	624	624	624	624	570	570	571	207	211	211	211
Ιταλία	216	246	0	0	0	0	0	0	246	185	4	2	283
Ολλανδία	13	12	12	47	90	91	87	85	83	91	68	52	66
Ουγγαρία	0	0	0	54	53	0	0	0	0	0	0	0	5
Πορτογαλία	1361	1379	1397	1415	1443	1472	1494	1537	1530	1648	1790	1787	31
Ρουμανία	35	26	22	48	32	4	0	23	12	12	105	120	89
Σλοβακία	0	3	3	0	0	0	0	0	0	27	15	15	0
Σλοβενία	340	270	337	354	324	362	368	482	476	450	473	490	419
Τσεχία	3	307	5	0	7	4	2	6	3	0	0	23	8
Φινλανδία	404	172	368	342	440	605	499	536	485	489	541	571	528

**Πίνακας Α.9:** Ενεργειακή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των υποκλάδων 20, 21 (σε TJ, πηγή Eurostat)

<b>ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	718556	707774	712498	706057	709668	725652	718639	722261	722495	623934	683834	679543	665878
Αυστρία	11099	11707	12013	12096	12744	12640	13064	13705	13874	14022	15206	15228	15455
Βέλγιο	48528	47480	47437	48733	48503	49561	42358	47434	43999	31241	48600	46184	40885
Βουλγαρία	6556	6635	5699	5530	5688	6037	6271	6505	5882	4392	3380	3618	4162
Γαλλία	92646	90382	89057	84838	86526	89755	88992	89438	110534	95612	99504	99036	94288
Γερμανία	174010	179352	180666	183643	183121	190285	188406	192240	186221	161507	188413	189079	187744
Δανία	4633	4799	4882	4457	4432	4853	4658	4367	4615	4388	4536	4529	4442
Ελλάδα	4363	3938	4154	2257	1886	2048	1904	353	2747	2624	1897	1681	2250
Ην. Βασίλειο	85435	75884	82300	71068	71741	76050	73408	72709	73033	63727	66434	63493	61445
Ισπανία	46080	44525	43600	45526	47419	48164	46148	43668	39596	31842	31097	30686	30276
Ιταλία	79006	76406	72850	72396	69952	68454	67817	65491	63090	52528	55948	54306	53510
Ολλανδία	42440	42566	43549	43016	43823	44446	45446	47070	45479	44356	48402	46372	44219
Ουγγαρία	10091	11005	10973	7380	7567	7657	8665	9504	9796	7790	8334	8417	9414
Πορτογαλία	8316	8291	8392	8928	9198	9220	9493	9644	9032	7819	8968	8644	8258
Ρουμανία	12560	12319	13892	13306	12694	12301	15552	13442	14098	11876	12485	13954	13129
Σλοβακία	5206	3805	5094	5256	5062	6116	6469	6386	5630	4993	2894	3301	5051
Σλοβενία	1505	1548	1724	3229	3251	3067	2995	3240	2236	2214	2383	2329	2333
Τσεχία	11506	12348	11560	13108	13576	13972	13972	13964	13079	12226	12884	13039	13342
Φινλανδία	15570	15782	16445	16636	17172	16628	17561	18230	17165	15476	16542	17082	16978

**Πίνακας Α.10:** Συντελεστές εκπομπής ηλεκτρικής ενέργειας (t CO<sub>2</sub>/TJ)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ε.Ε. (27)	46,2	45,6	46,2	46,9	45,8	45,7	45,8	46,3	44,4	42,6	42,0	42,0	41,4
Αυστρία	21,7	25,1	25,4	30,2	27,9	27,9	27,0	25,2	24,3	22,1	26,5	27,2	21,8
Βέλγιο	36,5	35,2	34,8	33,8	34,4	33,6	33,7	32,1	31,3	29,9	30,9	28,3	29,9
Βουλγαρία	46,5	48,7	44,4	49,8	49,8	45,4	45,3	55,6	54,5	51,7	50,9	55,9	50,8
Γαλλία	8,7	7,9	8,7	9,2	8,9	9,7	8,9	9,2	8,8	8,3	9,1	7,5	7,9
Γερμανία	61,4	61,0	61,0	60,6	58,7	57,9	56,8	58,5	56,1	54,8	55,1	56,1	56,1
Δανία	65,9	66,1	65,1	67,5	61,6	59,0	65,8	61,9	60,3	60,6	56,6	51,1	45,0
Ελλάδα	97,9	99,9	97,4	93,5	93,1	92,5	87,2	90,8	88,2	88,8	84,9	85,8	83,4
Ην. Βασίλειο	56,0	56,3	55,6	56,7	56,8	46,9	58,3	58,5	51,6	53,5	54,9	52,4	54,6
Ισπανία	49,3	44,4	49,9	44,9	47,0	49,9	46,0	46,8	42,1	38,0	30,3	35,6	36,4
Ιταλία	56,7	56,0	58,2	58,2	56,2	56,4	56,4	56,3	54,4	51,5	50,9	51,0	49,9
Ολλανδία	65,3	65,3	65,0	65,4	63,6	62,4	62,1	62,7	61,2	59,6	59,8	59,4	60,3
Ουγγαρία	50,6	50,2	48,9	52,2	48,3	43,7	44,5	44,2	43,1	39,1	39,2	39,2	38,0
Πορτογαλία	56,0	52,2	61,4	49,2	55,7	62,0	51,3	48,5	48,6	45,7	32,4	37,8	42,5
Ρουμανία	52,6	53,8	52,6	57,9	53,1	50,1	53,6	53,8	50,2	47,1	42,7	49,1	48,6
Σλοβακία	29,5	28,6	26,2	29,3	29,2	27,4	25,7	26,0	25,0	24,9	23,4	24,6	23,6
Σλοβενία	35,1	35,5	37,6	38,6	35,4	36,2	37,6	38,2	34,3	33,8	34,0	34,8	34,5
Τσεχία	75,6	74,4	69,3	64,6	63,2	63,7	62,3	64,5	62,1	59,3	58,5	57,2	54,0
Φινλανδία	31,5	36,3	39,1	44,5	39,2	30,7	40,3	37,5	31,1	33,6	37,7	32,4	25,2



**Πίνακας Α.11:** Συντελεστές εκπομπής στερεών καυσίμων, προϊόντων πετρελαίου, φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανά χώρα (t CO<sub>2</sub>/TJ)

ΧΩΡΑ/ΕΤΟΣ	Στερεά καύσιμα	Προϊόντα πετρελαίου	Φ.Α.	Α.Π.Ε.
Ε.Ε. (27)	101,6	75,5	56,1	0
Αυστρία	101,4	70,3	56,1	0
Βέλγιο	101,4	77,5	56,1	0
Βουλγαρία	100,6	72,9	56,1	0
Γαλλία	101,4	76,3	56,1	0
Γερμανία	99,9	78,2	56,1	0
Δανία	101,6	72,6	56,1	0
Ελλάδα	101,4	75,2	56,1	0
Ην. Βασίλειο	100,4	70,5	56,1	0
Ισπανία	103,2	77,5	56,1	0
Ιταλία	102,9	76,6	56,1	0
Ολλανδία	99,9	67,7	56,1	0
Ουγγαρία	101,4	71,5	56,1	0
Πορτογαλία	100,4	71,5	56,1	0
Ρουμανία	100,6	70,5	56,1	0
Σλοβακία	100,3	70,6	56,1	0
Σλοβενία	99,4	78,3	56,1	0
Τσεχία	76,0	77,4	56,1	0
Φινλανδία	102,9	70,5	56,1	0

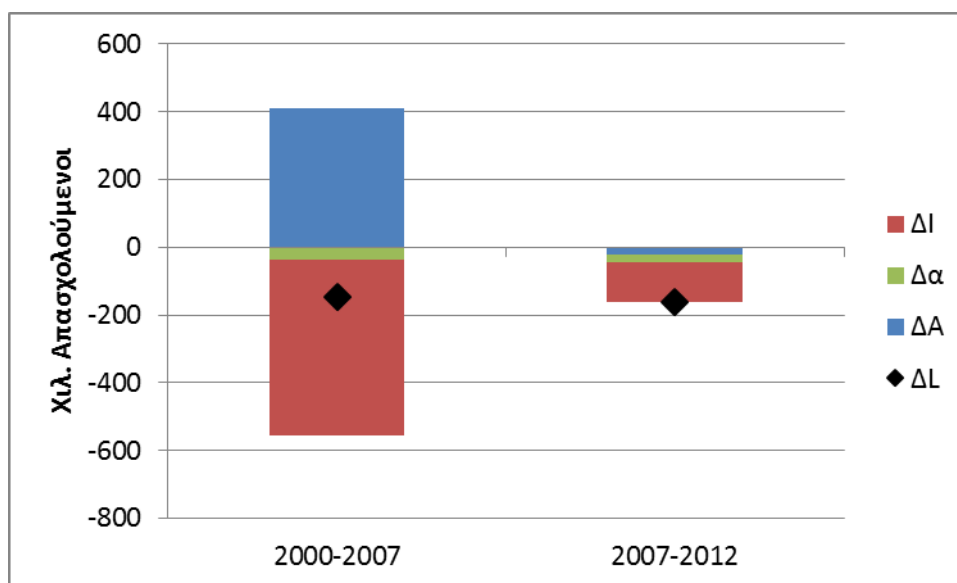
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ  
ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ**

## Ευρωπαϊκή Ένωση 27

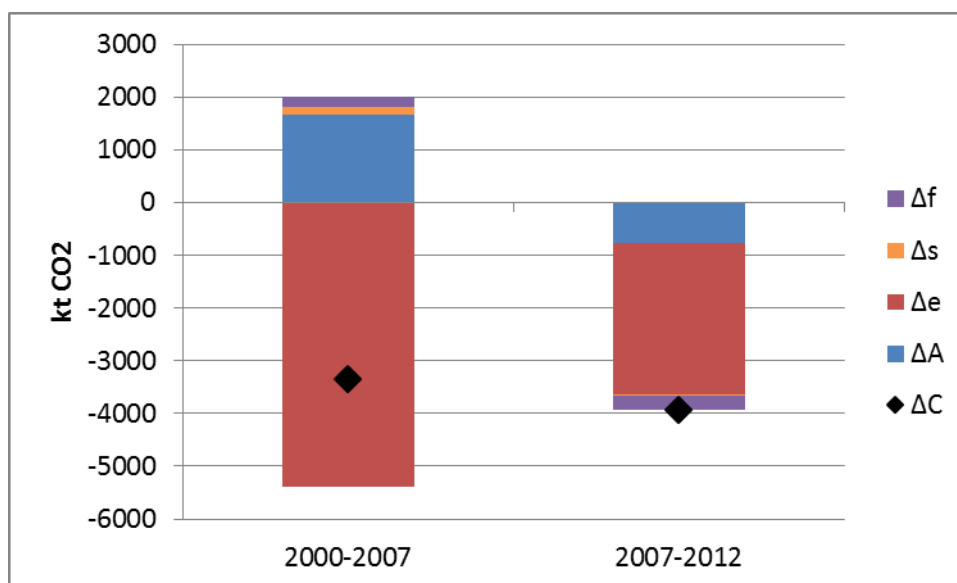
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	409,38	-21,56	369,70
<b>Δα</b>	-38,09	-21,80	-58,99
<b>ΔΙ</b>	-518,60	-119,39	-620,76
<b>ΔL</b>	<b>-147,30</b>	<b>-162,75</b>	<b>-310,05</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	25414	-1276	21987
<b>Δe</b>	-33770	-14619	-46213
<b>Δs</b>	-1562	-362	-1956
<b>Δf</b>	15	-3346	-3323
<b>ΔC</b>	<b>-9902</b>	<b>-19603</b>	<b>-29505</b>

Εικόνα Β.1: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.1: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



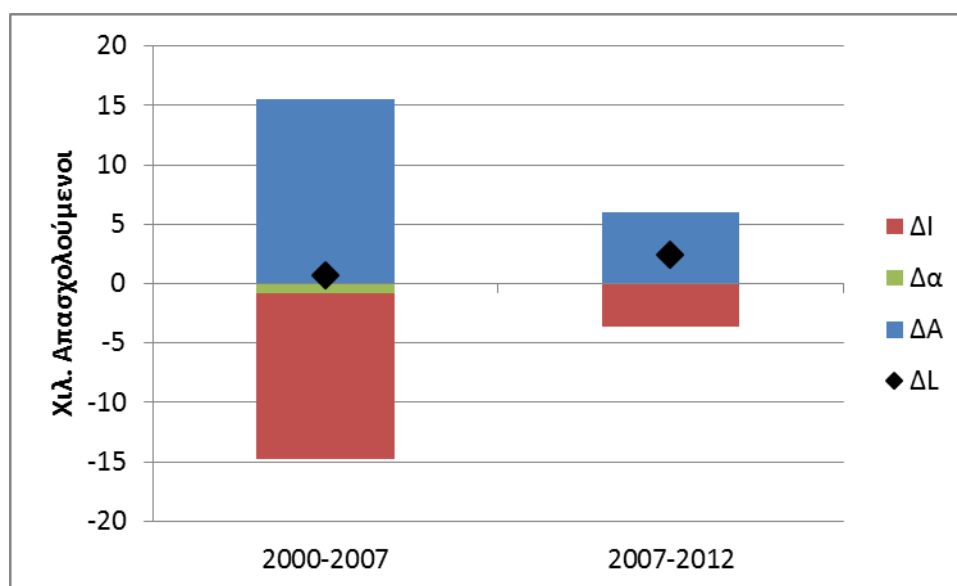
Διάγραμμα Β.2: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Αυστρία

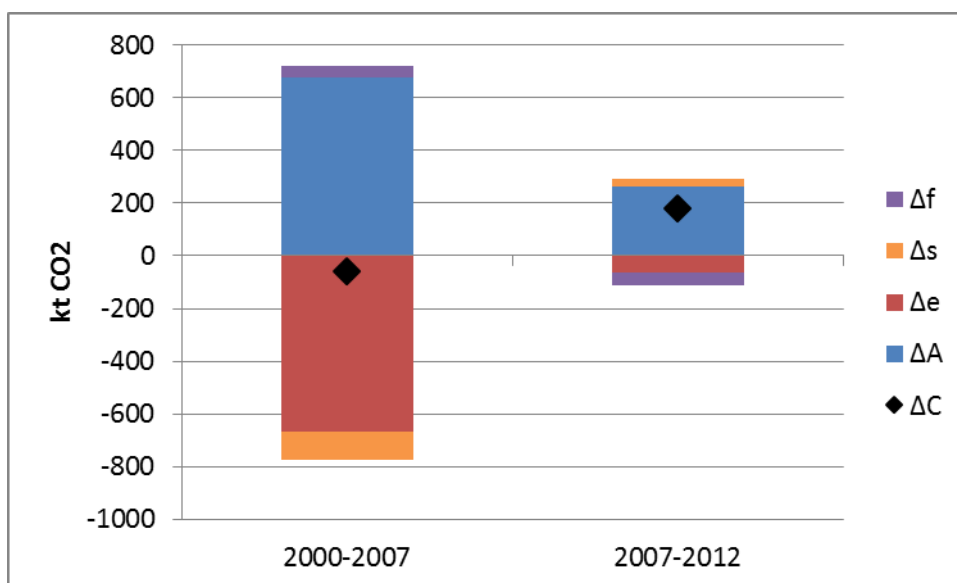
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	15,52	6,00	22,08
<b>Δα</b>	-0,82	-0,06	-0,74
<b>ΔΙ</b>	-14,00	-3,54	-18,24
<b>ΔΛ</b>	<b>0,70</b>	<b>2,40</b>	<b>3,10</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	677	263	986
<b>Δε</b>	-668	-64	-777
<b>Δs</b>	-108	29	-87
<b>Δf</b>	43	-49	1
<b>ΔC</b>	<b>-57</b>	<b>179</b>	<b>123</b>

Εικόνα Β.2: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.3: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



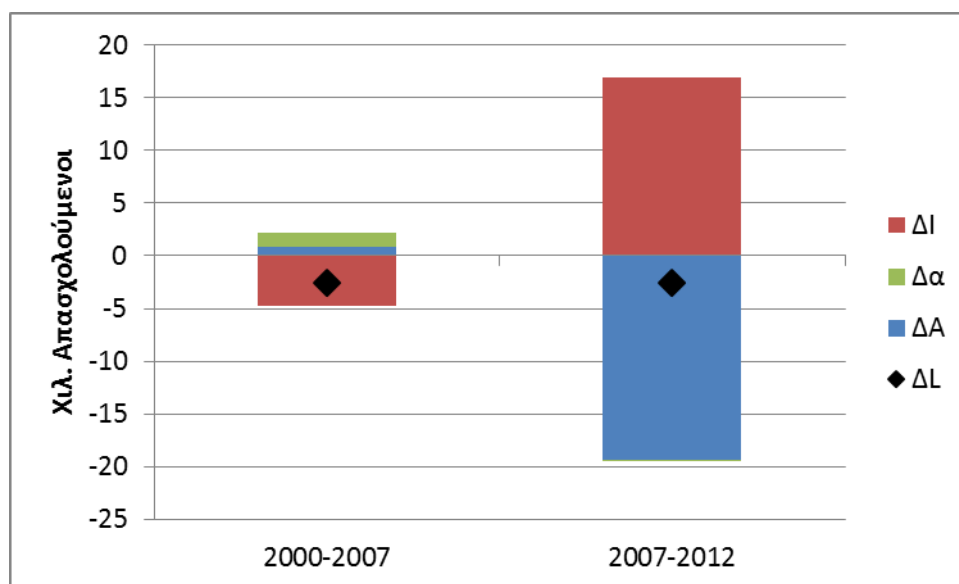
Διάγραμμα Β.4: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Βέλγιο

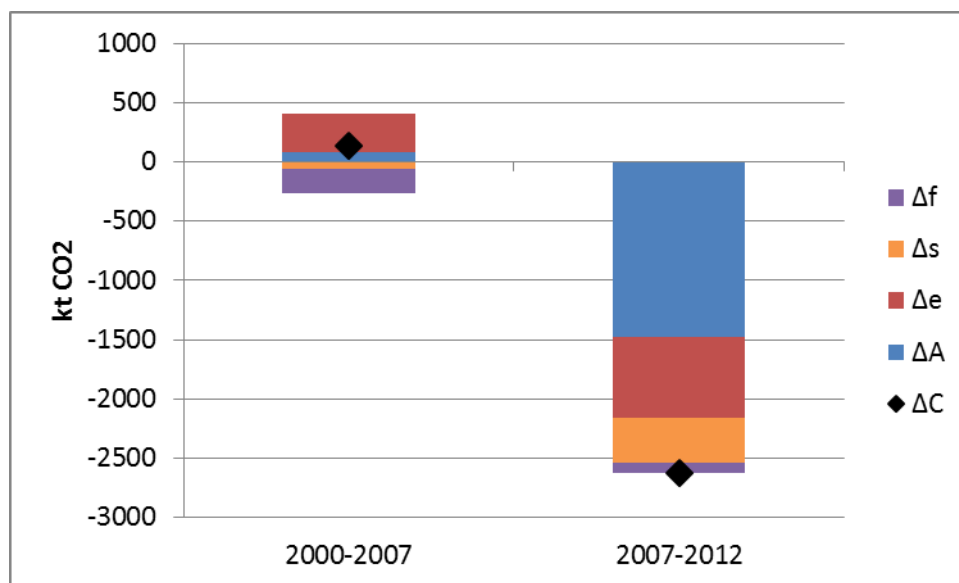
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	0,89	-19,31	-18,71
<b>Δα</b>	1,29	-0,07	1,72
<b>ΔΙ</b>	-4,78	16,88	11,90
<b>ΔΛ</b>	-2,60	-2,50	-5,10

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	83	-1479	-1381
<b>Δε</b>	318	-684	-420
<b>Δs</b>	-56	-372	-402
<b>Δf</b>	-212	-94	-293
<b>ΔC</b>	<b>133</b>	<b>-2629</b>	<b>-2496</b>

Εικόνα Β.3: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.5: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



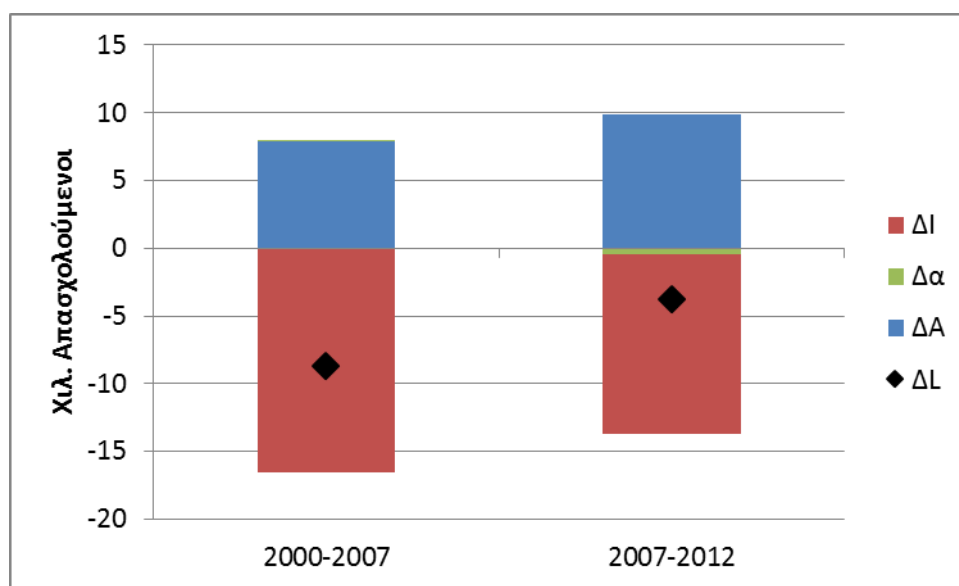
Διάγραμμα Β.6: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Βουλγαρία

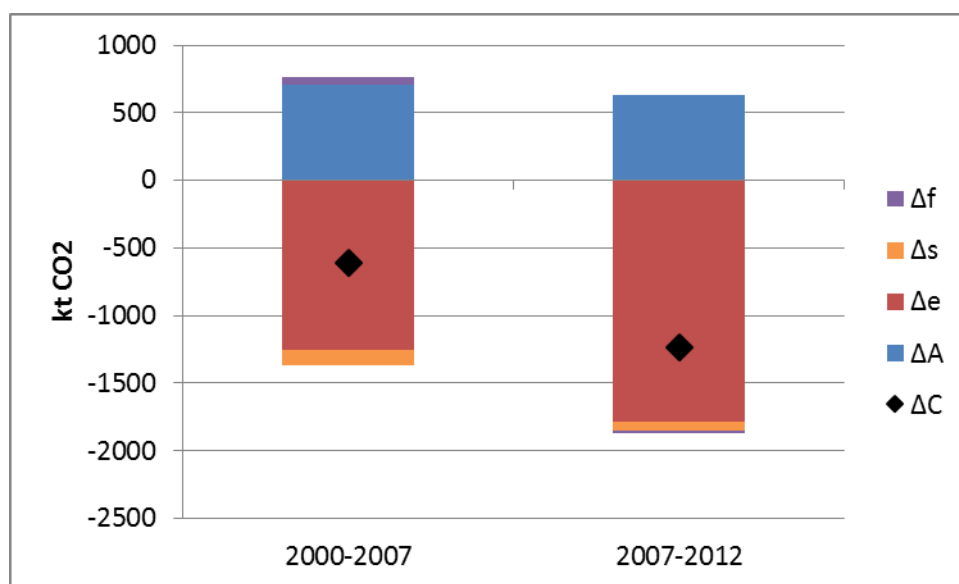
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	7,85	9,88	18,79
$\Delta \alpha$	0,01	-0,44	-0,54
$\Delta I$	-16,56	-13,24	-30,75
$\Delta L$	-8,70	-3,80	-12,50

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	703	635	1208
$\Delta e$	-1258	-1786	-2919
$\Delta s$	-111	-62	-157
$\Delta f$	59	-25	23
$\Delta C$	-607	-1238	-1845

Εικόνα Β.4: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.7: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



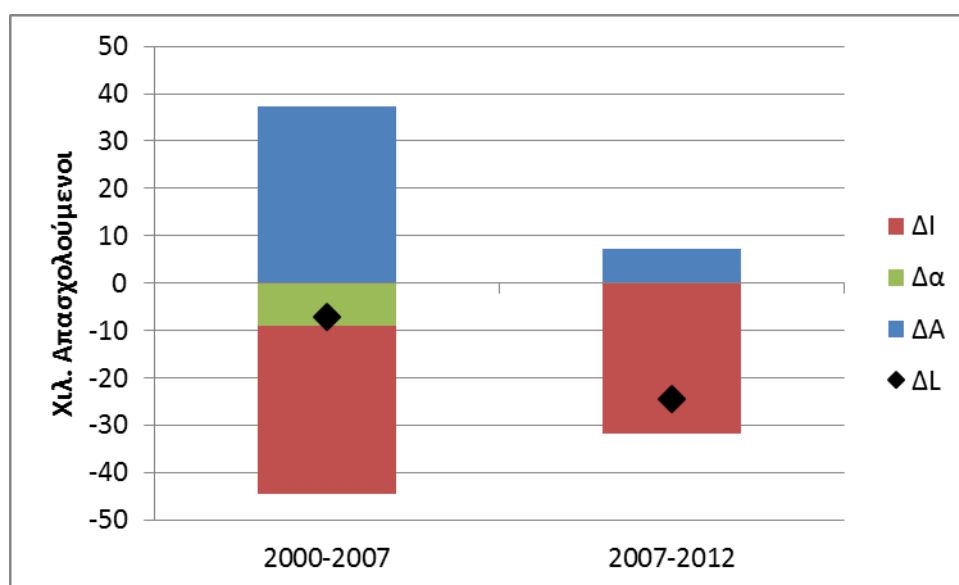
Διάγραμμα Β.8: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Γαλλία

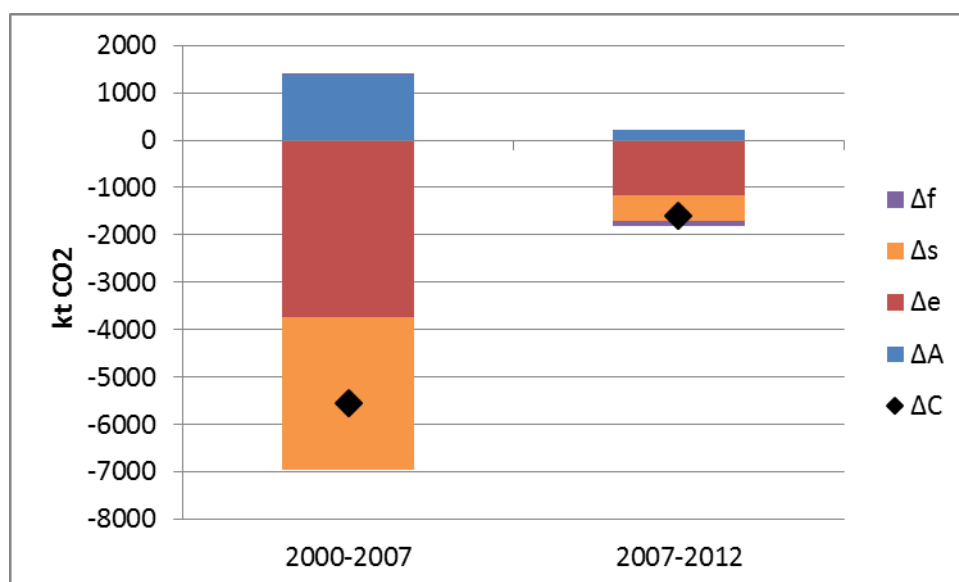
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	37,31	7,29	42,58
<b>Δα</b>	-8,98	-0,05	-8,52
<b>ΔΙ</b>	-35,53	-31,64	-65,67
<b>ΔΛ</b>	<b>-7,20</b>	<b>-24,40</b>	<b>-31,60</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	1372	229	1487
<b>Δε</b>	-3739	-1157	-4657
<b>Δs</b>	-3218	-534	-3676
<b>Δf</b>	45	-124	-81
<b>ΔC</b>	<b>-5541</b>	<b>-1587</b>	<b>-6927</b>

Εικόνα Β.5: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.9: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



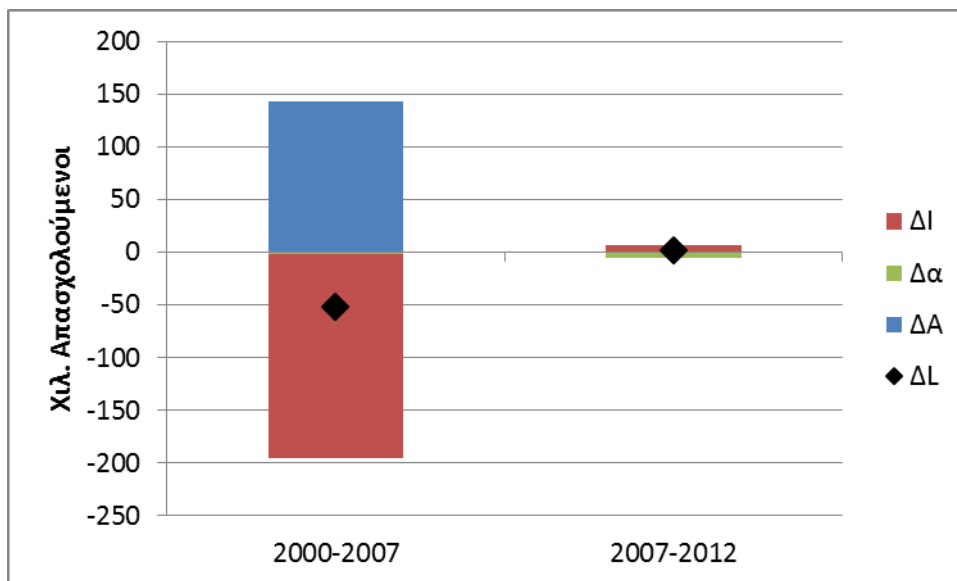
Διάγραμμα Β.10: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Γερμανία

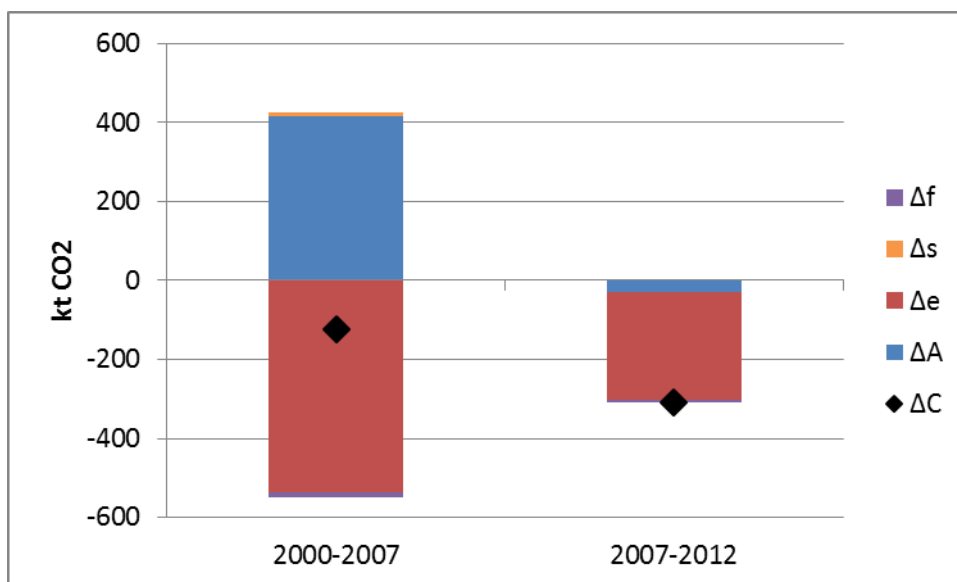
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	143,74	-0,33	143,63
<b>Δα</b>	-2,11	-4,67	-2,98
<b>ΔΙ</b>	-193,63	7,00	-190,66
<b>ΔΛ</b>	<b>-52,00</b>	<b>2,00</b>	<b>-50,00</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	415	-31	256
<b>Δε</b>	-536	-273	-677
<b>Δs</b>	9	1	4
<b>Δf</b>	-12	-6	-16
<b>ΔC</b>	<b>-124</b>	<b>-308</b>	<b>-432</b>

Εικόνα Β.6: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.11: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



Διάγραμμα Β.12: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

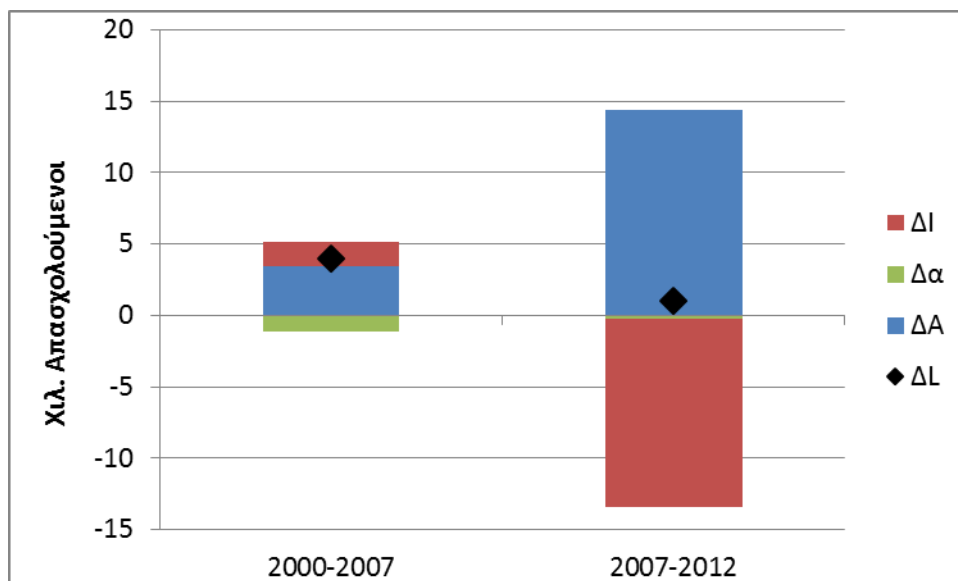


## Δανία

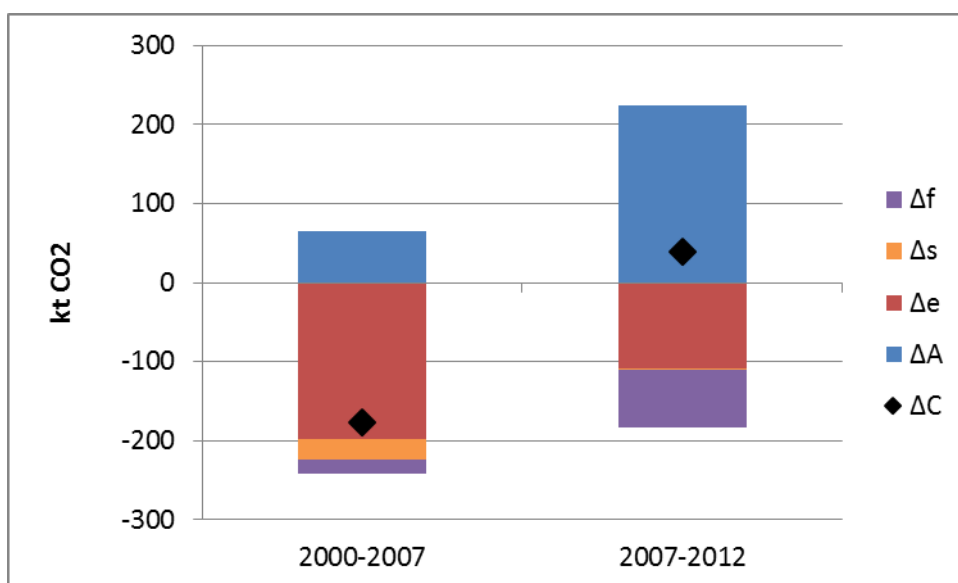
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	3,47	14,37	16,77
<b>Δα</b>	-1,11	-0,20	-1,06
<b>ΔΙ</b>	1,64	-13,17	-10,71
<b>ΔΛ</b>	<b>4,00</b>	<b>1,00</b>	<b>5,00</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	65	224	328
<b>Δε</b>	-198	-108	-333
<b>Δs</b>	-25	-1	-36
<b>Δf</b>	-18	-74	-95
<b>ΔC</b>	<b>-176</b>	<b>40</b>	<b>-137</b>

Εικόνα Β.7: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.13: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



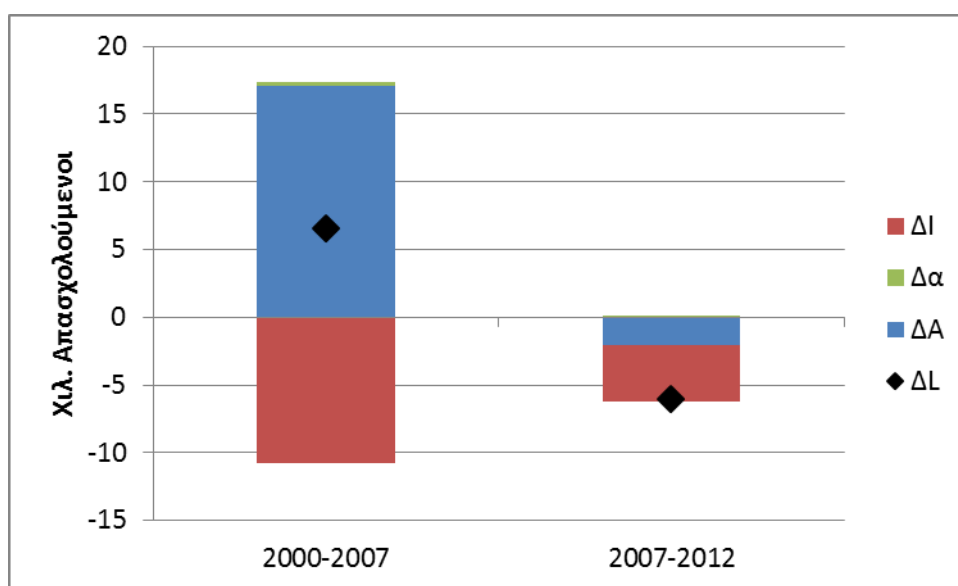
Διάγραμμα Β.14: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ελλάδα

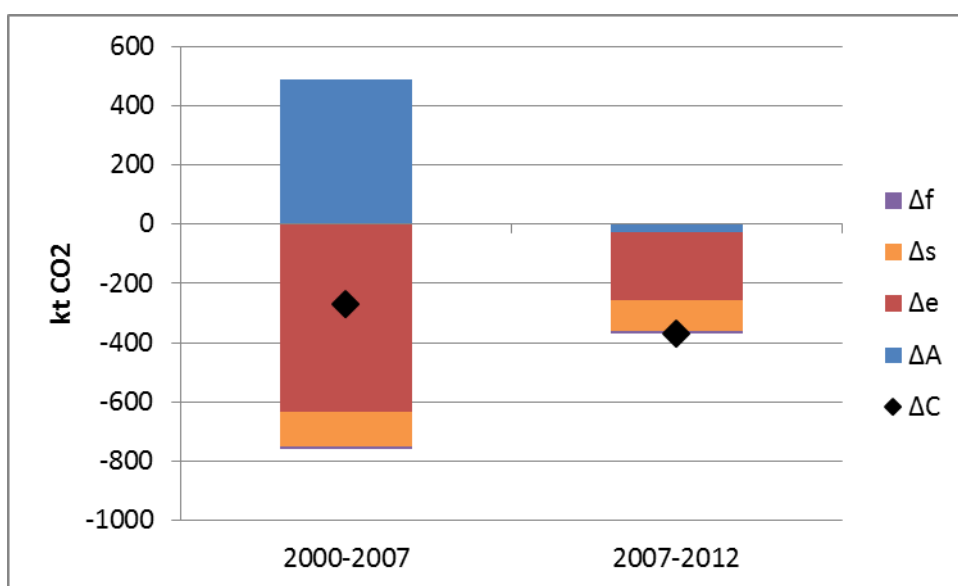
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	17,09	-2,06	13,29
<b>Δα</b>	0,23	0,16	-0,50
<b>ΔΙ</b>	-10,72	-4,12	-12,21
<b>ΔΛ</b>	<b>6,60</b>	<b>-6,02</b>	<b>0,58</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	489	-26	284
<b>Δε</b>	-632	-233	-751
<b>Δs</b>	-118	-103	-128
<b>Δf</b>	-12	-7	-47
<b>ΔC</b>	<b>-272</b>	<b>-369</b>	<b>-641</b>

Εικόνα Β.8: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.15: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



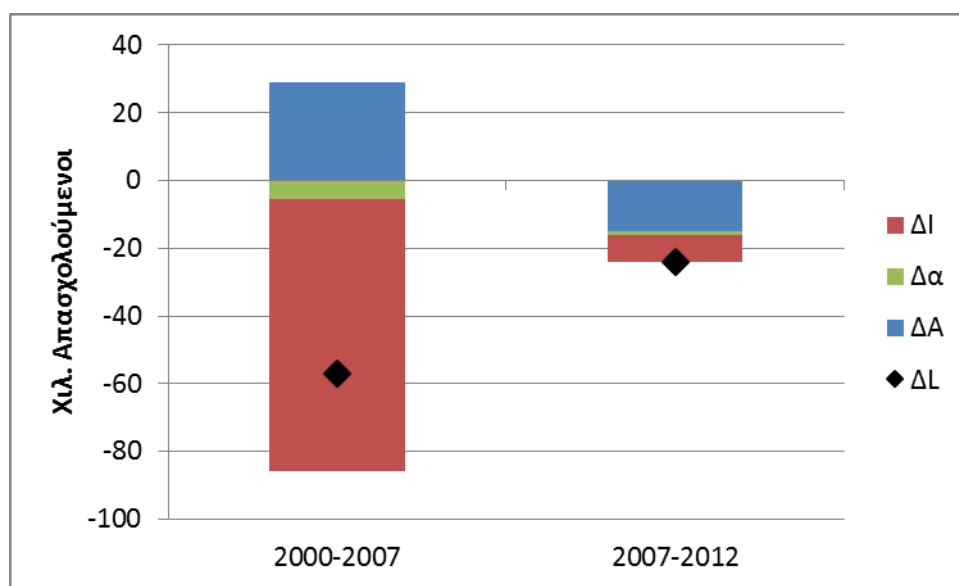
Διάγραμμα Β.16: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ηνωμένο Βασίλειο

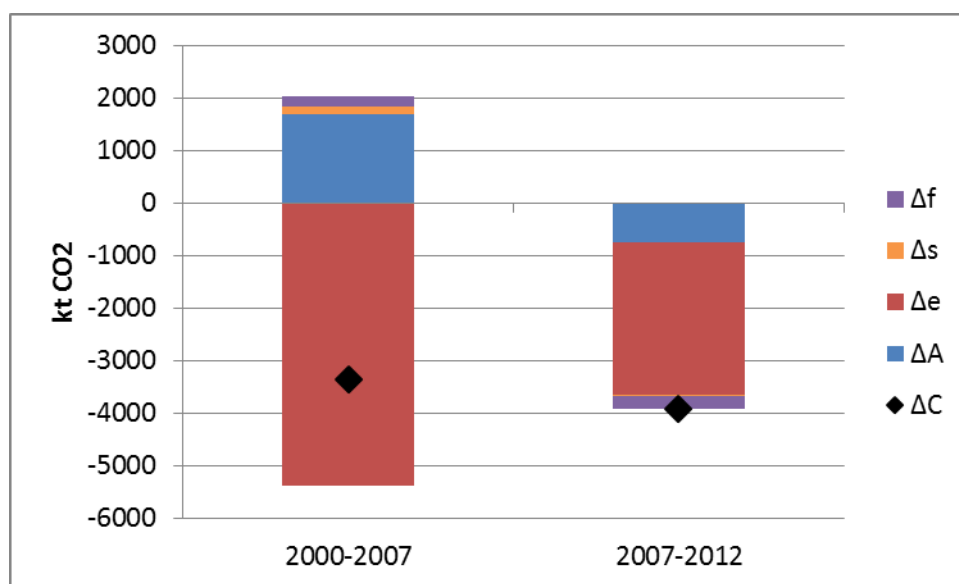
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	28,87	-15,06	9,60
<b>Δα</b>	-5,49	-0,90	-4,70
<b>ΔΙ</b>	-80,38	-8,05	-85,91
<b>ΔΛ</b>	<b>-57,00</b>	<b>-24,00</b>	<b>-81,00</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	1680	-753	479
<b>Δε</b>	-5380	-2891	-7640
<b>Δs</b>	144	-15	-15
<b>Δf</b>	201	-265	-102
<b>ΔC</b>	<b>-3355</b>	<b>-3923</b>	<b>-7278</b>

Εικόνα Β.9: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.17: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



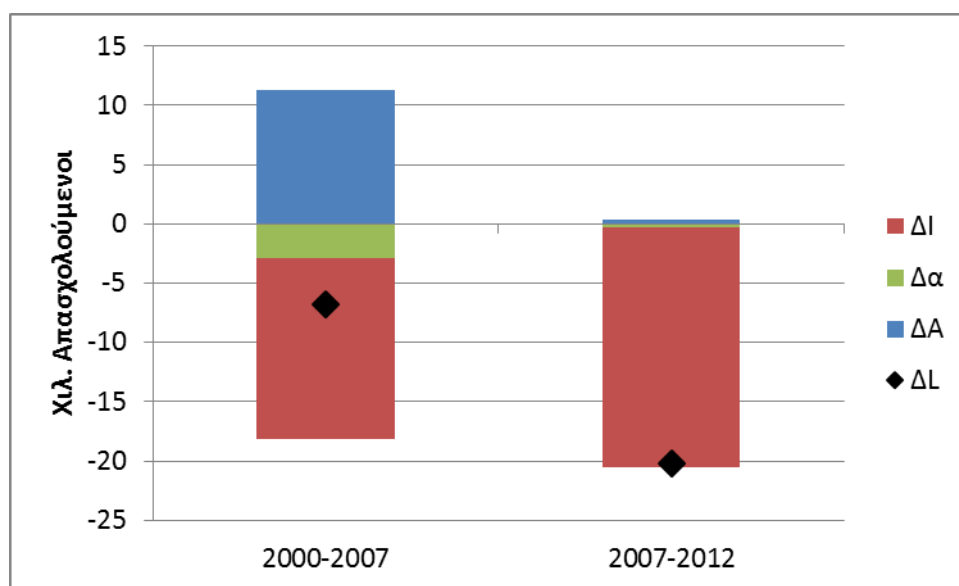
Διάγραμμα Β.18: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ισπανία

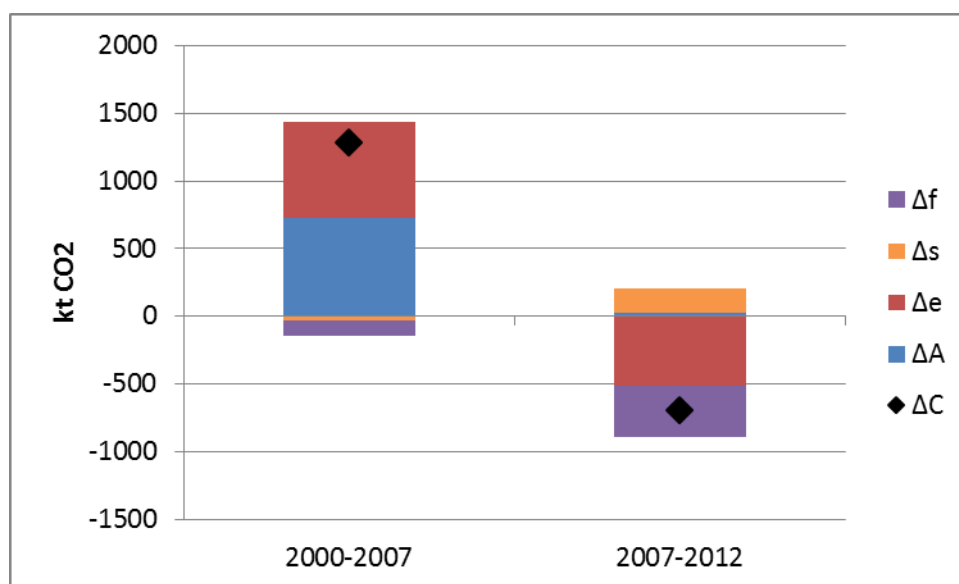
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	11,31	0,37	10,88
<b>Δα</b>	-2,89	-0,33	-2,22
<b>ΔΙ</b>	-15,21	-20,24	-35,66
<b>ΔL</b>	<b>-6,80</b>	<b>-20,20</b>	<b>-27,00</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	730	27	717
<b>Δe</b>	705	-515	195
<b>Δs</b>	-33	178	175
<b>Δf</b>	-115	-382	-492
<b>ΔC</b>	<b>1287</b>	<b>-692</b>	<b>595</b>

Εικόνα Β.10: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.19: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



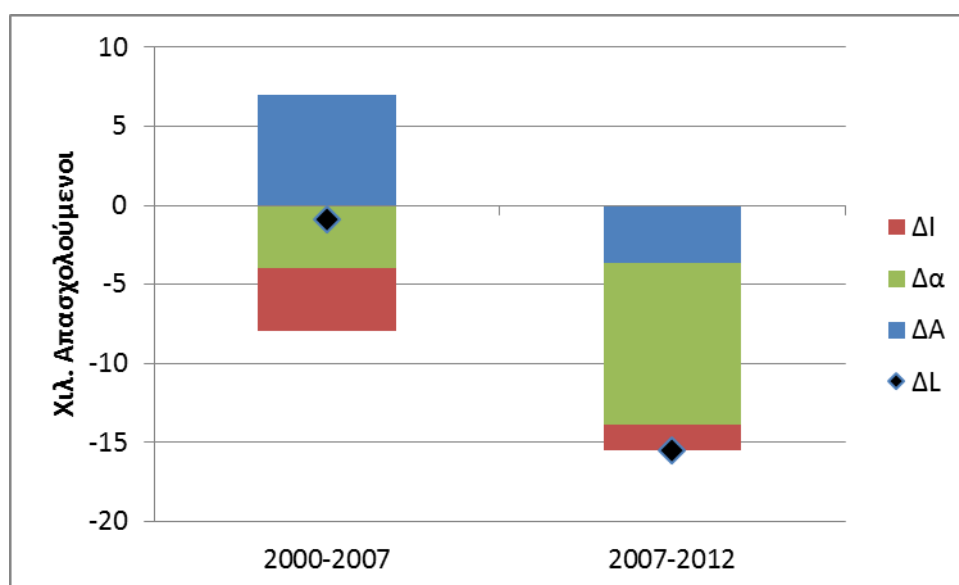
Διάγραμμα Β.20: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ιταλία

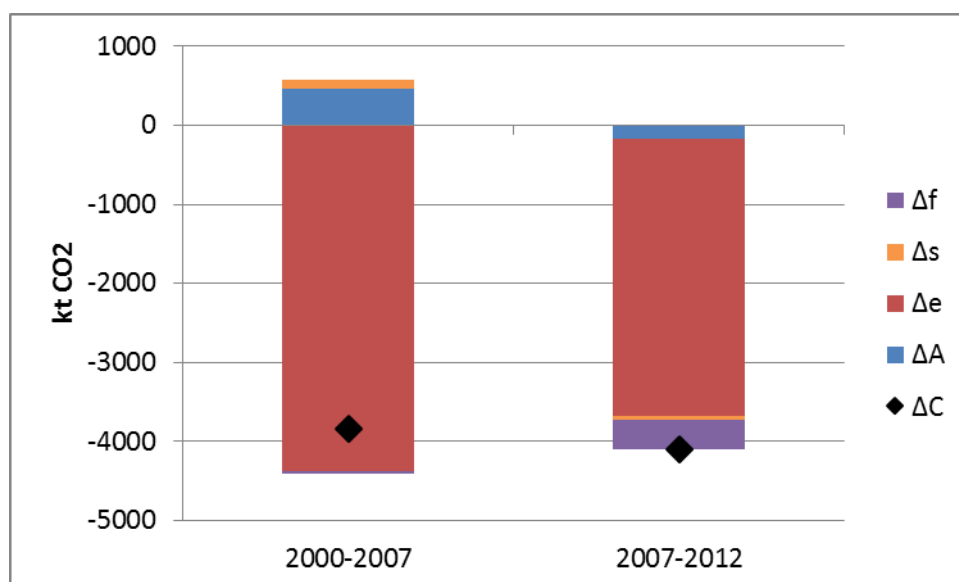
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	7,02	-3,68	3,07
$\Delta \alpha$	-3,94	-10,21	-14,31
$\Delta I$	-3,98	-1,61	-5,16
$\Delta L$	-0,90	-15,50	-16,40

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	454	-174	169
$\Delta e$	-4385	-3508	-7670
$\Delta s$	125	-48	3
$\Delta f$	-28	-376	-442
$\Delta C$	-3834	-4106	-7940

Εικόνα Β.11: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.21: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



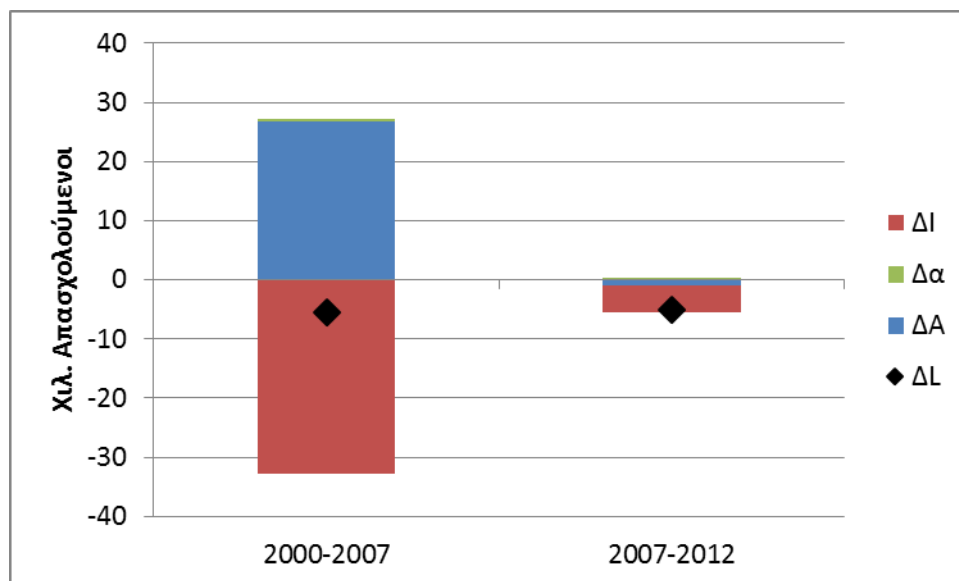
Διάγραμμα Β.22: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ολλανδία

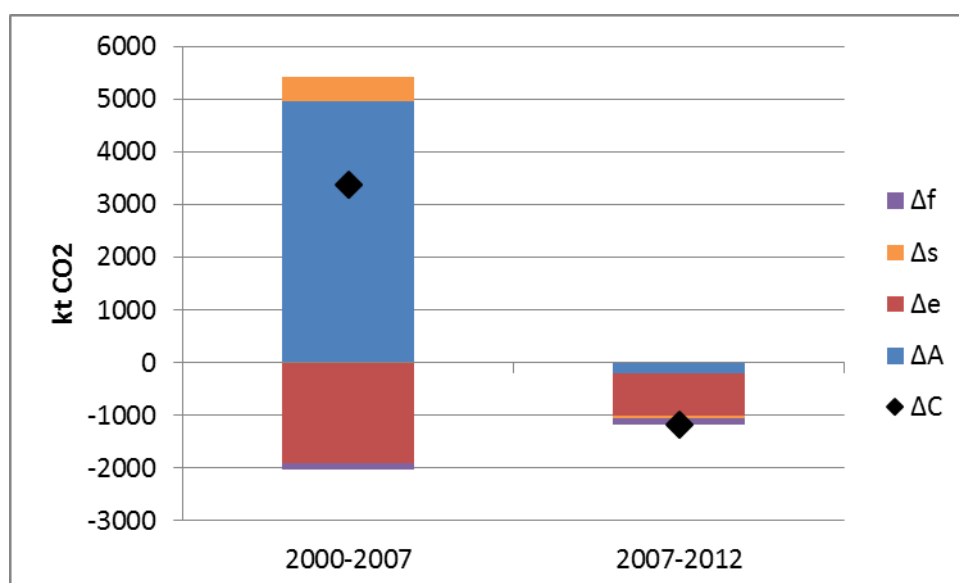
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	26,84	-0,86	24,94
<b>Δα</b>	0,39	0,38	0,66
<b>ΔΙ</b>	-32,83	-4,63	-36,31
<b>ΔΛ</b>	<b>-5,60</b>	<b>-5,10</b>	<b>-10,70</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	4972	-190	4618
<b>Δε</b>	-1915	-812	-2548
<b>Δs</b>	452	-55	374
<b>Δf</b>	-120	-107	-218
<b>ΔC</b>	<b>3390</b>	<b>-1164</b>	<b>2226</b>

Εικόνα Β.12: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.23: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



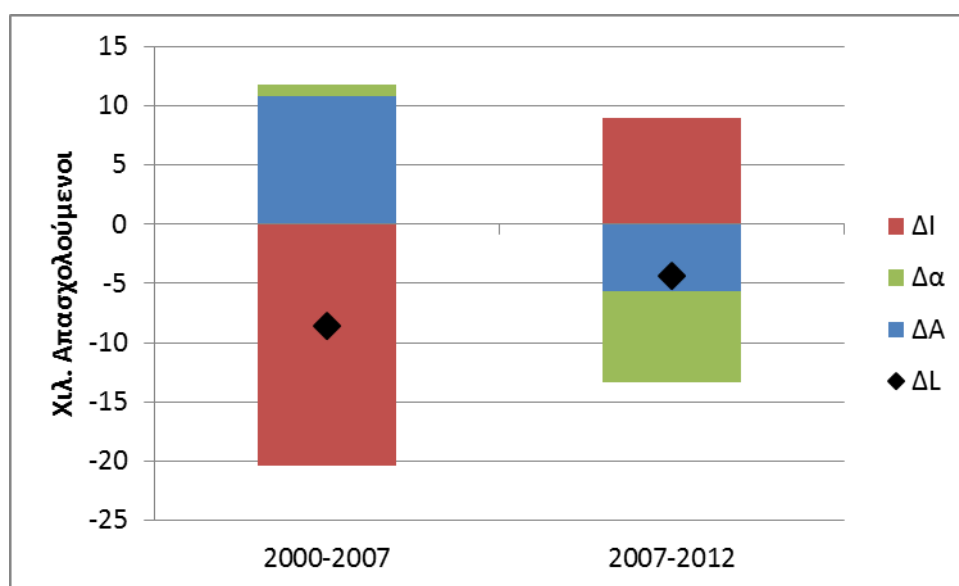
Διάγραμμα Β.24: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Ουγγαρία

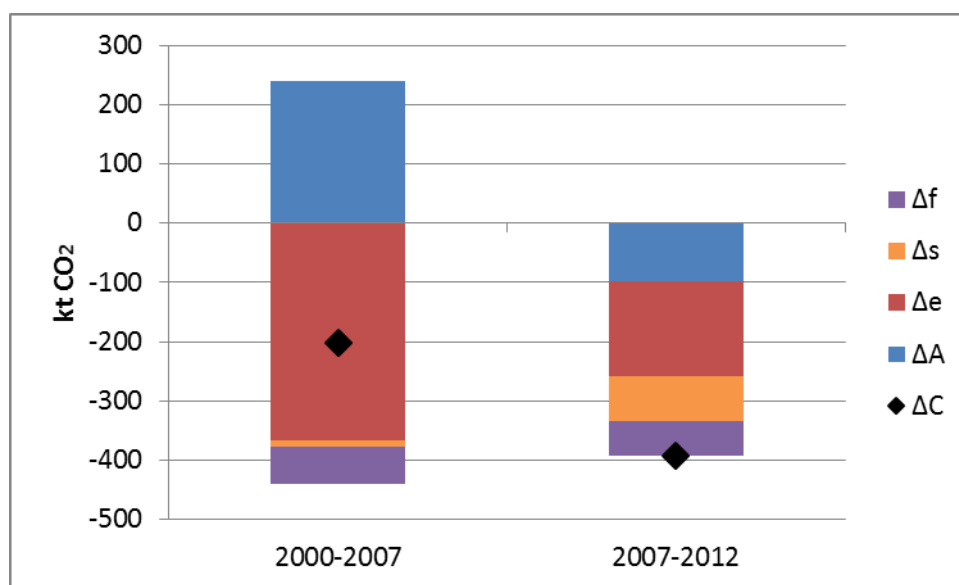
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	10,83	-5,63	4,17
<b>Δα</b>	0,91	-7,74	-7,59
<b>ΔΙ</b>	-20,34	8,97	-9,58
<b>ΔL</b>	<b>-8,60</b>	<b>-4,40</b>	<b>-13,00</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	238	-98	72
<b>Δe</b>	-367	-162	-450
<b>Δs</b>	-11	-75	-94
<b>Δf</b>	-63	-59	-123
<b>ΔC</b>	<b>-202</b>	<b>-393</b>	<b>-595</b>

Εικόνα Β.13: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.25: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



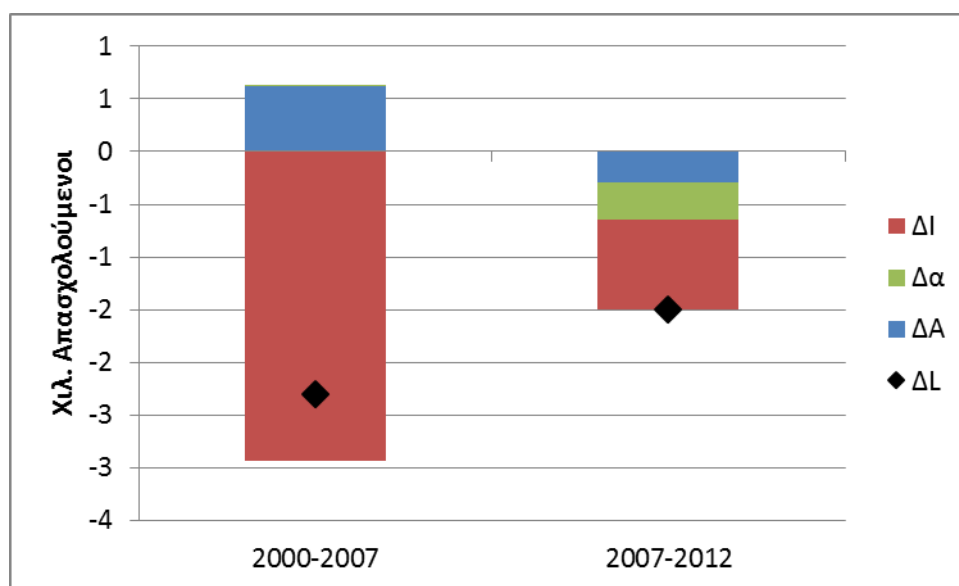
Διάγραμμα Β.26: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Πορτογαλία

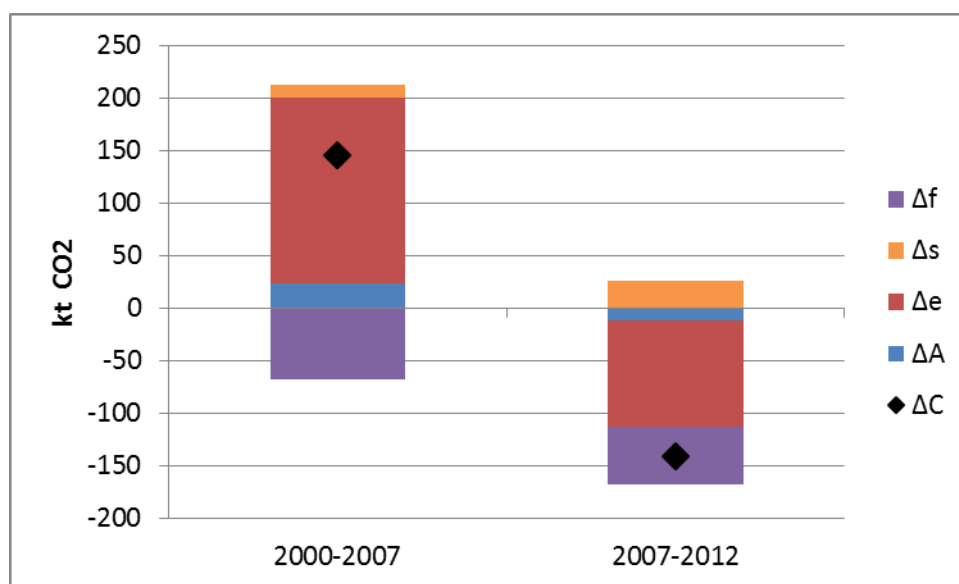
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	0,62	-0,29	0,29
$\Delta \alpha$	0,02	-0,36	-0,23
$\Delta I$	-2,93	-0,85	-3,86
$\Delta L$	-2,30	-1,50	-3,80

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	24	-12	10
$\Delta e$	176	-102	60
$\Delta s$	13	26	47
$\Delta f$	-67	-54	-112
$\Delta C$	145	-141	5

Εικόνα Β.14: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.27: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



Διάγραμμα Β.28: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

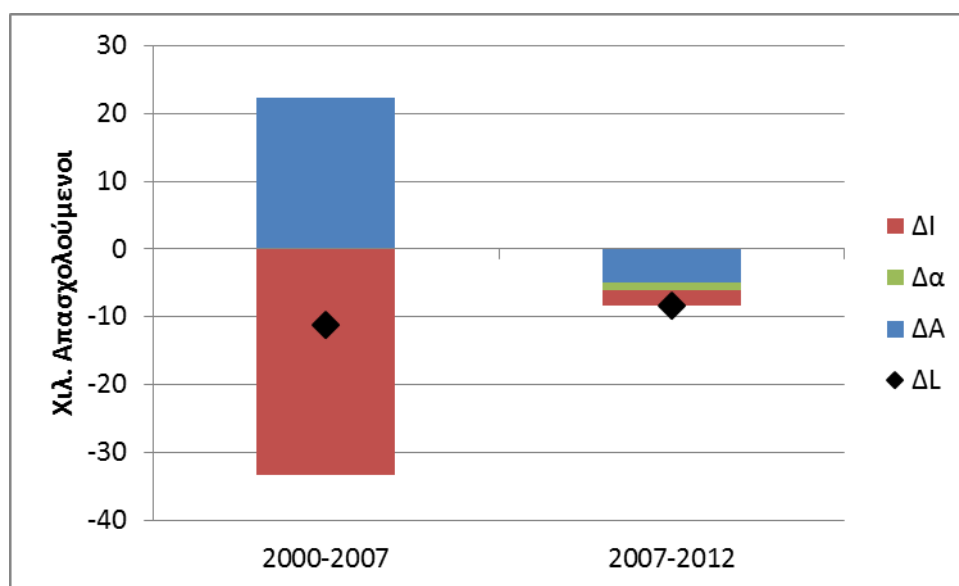


## Ρουμανία

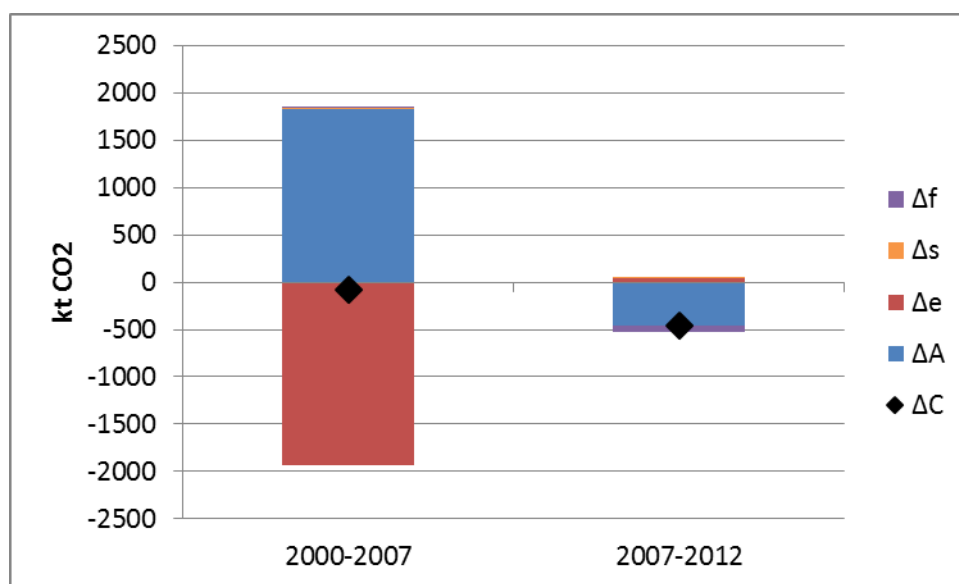
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	22,25	-4,87	15,18
<b>Δα</b>	-0,11	-1,25	-1,51
<b>ΔΙ</b>	-33,24	-2,18	-33,07
<b>ΔΛ</b>	<b>-11,10</b>	<b>-8,30</b>	<b>-19,40</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	1831	-453	1292
<b>Δε</b>	-1930	42	-1800
<b>Δs</b>	11	16	24
<b>Δf</b>	15	-69	-52
<b>ΔC</b>	<b>-74</b>	<b>-463</b>	<b>-537</b>

Εικόνα Β.15: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.29: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



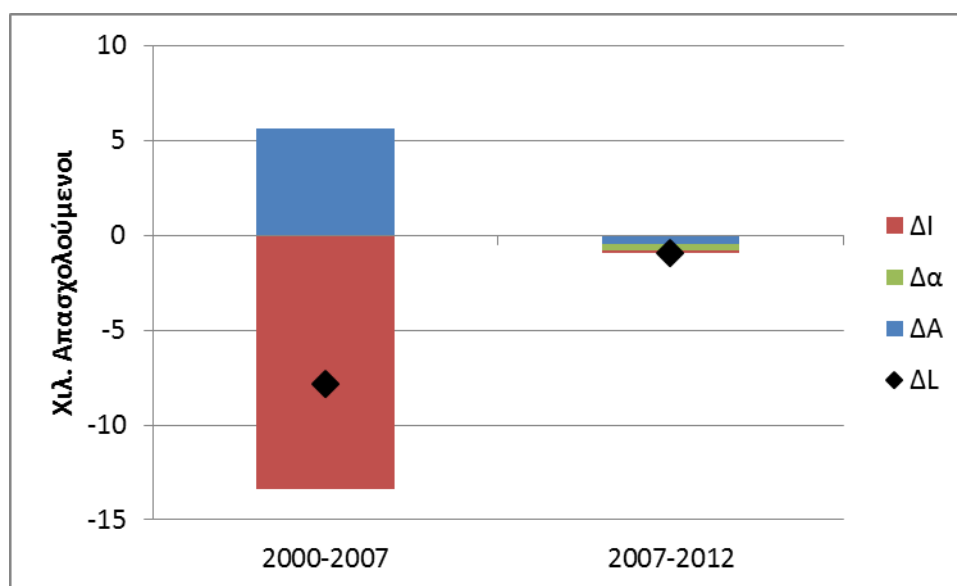
Διάγραμμα Β.30: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Σλοβακία

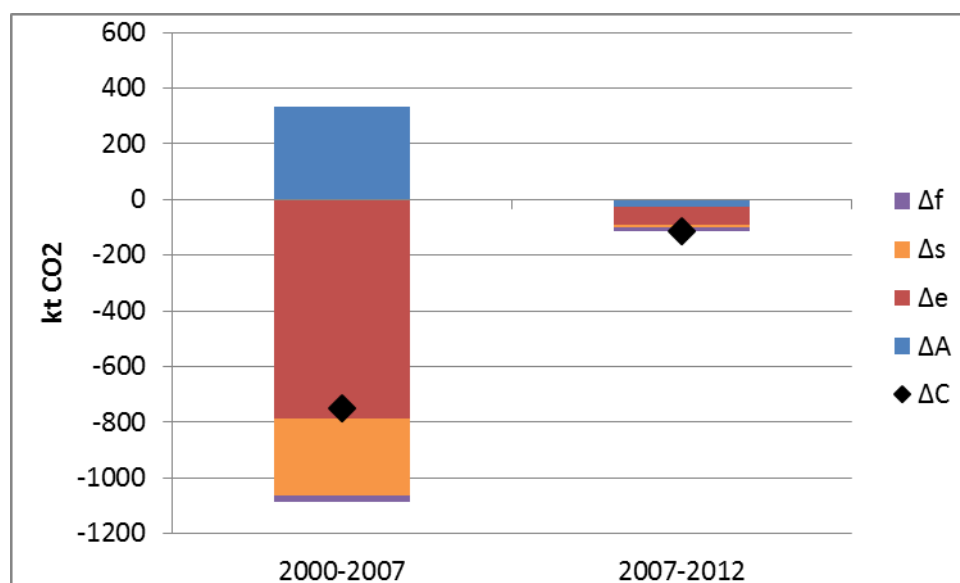
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	5,60	-0,45	4,84
$\Delta \alpha$	-0,04	-0,33	-0,46
$\Delta I$	-13,36	-0,12	-13,08
$\Delta L$	-7,80	-0,90	-8,70

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
$\Delta A$	335	-27	284
$\Delta e$	-789	-66	-831
$\Delta s$	-277	-8	-287
$\Delta f$	-20	-14	-30
$\Delta C$	-750	-114	-865

Εικόνα Β.16: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.31: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



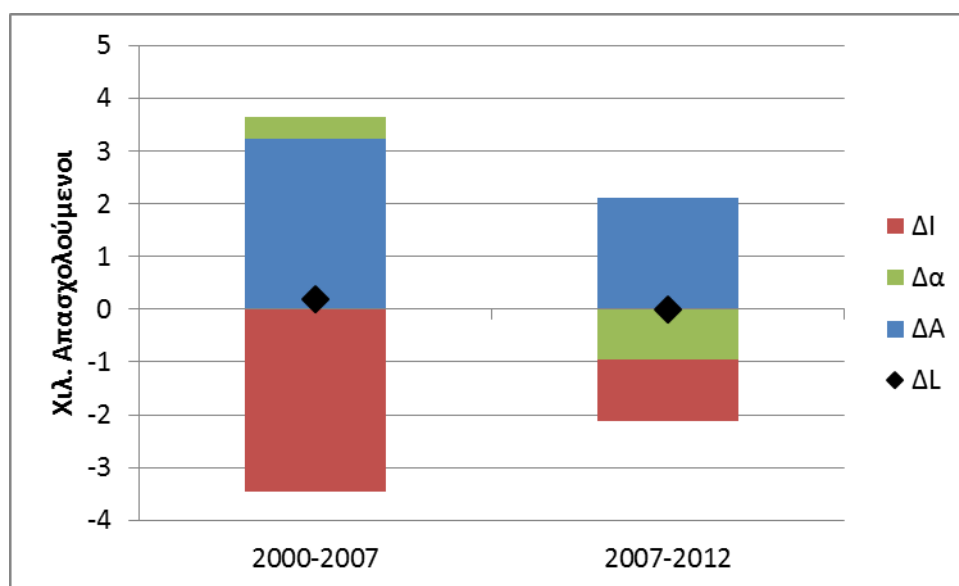
Διάγραμμα Β.32: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Σλοβενία

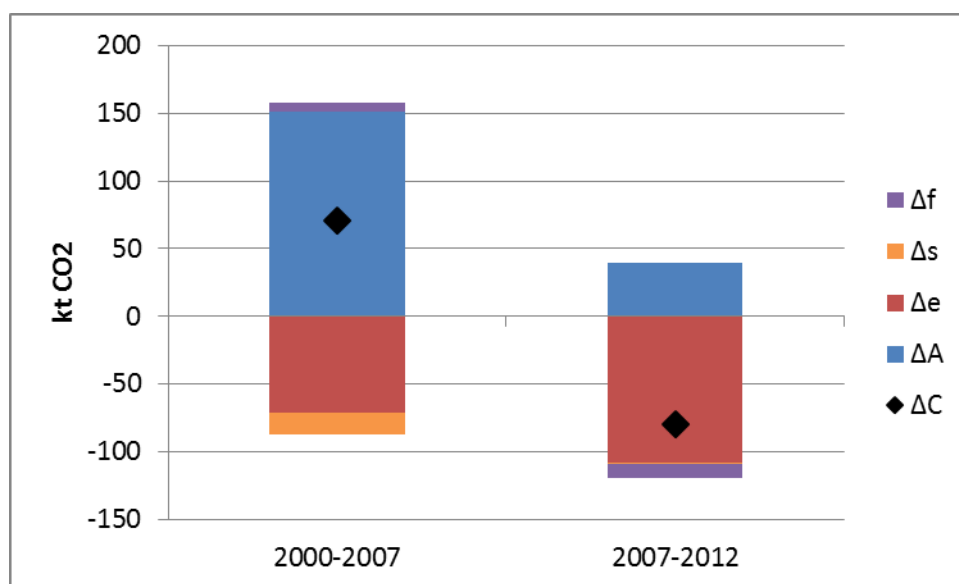
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	3,23	2,12	10,06
<b>Δα</b>	0,43	-0,94	-1,56
<b>ΔΙ</b>	-3,46	-1,18	-8,30
<b>ΔΛ</b>	<b>0,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,20</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	151	40	164
<b>Δe</b>	-71	-108	-154
<b>Δs</b>	-17	-2	-18
<b>Δf</b>	7	-10	-1
<b>ΔC</b>	<b>71</b>	<b>-80</b>	<b>-9</b>

Εικόνα Β.17: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.33: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



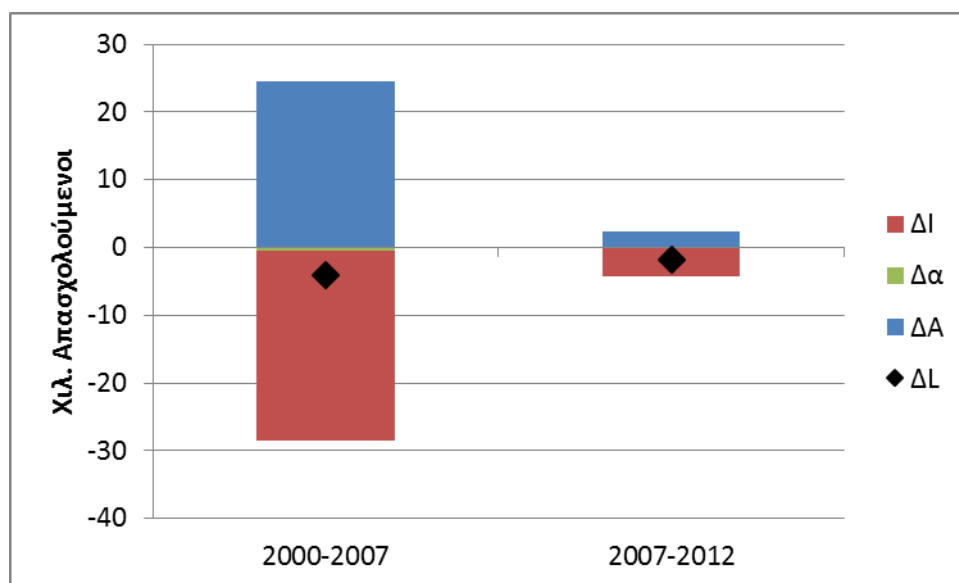
Διάγραμμα Β.34: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Τσεγία

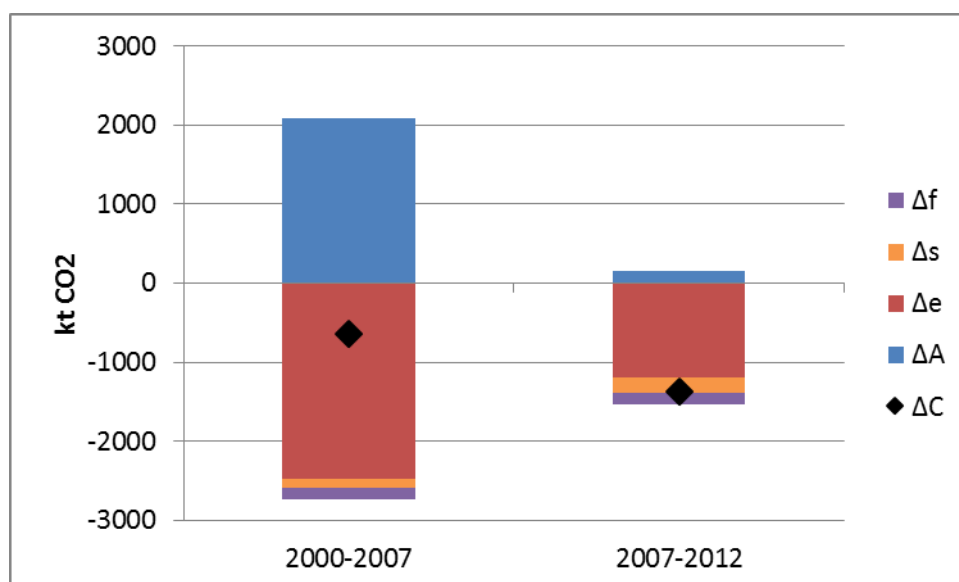
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	24,43	2,32	26,25
<b>Δα</b>	-0,46	-0,11	-0,89
<b>ΔΙ</b>	-27,98	-4,12	-31,26
<b>ΔΛ</b>	<b>-4,00</b>	<b>-1,90</b>	<b>-5,90</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	2092	151	1767
<b>Δε</b>	-2483	-1198	-3191
<b>Δs</b>	-111	-184	-325
<b>Δf</b>	-139	-144	-267
<b>ΔC</b>	<b>-641</b>	<b>-1375</b>	<b>-2016</b>

Εικόνα Β.18: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.35: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



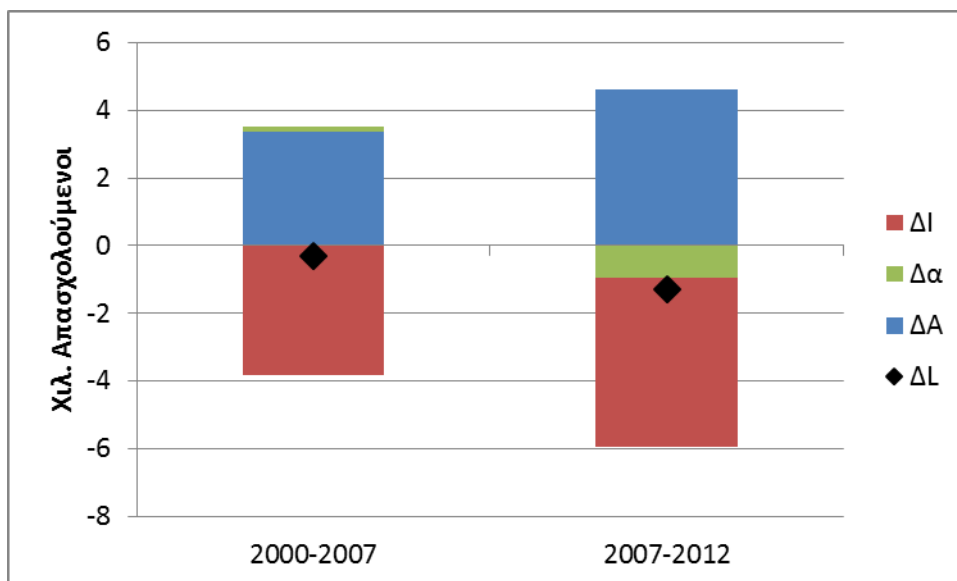
Διάγραμμα Β.36: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>

## Φινλανδία

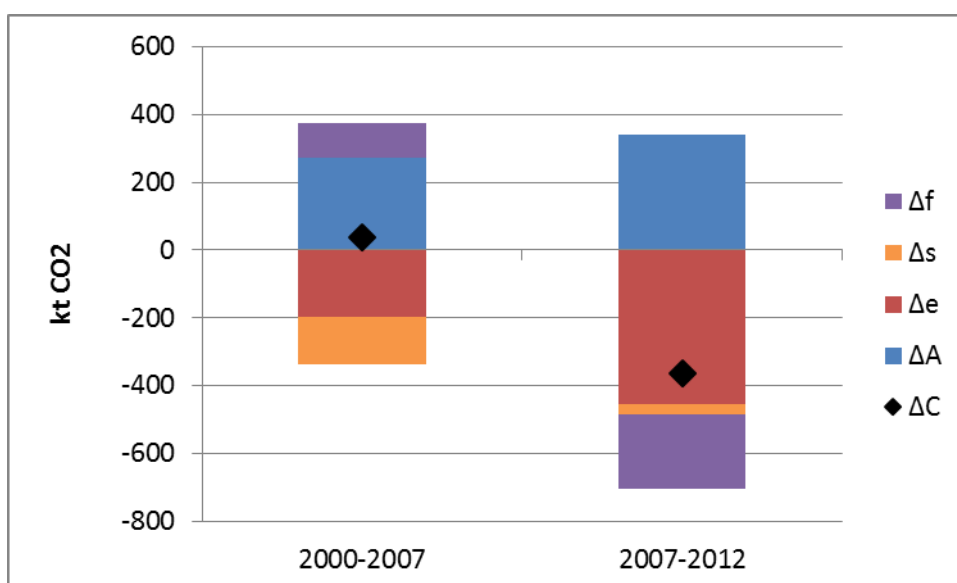
Απασχολούμενοι (χιλ.)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	3,36	4,64	7,92
<b>Δα</b>	0,18	-0,94	-0,61
<b>ΔΙ</b>	-3,84	-5,00	-8,92
<b>ΔΛ</b>	<b>-0,30</b>	<b>-1,30</b>	<b>-1,60</b>

Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kt)			
	2000-2007	2007-2012	2000-2012
<b>ΔΑ</b>	271	341	534
<b>Δε</b>	-196	-454	-578
<b>Δs</b>	-140	-32	-179
<b>Δf</b>	103	-217	-102
<b>ΔC</b>	<b>38</b>	<b>-362</b>	<b>-325</b>

Εικόνα Β.19: Πίνακες αποτελεσμάτων ανάλυσης αποδόμησης



Διάγραμμα Β.37: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης απασχόλησης



Διάγραμμα Β.38: Αποτελέσματα ανάλυσης αποδόμησης εκπομπών CO<sub>2</sub>