

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Δ.Π.Μ.Σ. Μαθηματική Προτυποποίηση στις  
Σύγχρονες Τεχνολογίες  
και την Οικονομία

## Δημιουργία Δικτυακής Πύλης Αξιολόγησης Μοντέλων Γήινου Συστήματος

Νικόλαος Π.Βιδιαδάκης

**Επιβλέπων:** Γεώργιος Τσελιούδης,  
Φυσικός – Μετεωρολόγος, Ερευνητής Α,  
Κέντρο Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας  
Ακαδημία Αθηνών

## Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί φλέγον ζήτημα της εποχής μας, κυρίως επειδή πιστεύεται ότι αποτελεί αποτέλεσμα ανθρώπινης επέμβασης και επιβάρυνσης του οικοσυστήματός μας με ανθρωπογενείς κυρίως ρύπους. Ολοένα και περισσότεροι ερευνητές προσπαθούν να προβλέψουν τις αλλαγές αυτές κάνοντας χρήση εξελιγμένων υπολογιστικών μοντέλων που λαμβάνουν υπόψη τις περισσότερες δυνατές διεργασίες του πλανήτη μας. Η έλλειψη όμως μίας κοινής υποδομής που να είναι ικανή να ενσωματώσει τα υπολογιστικά μοντέλα και τα δεδομένα τους, δυσχεραίνει το έργο τους. Το ερευνητικό έργο European Network of Earth System Modeling έρχεται να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιώντας περισσότερους από 45 ευρωπαϊκούς φορείς. Στόχος του, η δημιουργία ενός δικτύου για την μοντελοποίηση του γήινου συστήματος, που θα εξυπηρετήσει τις ανάγκες των ερευνητών αλλά θα προσφέρει και στους φορείς λήψης αποφάσεων τα απαραίτητα κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία που απαιτούνται για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Το πρόγραμμα IS-ENES έρχεται να υλοποιήσει μία ερευνητική υποδομή που θα ενοποιήσει τα μοντέλα του γήινου συστήματος και θα προσπαθήσει να τα βελτιώσει. Θα παρέχει στους ερευνητές την πρόσβαση στα δεδομένα και εργαλεία για την αξιολόγησή τους, ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία των προσομοιώσεων των κλιματικών μοντέλων. Εργαζόμενοι στο πλαίσιο του IS-ENES, θα περιγράψουμε την κατασκευή της δικτυακής πύλης αξιολόγησης. Μέσω αυτής απεικονίζονται οι μεθοδολογίες αξιολόγησης για τα 6 κυριότερα ευρωπαϊκά μοντέλα του γήινου συστήματος.

## **Abstract**

Climate change is a burning issue of our time, mainly because it is believed to be a result of human intervention to our ecosystem mainly to anthropogenic pollutants. More and more researchers try to predict these changes using sophisticated computer models that take into account most of the processes of our planet. The lack of a common infrastructure that is able to integrate computational models and data, hampers their work. The project European Network of Earth System Modeling comes to tackle this problem by using more than 45 European operators. Its aim, to create a network for modeling of the Earth system that will serve the needs of researchers, but will also offer decision makers the necessary socio-economic data needed to minimize the effects of climate change.

The IS-ENES project comes to implement a research infrastructure that will integrate models of the Earth system and try to improve them. It will provide researchers access to data and tools for their assessment, to ensure the reliability of climate model simulations. Employees within the IS-ENES, we will describe the construction of the portal evaluation. Through this, evaluation methodologies are illustrated for the 6 main European models of the Earth system.



## Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή .....	7
2. Έρευνα αξιολόγησης .....	16
3. Πύλη Αξιολόγησης: Μια δομή στήριξης για τη διευκόλυνση της αξιολόγησης των μοντέλων.....	17
4. Η βάση δεδομένων της Πύλης Αξιολόγησης .....	22
5. Διαχείριση Δεδομένων και Εισαγωγή .....	24
6. Αποτελέσματα αξιολόγησης .....	27
7. Συμπεράσματα .....	30
8. Βιβλιογραφία .....	32
9. Παράρτημα I – Δείγματα Ερωτηματολογίων.....	35
Δείγμα Ερωτηματολογίου – Αρχική Έκδοση .....	35
Δείγμα Ερωτηματολογίου – Τελική Έκδοση .....	36
10. Παράρτημα II – Κώδικας Εφαρμογής.....	37
Δέντρο Εφαρμογής .....	37
Αρχική Σελίδα.....	38
Λογική Ενότητα Σχημάτων .....	40
Λογική Ενότητα Συγκεντρωτικών Αποτελεσμάτων .....	65
11. Παράρτημα III – Κώδικας Εισαγωγής Δεδομένων.....	73
Δέντρο Αρχείων.....	73
Υπο-ρουτίνες γλώσσας R.....	74
Υπο-ρουτίνες γλώσσας BASH .....	77



## 1. Εισαγωγή

Το κλίμα ορίζεται σαν η στατιστική του καιρού σε βάθος χρόνου. Ο καιρός και το κλίμα είναι ιδιαίτερα σημαντικές παράμετροι της ζωής του ανθρώπου καθώς μπορούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τις δραστηριότητες και τις υποδομές του.

Το κλίμα του πλανήτη μας έχει υποστεί μεγάλες μεταβολές στη διάρκεια της ύπαρξής του. Ωστόσο στις μέρες μας είναι μεγάλη η ανησυχία γύρω από την ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή. Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή προκαλείται κατά κύριο λόγο από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, αλλά και από άλλους παράγοντες μέσω δευτερογενών διεργασιών (όπως για παράδειγμα η κτηνοτροφία και η διαχείριση των απορριμμάτων). Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) και το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O). Το τελικό αποτέλεσμα είναι ο άνθρωπος να επεμβαίνει στον φυσικό μηχανισμό του θερμοκηπίου που ελέγχει την θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Λόγω της μεγάλης σημασίας που έχει για τον άνθρωπο το κλίμα και η πιθανολογούμενη κλιματική αλλαγή, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών δημιούργησε την **Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή** (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), ένα επιστημονικό σώμα στο οποίο συμμετέχουν οι κορυφαίοι παγκοσμίως επιστήμονες του χώρου. Η IPCC ανά διαστήματα δημοσιεύει Εκθέσεις (Assessment Reports) στις οποίες παρουσιάζονται οι τελευταίες εξελίξεις στη μελέτη της κλιματικής αλλαγής αφού φτάσουν σε συμφωνία όλοι οι επιστήμονες και όλες οι κυβερνήσεις που μετέχουν. Επίσης δημοσιεύει και Ειδικές Εκθέσεις σχετικές με συγκεκριμένα θέματα όπως τα σενάρια εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων, η επικινδυνότητα των ακραίων φαινομένων και άλλα.

Η 4η και τελευταία μέχρι σήμερα έκθεση της IPCC δημοσιεύτηκε το 2007 (Solomon et al. 2007). Σε αυτήν για πρώτη φορά επιβεβαιώθηκε ότι **η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη είναι πλέον αναμφισβήτητη**. Επίσης για πρώτη φορά αναφέρθηκε ότι **το κύριο αίτιο της θέρμανσης είναι “πιθανότατα” (very likely) οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου** (οι εκθέσεις της IPCC ορίζουν τη λέξη “πιθανότατα” ως “με πιθανότητα από 90% μέχρι 95%”).

Οι παραπάνω προβλέψεις είναι ιδιαίτερα ανησυχητικές. Για αυτό το λόγο κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούν μερικά συνοπτικά στοιχεία για την IPCC και τις Εκθέσεις της.

Οι Εκθέσεις της IPCC δεν περιλαμβάνουν πρωτότυπη έρευνα αλλά βασίζονται μόνον στην ανασκόπηση της ελεγμένης επιστημονικής βιβλιογραφίας (peer reviewed literature). Χωρίζονται σε τρία μέρη τα οποία τα γράφει και μια αντίστοιχη ομάδα εργασίας:

- ⤴ Ομάδα Εργασίας I: Η επιστημονική (φυσική) βάση της κλιματικής αλλαγής
- ⤴ Ομάδα Εργασίας II: Συνέπειες, προσαρμογή και τρωτότητα (vulnerability)
- ⤴ Ομάδα Εργασίας III: Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής

Το κάθε απο τα τρία μέρη της Έκθεσης συνοδεύεται από μια Τεχνική Σύνοψη (Technical Summary) και από μια Σύνοψη για τους Πολιτικούς Δράστες (Summary for Policymakers - SPM). Τέλος η κάθε Έκθεση συνοδεύεται από μια γενική Σύνθεση (Synthesis Report). Μέχρι στιγμής έχουν δημοσιευθεί τέσσερις Εκθέσεις (1990, 1995, 2001, 2007), ενώ η πέμπτη έχει προγραμματιστεί να δημοσιευθεί το 2014.

Η διαδικασία της συγγραφής και του ελέγχου των Εκθέσεων είναι αυστηρή και αναθεωρείται σε τακτά διαστήματα, ενώ πραγματοποιείται με τη συμμετοχή χιλιάδων ειδικών από όλα τον κόσμο, είτε σαν συγγραφείς είτε σαν ελεγκτές (reviewers). Η συγγραφή του κάθε κεφαλαίου ανατίθεται σε μια μεγάλη ομάδα συγγραφέων οι οποίοι χωρίζονται συνήθως σε δυο “συντονιστές” (coordinating lead authors), σε δέκα με δεκαπέντε “υποσυντονιστές” (lead authors) και σε ένα σχετικά μεγάλο αριθμό από “συγγραφείς υλικού” (contributing authors). Οι συντονιστές του κεφαλαίου συνενώνουν τις συνεισφορές των υπολοίπων, φροντίζουν για την ομοιογένεια του κεφαλαίου και διατηρούν την επαφή με τους συντονιστές της Ομάδας Εργασίας. Οι υποσυντονιστές είναι επικεφαλής στις υποενότητες του κάθε κεφαλαίου. Τέλος οι συγγραφείς υλικού ετοιμάζουν το κείμενο, τα σχήματα και τα δεδομένα για τους

υποσυντονιστές. Οι συγγραφείς επιλέγονται έτσι ώστε να αντιπροσωπεύεται όλο το εύρος των απόψεων και των ειδικοτήτων, καθώς και όλες οι περιοχές του κόσμου συμπεριλαμβανομένων τόσο των αναπτυσσόμενων όσο και των αναπτυσσόμενων κρατών.

Η διαδικασία του ελέγχου προβλέπει την διενέργεια ενός πρώτου γύρου ελέγχων από ειδικούς οι οποίοι δεν συμμετείχαν στην συγγραφή. Όλα τα σχόλια λαμβάνονται υπόψη από τους συγγραφείς και οι αντίθετες απόψεις καταγράφονται. Έτσι ετοιμάζεται το δεύτερο προσχέδιο το οποίο ελέγχουν και πάλι οι ειδικοί μαζί με τις κυβερνήσεις. Στη συνέχεια γράφεται το τελικό προσχέδιο το οποίο περιέχει και τις Συνόψεις για τους Πολιτικούς Δράστες (SPMs) το οποίο ελέγχεται από τις κυβερνήσεις. Τέλος η Έκθεση δημοσιεύεται μετά από την τελική έγκριση από την IPCC και από τις τρεις Ομάδες Εργασίας.

Η IPCC και οι Εκθέσεις της χαίρουν γενικής εκτίμησης και αποδοχής από την επιστημονική κοινότητα και από τις κυβερνήσεις που συμμετέχουν. Ωστόσο έχει δεχτεί αρκετές φορές κριτική από ειδικούς και μη. Σε μια περίπτωση η κριτική αποδείχθηκε ορθή, όπως παραδέχτηκε και η ίδια η IPCC μέσω του Προέδρου της Rajendra K. Pachauri (IPCC, 2010). Συγκεκριμένα τον Ιανουάριο του 2010 αποκαλύφθηκε ότι η 4η Έκθεση (2007) περιείχε μια εκτίμηση της μελλοντικής εξέλιξης του ρυθμού με τον οποίο λιώνουν οι παγετώνες των Ιμαλαΐων η οποία δεν υποστηρίζονταν από τη βιβλιογραφία. Σημειώνεται ότι σφάλμα αυτό βρισκόταν στο κεφάλαιο 10 της Έκθεσης της Ομάδας Εργασίας II (Cruz et al., 2007) και δεν είχε επηρεάσει την μορφή της SPM, δηλαδή διαβάστηκε κυρίως από ειδικούς και όχι από πολιτικούς. Η ύπαρξη ενός μόνο σφάλματος σε χιλιάδες σελίδες Εκθέσεων θεωρείται ευρέως σαν πολύ καλή επίδοση.

Επίσης κριτική έχει δεχτεί η διαδικασία με την οποία γράφονται και ελέγχονται οι Εκθέσεις της IPCC. Η κριτική αυτή έχει διάφορες κατευθύνσεις. Υπάρχουν διαμαρτυρίες ότι λόγω της έντονα γραφειοκρατικής διαδικασίας η οποία περιλαμβάνει και την έγκριση από τουλάχιστον 120 κυβερνήσεις κάνει τις Εκθέσεις επιρρεπείς σε πολιτικές πιέσεις, ιδιαίτερα από τη βιομηχανία των ορυκτών καυσίμων, με συνέπεια να είναι ιδιαίτερα συντηρητικές ως προς τη σοβαρότητα του ζητήματος. Επίσης την κάνει ιδιαίτερα επιρρεπή σε πολιτικές πιέσεις, ιδιαίτερα από τη βιομηχανία των ορυκτών καυσίμων. Άλλοι επιστήμονες προτείνουν τρόπους για τον περιορισμό του φόρτου εργασίας των επιστημόνων οι οποίοι συμμετέχουν στην διαδικασία της συγγραφής και του ελέγχου των Εκθέσεων, οι οποίοι σημειωτέον συμμετέχουν αμισθί. Μια από τις προτάσεις του είδους είναι να αντικατασταθούν στο εξής οι Εκθέσεις της IPCC από μια μόνιμη διαδικτυακή υποδομή τύπου wiki, δηλαδή παρόμοια με την Wikipedia αλλά με αυστηρότερο έλεγχο των αλλαγών πριν να δημοσιευθούν. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η διαδικασία συγγραφής και ελέγχου των Εκθέσεων της IPCC αναθεωρείται τακτικά από τους επιστήμονες και τις κυβερνήσεις που συμμετέχουν.

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι η κλιματική αλλαγή αμφισβητείται σήμερα από πολλούς. Οι λεγόμενοι “σκεπτικιστές” επιτίθενται σε όλες τις πτυχές των ευρημάτων της επιστημονικής κοινότητας πριν και αφότου αναδημοσιευθούν στις Εκθέσεις της IPCC. Γενικά οι επιθέσεις αυτές έχουν περισσότερο επικοινωνιακό παρά επιστημονικό χαρακτήρα, με στόχο να πείσουν το κοινό, και όχι τους ειδικούς, ότι η κλιματική αλλαγή είναι απλά μια θεωρία η οποία είναι ακόμα υπό συζήτηση ή ότι οφείλεται στη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος και όχι στον άνθρωπο. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η, μάλλον συντηρητική, IPCC το 2007 απεφάνθη ότι η θέρμανση του πλανήτη είναι πλέον αδιαμφισβήτητη. Επίσης η διαπίστωση ότι κύρια αιτία της αλλαγής είναι ο άνθρωπος επιβεβαιώνεται όλο και περισσότερο, με την βεβαιότητα να έχει πλέον ξεπεράσει το 90%. Πολλοί θεωρούν ότι η κίνηση για την αμφισβήτηση των διαπιστώσεων της IPCC υποκινείται από οικονομικά συμφέροντα, ιδίως από την βιομηχανία των ορυκτών καυσίμων, κάτι που έχει άλλωστε αποδειχτεί σε αρκετές περιπτώσεις όταν αποκαλύφθηκαν οι χρηματοδότες γνωστών “σκεπτικιστών” (Adams, 2005; Adams, 2006; Newsweek, 2007; CBC, 2007). Επίσης σημειώνεται ότι το θέμα της κλιματικής αλλαγής έχει πλέον ενταχθεί στην πολιτική ατζέντα και διαμάχη. Ειδικά στις ΗΠΑ το κόμμα των ρεπουμπλικάνων αμφισβητεί την κλιματική αλλαγή με αιχμή του δόρατος την υπερσυντηρητική του πτέρυγα (Tea Party).

Το βασικό εργαλείο με το οποίο η επιστημονική κοινότητα προσπαθεί να προβλέψει την εξέλιξη του μελλοντικού κλίματος είναι τα μοντέλα του γήινου συστήματος (Earth System Models- ESMs). Πρόκειται για κώδικες προσομοίωσης του κλίματος, της ανθρωπογενούς



αλλαγής του αλλά και της φυσικής του μεταβλητότητας. Τα μοντέλα αυτά περιγράφουν τις περίπλοκες διεργασίες που συμβαίνουν σε ολόκληρο τον πλανήτη ο οποίος συχνά περιγράφεται σαν να αποτελείται από 5 συστατικά: την ατμόσφαιρα (όπου λαμβανουν χώρα όλα τα μετεωρολογικά φαινόμενα, την υδρόσφαιρα (ωκεανοί, θάλασσες, λίμνες, ποταμοί, υπόγεια ύδατα), την παγόσφαιρα (χιόνια και παγετώνες των μεγάλων υψομέτρων και των μεγάλων γεωγραφικών πλατών), τη βιόσφαιρα (χερσαίοι και θαλάσσιοι ζωντανοί οργανισμοί) και την ανθρωπόσφαιρα (η οποία επεμβαίνει στη φύση μέσα από τη μεταβολή της σύστασης της ατμόσφαιρας, την αλλαγή στη χρήση της γης, την επίδραση στη βιόσφαιρα, κ.α.)

Τα μοντέλα λειτουργούν χωρίζοντας την ατμόσφαιρα και τους ωκεανούς σε ένα τρισδιάστατο πλέγμα πεπερασμένου αριθμού σημείων. Όσο πιο πυκνό είναι το πλέγμα, αυξάνεται η χρονική ακρίβεια και τόσο πιο αξιόπιστα αποτελέσματα αναμένεται να παράξει το χρησιμοποιούμενο μοντέλο. Ωστόσο τα ESM απαιτούν για τη λειτουργία τους τεράστια υπολογιστική ισχύ και χώρους αποθήκευσης δεδομένων επομένως πρέπει οι χρήστες πρέπει πάντα να αναζητούν το βέλτιστο συμβιβασμό λαμβάνοντας υπόψη τους εκάστοτε διαθέσιμους πόρους. Πάνω στα πλεγμικά σημεία εφαρμόζονται οι βασικές δυναμικές εξισώσεις που δέπουν την κίνηση των ρευστών και οι οποίες ανάγονται στις εξισώσεις διατήρησης της μάζας, της ορμής και της ενέργειας,

Εκτός από αυτόν τον δυναμικό πυρήνα των μοντέλων υπάρχουν και πολλές ακόμα φυσικές διεργασίες που δεν περιγράφονται με αυτές τις εξισώσεις ή που θα μπορούσαν να περιγραφούν αλλά δεν είναι δυνατόν διότι η χωρική τους κλίμακα δεν αναλύεται λόγω της χαμηλής ανάλυσης των μοντέλων. Μερικά παραδείγματα διεργασιών αποτελούν η εξάτμιση του νερού στην επιφάνεια των ωκεανών και της γης, η δημιουργία της νέφωσης, της βροχής και του χιονιού, το λιώσιμο του χιονιού και των παγετώνων, η επιφανειακή και υπόγεια ροή των υδάτων, η αλληλεπίδραση της ηλιακής και υπέρυθρης ακτινοβολίας με την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς και την επιφάνεια της γης, οι ανταλλαγές διοξειδίου του άνθρακα ανάμεσα στην ατμόσφαιρα, την υδρόσφαιρα και τη βιόσφαιρα, η ανάπτυξη των φυτών και του πλαγκτόν. Οι διεργασίες αυτές περιγράφονται από πρόσθετες εξισώσεις που αναφέρονται συνήθως σαν υπο-ρουτίνες ή "σχήματα" (schemes) οι οποίες αλληλεπιδρούν με τον δυναμικό πυρήνα των μοντέλων.

Η αποστολή των ESMs είναι πολύ δύσκολη γιατί η λύση του προβλήματος περνά μέσα από μια ποικιλία από χωρικές και χρονικές κλίμακες. Έχουν, επίσης, να συμπεριλάβουν τις πολύπλοκες μη γραμμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων (schemes) του γήινου συστήματος και να αξιολογήσουν πώς αυτές οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να διαταραχθούν ως αποτέλεσμα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

Ωστόσο η αποστολή των ESMs είναι και πολύ κρίσιμη. Ακριβείς επιστημονικές πληροφορίες απαιτούνται από τις κυβερνήσεις, τις βιομηχανίες και άλλους παράγοντες για να λάβουν τις κατάλληλες αποφάσεις προκειμένου να μειώσουν το αποτύπωμα στο περιβάλλον μας, με άμεσες συνέπειες για την οικονομία και τον τρόπο ζωής. Ως εκ τούτου, είναι ευθύνη της επιστημονικής κοινότητας η επιτάχυνση της προόδου προς μια καλύτερη κατανόηση των διεργασιών που δέπουν το σύστημα της Γης και η ανάπτυξη μίας βελτιωμένης -σε δυνατότητες- πρόβλεψης. Ένα σημαντικό έργο είναι να αναπτυχθεί ένα εργαλείο με προηγμένο λογισμικό και εξοπλισμό στην Ευρώπη, κάτω από το οποίο τα πιο προηγμένα κλιματικά μοντέλα υψηλής ανάλυσης θα μπορούν να αναπτυχθούν, να βελτιωθούν και να ενοποιηθούν.

Λόγω των μεγάλων δυσκολιών και των συνεπακόλουθων αβεβαιοτήτων της καθε προσομοίωσης η παγκόσμια ερευνητική κοινότητα χρησιμοποιεί τα ESMs σε μορφή «συνόλων» (ensembles). Πρόκειται για μεγάλες συλλογές από προσομοιώσεις που εκτελέστηκαν με μια ποικιλία μεθόδων, μοντέλων, βασικών παραδοχών, αρχικών συνθηκών κ.α. Το κολοσσιαίο αυτό έργο δεν το αναλαμβάνει μεμονωμένα ένας επιστήμονας ή ένας φορέας, αλλά επιτυγχάνεται μόνο μέσα από την συνεργασία μεγάλου αριθμού φορέων και ερευνητών απο πολλές χώρες.

Περισσότεροι από 45 φορείς συμφώνησαν να δημιουργήσουν ένα ευρωπαϊκό δίκτυο για το γήινο σύστημα (European Network of Earth System Modeling – ENES) με σκοπό την ανάπτυξη ενός ευρωπαϊκού δικτύου για τη μοντελοποίηση του γήινου συστήματος. Οι φορείς

αυτοί περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων πανεπιστημιακά τμήματα, ερευνητικά κέντρα, μετεωρολογικές υπηρεσίες, κέντρα πληροφορικής και βιομηχανικούς εταίρους.

Τα παγκόσμια μοντέλα του κλίματος αποτελούν τη βάση της επιστήμης της κλιματικής αλλαγής. Παρέχουν στην κοινότητα την δυνατότητα να προσφέρουν στους φορείς λήψης αποφάσεων και σε ένα μεγάλο φάσμα χρηστών πληροφορίες για το κλίμα και για μελλοντικές αλλαγές αυτού, όπως προκύπτουν από τις ενέργειες του ανθρώπου. Στην Ευρώπη, το ENES είναι ο φορέας που συγκεντρώνει την κοινότητα μοντελοποίησης του Γήινου συστήματος, η οποία εργάζεται για την κατανόηση και την πρόβλεψη της εξέλιξης του κλίματος στο μέλλον. Αυτή η κοινότητα συμμετέχει ενεργά στις εκτιμήσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) και παρέχει αυτές τις προβλέψεις, σύμφωνα με τις οποίες εκπονούνται πολιτικές μετριασμού και προσαρμογής από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι κυριότερες προκλήσεις που θέτει η κλιματική αλλαγή στην επιστημονική κοινότητα ENES είναι οι παρακάτω:

- *Βελτίωση της κατανόησης και πρόβλεψης των μελλοντικών κλιματικών αλλαγών:* απαιτείται η ανάλυση της πλήρους πολυπλοκότητας του Γήινου συστήματος, δηλαδή των φυσικών, χημικών και βιολογικών διαστάσεων σε συνδυασμό μεταξύ τους, καθώς και την ανάπτυξη περιεκτικών μοντέλων ικανών να προσομοιώσουν τη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος και τις κλιματικές αλλαγές που προκαλούνται από την ανθρωπίνη παρέμβαση
- *Καλύτερη κατανόηση και την πρόβλεψη των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος σε όλες τις κοινωνικοοικονομικές διαστάσεις:* απαιτείται καλύτερη κατανόηση της κλιματικής αλλαγής σε περιοχικές κλίμακες και ενισχυμένη αλληλεπίδραση με την κοινότητα που μελετά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αυτό απαιτείται ιδιαίτερα για την προετοιμασία προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος

Προκειμένου να βελτιωθεί η ευρωπαϊκή ανταγωνιστικότητα και εξειδίκευση, υπάρχει επίσης ανάγκη για:

- Καλύτερη **ενσωμάτωση των χωρών** που είναι νέες στο θέμα και που θέλουν να συμμετέχουν στη μελέτη της κλιματικής αλλαγής. Πράγματι, με την αυξανόμενη απειλή της κλιματικής αλλαγής, περισσότερες χώρες θέλουν να αναπτύξουν τη δική τους τεχνογνωσία για την πρόβλεψη της κλιματικής αλλαγής για να προετοιμάσουν την προσαρμογή τους
- **Εκτέλεση των πιο ενημερωμένων και με μεγαλύτερη ακρίβεια προσομοιώσεων του κλίματος.** Αυτό απαιτεί εξελιγμένα μοντέλα, παγκόσμιας κλάσης υπολογιστές υψηλής απόδοσης, και τελευταίας τεχνολογίας υποδομής λογισμικού για να κάνουν αποτελεσματική χρήση των μοντέλων και του υλικού

Καθώς η παγκόσμια οικονομία αναπτύσσεται και ο πληθυσμός αυξάνεται, το κλίμα του πλανήτη αλλάζει και αναμένεται να αλλάξει περισσότερο στο μέλλον. Έτσι, το **Πρωτόκολλο του Κιότο (Kyoto Protocol - Manne et al, 2009)** κάλεσε τις χώρες να λάβουν διορθωτικά μέτρα για τον μετριασμό των επιπτώσεων των ανθρωπογενών κλιματικών αλλαγών. Βελτιωμένες εκτιμήσεις της κλιματικής αλλαγής και των κοινωνικών επιπτώσεων της θα απαιτηθούν ιδιαίτερα σε περιφερειακό επίπεδο.

Αυτό θα απαιτήσει μια καλύτερη κατανόηση της αλληλεπίδρασης του κλιματικού συστήματος με τα κοινωνικο-οικονομικά συστήματα. Τα κλιματικά μοντέλα είναι τα μόνα διαθέσιμα αναλυτικά εργαλεία για την πρόβλεψη της μελλοντικής εξέλιξης του κλίματος, που περιλαμβάνει τη συνέργεια των κυριότερων φυσικών και ανθρωπογενών διεργασιών που επηρεάζουν το γήινο κλίμα. Η ανάπτυξη και η χρήση ρεαλιστικών μοντέλων του κλίματος απαιτεί μια εξελιγμένη **υποδομή λογισμικού** και πρόσβαση στους πιο **ισχυρούς υπερυπολογιστές** και **συστήματα χειρισμού πληροφορίας**.

Αρκετά επιστημονικά ιδρύματα, πανεπιστήμια, κυβερνητικές οργανώσεις και βιομηχανικοί εταίροι στην Ευρώπη έχουν αναπτύξει μια παγκόσμιας κλάσης εμπειρία σε διάφορες πτυχές της μοντελοποίησης του Γήινου συστήματος και συνέβαλαν στις διεθνείς εκτιμήσεις της κλιματικής αλλαγής.

Όσον αφορά τους στόχους, το Ευρωπαϊκό Δίκτυο ENES σκοπεύει:

1. να βοηθήσει στην ανάπτυξη και την αξιολόγηση τελευταίας τεχνολογίας μοντέλων του κλίματος και του Γήινου συστήματος,
2. να διευκολύνει εστιασμένες συγκρίσεις για να αξιολογήσει και να βελτιώσει αυτά τα μοντέλα,
3. να ενθαρρύνει τις ανταλλαγές του λογισμικού και των αποτελεσμάτων των μοντέλων, και
4. να βοηθήσει στην ανάπτυξη εγκαταστάσεων υψηλής υπολογιστικής απόδοσης, αφιερωμένων σε μοντέλα υψηλής ανάλυσης.

Το ENES, μέσω του **IS-ENES (Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling)**, προωθεί την ανάπτυξη μίας **κοινής και κατακεντρωμένης ερευνητικής υποδομής κλιματικών προσομοιώσεων** στην Ευρώπη, προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των κλιματικών μοντέλων και να εκπληρωθούν οι ανάγκες της κοινωνίας σε σχέση με τα θέματα της κλιματικής αλλαγής. Το IS-ENES συγκεντρώνει 18 εταίρους από 10 ευρωπαϊκές χώρες και περιλαμβάνει τα 6 κυριότερα ευρωπαϊκά κλιματικά μοντέλα παγκόσμιας κλίμακας. Παράλληλα, συνδυάζει την τεχνογνωσία στον τομέα της **προσομοίωσης του κλιματικού Γήινου συστήματος (ESM)**, της **υπολογιστικής επιστήμης** και σε μελέτες **επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής**.

Το IS-ENES έχει στόχο να αναπτύξει ένα εικονικό Earth System Modelling Resource Centre (vERC) για να ενσωματώσει τα μοντέλα του Γήινου συστήματος και το περιβάλλον του λογισμικού τους, με πρόσβαση στο Ευρωπαϊκό, υψηλής απόδοσης υπολογιστικό περιβάλλον, καθώς και με πρόσβαση στα αποτελέσματα των μοντέλων. Το vERC θα βασίζεται στην ενσωμάτωση τεχνολογιών ενοποιημένης επικοινωνίας (Information and Communications Technology – ICT), τεχνολογιών πλέγματος (grid technologies) και ειδικών προγραμμάτων προσομοίωσης και περιβαλλόντων λογισμικού. Το vERC θα διασφαλίσει την ενσωμάτωση και διάδοση όλων των εργαλείων και δεδομένων στην κοινότητα του ENES, καθώς και πιθανών εξωτερικών χρηστών, όπως για παράδειγμα στην κοινότητα των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών. Το IS-ENES θα ξεκινήσει από την υπάρχουσα κατακεντρωμένη υποδομή των ευρωπαϊκών ESMs και υπηρεσιών πρόσβασης στα αποτελέσματα των μοντέλων σύμφωνα με τις τελευταίες εκθέσεις του IPCC.

### 1.1. Το ερευνητικό πρόγραμμα IS-ENES

Το IS-ENES αποτελείται από 5 κοινές ερευνητικές δραστηριότητες (**Joint Research Activities – JRA**) αφιερωμένες στη βελτίωση της ηλεκτρονικής υποδομής των μοντέλων του Γήινου συστήματος.

- **JRA1** - ESMs, εργαλεία και περιβάλλοντα λειτουργίας: Ανάπτυξη και Αλληλεπίδραση
- **JRA2** - Ευρωπαϊκά ESM: Βελτιώσεις απόδοσης
- **JRA3** - Αξιολόγηση ESM: Αναπτύσσοντας μία υποδομή
- **JRA4** - Δεδομένα ESM: Βελτίωση πρωτοκόλων διαχείρισης και υποδομών λογισμικού
- **JRA5** - Γεφύρωση κλιματικών ερευνητικών δεδομένων και αναγκών της κοινότητας των επιπτώσεων

Ειδικότερα:

**Τα JRA1 και JRA2 έχουν στόχο να βελτιώσουν το λογισμικό των ESM.** Πιο συγκεκριμένα θα προετοιμάσουν τα μοντέλα για τις μελλοντικές γενιές της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών που θα είναι αρχιτεκτονικές παράλληλης επεξεργασίας. Το JRA1 θα επικεντρωθεί στη βελτιστοποίηση του ζεύκτη και εισροών-εκροών των συστημάτων τα οποία είναι ζωτικής σημασίας στοιχεία των ESM, το οποίο θα βελτιώσει τις επιδόσεις σε αρχιτεκτονικές υψηλής παραλληλοποίησης. Το JRA2 θα επικεντρωθεί στην απόδοση και την ανάπτυξη των ESM. Θα εξετάσει την φορητότητα και την βελτίωση της απόδοσης μίας σειράς βασικών μοντέλων σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές. Θα αναπτύξει επίσης ένα πιο ευέλικτο εργαλείο για την

κατασκευή νέων μελλοντικών ESM. Τα JRA1 και JRA2 θα βοηθήσουν την κοινότητα ENES να προετοιμαστούν για τις Ευρωπαϊκές υπολογιστικές εγκαταστάσεις PRACE και DEISA2 (Lederer, 2008).

**Το JRA3 έχει στόχο να δημιουργήσει, ως μέρος του nERC, μια υποδομή για την διευκόλυνση της αξιολόγησης των μοντέλων ενάντια στις παρατηρήσεις.** Η αξιολόγηση των μοντέλων είναι ένα σημαντικό μέρος της ανάπτυξης τους και έχει εντατικοποιηθεί κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, με την αυξανόμενη πίεση για εξασφάλιση της αξιοπιστίας των προβλέψεων του μελλοντικού κλίματος. Αυτό θα συστηματοποιηθεί περαιτέρω στο μέλλον, με την αναδυόμενη σε διεθνές επίπεδο ιδέα για την ανάπτυξη συστήματος μετρήσεων για την αξιολόγηση των μοντέλων. Μέσα από ένα «one-stop-shop» στο nERC, οι χειριστές των μοντέλων θα είναι σε θέση να εκτελούν επιστημονικές αξιολογήσεις των στοιχείων των ESM και να αποκτούν πληροφορίες σχετικά με τις πιθανές πηγές των σφαλμάτων του μοντέλου.

**JRA4 έχει στόχο να αναπτύξει πρωτόκολλα και λογισμικό για την παροχή αποτελεσματικής πρόσβασης σε υπηρεσίες δεδομένων:** Η ποσότητα των παραγόμενων δεδομένων των μοντέλων που απαιτούνται για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής αυξάνεται έντονα με την αύξηση της ανάλυσης των μοντέλων, της αύξησης του αριθμού των προσομοιώσεων και της αυξανόμενης ζήτησης από διαφορετικούς χρήστες. Με την ανάπτυξη εργαλείων λογισμικού που θα ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα της πρόσβασης στα δεδομένα των υπηρεσιών και με τη δημιουργία ενός αρχείου δεδομένων, το JRA4 θα βοηθήσει την ευρωπαϊκή κοινότητα των κλιματικών μοντέλων να προετοιμαστεί για την επόμενη αξιολόγηση του IPCC AR5, καθώς και να βελτιώσει γενικότερα την διάδοση των αποτελεσμάτων τους.

**Το JRA5 έχει στόχο να δημιουργήσει πρωτότυπα υπηρεσιών για την κοινότητα που μελετά τις επιπτώσεις των κλιματικών μεταβολών.** Αντιμετωπίζοντας την κλιματική αλλαγή και προετοιμαζόμενοι για την προσαρμογή, πολλά ενδιαφερόμενα μέρη, όπως η επιστημονική κοινότητα που εργάζεται στις επιπτώσεις, τελικοί χρήστες σε διάφορους τομείς της οικονομίας καθώς και άτομα και οργανισμοί που λαμβάνουν αποφάσεις (πολιτικοί και οικονομικοί παράγοντες), ζητούν διαγνωστικά με βάση τις μελλοντικές προβλέψεις για την αλλαγή του κλίματος. Αυτά στην Ευρώπη παρέχονται από την κοινότητα του ENES. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των μοντέλων σε γενικές γραμμές δεν είναι άμεσα χρησιμοποιήσιμα από αυτήν την κοινότητα και κρίνεται απαραίτητη μία διεπαφή που θα λαμβάνει υπόψη την χωρική και χρονική ανάλυση καθώς και η επιλογή των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται. Στο JRA5, το IS-ENES θα αναπτύξει μία πύλη πρωτότυπο που θα αντιμετωπίζει το συγκεκριμένο ζήτημα και θα περιλαμβάνεται στο nERC. Το JRA5 θα αυξήσει τη διάδοση των αποτελεσμάτων του ENES και θα το βοηθήσει να προετοιμαστεί για τις μελλοντικές εξελίξεις που πρέπει να γίνουν στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

Ακολούθως θα περιγράψουμε αναλυτικότερα την ερευνητική δραστηριότητα JRA3.

Ο στόχος του **JRA3** είναι να δημιουργήσει μία διεπιστημονική υποδομή που θα διευκολύνει την επιστημονική αξιολόγηση πολύπλοκων ESMs. Η υποδομή αυτή έχει ως στόχο την τυποποίηση, την εναρμόνιση και την απλούστευση -όπου αυτό είναι δυνατόν- των εργαλείων και μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται σε σημερινές ή παλαιότερες εργασίες με στόχο τη σύγκριση των αποτελεσμάτων από κλιματικές προσομοιώσεις με παρατηρήσεις ή με τα αποτελέσματα άλλων προσομοιώσεων με στόχο την αξιολόγηση της βασικής ποιότητας ενός μοντέλου ESM. Η υποδομή αυτή θα είναι ένα διαθέσιμο στο κοινό αρχείο από εύκολα στη χρήση εργαλεία. Θα περιλαμβάνει το απαιτούμενο λογισμικό για την προετοιμασία εκτέλεσης των διαγνωστικών των μοντέλων, καθώς και συνδέσεις σε τελευταίας γενιάς συλλογές δεδομένων από παρατηρήσεις. Αυτή η υποδομή θα προστεθεί στην πύλη του IS-ENES και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «one-stop-shop» από τους χρήστες των μοντέλων που θέλουν να αξιολογήσουν την απόδοση του μοντέλου τους στο ESM.

Η σειρά των εργασιών που θα οδηγήσουν στην εκπλήρωση του στόχου JRA3 έχει ως εξής:

- I. Προσδιορισμός των συνεργειών μεταξύ των διαφορετικών υφιστάμενων προγραμμάτων σύγκρισης μεταξύ μοντέλων. Διερεύνηση των κοινών προβλημάτων που συνδέονται με την τεκμηρίωση της ποιότητας και την πρόοδο των μοντέλων. Αξιολόγηση πρόσφατων προσπαθειών για τη δημιουργία συμβατών αποτελεσμάτων μοντέλων και δεδομένων παρατήρησης, και για την αξιολόγηση των επιδόσεων μέσα από συγκρίσεις μεταξύ μοντέλων. Ανάπτυξη ενός κοινού σχεδίου εφαρμογής για τη βελτίωση της λειτουργίας των συγκρίσεων μεταξύ μοντέλων. Διοργάνωση εργαστηρίων (workshops) για την εξέταση του κοινού σχεδίου εφαρμογής σε συνεργασία και με διεθνείς ερευνητικές ομάδες που δεν είναι μέλη της κοινοπραξίας IS-ENES.
- II. Παροχή υποστηρικτικών δομών στις ομάδες που αναπτύσσουν και χρησιμοποιούν τα ESM για την υιοθέτηση και χρήση των κατάλληλων διαγνωστικών ποιότητας των αποτελεσμάτων και εργαλείων μορφοποίησης, έτσι ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν τυποποιημένες τεχνικές αξιολόγησης. Ανάπτυξη διεπαφών για να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της μορφής (format) των αποτελεσμάτων των μοντέλων και των δεδομένων παρατήρησης.
- III. Καταλογογράφηση και διευκόλυνση της πρόσβασης στις εργαλειοθήκες αξιολόγησης μαζί με τις αντίστοιχες βάσεις δεδομένων παρατήρησης. Τυποποίηση της τεκμηρίωσης (documentation) των εργαλειοθηκών. Εφαρμογή αυτών των προδιαγραφών τυποποίησης της τεκμηρίωσης σε ένα αριθμό μεθόδων αξιολόγησης που βρίσκονται ήδη σε χρήση.
- IV. Εκτέλεση μίας πιλοτικής μελέτης αξιολόγησης των επιδόσεων ενός ESM με τη χρήση των εργαλειοθηκών αξιολόγησης που δημιουργήθηκαν.

Η εργασία III έχει σαν στόχο να καταγράψει τις μεγαλύτερες βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε έργα σύγκρισης μεταξύ μοντέλων και να παρέχει εύκολη πρόσβαση σε αυτές, αλλά και να παρέχουν υπηρεσίες πρόσβασης και σε πιο πρόσφατα σύνολα δεδομένων που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για μελλοντικές συγκρίσεις. Πρώτα θα καταχωρηθούν τα διαθέσιμα δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων τόσο των παραδοσιακών συνόλων, όπως η παραγωγή και εκ νέου ανάλυση δεδομένων επιφανειακής θερμοκρασίας, αλλά και τα πιο πρόσφατα συνόλων δεδομένων, όπως τα κάθετα προφίλ νεφών CloudSat (Stephens et al. 2002) και CALIPSO (Winker et al. 2003). Θα δοθεί έμφαση σε παγκόσμια δεδομένα, αλλά θα ληφθούν υπόψη και περιοχικά δεδομένα με κλιματολογικές χρονικές κλίμακες, όπως τα δεδομένα που παράγονται από τοποθεσίες ARM (Atmospheric Radiation Measurement). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί για τη σύνδεση με ευρωπαϊκές δορυφορικές ανακτήσεις.

Για τα σύνολα δεδομένων παρατήρησης για τα οποία έχουν ήδη δημιουργηθεί προσομοιωτές ή λογισμικό διεπαφής των οργάνων που χρησιμοποιούνται, θα παρέχονται συνδυασμένες καταχωρήσεις και προσβάσεις στα δεδομένα και το αντίστοιχο λογισμικό. Επιπλέον, θα αναπτυχθεί λογισμικό διασύνδεσης που θα μεταφράσει τα αποτελέσματα των μοντέλων σε ποσότητες που υπολογίζονται από τα προγράμματα δεδομένων επιφανειακής ροής που χρησιμοποιούν πολλαπλές πλατφόρμες παρατηρήσεων ως είσοδο τους. Για σύνολα δεδομένων ωκεάνιων παρατηρήσεων που λαμβάνονται σε παγκόσμια κλίμακα σε ακανόνιστα χωρικά και χρονικά διαστήματα, θα γίνει μία προσπάθεια να αναθεωρηθούν και να συγκεντρωθούν όλα τα δεδομένα σε ένα ενιαίο σύνολο. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθούν εργαλεία με λειτουργίες ανάλυσης της εισόδου πεδίων βασισμένων σε παρατηρήσεις (observation-based fields – O-input) και σύγκρισής τους με μία δεύτερη είσοδο πεδίων των κλιματικών μοντέλων (climate model fields – M-input) σε διαφορετικά γεωγραφικά πλέγματα (διαφορετικές συντεταγμένες) .

Αυτό απαιτεί τη χρήση των μεθόδων παρεμβολής, απλή σύγκριση τομέων και στατιστικών και πιο εξελιγμένων στατιστικών στοιχείων όπως ανάλυση ακραίων γεγονότων, κατανομές πιθανοτήτων, κ.λπ., τουλάχιστον σε μέση μηνιαία βάση. Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι ένα καθολικά χρησιμοποιήσιμο μέσο για όλα τα είδη εισόδων με βάση πεδία (field-based input). Για την πρακτική υλοποίηση των επιστημονικών εργαλείων αξιολόγησης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται υπάρχοντα στοιχεία λογισμικού όταν αυτό είναι εφικτό (OASIS4 -Redler et al. 2010- ή CDO), τα οποία και θα αναπτυχθούν περαιτέρω μέσα από το συγκεκριμένο έργο.

Τα εργαλεία αξιολόγησης που προκύπτουν από την συναρμολόγηση διαφόρων συγκρίσεων μεταξύ μοντέλων και ο κατάλογος των συνόλων δεδομένων από παρατηρήσεις, θα παρέχονται μέσω στη δικτυακή πύλη του IS-ENES. Το εναρμονισμένο documentation των εργαλείων θα διευκολύνουν τη χρήση της πύλης από ευρωπαϊκές ομάδες ESM και από όλους τους επιστήμονες που συμμετέχουν σε μελέτες αξιολόγησης μοντέλων. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να καθοριστούν πρότυπα για την τεκμηρίωση των εργαλείων και τα οποία θα πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή μέσω της προαναφερθείσας πιλοτικής μελέτης αξιολόγησης μεταξύ των μοντέλων.

## 1.2 Συμμετέχοντα Ευρωπαϊκά ESM

Στα πλαίσια του IS-ENES, συμμετέχουν 6 Ευρωπαϊκά ESM:

Το **MPI-ESM** (Junglaus et al., 2010) του **Max Plank Institute** είναι ένα ολοκληρωμένο ESM, με την έννοια ότι αποτελείται από σχήματα για τον ωκεανό, την ατμόσφαιρα αλλά και την επιφάνεια της γης. Αυτά τα σχήματα είναι συζευγμένα μέσω της ανταλλαγής ενέργειας, ορμής, νερού και σημαντικών αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Το μοντέλο αναπτύχθηκε από το MPI for Meteorology (MPI-M) και βασίζεται στους προκατόχους του, το συζευγμένο μοντέλο ECHAM5 (Roeckner et al., 2003) / MPIOM (Marsland et al., 2003) (για την ατμόσφαιρα και τον ωκεανό αντίστοιχα) και τις COSMOS εκδόσεις του. Το ECHAM5/MPIOM χρησιμοποιήθηκε για τις προσομοιώσεις που συμβάλλουν στην τρίτη φάση του έργου σύγκρισης συζευγμένων μοντέλων (Coupled Model Intercomparison Project - CMIP3), και για το έργο MPI-M Millenium (ένα έργο προσομοίωσης κλιματικών αλλαγών σε χρονική κλίμακα χιλιετίας - <http://www.mpimet.mpg.de/en/science/projects-new/projects-archive/millennium.html>). Το MPI-ESM1 αποτελείται από μοντέλα γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας (ECHAM6), του ωκεανού και θαλάσσιου πάγου (MPIOM) -συζευγμένα με το OASIS3 (Valke et al., 2003)-, του μοντέλου γήινης επιφάνειας JSBach (Raddatz T.J. et al., 2007) και, προαιρετικά, περιλαμβάνει την δυναμική βλάστηση της γης (DYNVEG) και την θαλάσσια βιογεωχημεία (HAMOCC - Ilyina et al., Submitted). Το MPI-ESM1 χρησιμοποιήθηκε ως βάση για τη συνεισφορά του MPI-M προς το CMIP5 (την 5<sup>η</sup> φάση του Coupled Model Intercomparison Project - <http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip5/>) και τώρα χρησιμοποιείται σε περίπου 45 ιδρύματα παγκοσμίως. Μια έκδοση του μοντέλου συζευγμένου με σχήμα αερολυμάτων και χημείας (HAMMOZ - Pozzoli et al., 2008) αναπτύσσεται από κοινού με εταιρίας του ENES.

Το **C-ESM** αναπτύσσεται στο **Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (C-ESM)** της Ιταλίας και είναι μοντέλο γενικής κυκλοφορίας της ατμόσφαιρας με συζευγμένο ατμοσφαιρικό και ωκεάνιο μέρος, που αποτελείται από τα μοντέλα ECHAM5 για την ατμόσφαιρα, NEMO (Madec, 2008) για τον ωκεανό και LIM (Fichefet and Morales Maqueda, 1999) για τους ωκεάνιους πάγους. Η ρουτίνα σύζευξης OASIS χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή των σχετικών πεδίων. Η ρουτίνα του κύκλου του άνθρακα περιλαμβάνει το μοντέλο SILVA (Alessandri, 2006) για την επίγεια βλάστηση και το μοντέλο PELAGOS (Vichi et al., 2007a,b) για την θαλάσσια βιοχημεία. Η επόμενη διαμόρφωση του C-ESM θα περιλαμβάνει δυναμικές και χημικές διεργασίες της στρατόσφαιρας στον δυναμικό του πυρήνα. Η επέκταση του κύκλου του άνθρακα να περιλαμβάνει τον περιορισμό του αζώτου είναι επίσης ένα ερευνητικό θέμα υπό εξέταση.

Το **CNRM-CM5** (Voldoire et al., 2012) με την ρουτίνα σύζευξης OASIS είναι ο ατμοσφαιρικός-ωκεάνιος πυρήνας του ESM που αναπτύχθηκε στο **Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM)** της Γαλλίας, που επίσης περιλαμβάνει σχήματα όπως ωκεάνιο πάγο, ηπειρωτικές επιφάνειες, υδρολογία της γης και χημεία με ειδική προσθήκη για την εξέλιξη του όζοντος. Το ατμοσφαιρικό σχήμα, ARPEGE (Deque et al., 1994), είναι μια ειδική έκδοση του γαλλικού μοντέλου πρόγνωσης καιρού που αναπτύχθηκε σε συνεργασία μεταξύ του **European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)** και του CNRM, προσαρμοσμένα για κλιματικές προσομοιώσεις. Το ARPEGE είναι διαθέσιμο για την επιστημονική κοινότητα, με αποκλειστικό σκοπό την έρευνα, στο πλαίσιο του έργου "Community Climate Model". Η σύζευξη του ARPEGE με το ωκεάνιο μοντέλο NEMO και η υλοποίηση της δεκαετούς σε εκατονταετούς προσομοίωση του κλίματος της Γης γίνεται σε

συνεργασία με το ερευνητικό κέντρο CERFACS (Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique).

Το **EC-Earth** (τρέχουσα έκδοση 2, Hazeleger et al., 2012) αναπτύσσεται από την κοινοπραξία EC-Earth, που συγκεντρώνει εθνικές μετεωρολογικές υπηρεσίες και πανεπιστήμια από 11 ευρωπαϊκές χώρες. Χρησιμοποιεί τα μοντέλα IFS (Deque et al., 1994) για την ατμόσφαιρα, NEMO για τον ωκεανό και LIM για τον ωκεάνιο πάγο, συζευγμένα με την ρουτίνα OASIS. Περισσότερα σχήματα και σχέδια για την ενσωμάτωσή τους είναι υπό ανάπτυξη. Ανάμεσα στους χρήστες του EC-Earth περιλαμβάνονται τα Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Irish National Meteorological Service (MetÉireann), Danish Meteorological Institute (DMI), Norwegian Meteorological Institute (Meteorologisk Institutt), και Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich).

Το **HadGEM2** (Colins et al., 2011) είναι ένα συζευγμένο ESM που χρησιμοποιείται από το **Met Office Hadley Centre** για τις προσομοιώσεις εκατονταετίας CMIP5. Είναι μια διαμόρφωση του Met Office Unified Model (UM, Davies et al., 2005), που αναπτύχθηκε από την 6.6 έκδοσή του. Το Unified Model χρησιμοποιείται από έναν αριθμό ιδρυμάτων σε όλο τον κόσμο τόσο για την επιχειρησιακή πρόγνωση του καιρού όσο και για την κλιματική έρευνα. Το HadGEM2 περιλαμβάνει ένα ατμοσφαιρικό μοντέλο γενικής κυκλοφορίας (General Circulation Model – GCM) στην N96 και L38 οριζόντια και κάθετη ανάλυση αντίστοιχα, και ένα ωκεάνιο GCM με οριζόντια ανάλυση μίας μοίρας (αυξανόμενης στο 1/3 της μοίρας στον ισημερινό) και 40 κάθετα επίπεδα. Σχήματα γήινου συστήματος που περιλαμβάνονται είναι επίγειος και ωκεάνιος κύκλος άνθρακα και χημεία της τροπόσφαιρας. Η επίγεια βλάστηση αντιπροσωπεύονται από το δυναμικό παγκόσμιο μοντέλο βλάστησης TRIFFID (Cox, 2001), το οποίο προσομοιώνει την φυτοκάλυψη και την ανταλλαγή άνθρακα από πέντε τύπους βλάστησης (πλατύφυλλα δέντρα, κωνοφόρα, γρασιδι τύπων C3 και C4 και θάμνους). Η ωκεάνια βιολογία και η χημεία του άνθρακα αντιπροσωπεύονται από το diat-HadOCC, μία βελτιωμένη έκδοχή του μοντέλου HadOCC (Palmer and Totterdell, 2001) το οποίο περιλαμβάνει το μηχανισμό περιορισμού της ανάπτυξης του πλαγκτού από μακρο και μικρο θρεπτικά και επίσης προσομοιώνει τις εκπομπές διμεθυλοθειαιθέρα (DMS) στην ατμόσφαιρα. Η χημεία της τροπόσφαιρας αντιπροσωπεύεται από το μοντέλο UKCA (Morgenstern et al, 2009), που επίσης περιλαμβάνει νέα είδη αερολυμάτων (οργανικό άνθρακα και σκόνη).

Το **IPSL-CM5** αναπτύσσεται από το **Institute Pierre Simon Laplace (IPSL)** και περιλαμβάνει 5 σχήματα που αντιπροσωπεύουν το κλίμα και τον κύκλο του άνθρακα του γήινου συστήματος: της Γης: το LMDz για την ατμόσφαιρα (Li, 1999), το NEMO για τον ωκεανό, την ωκεάνια βιοχημεία και τον ωκεάνιο πάγο, το ORCHIDEE για τις ηπειρωτικές επιφάνειες και τη βλάστηση (Krinner et al., 2005) και το INCA για την ατμοσφαιρική χημεία (, συζευγμένα με τη ρουτίνα OASIS. Το IPSL περιλαμβάνει επίσης μία βιβλιοθήκη εισόδου/εξόδου (IOIPSL), ένα περιβάλλον μεταγλώττισης (modipsl), ένα περιβάλλον εκτέλεσης (libIGCM) και ένα σύνολο εργαλείων post-processing. Είναι διαθέσιμο σε διάφορες διαμορφώσεις σε διαφορετικές αναλύσεις, είναι σε διαρκή εξέλιξη για να αντικατοπτρίζει την πιο πρόσφατη αριθμητική επιστήμη του κλίματος. 80 χρήστες του μοντέλου είναι εγγεγραμμένοι στο IPSL και σε εργαστήρια συνεργάτες, ενώ περίπου 200 άτομα χρησιμοποιούν ένα ή περισσότερα σχήματα ξεχωριστά. Το IPSL-CM5 χρησιμοποιείται σε περίπου 50 ευρωπαϊκά έργα και περισσότερα από 550 έργα έχουν πρόσβαση στην βάση δεδομένων των αποτελεσμάτων του στο IPCC.

## 2. Έρευνα αξιολόγησης

Το πρώτο βήμα για την δημιουργία της υποδομής αξιολόγησης, είναι η καταγραφή των συνόλων δεδομένων που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των ESM, αλλά και των παραμέτρων για τις οποίες αυτά αξιολογούνται. Για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων, δημιουργήθηκε ένα πρότυπο ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου ήταν εισαγωγικό και ήταν κοινό για όλους. Αποτελούνταν από τρεις ερωτήσεις σχετικά με την αναγνώριση του μοντέλου, τα στοιχεία επικοινωνίας και γενικές πληροφορίες για το μοντέλο. Το δεύτερο μέρος στόχευε στο επιστημονικό περιεχόμενο και ήταν διαφορετικό για κάθε ένα από τα ακόλουθα τμήματα (υπορουτίνες) των μοντέλων: αερολύματα (aerosol), τον κύκλο του άνθρακα, ατμοσφαιρική χημεία, τα σύννεφα, ο ωκεανός, η βροχόπτωση, η ακτινοβολία και οι επιφανειακές ροές ορμής, ενέργειας και ύδατος. Δόθηκε έμφαση στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μοντέλων με δεδομένα από παρατηρήσεις. Το δεύτερο μέρος αποτελούνταν από οκτώ ερωτήσεις με παρόμοια δομή για κάθε υπορουτίνα. Η ομοιογένεια των ερωτηματολογίων ήταν εσκεμμένη. Διευκολύνει την κατηγοριοποίηση των δεδομένων και την τοποθέτησή τους σε μια κοινή βάση δεδομένων, καθώς ο αριθμός των αναγκαίων πινάκων στη βάση δεδομένων ελαχιστοποιείται. Επιτρέπει επίσης η βάση δεδομένων να είναι πιο αποτελεσματική στην εισαγωγή και εξαγωγή των δεδομένων, όπως και την δημιουργία στατιστικών ανά σχήμα του μοντέλου. Ένα δείγμα του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου βρίσκεται στο Παράρτημα Ι.

Τα ερωτηματολόγια αυτά στάλθηκαν στις έξι συμμετέχουσες μοντελιστικές ομάδες ESM: C-ESM, CNRM-CM5, COSMOS, EC-Earth, HadGEM2-ES και IPSL-CM5. Πιο συγκεκριμένα είχαν αποσταλεί στον επικεφαλής της κάθε ομάδας, ο οποίος και τα διανέμει προς συμπλήρωση στα κατάλληλα άτομα για το κάθε scheme. Με την ολοκλήρωση του πρώτου γύρου των ερωτηματολογίων, ξεκίνησε η προσπάθεια ομογενοποίησης των απαντήσεων και της απεικόνισής τους σε μορφή πινάκων. Η προσπάθεια ήταν επιτυχής και επιπλέον διαπιστώθηκε ότι οι ερωτήσεις 2, 3 και 4 του πρώτου ερωτηματολογίου θα μπορούσαν να συνδυαστούν έτσι ώστε οι απαντήσεις να μπορούν να παρουσιάζονται σε μία μεγαλύτερη μήτρα (πίνακα), και έτσι τα ερωτηματολόγια θα μπορούσαν να ξαναγραφούν σε μια νέα μορφή με το δεύτερο μέρος να περιέχει πλέον έξι ερωτήσεις. Αναφορικά, η ερώτηση 2 αναφέρεται στην ταξινόμηση των παραμέτρων που αξιολογούνται σε κατηγορίες, η ερώτηση 3 αναφέρεται στα σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση και η ερώτηση 4 αναφέρεται στις χρονικές και χωρικές κλίμακες. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις που αφορούν τις μεθόδους ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν, αναφορές σε προγράμματα σύγκρισης μεταξύ μοντέλων (Model Intercomparison Projects - MIPs), προβλήματα αναφορικά με τη διαθεσιμότητα και την μορφοποίηση των συνόλων δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν, παρέμειναν ίδιες και πλέον προέκυψε το δεύτερο και τελικό ερωτηματολόγιο, το οποίο στάλθηκε ξανά στους υπευθύνους προς συμπλήρωση (βλέπε Παράρτημα Ι). Από την επεξεργασία των νέων απαντήσεων προέκυψαν και τα τελικά δεδομένα που εισήχθησαν στην βάση δεδομένων.

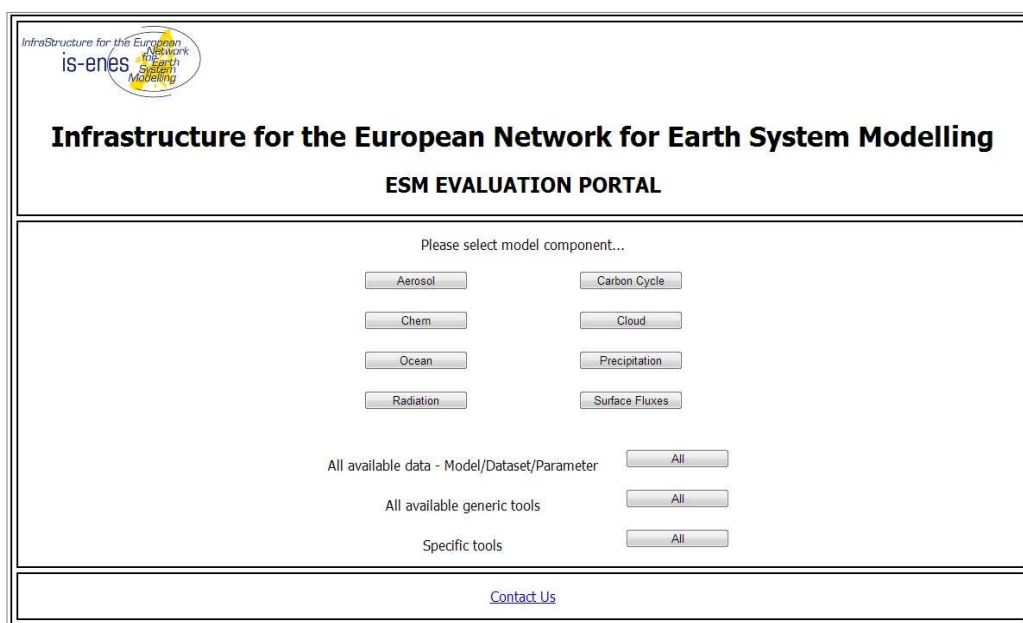
Σε δεύτερο χρόνο, μέσω επικοινωνίας με τις αντίστοιχες ομάδες, συγκεντρώθηκαν και στοιχεία για 4 ειδικά εργαλεία αξιολόγησης, τα οποία χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της επίδοσης των μοντέλων του Γήινου συστήματος με βάση συγκεκριμένες διεργασίες οι οποίες αναλύονται από τα μοντέλα ή/και προηγμένες και εξειδικευμένες μεθόδους. Αυτά τα εργαλεία είναι τα AeroCom, CCMVal-Diag Tool, HOAPS και MCMS (MAP Climatology of Mid-latitude Storminess).



### 3. Πύλη Αξιολόγησης: Μια δομή στήριξης για τη διευκόλυνση της αξιολόγησης των μοντέλων

Στο πλαίσιο της εργασίας 2 του JRA3 και χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που παράχθηκαν από την αποστολή των ερωτηματολογίων της έρευνας αξιολόγησης, δημιουργήθηκε η πύλη αξιολόγησης του IS-ENES, η οποία περιλαμβάνεται στην δικτυακή πύλη των ESM στην ακόλουθη διεύθυνση: [https://verc.enes.org/\\_external/evaluation\\_portal/](https://verc.enes.org/_external/evaluation_portal/). Ο κώδικας εφαρμογής είναι γραμμένος σε PHP, μία ευρέως γνωστή γλώσσα προγραμματισμού ανοικτού κώδικα (open source). Έμφαση δόθηκε στην εφαρμογή του κώδικα και όχι από την πλευρά web design, επειδή αυτή η εφαρμογή θα ενσωματωθεί με την ISENES πύλη και ο σχεδιασμός του θα χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο.

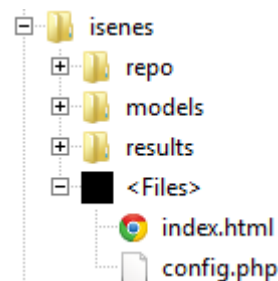
Με την είσοδό μας στην πύλη εμφανίζεται η κύρια σελίδα που απεικονίζεται παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3.1):



Εικόνα 3.1: Αρχική σελίδα

Η κεντρική σελίδα είναι χωρίζεται λογικά σε δύο τμήματα, ένα για την επιλογή του scheme που μας ενδιαφέρει και ένα για την πρόσβαση σε συγκεντρωτικά σύνολα πληροφορίας της βάσης δεδομένων. Κάθε στοιχείο προσδιορίζεται από ένα μοναδικό αναγνωριστικό που έχει περνάει σε όλες τις επόμενες σελίδες χρησιμοποιώντας HTTP GET μεθόδους, συμβάλλοντας στην αποφυγή επαναλαμβανόμενου κώδικα.

Το δέντρο της εφαρμογής αποτελείται από 3 υποφάκελους. Ο υποφάκελος "repo" περιέχει αρχεία τα οποία εξυπηρετούνται από την ίδια την εφαρμογή και δεν αναφέρονται με την μορφή υπερσυνδέσμου σε απαντήσεις. Ο υποφάκελος "models" περιέχει τον κώδικα του πρώτου λογικού τμήματος της αρχικής σελίδας, δηλαδή την επιλογή του scheme, ενώ ο υποφάκελος "results" περιέχει τον κώδικα για τον δεύτερο λογικό τμήμα. Επίσης, εκτός του αρχείου "index.html" που αφορά την αρχική σελίδα, υπάρχει και το αρχείο "config.php" που περιέχει τα στοιχεία σύνδεσης της εφαρμογής στην βάση δεδομένων, δηλαδή username, password και το όνομα της βάσης δεδομένων. Το συγκεκριμένο αρχείο χρησιμοποιείται από όλες τις ρουτίνες της εφαρμογής.



Please select model component...

**Carbon Cycle**

Please set your search criteria...

Properties Evaluated:	<input type="button" value="SELECT BY ESM"/> <input type="button" value="COMPLETE TABLE"/>
Datasets used for evaluation:	<input type="button" value="SELECT BY ESM"/> <input type="button" value="SELECT BY DATASET"/> <input type="button" value="COMPLETE TABLE"/>
Evaluation tools and methods	<input type="button" value="SELECT BY ESM"/> <input type="button" value="COMPLETE TABLE"/>

[Back to main page.....](#)

Εικόνα 3.2: Επιλογή σχήματος και κατηγορίας αποτελεσμάτων

Μετά την επιλογή του scheme που μας ενδιαφέρει, μπορούμε να επιλέξουμε για προβολή των αποτελεσμάτων των μοντέλων με βάση τις παραμέτρους αξιολόγησης, τα σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ή των αποτελεσμάτων με βάση τα εργαλεία και τις μεθόδους αξιολόγησης (Εικόνα 3.2). Αν επιλεχθούν τα αποτελέσματα με βάση τις παραμέτρους αξιολόγησης, μπορούμε να αναζητήσουμε αποτελέσματα είτε μέσα από μία λίστα με τα διαθέσιμα μοντέλα και τις παραμέτρους ενάντια στις οποίες αξιολογούνται, ή μια πλήρη λίστα του επιλεγμένου scheme και συναφών συνόλων δεδομένων και παραμέτρων.

Τα αποτελέσματα με βάση τα σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη επιλογή είναι μια λίστα με τα διαθέσιμα μοντέλα και τις βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιούν για να αξιολογήσουν διάφορες παραμέτρους, ενώ η δεύτερη είναι η αντίστροφη - επιστρέφει μια λίστα των συνόλων δεδομένων και των μοντέλων που τα χρησιμοποιούν για αξιολόγηση με ένα ποσοστό της χρήσης του συνόλου δεδομένων στο συνολικό αριθμό μοντέλων του συγκεκριμένου scheme. Η τελευταία επιλογή είναι μια λίστα που δείχνει όλες τις συσχετίσεις των διαθέσιμων μοντέλων, των παραμέτρων που αξιολογούνται, των συνόλων δεδομένων που χρησιμοποιούνται, η χωρική και χρονική μεταβλητότητα και τα διαθέσιμα σχόλια του συγκεκριμένου συνδυασμού. Κενά κελιά υποδηλώνουν ότι η παραπάνω πληροφορία επαναλαμβάνεται. Επίσης, υπάρχει μια αλλαγή χρώματος μεταξύ ESMs για ευχρηστία.

Σε ίδιο μοτίβο με τις παραπάνω επιλογές, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα εργαλεία και τις μεθόδους αξιολόγησης παρέχουν είτε μια απλή λίστα με το όνομα του μοντέλου και των συνδεδεμένων εργαλείων αξιολόγησης, ή μια πιο λεπτομερή που περιέχει περιγραφή των χρησιμοποιούμενων εργαλείων, την κατηγορία τους (statistical analysis, process simulation, satellite simulator και software) και τυχόν πρόσθετα σχόλια. Εφόσον μας έχει δοθεί η αντίστοιχη πληροφορία, το όνομα του εκάστοτε εργαλείου αξιολόγησης αποτελεί υπερσύνδεση προς την ιστοσελίδα που το αφορά.

ESM details				
<b>Model Name:</b>	COSMOS			
<b>Model Type:</b>	CARBON CYCLE			
<b>Contact:</b>	<a href="#">Pierre Friedlingstein</a>			
<b>General Info:</b>	<a href="https://verc.enes.org/models/earthsystem-models/cosmos">https://verc.enes.org/models/earthsystem-models/cosmos</a>			
<b>Main Properties:</b>	JSBACH: Raddatz, T. J., Reick, C. H., Knorr, W., Kattge, J., Roeckner, E., Schnur, R., Schnitzler, K.-G., Wetzel, P., Jungclaus, J., Will the tropical land biosphere dominate the climate-carbon cycle feedback during the twenty-first century?, <i>Climate Dynamics</i> 29, 565-574 (2007). HAMMOC: Wetzel, P., Winguth, A., Maier-Reimer, E., .Sea-to-air CO2 flux from 1948 to 2003: A model study, <i>Global Biogeochemical Cycles</i> 19, GB2005 (2005).			
<b>Participation in MIPS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C4MIP</li> <li>• CMIP-5</li> <li>• LUCID</li> </ul>			

	Parameter Evaluated	Dataset	Spatial Resolution	Temporal Resolution	Comments
1	Surface [CO2]	<a href="#">NOAA ESRL GMD</a>	Point values	Seasonal cycle	-
2	Surface CO2 net fluxes	<a href="#">TRANSCOM inversions</a>	Regional mean	Annual mean	Decadal CO2 fluxes
3	Oceanic pCO2	<a href="#">Takahashi database (SOCAT)</a>	-	-	-
4	Ocean C inventory	<a href="#">CARBOOCEAN</a>	-	-	[DIC] measurements

Εικόνα 3.3: Πληροφορίες ESM

Σε κάθε αποτέλεσμα, το όνομα του ESM είναι μια υπερ-σύνδεση σε μια πιο λεπτομερή σελίδα, που δημιουργείται από τον κώδικα της σελίδας `param_esm.php` με παράμετρο το ID του εκάστοτε ESM (Εικόνα 3.3). Παίρνουμε βασικές πληροφορίες για αυτό (υπεύθυνος επικοινωνίας με υπερσύνδεση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και βασικές ιδιότητες του μοντέλου) και όλους τους συσχετισμούς μεταξύ μοντέλου, παραμέτρου αξιολόγησης, συνόλου δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε, χωρο-χρονικής διάστασης και πιθανών σχολίων του συνδυασμού. Λειτουργεί σχεδόν σαν μια πλήρη αναπαράσταση των ερωτηματολογίων που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων.

INFO	
Dataset Details	
<b>Dataset Name:</b>	NCEP-DOE Reanalysis 2
<b>URL:</b>	<a href="http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.html">http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.html</a>
<b>Short Description:</b>	National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and Department of Energy (DOE) Reanalysis II. Kanamitsu et al., 2002
<b>Type:</b>	Reanalysis
<b>Used By:</b>	C-ESM IPSLES
<b>...in %:</b>	( 5.41 % )

[Back to main page.....](#)

Εικόνα 3.4: Πληροφορίες Συνόλου Δεδομένων

Το ίδιο ισχύει και για κάθε εμφάνιση ονόματος συνόλου δεδομένων. Οδηγούμαστε σε μία σελίδα όπως προκύπτει από τον κώδικα της σελίδας `getDataset.php` με κλειδί το ID του συνόλου δεδομένων (Εικόνα 3.4). Προκύπτει μία σύντομη περιγραφή, η κατηγορία του συνόλου δεδομένων (όπως για παράδειγμα αν περιέχει δεδομένα δορυφορικής φύσεως ή από παρατηρήσεις σταθμών εδάφους), μια υπερσύνδεση στην αρχική σελίδα των συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων εάν υπάρχει, μία λίστα των ESM που το χρησιμοποιούν και ένα ποσοστό χρήσης τους στο σύνολο των χρησιμοποιούμενων συνόλων για το συγκεκριμένο scheme.

All available data - Model/Dataset/Parameter

All available generic tools

Specific tools

### All available data

(Model/Dataset/Parameter)

	Model Name	Parameter Evaluated	Dataset	Spatial Resolution	Temporal Resolution	Comments
1	C-ESM		<a href="#">GLODAP</a>	Global mean	Annual mean	Model variable: ALK
2			<a href="#">GLODAP</a>	Global mean	Inter-annual variability	Model variable: ALK
3			<a href="#">GLODAP</a>	Global mean	Inter-annual trend	Model variable: ALK
4		Evapotranspiration	<a href="#">NCEP-DOE Reanalysis 2</a>	Gridded map	Annual mean	-
5			<a href="#">NCEP-DOE Reanalysis 2</a>	Gridded map	Seasonal mean	-
(...)						
1732			<a href="#">CMDL</a>	Point values	Monthly mean	Data from surface stations (Hauglustaine et al., 2004)
Total no. of available models: 39						

### All tools available

Tools used for Evaluation

	Model Name	Category	Method/Tool	Details - comments
1	C-ESM	Process simulation	<a href="#">Estimation of satellite-like chlorophyll data with the model using a vertical integration over the first dynamically-computed optical depth</a>	Vichi et al., 2007b
2	C-ESM	Statistical analysis	Skill scores	Univariate and multivariate (RMSD, Model Efficiency, Reliability Index; see Appendix in Vichi and Masina, 2009). For some variables, especially in the ocean model
3	C-ESM	Statistical analysis	<a href="#">Taylor diagrams</a>	-
4	C-ESM	Statistical analysis	Visual comparison	-
5	C-ESM	Statistical analysis	2D statistical comparison of mean fields with observations	-

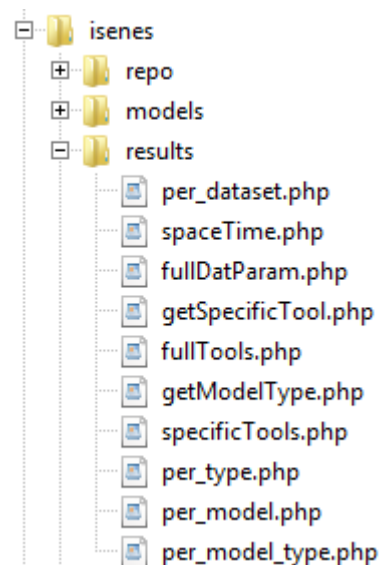
### Specific Tools

Select Specific Tool for details:

Tool Name	AeroCom
Type	ESM component and/or process oriented evaluation tool
Main Purpose	The AeroCom project intends to document differences of aerosol component modules of global models and to assemble data-sets for aerosol model evaluations. It focuses on the five most important aerosol components, i.e. dust (DU), sea salt (SS), sulfate (SO4), black carbon (BC), and particulate organic matter (POM), and on the sum of these components. The AeroCom tool allows evaluating the model outputs by comparison to different observational datasets. Observed surface concentrations, aerosol optical depths (AOD) and extinction vertical profiles are computed from measurements from global and regional networks (ARM, GAW, AERONET, IMPROVE, EMEP, Aeroce and Earlinet) and satellite observations (POLDER/Parasol, MODIS, MISR, TOMS, AVHRR and CALIOP). The tool package is not freely downloadable. The modelers are rather requested to provide their model outputs following a standard data-protocol. Evaluation results are then provided to the modelers through the graphical evaluation environment of the AeroCom website.
Contact	<a href="#">Michael Schulz</a>
Reference to cite	<a href="#">AeroCom website</a> . See also AeroCom <a href="#">papers</a> and <a href="#">acknowledgements</a> .

Εικόνα 3.5: Επιλογές συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων

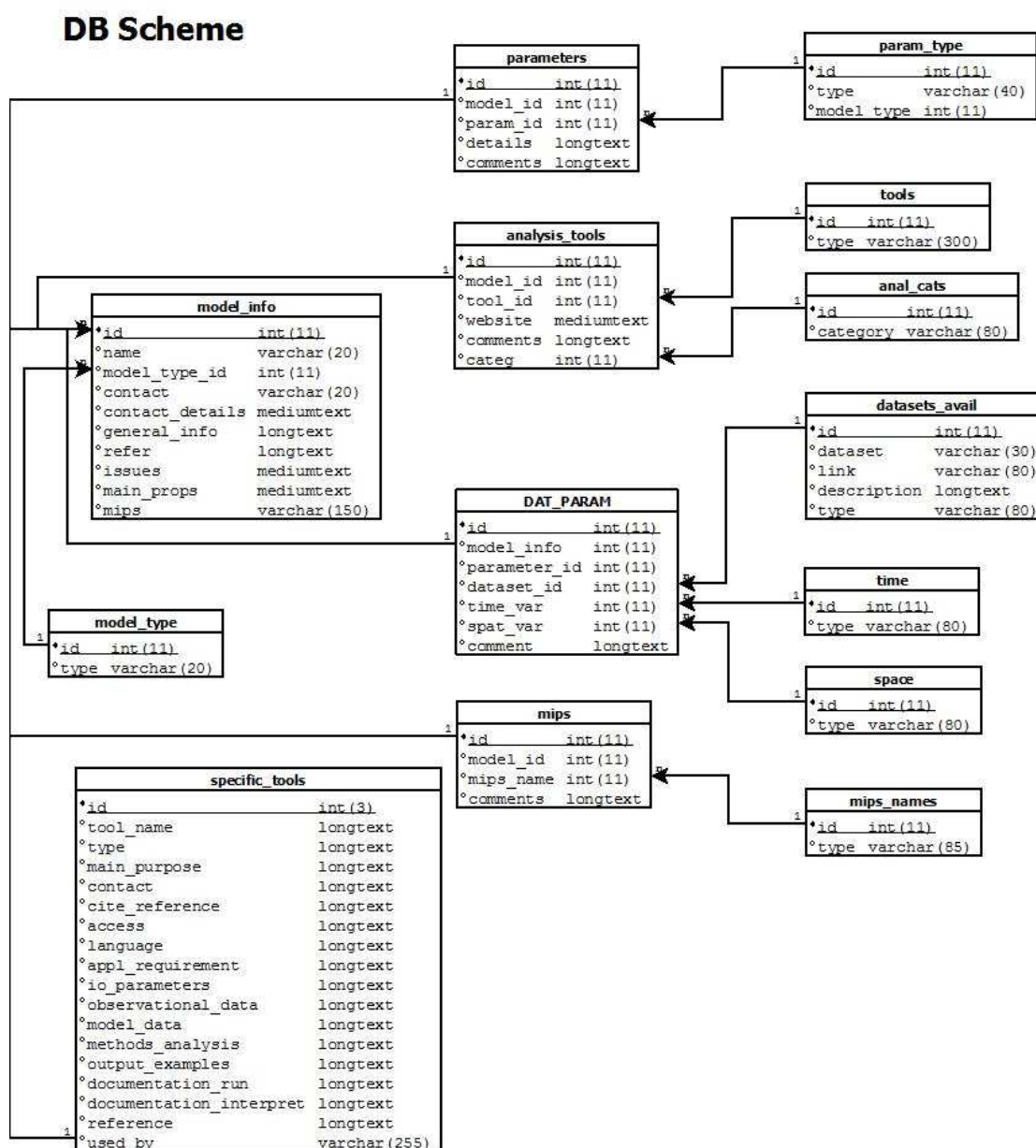
Από το δεύτερο λογικό τμήμα της αρχικής σελίδας, έχουμε πρόσβαση σε τρία συγκεντρωτικά αποτελέσματα (Εικόνα 3.5). Η πρώτη υποσελίδα (All available data / fullDatParam.php) απεικονίζει μία λίστα με όλα τα διαθέσιμα δεδομένα που εισάγονται στη βάση δεδομένων – κάθε συσχετισμός μεταξύ μοντέλου, παραμέτρου αξιολόγησης, συνόλου δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε, χωρο-χρονικής διάστασης και πιθανών σχολίων του συνδυασμού για όλα τα μοντέλα και για όλα τα schemes. Η δεύτερη υποσελίδα (All tools available / fullTools.php) απεικονίζει όλα τα μοντέλα και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγησή τους, συνοδευόμενα από την κατηγορία τους και σχόλια. Τέλος, η τρίτη υποσελίδα (Specific Tools / specificTools.php) μέσα από ένα μενού επιλογής (drop-down) απεικονίζει λεπτομερή πληροφορία για τα τέσσερα σημαντικότερα εργαλεία ανάλυσης, όπως στοιχεία επικοινωνίας με τον υπεύθυνο του επιλεγμένου εργαλείου, κύριο αντικείμενο του εργαλείου, αλλά και απαιτήσεις για την εκτέλεσή του, πρόσβαση σε τεκμηρίωση, παραδείγματα εκτελέσεων και αναφορές.



Η πύλη αξιολόγησης είναι κατασκευασμένη με τρόπο που να καθιστά εύκολη διαδικασία για τους χρήστες την λήψη πληροφοριών σχετικά με τις μεθόδους, τα σύνολα δεδομένων και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται συνήθως από τις ομάδες ESM στις μελέτες αξιολόγησης, και να αποκτήσουν πρόσβαση σε αυτές τις βάσεις δεδομένων και εργαλεία. Παρόλο που έχει φτάσει στην τελική της μορφή, η πύλη ενημερώνεται συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια του έργου IS-ENES, ιδίως μέσω της ενσωμάτωσης των νέων εργαλείων αξιολόγησης.

## 4. Η βάση δεδομένων της Πύλης Αξιολόγησης

Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται στην αναφερόμενη δικτυακή πύλη υλοποιείται σε MySQL, με συνολικά 14 πίνακες (βλ. *Εικόνα 4.1*).



Εικόνα 4.1: Σχήμα Βάσης Δεδομένων

Στην εικόνα 4.1 απεικονίζεται το σύστημα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιείται. Υπάρχουν έξι κύριες πίνακες και οκτώ μικρότεροι που παρέχουν βασικές πληροφορίες:

- **model\_info**: περιέχει γενικές πληροφορίες για κάθε ξεχωριστό συνδυασμό ESM και scheme. Κάθε scheme έχει το δικό του id όπως προκύπτει από τον πίνακα **model\_type**

- **parameters:** περιέχει πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους τις οποίες τα ESMs χρησιμοποιούν για την αξιολόγηση. Συνδυάζοντας τον τύπο της παραμέτρου και του scheme του μοντέλου στον πίνακα **param\_type** επιτυγχάνεται καλύτερο και αποδοτικότερο φιλτράρισμα των δεδομένων κατά την εκτέλεση αναζητήσεων
- **analysis\_tools:** περιέχει πληροφορίες σχετικά με τα εργαλεία ανάλυσης που χρησιμοποιούνται από το ESM μέσω της διαδικασίας της αξιολόγησης, συμπεριλαμβανομένου ενός συνδέσμου url στην ιστοσελίδα του εργαλείου σε περίπτωση που παρέχεται από τα ερωτηματολόγια
- **mips:** περιέχει πληροφορίες σχετικά με τη συμμετοχή του ESMs σε πρόγραμμα MIPS
- **DAT\_PARAM:** συνδέει όλες τις πληροφορίες των ESMs, τις παραμέτρους για τις οποίες αξιολογούνται και τα σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιούνται στη διάρκεια της, συμπεριλαμβανομένων των χρονικών (**time**) και χωρικών (**space**) κλιμάκων για κάθε συνδυασμό αξιολόγησης
- **Specific\_tools:** περιέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται ανάλυση, η οποία δεν περιγράφεται στα προηγούμενα τραπέζια.

Η κύρια ιδέα είναι να διαιρεθεί η πληροφορία που αφορά τα μικρότερα δομικά στοιχεία, κυρίως επειδή κάθε συνδυασμός ESM και scheme αντιμετωπίζεται ως ένα διαφορετικό αντικείμενο, όχι μόνο στην πύλη της αξιολόγησης, αλλά και στην πραγματική ζωή επίσης. Για παράδειγμα, το ESM COSMOS διαφορετικά στοιχεία επικοινωνίας για τα schemes Aerosol και Carbon Cycle. Αυτή η συμπεριφορά έχει επεκταθεί σε όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα έτσι η λεπτομέρεια των δεδομένων είναι υψίστης σημασίας.

## 5. Διαχείριση Δεδομένων και Εισαγωγή

Η μεγαλύτερη πρόκληση ήταν η επεξεργασία της πληροφορίας που παρέχεται από τα ερωτηματολόγια. Τα κενά ερωτηματολόγια που προωθήθηκαν στις συμμετέχουσες ομάδες λειτουργούν ως κατευθυντήρια γραμμή για την συμπλήρωση, επειδή όμως κάθε ομάδα χρησιμοποιεί τις δικές της ρυθμίσεις κατά την αξιολόγηση και δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των ομάδων, τα τελικά στοιχεία που επεστράφησαν χρειάζονται κατηγοριοποίηση και ομαδοποίηση προτού εισαχθούν στην βάση δεδομένων.

Με την επεξεργασία των δεδομένων, αποφασίστηκε μία βασική κατηγοριοποίηση, βασιζόμενη σε κοινές τιμές για χωροχρονικές μεταβλητές, σύνολα δεδομένων και εργαλεία ανάλυσης. Τα παραπάνω εισήχθησαν σε εννέα αρχεία κειμένου τύπου CSV (comma-separated values):

- main01.csv (περιέχει τις απαντήσεις της ερώτησης 2 του τελικού ερωτηματολογίου – παράμετρος που αξιολογείται, σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιείται, χωρο-χρονική κλίμακα, σχόλια συνδυασμού)
- mips01.csv (περιέχει την συμμετοχή κάθε σε ESM σε προγράμματα MIPS – ερώτηση 6)
- params01.csv (κατηγοριοποίηση των παραμέτρων)
- generalInfo01.csv (περιέχει τις γενικές πληροφορίες για το ESM όπως προκύπτουν από το πρώτο σκέλος των ερωτηματολογίων)
- analysisMethods03.csv (μέθοδος ανάλυσης – ερώτηση 3)
- contacts01.csv (επαφές υπευθύνων του ESM ή/και του scheme)
- datasets01.csv (κατηγοριοποίηση των συνόλων δεδομένων)
- properties03.csv (κύριες ιδιότητες του scheme – ερώτηση 1)
- specificTools.csv (συγκεκριμένα εργαλεία ανάλυσης)

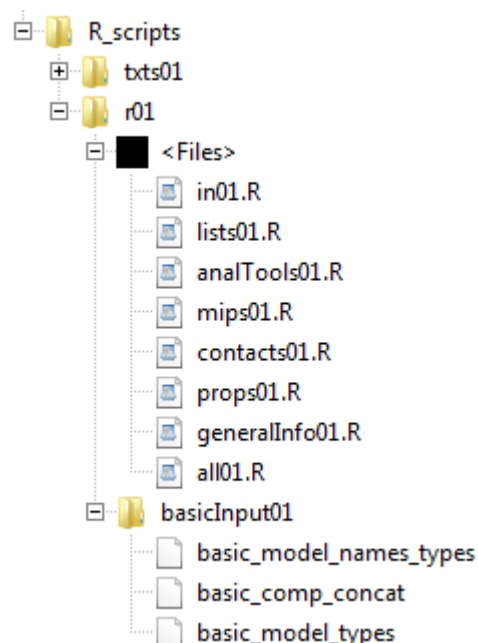
Χρησιμοποιώντας εφαρμογή που αναπτύχθηκε σε γλώσσα R, τα αρχεία επεξεργάζονται ώστε να προκύψει η πληροφορία που θα εισαχθεί στους πίνακες της βάσης δεδομένων. Η έξοδος της εφαρμογής παράγει αρχεία κειμένου. Η εφαρμογή αποτελείται από 7 υπο-ρουτίνες (Πίνακας 5.1):



Υπο-ρουτίνα	Ρόλος	Είσοδος	Έξοδος
in01.R	Δομικά στοιχεία – χωροχρονικές διαστάσεις, σύνολα δεδομένων και παράμετροι. Συσχετισμοί ESM / σύνολα δεδομένων / παράμετροι	main01.csv, params01.csv, datasets01.csv	inputComments.txt, inputDatasets01.txt, inputParamtypes01.txt, inputParamtypes02.txt, inputParamtypes03.txt, inputSpace.txt, inputTime.txt, inputMain.txt, inputDatasetsInfo01.txt
mips01.R	MIPS στα οποία συμμετέχει το ESM	mips01.csv	inputMipsNames01.txt, inputMips01.txt
analTools01.R	Εργαλεία ανάλυσης	analysisMethods03.csv	inputAnalCats01.txt, inputAnalNames01.txt, inputAnalTools01.txt
props01.R	Γενικές ιδιότητες του ESM	properties03.csv	inputProperties01.txt
lists01.R	Σύνολα δεδομένων και παραμέτρων ανά scheme	params01.csv	inputListOfDatasets.txt, inputListOfParams01.txt
generalInfo01.R	Γενικές πληροφορίες του ESM	generalInfo01.csv	inputGeneralInfo01.txt
contacts01.R	Στοιχεία επικοινωνίας του ESM	contacts01.csv	inputContacts01.txt

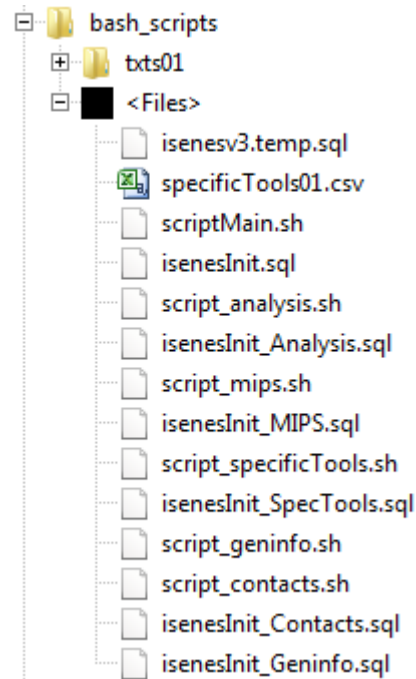
Πίνακας 5.1: Ρουτίνες εισαγωγής δεδομένων

Καλώντας το αρχείο “all01.R” είτε από το command line interface από την γραμμή εντολών του εκάστοτε λειτουργικού συστήματος, εκτελείτε το σύνολο των υπο-ρουτινών. Τα παραγόμενα αρχεία κειμένου αποθηκεύονται στον φάκελο “txts01”. Κάθε παραγόμενο αρχείο κειμένου περιέχει πληροφορία έτοιμη να εισαχθεί στη βάση δεδομένων, καθώς έχουν ήδη δημιουργηθεί όλοι οι συσχετισμοί μέσω της προηγούμενης επεξεργασίας. Αρχικοποιούμε την βάση δεδομένων, με τη διαγραφή όλων των πινάκων και επαναδημιουργία τους, καθώς είναι πιο αποτελεσματικό από την ενημέρωσή τους, λόγω της πολυπλοκότητας της βάσης δεδομένων και του μεγέθους της πληροφορίας που εισάγεται. Η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται χρησιμοποιώντας Linux Bash Shell Scripting, δημιουργώντας τις κατάλληλες INSERT και UPDATE εντολές. Οι παράμετροι, οι τύποι των παραμέτρων, οι χωροχρονικές διαστάσεις, τα διαθέσιμα σύνολα δεδομένων, η συμμετοχή σε προγράμματα mips, τα εργαλεία ανάλυσης και οι κατηγορίες εργαλείων ανάλυσης εισάγονται ως νέες εγγραφές, ενώ ενημερώνονται τα στοιχεία επικοινωνίας του ESM, οι βασικές ιδιότητες, οι γενικές πληροφορίες και πληροφορίες που αφορούν τα σύνολα δεδομένων (όπως οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις). Τα αρχεία με κατάληξη “.sql” είναι υπεύθυνα για την αρχικοποίηση της βάσης καθώς περιέχουν τις εντολές για την διαγραφή και επαναδημιουργία των πινάκων της βάσης. Ο χρήστης χρειάζεται να εκτελέσει μόνο το αρχείο “scriptMain.sh” το οποίο καλεί όλα τα υπόλοιπα “.sh” αρχεία αλλά και τα “.sql”.



Η πληροφορία που δεν τροποποιείται κατά την συνολική διαδικασία είναι τα ίδια τα ESM και τα schemes, επειδή χρησιμοποιούνται ως κλειδιά στην αρχική επεξεργασία των δεδομένων. Για την περίπτωση που ένα νέο ESM θα πρέπει να εισαχθεί στη βάση δεδομένων, θα δημιουργηθεί χειροκίνητα στον πίνακα **model\_info** και θα ενημερωθούν κατάλληλα και τα βασικά αρχεία που χρησιμοποιούνται από τις υπο-ρουτίνες της εφαρμογής R (αρχεία basic\_comp\_concat, basic\_model\_names\_types και basic\_model\_types).

Η ενημέρωση των Specific Tools, είναι διαφορετική, καθώς το σύνολο της πληροφορίας βρίσκεται σε ένα CSV αρχείο χωρίς συσχετισμούς με άλλα δεδομένα. Αυτό το αρχείο εισάγεται απευθείας σε ένα προσωρινό πίνακα χρησιμοποιώντας την εντολή LOAD DATA INFILE της MySQL με όρισμα το αρχείο "specificTools01.csv". Στη συνέχεια, τα δεδομένα εισάγονται στον πίνακα **specific\_tools**, χρησιμοποιώντας δηλώσεις INSERT INTO. Και πάλι, η διαδικασία είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, μιας και έχει ενταχθεί εντός του "scriptMain.sh".



## 6. Αποτελέσματα αξιολόγησης

Σε σύνολο διανεμήθηκαν 48 ερωτηματολόγια (έξι ESMs ανά οκτώ εξαρτήματα μοντέλου). Από αυτά, 42 επέστρεψαν συμπληρωμένα, εκ των οποίων 37 περιγράφουν την διαδικασία αξιολόγησης που ακολουθούν και 5 δηλώνουν ότι δεν εκτελούν κάποια αξιολόγηση. Είναι πιθανό τα 6 ερωτηματολόγια που δεν απαντήθηκαν να σταλούν στο μέλλον και οπότε θα πρέπει να προστεθούν στην βάση δεδομένων.

Οι υπεύθυνοι των ESMs ανέφεραν διάφορα ζητήματα και προβλήματα. Στην πλειοψηφία τους κατηγοριοποιούνται σε θέματα μορφοποίησης, αξιοπιστίας/ποιότητας δεδομένων, καθώς και σε διάφορα θέματα επιστημονικής κατανόησης.

	C-ESM	CNRM-CM5	EC-Earth	HadGEM2-ES	IPSL-CM5	MPI-ESM
Aerosol	X	X	X	X	X	X
Carbon Cycle	X	X		X	X	X
Chemistry	X	X	X	X	X	X
Clouds	X	X		X	X	X
Ocean	X		X		X	
Precipitation	X	X		X	X	X
Radiation	X	X		X	X	X
Surface Fluxes	X	X		X	X	X

Πίνακας 6.1: Συμπληρωμένα Ερωτηματολόγια

- **Aerosols:**

Και τα 6 ESMs έχουν απαντήσει, δυο εκ των οποίων (C-ESM και CNRM-CM5) δεν εκτελούν τη συγκεκριμένη αξιολόγηση. Τα υπόλοιπα 4 ESMs χρησιμοποιούν στο σύνολο 16 σύνολα δεδομένων, εκ των οποίων 11 βασίζονται σε σε δεδομένα από παρατηρήσεις σταθμών εδάφους, 4 σε δορυφορικές παρατηρήσεις και 1 σε συνδυασμό παρατηρήσεων από σταθμούς εδάφους, δορυφόρων και αέρος. Το σύνολο δεδομένων AERONET, βασιζόμενο σε παρατηρήσεις από σταθμούς εδάφους, είναι το πλέον δημοφιλές, καθώς χρησιμοποιείται και από τα 4 ESMs. 3 ακόμη σύνολα δεδομένων χρησιμοποιούνται από 4 ESMs, 2 σταθμών εδάφους (EMEP, IMPROVE) και 2 δορυφορικών (MODIS και MISR).

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από δύο ESMs. Το MPI-ESM αναφέρει ότι πλεγματοποιημένα αποτελέσματα MODIS σε μορφή HDF δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με το εργαλείο Ferret, το οποίο και χρησιμοποιούν συνήθως. Το EC-Earth αναφέρει προβλήματα συνοχής μεταξύ διαφορετικών συνόλων δεδομένων από δορυφορικές παρατηρήσεις.

- **Carbon Cycle:**

Πέντε ESMs έχουν απαντήσει αλλά ένα τους (CNRM-CM5) δεν έχει αλληλεπίδραση με το συγκεκριμένο scheme. Τα υπόλοιπα τέσσερα ESMs χρησιμοποιούν για αξιολόγηση 26 σύνολα δεδομένων, εκ των οποίων 16 βασίζονται σε επιφανειακές παρατηρήσεις, 8 σε δορυφορικές, ένα σε εναέριες και ένα σε εκτιμήσεις. Τα δύο πλέον δημοφιλή σύνολα δεδομένων βασίζονται σε επιφανειακές παρατηρήσεις: το NOAA/ESRL/GMD χρησιμοποιείται και από τα 4 ESMs και οι αναστροφές TRANSCOM χρησιμοποιούνται από τρία.

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από 2 ESMs. Το MPI-ESM ενδιαφέρεται περισσότερο για την ελλιπή γνώση της ετερογένειας της επιγειακής βιόσφαιρας και γνώσεις επεξεργασίας της δυναμικής του carbon cycle, από τα ίδια τα carbon cycle δεδομένα. Το HadGM2-ES τονίζει τις δυσκολίες χρήσης αντιστρόφων εκτιμήσεων για τις δεκαετίες 1980 και 1990, επειδή αυτό επιτυγχάνεται μόνο μετά την εκτέλεση από την προ-βιομηχανική εποχή. Παρομοίως για την τάση του CO<sub>2</sub>. Επίσης, μερικές διεργασίες είναι ακόμη ασαφείς με αποτέλεσμα την αυξημένη δυσκολία.

Επίσης, τα παραπάνω ESM αναφέρουν το πρόβλημα της ανάγκης προϊόντων παγκοσμίου πλέγματος, τα οποία δυστυχώς δεν είναι τόσο ακριβή όσο τα περιοχικά. Για παράδειγμα παγκόσμια gridded NPP δεδομένα αποτελούνται κατά το ήμισυ από δεδομένα παρατηρήσεων και κατά το ήμισυ από δεδομένα μοντέλων, το οποίο δεν είναι ιδανικό. Από την άλλη όμως, περιοχικά NPP δεδομένα είναι πιο αξιόπιστα αλλά αμφισβητείται η αντιπροσωπευτικότητά τους.

- **Chemistry:**

Απάντησαν και τα 6 ESMs αλλά ένα από αυτά (C-ESM) δεν περιέχει σύστημα σύζευξης κλίματος-ατμοσφαιρικής χημείας. Τα υπόλοιπα 5 σύνολα δεδομένων χρησιμοποιούν 26 σύνολα δεδομένων, εκ των οποίων 11 βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις, 7 σε επιφανειακές, 4 σε εναέριες (από αεροσκάφη και μπαλόνια), 2 από ανάλυση (ή επαναληπτικές αναλύσεις) και 2 βασίζονται σε συνδυασμό δορυφορικών και επιφανειακών παρατηρήσεων. 4 σύνολα δεδομένων δορυφορικών παρατηρήσεων (MIPAS, MOPITT, SCHIAMCHY και TOMS) και 1 εναέριων είναι τα πλέον δημοφιλή και χρησιμοποιούνται από 2 ESMs.

Το ίδιο πρόβλημα αναφέρεται από 2 ESMs. Τα MPI-ESM και EC-Earth αναφέρουν το ζήτημα της μεγάλης ποικιλίας μορφών στις οποίες είναι διαθέσιμα τα δεδομένα, με αποτέλεσμα οι χρήστες των μοντέλων να χρησιμοποιούν πολλαπλά εργαλεία για την μετατροπή τους σε μία κοινή μορφοποίηση. Το EC-Earth προτείνει την ανάπτυξη ενός εύκολου στη χρήση εργαλείου για την συγκεκριμένη διαδικασία. Επίσης τονίζει την σημαντικότητα της μελλοντικής εναρμόνισης της μορφής των δεδομένων.

- **Cloud:**

Πέντε ESMs έχουν απαντήσει αλλά ένας τους (C-ESM) δεν εκτελεί διεργασίες για το συγκεκριμένο scheme. Τα υπόλοιπα τέσσερα χρησιμοποιούν 16 σύνολα δεδομένων, εκ των οποίων 11 βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις, 3 σε επιφανειακές παρατηρήσεις, 1 σε συνδυασμό επιφανειακών και δορυφορικών παρατηρήσεων και 1 σε παρατηρήσεις από εξοπλισμό τοποθετημένο σε μπαλόνια παρατηρήσεων (εναέριες). Τα πλέον δημοφιλή σύνολα δεδομένων είναι δορυφορικά, ειδικά τα ISCCP-D και CALIPSO που χρησιμοποιούνται από και τα 4 ESMs.

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από 2 ESMs. Το IPSL παρατηρεί το γεγονός ότι σύνολα δεδομένων της NASA (π.χ. AIRS) δεν είναι διαθέσιμα σε μορφή NetCDF. Το HadGEM2-ES εκφράζει την ανησυχία ότι τα δεδομένα που παράγονται από ομάδες μοντελοποίησης για το CFMIP-2 δεν θα προσφέρονται σε ιδιαίτερα προσβάσιμη μορφή από το πρόγραμμα PCMDI. Για παράδειγμα, θα ήταν χρήσιμη η δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος (gridpoints). Προτείνουν υπόδομες όπως η πλατφόρμα δοκιμών Cabauw (που αναπτύχθηκε από τον Roel Neggers στο KNMI) να γίνουν διαθέσιμες για σύγκριση μεταξύ αποτελεσμάτων μοντέλων από το CFMIP και παρατηρησιακών δεδομένων.

- **Ocean:**

Τρία ESMs έχουν απαντήσει και χρησιμοποιούν συνολικά 41 σύνολα δεδομένων: 22 επιφανειακά, 6 δορυφορικά, 5 από ανάλυση και εκ νέου ανάλυση, 5 που βασίζονται σε συνδυασμό επιφανειακών και δορυφορικών δεδομένων και 3 που βασίζονται σε συνδυασμό επιφανειακών, δορυφορικών και δεδομένων από ανάλυση. Τα πλέον δημοφιλή είναι τα NCEP-NCAR (εκ νέου ανάλυση) και de Boyer-Montegut (επιφανειακά).

Το IPSL αναφέρει ότι τα δεδομένα από τα προγράμματα Argo (<http://www.argo.ucsd.edu/>) και WOCE (<http://woce.nodc.noaa.gov/wdiu/index.htm>) δεν παρέχουν πλήρη παγκόσμια κάλυψη του βάθους του ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος (Griffies et al., 2008).

- **Precipitation:**

Πέντε ESMs έχουν απαντήσει και χρησιμοποιούν 9 σύνολα δεδομένων για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου scheme. 3 από αυτά βασίζονται σε συνδυασμό επιφανειακών και δορυφορικών παρατηρήσεων, 2 σε δορυφορικές παρατηρήσεις, 2 σε επιφανειακές και 2 σε εκ νέου ανάλυση δεδομένων. Τα δύο δημοφιλέστερα σύνολα δεδομένων βασίζονται σε επιφανειακές και δορυφορικές παρατηρήσεις: το CMAP που χρησιμοποιείται από όλα τα ESMs, και το GPCP που χρησιμοποιείται από τα τρία.

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από 2 ESMs. Το IPSLESM τονίζει την έλλειψη λογισμικού προσομοίωσης για την αποστολή TRMM (Tropical Rainfall Measurement Mission). Το MPI-ESM αναφέρει ένα θέμα σχετικά με τα σύνολα δεδομένων GPCP v2 και CMAP: αποδίδουν σχεδόν ίδιο μέσο όρο παγκόσμιας βροχόπτωσης, αλλά ο μέσος όρος περιοχικών ζωνών διαφέρει σημαντικά. Προτείνουν να συμπεριληφθεί κάποια εκτίμηση του λάθους για αυτά τα σύνολα.

- **Radiation:**

Πέντε ESMs έχουν απαντήσει και χρησιμοποιούν 13 σύνολα δεδομένων εκ των οποίων 7 βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις, 5 σε επιφανειακές και 1 σε εκ νέου ανάλυση. Τα πιο δημοφιλή βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις: τα ERBE και CERES, χρησιμοποιούνται από τέσσερα ESMs, και το ISCCP-FD που χρησιμοποιείται από τρία ESMs.

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από 2 ESMs. Το HadGEM2-ES αναφέρει ότι θα είναι χρήσιμο οι ροές ακτινοβολίας όπως προκύπτουν από το πρόγραμμα GEWEX (Global Energy and Water Exchanges) να είναι διαθέσιμες σε common-compatible NetCDF μορφή. Το MPI-ESM αναφέρει ότι εργάζεται για να κλείσει το ισοζύγιο των ακτινοβολιών στην κορυφή της ατμόσφαιρας (TOA – Top of atmosphere), το οποίο αυτή τη στιγμή στα αποτελέσματά του δεν βγάζει μηδέν και αυτό είναι κακό. Για να το πετύχει χρησιμοποιεί παρατηρήσεις του κάθε όρου του ισοζυγίου (εισερχόμενη ηλιακή και εξερχόμενη υπέρυθη ακτινοβολία) από δορυφόρους. Αυτό θα παραμείνει μία από τις πρώτες προτεραιότητές τους.

- **Surface Fluxes:**

5 ESMs απάντησαν και χρησιμοποιούν 24 σύνολα δεδομένων εκ των οποίων 9 βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις, 4 σε επιφανειακές, 4 σε εκ νέου ανάλυση δεδομένων, 1 βασίζεται σε αερομεταφερόμενα μέσα, 3 βασίζονται σε συνδυασμό δορυφορικών και επιφανειακών παρατηρήσεων, 2 σε συνδυασμό δορυφορικών, επιφανειακών και εναερίων παρατηρήσεων και ένα βασίζεται σε δορυφορικές παρατηρήσεις, επιφανειακές και εκ νέου ανάλυσης δεδομένων. Τα πιο δημοφιλή σύνολα δεδομένων είναι το CMAP (δορυφορικές και επιφανειακές παρατηρήσεις) και το SMD94 (επιφανειακές παρατηρήσεις) που χρησιμοποιούνται από τρία ESMs το κάθε ένα.

Θέματα και προβλήματα έχουν αναφερθεί από 2 ESMs. Το CNRM-CM5 αναφέρει την φτωχή ποιότητα και αξιοπιστία των συνόλων δεδομένων, που είναι κρίσιμα για την εκτίμηση της αβεβαιότητας. Για παράδειγμα τα διαθέσιμα σύνολα δεδομένων συχνά οδηγούν σε μη ισορροπημένο budget παγκόσμιας θερμότητας. Το HadGEM2-ES ανησυχεί για την μορφή των δορυφορικών δεδομένων. Τα σύγχρονα σύνολα δεδομένων συγκλίνουν προς το NetCDF, παρόλο που η κοινότητα των δορυφορικών δεδομένων χρησιμοποιεί σαν στανταρ το HDF, το οποίο θέτει κάποια προβλήματα και χρειάζεται περισσότερη επεξεργασία. Επίσης, πολλά δεδομένα από παλαιότερες δεκαετίες είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικές μορφές, γεγονός που απαιτεί περαιτέρω προεργασία για την μετατροπή τους σε μία πιο κοινή μορφή.

## 7. Συμπεράσματα

Σκοπός της δραστηριότητας JRA3 του IS-ENES είναι η δημιουργίας μιας υποδομής που θα βοηθάει τους ερευνητές κατά τη διαδικασία αξιολόγησης του μοντέλου που χρησιμοποιούν ενάντια σε δεδομένα από παρατηρήσεις, και σε έναν μεγάλο βαθμό το καταφέρνει. Για τα 6 κυριότερα ευρωπαϊκά ESM έχουν καταλογηθεί μεθολοδολογίες, παράμετροι και σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγησή τους από τις υπεύθυνες ομάδες που τα αναπτύσσουν.

Υπήρξαν προβλήματα κατά τη διάρκεια του έργου και το μεγαλύτερο ήταν η ταξινόμηση των δεδομένων. Σε αρκετές περιπτώσεις, τα ερωτηματολόγια απεικόνιζαν την ίδια πληροφορία, αλλά δεν ήταν ευκρινές λόγω της διαφορετικής ορολογίας που χρησιμοποιούσε η κάθε ερευνητική ομάδα. Η ανάδραση όμως από όλες τις ομάδες ήταν θετική και δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα επικοινωνίας. Παρόλα αυτά, ακόμη και μετά την δεύτερη γενιά ερωτηματολογίων, στην οποία είχαν ήδη εντοπιστεί τα προηγούμενα σχεδιαστικά προβλήματα, χρειάστηκε αυξημένη προσπάθεια από μεριάς μας για να καταλήξουμε στην σημερινή δομή. Μέσω συνεχών δοκιμών και διαρκούς ανάπτυξης, η πύλη άλλαξε αρκετές φορές εμφάνιση και περιεχόμενο μέχρι να ολοκληρωθεί, ενώ η βάση δεδομένων έχει φτάσει στο σημείο να μπορεί να υποστηρίξει πολλαπλάσια πληροφορία από αυτήν που έχει ήδη εισηγμένη. Υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης, κυρίως στον κώδικα της εισαγωγής και τροποποίησης των δεδομένων, αλλά την δεδομένη χρονική στιγμή που η ερευνητική κοινότητα δεν έχει καταλήξει ακόμη σε ένα κοινό format και άρα δεν μπορεί να αφαιρεθεί ο ανθρώπινος παράγοντας, δεν είναι εφικτό.

Αναφορικά με τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τα ερωτηματολόγια:

- Στο σύνολο των **171** συνόλων δεδομένων που εισήχθησαν στην βάση, το **41%** περιέχει παρατηρησιακά δεδομένα από σταθμούς επιφανείας, το **34%** από δορυφορικά δεδομένα, το **12%** από συνδυαστικές παρατηρήσεις (στην πλειοψηφία τους επιφανειακές και δορυφορικές) και το υπόλοιπο **13%** περιέχει είτε δεδομένα από ανάλυση ή εκ νέου ανάλυση, είτε από εναέριες παρατηρήσεις (μπαλόνια, αεροσκάφη). Από τα παραπάνω παρατηρείται μία σαφής προτίμηση σε δεδομένα παρατηρήσεων από σταθμούς εδάφους και στη συνέχεια από δορυφορικές παρατηρήσεις.
- Το παραπάνω συμπέρασμα απεικονίζεται και στα επικρατέστερα σύνολα δεδομένων ανά σχήμα. Στην πλειοψηφία τους, τα πιο κοινά σύνολα δεδομένων ανά σχήμα είναι δορυφορικών παρατηρήσεων, παρατηρήσεων από επιφανειακούς σταθμούς ή συνδυασμό των δύο:
  - Σύνολα δεδομένων με παρατηρήσεις από σταθμούς επιφανείας έχουμε τα: AERONET (το χρησιμοποιούν 4 ESM για το σχήμα Aerosol), NOAA/ESRL/GMD (το χρησιμοποιούν και τα 4 ESM για το σχήμα Carbon Cycle), SMD94 (το χρησιμοποιούν 3 ESM για το σχήμα Surface Fluxes)
  - Σύνολα δεδομένων με δορυφορικές παρατηρήσεις έχουμε τα: ISCCP-D, CALIPSO (τα χρησιμοποιούν και τα 4 ESM για το σχήμα Cloud), ERBE, CERES (τα χρησιμοποιούν τα 4 ESM του σχήματος Radiation)
  - Συνδυασμό δορυφορικών δεδομένων και δεδομένων από παρατηρήσεις σταθμών επιφανείας έχουμε το CMAP (χρησιμοποιείται από 5 ESM για το σχήμα Precipitation και από 3 ESM για το σχήμα Surface Fluxes)
- Για το σχήμα του ωκεανού παραλάβαμε τον μικρότερο αριθμό απαντήσεων (3 από τα 6 ESM)
- Παρατηρείται ότι για το σχήμα της ατμοσφαιρικής χημείας, μόνο 2 από τα 5 ESM χρησιμοποιούν κοινά dataset, ενώ στα υπόλοιπα σχήματα, τα επικρατέστερα σύνολα δεδομένων χρησιμοποιούνται σχεδόν από όλα τα ESM
- Ένα κοινό πρόβλημα που αναφέρθηκε σε 7 ερωτηματολόγια είναι η έλλειψη μίας κοινής μορφοποίησης στα παρατηρησιακά δεδομένα, απαιτώντας σε αρκετές περιπτώσεις διαφορετικά εργαλεία για την μετατροπή τους

Έχει εκδηλωθεί ενδιαφέρον και από τους υπευθύνους του νορβηγικού μοντέλου NorESM για την εισαγωγή του στην πύλη αξιολόγησης. Όσο αυξάνεται η επισκεψιμότητα της πύλης και χρησιμοποιείται από την ερευνητική κοινότητα, πιστεύουμε ότι θα υπάρξουν ακόμη

περισσότερα μοντέλα και το υλικό θα ενημερώνεται διαρκώς. Μία ιδέα για μελλοντική βελτίωση είναι οι απαραίτητες αλλαγές στην εφαρμογή της πύλης αξιολόγησης ώστε να επιτρέπεται η αλληλεπίδραση με τους χρήστες και να μπορούν οι ίδιοι να ενημερώνουν ή να εισάγουν νέα δεδομένα. Ένα πρόσθετο όφελος της συγκεκριμένης βελτίωσης θα είναι η ευκολότερη και ασφαλέστερη ταυτοποίηση τόσο των συνόλων δεδομένων όσο και των μετεωρολογικών-κλιματικών παραμέτρων.

## 8. Βιβλιογραφία

- Adams, David, 2005: Oil firms fund climate change'denial'. The Guardian, 2005-01-27
- Adams, David, 2006. Royal Society tells Exxon: stop funding climate change denial. The Guardian, 2006-09-20
- Alessandri, A., 2006: Effects of Land Surface and Vegetation Processes on the Climate Simulated by an Atmospheric General Circulation Model. PhD Thesis in Geophysics, Bologna University Alma Mater Studiorum, 114 pp
- B.N.Holben, D.Tanré, A.Smirnov, T.F.Eck, I.Slutsker, N. Abuhassan, W.W. Newcomb, J.S. Schafer, B Chatenet, F. Lavenu, Y.J.Kaufman, J. Vande, Castle, A.Setzer, B.Markham, D. Clark, R. Frouin, R. Halthore, A.Karneli, N. T. O'Neill, C. Pietras, R.T. Pinker, K. Voss, G. Zibordi, 2001: An emerging ground-based aerosol climatology: Aerosol Optical Depth from AERONET, Journal of Geophysical Research
- CBC, 2007: Gore takes aim at corporately funded climate research. CBC News from Associated Press. 2007-08-07
- Collins, W. J., Bellouin, N., Doutriaux-Boucher, M., Gedney, N., Halloran, P., Hinton, T., Hughes, J., Jones, C. D., Joshi, M., Liddicoat, S., Martin, G., O'Connor, F., Rae, J., Senior, C., Sitch, S., Totterdell, I., Wiltshire, A., and Woodward, S., 2011: Development and evaluation of an Earth-system model HadGEM2, Geosci. Model Dev. Discuss., 4, 997–1062, doi:10.5194/gmdd-4-997-2011
- Cox, P. M., 2001: Description of the TRIFFID dynamic global vegetation model. Tech. Note 24, Hadley Centre, Met Office, 16 pp
- Cruz, R.V., H. Harasawa, M. Lal, S. Wu, Y. Anokhin, B. Punsalmaa, Y. Honda, M. Jafari, C. Li and N. Huu Ninh, 2007: Asia. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. vander Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 469-506
- Davies, T., M. J. P. Cullen, A. J. Malcolm, M. H. Mawson, A. Staniforth, A. A. White, and N. Wood, 2005: A new dynamical core for the Met Office's global and regional modelling of the atmosphere. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 131, 1759–1782
- Deque, M., C. Drevet, A. Braun, and D. Cariolle, 1994: The ARPEGE/IFS atmosphere model: A contribution to the French Community climate modelling. Climate Dyn., 10, 249–266
- DM Winker, J Pelon, MP McCormick - Proc. SPIE, 2003: The CALIPSO mission: spaceborne lidar for observation of aerosols and clouds
- Fichefet T, Morales-Maqueda MA, 1999: Modeling the influence of snow accumulation and snow-ice formation on the seasonal cycle of the Antarctic sea-ice cover. Clim Dyn 15:251–268
- H. Lederer, 2008: Deisa2: supporting and developing a european high performance computing ecosystem. Journal of Physics: Conference Series, 125
- Hazeleger, W., et al., (2012), EC-Earth V2.2: Description and validation of a new seamless earth system prediction model, Clim. Dyn., doi:10.1007/s00382-011-1228-5, in press.
- Ilyina, T., Six, K. D., Segschneider, J., Maier-Reimer, E., Li, H., & Nunez-Riboni, I. (submitted). The global ocean biogeochemistry model HAMOCC: Model architecture and performance as component of the MPI-Earth System Model in different CMIP5 experimental realizations



InfraStructure for the European Network for Earth System Modelling, GA 228203, "Description of Work", 2009

IPCC, 2010: IPCC statement on the melting of Himalayan glaciers

Jungclaus, J. H., and Coauthors, 2010: Climate and carbon-cycle variability over the last millennium. *Climate Past*, 6, 723–737

Krinner G, Viovy N, de Noblet-Ducoudre N, Ogee J, Polcher J, Friedlingstein P, Ciais P, Sitch S, Prentice C, 2005: A dynamic global vegetation model for studies of the coupled atmosphere–biosphere system, *Global Biogeochem Cycles* 19, GB1015

Li, Z.-X., 1999: Ensemble atmospheric GCM simulation of climate interannual variability from 1979 to 1994, *J. Climate*, 12, 986–1001

Madec G., 2008: "NEMO ocean engine". Note du Pole de medelisation, Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL), France, No. 27 ISSN No 1288-1619

Manne, A.S. and R. Richels: The Kyoto Protocol: A Cost-Effective Strategy for Meeting Environmental Objectives, 2009

Marsland SJ, Haak H, Jungclaus JH, Latif M, Roske F, 2003: The Max-Planck-Institute global ocean/sea ice model with orthogonal curvilinear coordinates. *Ocean Model* 5:91–127

Morgenstern, O., Braesicke, P., O'Connor, F. M., Bushell, A. C., Johnson, C. E., Osprey, S. M., and Pyle, J. A., 2009 : Evaluation of the new UKCA climate-composition model. Part 1: The stratosphere, *Geosci. Model Dev.*, 1, 43–57

Newsweek, 2007: Global Warming Deniers: A Well-Funded Machine. *Newsweek*, Aug. 13, 2007

Palmer, J. R., and I. J. Totterdell, 2001. Production and export in a global ocean ecosystem model, *Deep Sea Res.*, Part I, 48, 1169–1198

Pozzoli et al., (2008a), Trace gas and aerosol interactions in the fully coupled model of aerosol-chemistry-climate ECHAM5-HAMMOZ: 1. Model description and insights from the spring 2001 TRACE-P experiment, *J. Geophys. Res.*, 113, D07308

Raddatz, T. J., C. H. Reick, W. Knorr, J. Kattge, E. Roeckner, R. Schnur, K.-G. Schnitzler, P. Wetzell and J. Jungclaus, 2007: Will the tropical land biosphere dominate the climate - carbon cycle feedback during the twenty-first century?, *Climate Dynamics* 29, 565-574

Redler, R., Valcke S. and Ritzdorf H., 2010. OASIS4 - a coupling software for next generation earth system modelling

Roeckner E, Bauml G, Bonaventura L, Brokopf R, Esch M, Giorgetta M, Hagemann S, Kirchner I, Kornblueh L, Manzini E, Rhodin A, Schlese U, Schulzweida U, Tompkins A, 2003: The atmospheric general circulation model ECHAM5, part I: Model description. Max-Planck-Institut für Meteorologie Rep. 349, pp127

Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M.; and Miller, H.L., ed., *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press

Stephens, Graeme L., and Coauthors, 2002: THE CLOUDSAT MISSION AND THE A-TRAIN  
Uwe Schulzweida, Luis Kornblueh, 2009: CDO User's Guide

Valcke, S., A. Caubel, D. Declat, and L. Terray, 2003: OASIS Ocean Atmosphere Sea Ice Soil users's guide. CERFACS Tech. Rep. TR/CMGC/03/69, Toulouse, France, 85 pp

Vichi, M., Masina, S. and Navarra, A., 2007b: A generalized model of pelagic biogeochemistry for the global ocean ecosystem. Part II: Numerical simulations. *J. Mar. Syst.* 64, 110-134.

Vichi, M., Pinardi, N., Masina, S., 2007a: A generalized model of pelagic biogeochemistry for the global ocean ecosystem: Part I. Theory. *J. Mar. Syst.* 64, 89-109.

Voltaire, A., et al., (2012), The CNRM-CM5.1 global climate model: Description and basic evaluation, *Clim. Dyn.*, doi:10.1007/s00382-011-1259-y, in press

## **9. Παράρτημα Ι – Δείγματα Ερωτηματολογίων**

### **Δείγμα Ερωτηματολογίου – Αρχική Έκδοση**

#### **IS-ENES Questionnaire: Model Information**

Identification – Name of the model

Contact information - Person/Institute

General Model information – Main model components, typical horizontal/vertical coordinates and resolution

#### **IS-ENES Questionnaire: Aerosols**

##### 1. Description of scheme

List the main properties of the aerosol scheme in your model

##### 2. Parameters and processes that are evaluated

List the aerosol properties and processes that you evaluate against observations:

- a) Aerosol budgets
  - b) Aerosol composition
  - c) Aerosol optical properties
  - d) Size distribution
  - e) Direct and indirect forcing
- Other (please enter as a comma separated list)

##### 3. Observational datasets used for evaluation

List the observational datasets that you use to evaluate the aerosol properties listed above. Please relate model properties with evaluation dataset(s).

##### 4. Time-space variability evaluated

Describe the time and space resolution of the model output that is used to evaluate the aerosol properties (e.g. global mean trend, seasonal mean grid point values). Please enter as a comma separated list.

##### 5. Analysis methods used

Which software tools do you use for aerosol model evaluation? Can these tools be accessed by other scientists? If yes, how? List tools names and access sites.

##### 6. References for evaluation

Enter references for the evaluation of the model aerosol properties.

##### 7. Datasets issues/problems

Please comment on any problems with the availability/accessibility/format of observational or reanalysis datasets that you have used or would like to use for aerosol evaluation. List dataset names and problem type.

##### 8. Participation in MIPs

In which Model Intercomparison Projects does your modeling group participate? Please enter as a comma separated list.

## Δείγμα Ερωτηματολογίου – Τελική Έκδοση

### IS-ENES Questionnaire: Aerosols

#### 1. Description of scheme

List the main properties of the aerosol scheme in your model

#### 2. Parameters and processes that are evaluated, datasets that are used and spatio-temporal resolution

List the climatic parameters and processes that you evaluate, the observational datasets that you use for the evaluation and the spatial and temporal resolution of the comparison.

Please use one entry for each set of parameter/process name, dataset name and spatio-temporal resolution. For reasons of simplicity each row of the matrix may contain one or more entries of one parameter/process name (1<sup>st</sup> cell), one dataset name (2<sup>nd</sup> cell) and one or more spatio-temporal resolution specifications clearly separated in a bulleted list (3<sup>rd</sup> cell). **Note that each spatio-temporal resolution entry should comprise exactly one spatial and one temporal resolution specification (i.e. annual mean of global mean), otherwise it will be considered that all possible combinations are valid.**

Parameter:

Aerosol budgets, aerosol composition, aerosol optical properties, size distribution, direct and indirect forcing, ...

Dataset:

Please include the dataset name and reference or website link.

Spatial resolution:

Station data, single or map of grid-point data, global, zonal, regional mean data, or otherwise.

Temporal resolution:

Annual, seasonal, monthly, daily, 6hourly, or other temporal resolution mean data, actual period mean data, snapshot data, or otherwise.

Comments:

Any kind of comments including if the dataset is based on satellite or station data.

Parameter	Dataset	Spatial and temporal resolution	Comments
Parameter1	Dataset1	Snapshot point-values	Surface station
Parameter2	Dataset2	Monthly mean of global mean Seasonal mean of zonal mean Annual mean of gridded map	Satellite data

#### 3. Analysis methods used

Which software tools do you use for aerosol model evaluation? Can these tools be accessed by other scientists? If yes, how? List tools names and access sites.

#### 4. References for evaluation

Enter references for the evaluation of the model aerosol properties.

#### 5. Datasets issues/problems

Please comment on any problems with the availability/accessibility/format of observational or reanalysis datasets that you have used or would like to use for aerosol evaluation. List dataset names and problem type.

#### 6. Participation in MIPs

In which Model Intercomparison Projects does your modeling group participate? Please enter as a comma separated list.

## 10. Παράρτημα II – Κώδικας Εφαρμογής

### Δέντρο Εφαρμογής

```
ISENES
|
| config.php
| index.html
|
+---models
|   aerosol.php
|   carbon.php
|   chem.php
|   cloud.php
|   datasets.php
|   datasets_dataset.php
|   datasets_esm.php
|   getDataset.php
|   getDatParamESM.php
|   ocean.php
|   param_complete.php
|   param_esm.php
|   per_dataset.php
|   precip.php
|   radiation.php
|   selection.php
|   surfflux.php
|   tools_complete.php
|   tools_esm.php
|   tools_esm_specific.php
|
+---repo
|
\---results
    fullDatParam.php
    fullTools.php
    getSpecificTool.php
    specificTools.php
```

## Αρχική Σελίδα

- **index.php:**

```
<html>
<head> <style type="text/css">
.button-standard{width:120px;}

#logo temp {
border: 0;
padding: 0;
margin: 1em 0em 1em 2em;
}

h1,h2 {
border: none;
font-family: Tahoma;
}

#main,#contact,#outermost,#logo {
border-style: solid;
border_color: black;
border-width: 2px;
margin: 5px;
}

</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<br>

<div id="outermost">
<div id="logo">
<a href="https://is.enes.org">

</a>
<h1 align="center">Infrastructure for the European Network for Earth System Modelling</h1>
<h2 align="center">ESM EVALUATION PORTAL</h2>
</div>

<div id="main">
<p align="center">Please select model component...</p>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="0">
<tr align="center" valign="middle">
<td colspan="2"><form action="models/aerosol.php"><input type="submit" value="Aerosol"
class="button-standard"></form></td>
<td colspan="2"><form action="models/carbon.php"><input type="submit" value="Carbon
Cycle" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center" valign="middle">
<td colspan="2"><form action="models/chem.php"><input type="submit" value="Chem"
class="button-standard"></form></td>
<td colspan="2"><form action="models/cloud.php"><input type="submit" value="Cloud"
class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center" valign="middle">
<td colspan="2"><form action="models/ocean.php"><input type="submit" value="Ocean"
class="button-standard"></form></td>
<td colspan="2"><form action="models/precip.php"><input type="submit" value="Precipitation"
class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center" valign="middle">
<td colspan="2"><form action="models/radiation.php"><input type="submit" value="Radiation"
class="button-standard"></form></td>
<td colspan="2"><form action="models/surfflux.php"><input type="submit" value="Surface
Fluxes" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
</div>
</body>
</html>
```

```

</tr>
</table><br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="0">
<tr align="center" valign="middle">
  <td colspan="3">All available data - Model/Dataset/Parameter</td>
  <td><form action="results/fullDatParam.php"><input type="submit" value="All" class="button-
standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center" valign="middle">
  <td colspan="3">All available generic tools</td>
  <td><form action="results/fullTools.php"><input type="submit" value="All" class="button-
standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center" valign="middle">
  <td colspan="3">Specific tools</td>
  <td><form action="results/specificTools.php"><input type="submit" value="All" class="button-
standard"></form></td>
</tr>
</table>
</div>

<div id="contact">
  <p align="center"><a href="mailto:cdouvis@geol.uoa.gr">Contact Us</a></p>
</div>
</div>
<br/>
</body>
</html>

```

- **config.php:**

```

<?php
$username="username";
$password="password";
$databse="isenesdb";
$host="localhost";

mysql_connect($host,$username,$password);

@mysql_select_db($databse) or die( "Unable to select database");
?>

```

## Λογική Ενότητα Σχημάτων

- **model/aerosol.php:**

```
<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Aerosols </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
<td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
<td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
<td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
<td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
<td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
<td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
<td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
<td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
<td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
<td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="9"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>
```

- **model/carbon.php:**

```
<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Carbon Cycle </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
```



```

<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
    <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
    <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
    <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="2"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/chem.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Chem </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
    <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>

```

```

<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
  <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
  <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="3"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/cloud.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Cloud </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
  <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="param_complete.php" type="post"><input type="submit" name="4"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
  <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>

```

```

</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
<td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
<td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
<td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="4"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/datasets.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">

<?php
include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "select type from model_type where id=".$model_categ;
$result=mysql_query($query);
$model_category=mysql_result($result,0,"type");

echo("<h2 align='center'> All available data </h2>
<p align='center'> (Model/Dataset/Parameter) </p>
<table align='center' border='2' width=95%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Model Name</th>
<th>Parameter Evaluated</th>
<th>Dataset</th>
<th>Spatial Resolution</th>
<th>Temporal Resolution</th>
<th>Comments</th>
</tr>");

$query = "SELECT m.name as name, pt.type as type, p.details as details, da.dataset as dataset, da.id
as dataset_id, s.type as space, t.type as time, d.comment as comment FROM DAT_PARAM d JOIN
model_info m on m.id = d.model_info JOIN parameters p on p.id = d.parameter_id JOIN datasets_avail
da on da.id = d.dataset_id JOIN space s on s.id = d.spat_var JOIN time t on t.id = d.time_var JOIN
param_type pt on pt.id=p.param_id WHERE model_type_id = ".$model_categ." ORDER BY name,
details, dataset";
$query2 = "SELECT COUNT(*) AS models from model_info WHERE model_type_id=".$model_categ;

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$result2=mysql_query($query2);
$models=mysql_result($result2,0,"models");

$color=0;
$class="";

```

```

$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$type=mysql_result($result,$i,"type");
$details=mysql_result($result,$i,"details");
$dataset_id=mysql_result($result,$i,"dataset_id");
$dataset=mysql_result($result,$i,"dataset");
$space=mysql_result($result,$i,"space");
$time=mysql_result($result,$i,"time");
$comment=mysql_result($result,$i,"comment");

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
    $temp = "&nbsp;";
    } else {
    $temp = $name;
    $color++;
    }
} else {
    $temp = $name;
    $color=1;
}

$temp2="";
if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"details") == mysql_result($result,$i-1,"details") ) {
    $temp2 = "&nbsp;";
    } else {
    $temp2 = $details;
    }
}

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
    } else {
    $class=$class2;
}

if ($dataset_id != 1) {
    $link="<a
href=\"../models/getDataset.php?dataset_id=\".$dataset_id."&percentage=\".$percentage.\">\".$dataset.\"
</a>";
    } else {
    $link="-";
}

echo ("<tr><td \".$class.\" width=30 align=\"center\">\".$j.</td><td \".$class.\">\".$temp.</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$temp2.</td><td \".$class.\" align=\"center\">\".$link.</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$space.</td><td \".$class.\" align=\"center\">\".$time.</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$comment.</td></tr>");

$i++; $j++;
}
echo ("<td colspan=7 align=\"center\">Total no. of available models: \".$models.</td>");
mysql_close();
?>

</table>
</br>

```

```
</body>
</html>
```

- **model/dataset\_dataset.php:**

```
<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: ffffff; }
td.dark{ background: e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Aerosols </h2>
<p align="center">Datasets and models that use them...</p>
<table align="center" border="2" width=75%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Dataset</th>
<th>Used to evaluate:</th>
<th>Used by following models:</th>
<th>Usage %</th>
</tr>
<?php
include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "SELECT COUNT(*) as total from model_info WHERE model_type_id =".$model_categ;
$query2 = "SELECT id, dataset FROM datasets_avail WHERE id!=1 order by dataset";

$result=mysql_query($query);
$total=mysql_result($result,0,"total");

$result2=mysql_query($query2);
$num=mysql_numrows($result2);

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$dataset_id=mysql_result($result2,$i,"id");
$dataset=mysql_result($result2,$i,"dataset");

$query3 = "select distinct da.dataset as dataset, m.name as name from DAT_PARAM dp JOIN
model_info m on m.id=dp.model_info JOIN datasets_avail da on da.id=dp.dataset_id where
m.model_type_id=".$model_categ." AND dp.dataset_id=".$dataset_id;

$result3=mysql_query($query3);
$num2=mysql_numrows($result3);

$k=0; $param_eval = "";
while ($k < $num2) {
if ($k == 0) {
$param_eval = mysql_result($result3,$k,"name")."<br>";
} else {
$param_eval = $param_eval.mysql_result($result3,$k,"name")."<br>";
}
$k++;
}

if ($total != 0)
{
$percentage=($k/$total)*100;
} else {
$percentage=0;
}
}
```

```

$percentage=number_format($percentage,2);

if ($dataset_id != 1) {
    $link="<a
href=\"getDataset.php?dataset_id=".$dataset_id."&percentage=".$percentage."\">".$dataset."</a>";
    } else {
        $link="-";
    }
}

$query4 = "select DISTINCT da.dataset as dataset, p.details as parameters from DAT_PARAM dp JOIN
model_info m on m.id = dp.model_info JOIN parameters p on dp.parameter_id = p.id JOIN
datasets_avail da on da.id=dp.dataset_id where m.model_type_id=".$model_categ." AND
dp.dataset_id=".$dataset_id;

$result4=mysql_query($query4);
$num3=mysql_numrows($result4);

$l=0; $param_eval2 = "";
while ($l < $num3) {
    if ($l == 0) {
        $param_eval2 = mysql_result($result4,$l,"parameters")."<br>";
    } else {
        $param_eval2 = $param_eval2.mysql_result($result4,$l,"parameters")."<br>";
    }
    $l++;
}

if ( $param_eval != "" ) {
echo ("<tr><td width=30 align=\"center\">".$j."</td><td width=25%>".$link."</td><td
align=\"center\">".$param_eval2."</td><td align=\"center\">".$param_eval."</td><td
align=\"center\">".$percentage." %</td></tr>");
$j++;
}

$i++;
}

echo ("</table>
</br>");

mysql_close();

?>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/datasets\_esm.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: ffffff; }
td.dark{ background: e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Aerosols </h2>
<p align="center">Models and datasets they use...</p>
<table align="center" border="2" width=60%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Model</th>
<th>Using the following datasets:</th>
</tr>

```

```

<?php
include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "SELECT id, name FROM model_info WHERE model_type_id=".$model_categ;

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$model_id=mysql_result($result,$i,"id");
$model_name=mysql_result($result,$i,"name");

$query3 = " select DISTINCT model_info.name as name, datasets_avail.dataset as dataset FROM
DAT_PARAM JOIN model_info on model_info.id = DAT_PARAM.model_info JOIN datasets_avail on
DAT_PARAM.dataset_id = datasets_avail.id where model_info.id=".$model_id;

$result3=mysql_query($query3);
$num2=mysql_numrows($result3);

$k=0; $param_eval = "";
while ($k < $num2) {
    if ($k == 0) {
        $param_eval = mysql_result($result3,$k,"dataset")."<br>";
    } else {
        $param_eval = $param_eval.mysql_result($result3,$k,"dataset")."<br>";
    }
    $k++;
}

$link="<a href='\"getDatParamESM.php?model_id=".$model_id.\"'>".$model_name."</a>";

if ( $param_eval != "" ) {
echo ("<tr><td width=30 align='\"center\"'>".$j."</td><td width=25%>".$link."</td><td
align='\"center\"'>".$param_eval."</td></tr>");
$j++;
}

$i++;
}

echo ("</table>
<br>");

mysql_close();

?>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/getDataset.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> INFO </h2>
<h3 align="center">Dataset Details</h3>

<?php

```

```

$dataset_id=$_GET["dataset_id"];
#$percentage=$_GET["percentage"];

include './config.php';

echo "<table border='1' align='center' width=60%>";

$query2 = "select da.dataset as dataset, da.link as link, da.description as description, da.type as type
from datasets_avail da where da.id=".$dataset_id;
$result2=mysql_query($query2);

$dataset=mysql_result($result2,0,"dataset");
$link=mysql_result($result2,0,"link");
if ( $link == "" ) {
    $url = "no link available (yet???)";
} else {
    $url="<a href='".$link.'" target='_blank'>".$link."</href>";
}

$description=mysql_result($result2,0,"description");
if ( $description == "" ) {
    $description = "No description is available... (yet???)";
}

$type=mysql_result($result2,0,"type");
if ( $type == "" ) {
    $type = "No type is available...";
}

$query3 = "select distinct da.dataset as dataset, m.name as name from DAT_PARAM dp JOIN
model_info m on m.id=dp.model_info JOIN datasets_avail da on da.id=dp.dataset_id where
dp.dataset_id=".$dataset_id;

$result3=mysql_query($query3);
$num2=mysql_numrows($result3);

$query4 = "select count(*) as total from model_info";
$result4=mysql_query($query4);
$total=mysql_result($result4,0,"total");

if ($total != 0)
{
    $percentage=($num2/$total)*100;
} else {
    $percentage=0;
}
$percentage=number_format($percentage,2);

$k=0; $model_eval = "";
while ($k < $num2) {
    if ($k == 0) {
        $model_eval = mysql_result($result3,$k,"name")."<br>";
    } else {
        $model_eval = $model_eval.mysql_result($result3,$k,"name")."<br>";
    }
    $k++;
}

echo "<tr><td width=20% align='left'><b>Dataset Name:</b></td><td>".$dataset."</td>";
echo "<tr><td width=20% align='left'><b>URL:</b></td><td>".$url."</td>";
echo "<tr><td width=20% align='left'><b>Short Description:</b></td><td>".$description."</td>";
echo "<tr><td width=20% align='left'><b>Type:</b></td><td>".$type."</td>";
echo "<tr><td width=20% align='left'><b>Used By:</b></td><td
align='center'>".$model_eval."</td>";
echo "<tr><td width=20% align='right'><b>...in %:</b></td><td align='center'>( ".$percentage." %
)</td>";

```



```

echo "</table>";

mysql_close();
?>
<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/getDatParamESM.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> ESM details </h2>

<?php
$model_id=$_GET["model_id"];

include './config.php';

$query2 = "select m.name as name, mt.type as type, m.contact as contact, m.contact_details as
contact_details, m.general_info as general_info, m.main_props as main_props, m.mips as mips FROM
model_info m JOIN model_type mt ON m.model_type_id = mt.id WHERE m.id=".$model_id;

$result2=mysql_query($query2);

$name=mysql_result($result2,0,"name");
$type=mysql_result($result2,0,"type");
$contact=mysql_result($result2,0,"contact");
$contact_details=mysql_result($result2,0,"contact_details");
$general_info=mysql_result($result2,0,"general_info");
$main_props=mysql_result($result2,0,"main_props");

$query3 = "select t.type as tool, a.website as tool_site, a.comments as comments,c.category as
category FROM analysis_tools as a JOIN tools t on t.id = a.tool_id join anal_cats c on c.id=a.categ
where a.model_id=".$model_id;

$result3=mysql_query($query3);
$num=mysql_numrows($result3);

$i=0; $tool_eval="";
while ($i < $num) {
    if (mysql_result($result3,$i,"comments")!="")
    {
        $temp_comment = " (<i>Category:</i> ".mysql_result($result3,$i,"category")." -
<i>Comment:</i> ".mysql_result($result3,$i,"comments").)";
    } else
    {
        $temp_comment = " (<i>Category:</i> ".mysql_result($result3,$i,"category").)";
    }
    if ($i ==0) {
        $tool_eval = " &bull; ".mysql_result($result3,$i,"tool").$temp_comment."<br>";
    } else {
        $tool_eval = $tool_eval." &bull;
".mysql_result($result3,$i,"tool").$temp_comment."<br>";
    }
    $i++;
}

$query4 = "select mn.type as mips_name, m.comments as comments FROM mips_names mn JOIN
mips m on mn.id = m.mips_name where m.model_id=".$model_id;

$result4=mysql_query($query4);
$num_mips=mysql_numrows($result4);

$i=0; $mips="";

```

```

while ($i < $num_mips) {
  if (mysql_result($result4,$i,"comments")!="")
  {   $temp_comment = " (" .mysql_result($result4,$i,"comments").)";
  } else
  {   $temp_comment = "";
  }
  if ($i ==0) {
    $mips = " &bull; ".mysql_result($result4,$i,"mips_name").$temp_comment."<br>";
  } else {
    $mips = $mips." &bull; ".mysql_result($result4,$i,"mips_name").$temp_comment."<br>";
  }
  $i++;
}

$geninfo="<a href=\"\".$general_info.\" \" target=\"_blank\">\".$general_info.</a>";

echo ("<table align=\"center\" border=\"1\" width=70%>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Model Name:</b></td><td>\".$name.\"</td></tr>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Model Type:</b></td><td>\".$type.\"</td></tr>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Contact:</b></td><td>\".$contact_details.\"</td></tr>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>General Info:</b></td><td>\".$geninfo.\"</td></tr>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Main Properties:</b></td><td>\".$main_props.\"</td></tr>");
echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Participation in MIPS:</b></td><td>\".$mips.\"</td></tr>");
//echo ("<tr><td width=150 align=\"left\"><b>Analysis
Tools/Methods:</b></td><td>\".$tool_eval.\"</td></tr>");
echo ("</table><br>");

//$query = "SELECT m.name as name, p.details as details, da.id as dataset_id, da.dataset as dataset,
s.type as space, t.type as time, d.comment as comment FROM DAT_PARAM d JOIN model_info m on
m.id = d.model_info JOIN parameters p on p.id = d.parameter_id JOIN datasets_avail da on da.id =
d.dataset_id JOIN space s on s.id = d.spat_var JOIN time t on t.id = d.time_var WHERE m.id =
\".$model_id;
$query = "SELECT m.name as name, p.details as details, da.id as dataset_id, da.dataset as dataset,
s.type as space, t.type as time, d.comment as comment FROM DAT_PARAM d JOIN model_info m on
m.id = d.model_info JOIN parameters p on p.id = d.parameter_id JOIN datasets_avail da on da.id =
d.dataset_id JOIN space s on s.id = d.spat_var JOIN time t on t.id = d.time_var WHERE m.id =
\".$model_id;

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$i=0; $j=1;

echo ("<table align=\"center\" border=\"2\" width=95%>
<tr>
  <th>&nbsp;</th>
  <th>Parameter Evaluated</th>
  <th>Dataset</th>
  <th>Spatial Resolution</th>
  <th>Temporal Resolution</th>
  <th>Comments</th>
</tr>");

while ($i < $num) {

  //$name=mysql_result($result,$i,"name");
  $details=mysql_result($result,$i,"details");
  $dataset_id=mysql_result($result,$i,"dataset_id");
  $dataset=mysql_result($result,$i,"dataset");
  $space=mysql_result($result,$i,"space");
  $time=mysql_result($result,$i,"time");
  $comment=mysql_result($result,$i,"comment");

  $temp="";

  if ($i>0) {
  if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {

```

```

        $temp = "&nbsp;";
    } else {
        $temp = $name;
    }
} else {
    $temp = $name;
}

$temp2="";
if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"details") == mysql_result($result,$i-1,"details") ) {
    $temp2 = "&nbsp;";
    } else {
        $temp2 = $details;
    }
} else {
    $temp2 = $details;
}

if ($dataset_id != 1) {
    $link="<a
href='./models/getDataset.php?dataset_id=".$dataset_id."&percentage=".$percentage.">".$dataset."
</a>";
    } else {
        $link="-";
    }
}

echo ("<tr><td ".$class." width=30 align='center'>".$j."</td><td ".$class."
align='center'>".$temp2."</td><td ".$class." align='center'>".$link."</td><td ".$class."
align='center'>".$space."</td><td ".$class." align='center'>".$time."</td><td ".$class."
align='center'>".$comment."</td></tr>");
//echo ("<tr><td ".$class." width=30 align='center'>".$j."</td><td ".$class.">".$temp."</td><td ".$class."
align='center'>".$temp2."</td><td ".$class." align='center'>".$link."</td><td ".$class."
align='center'>".$space."</td><td ".$class." align='center'>".$time."</td><td ".$class."
align='center'>".$comment."</td></tr>");

$i++; $j++;
}

echo ("</table>");
mysql_close();
?>

</br>

<p align="center"><a href="mailto:cdouvis@geol.uoa.gr">Contact Us</a></p>
<p align="center"><a href='./index.html">Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/ocean.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Ocean </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
    <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>

```

```

<tr align="center">
  <td><form action="param_complete.php"><input type="submit" name="5" value="COMPLETE
TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
  <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
  <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="5"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/param\_complete.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">

<?php

include './config.php';
include 'selection.php';

$query = "select type from model_type where id=".$model_categ;
$result=mysql_query($query);
$model_category=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align=\\"center\\"> ".$model_category." </h2>
<p align=\\"center\\"><b> Complete Table of Parameters Evaluated </b></p>
<p align=\\"center\\"> (Model/Dataset/Parameter) </p>
<table align=\\"center\\" border=\\"2\\" width=95%>
<tr>
  <th>&nbsp;</th>
  <th width=10%>Model Name</th>
  <th width=22%>Parameter Evaluated</th>
  <th width=14%>Dataset</th>

```

```

        <th width=11%>Spatial Resolution</th>
        <th width=11%>Temporal Resolution</th>
        <th width=35%>Comments</th>
    </tr>");

```

```

$query = "SELECT m.id as model_id, m.name as name, pt.type as type, p.details as details, da.id as
dataset_id, da.dataset as dataset, s.type as space, t.type as time, d.comment as comment FROM
DAT_PARAM d JOIN model_info m on m.id = d.model_info JOIN parameters p on p.id = d.parameter_id
JOIN datasets_avail da on da.id = d.dataset_id JOIN space s on s.id = d.spat_var JOIN time t on t.id =
d.time_var JOIN param_type pt on pt.id=p.param_id where model_type_id=".$model_categ." ORDER
BY name, details, dataset";
$query2 = "SELECT COUNT(*) AS models from model_info where model_type_id=".$model_categ;

```

```

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

```

```

$result2=mysql_query($query2);
$model=models=mysql_result($result2,0,"models");

```

```

$color=0;
$class="";
$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

```

```

$i=0; $j=1;

```

```

while ($i < $num) {

```

```

    $model_id=mysql_result($result,$i,"model_id");
    $name=mysql_result($result,$i,"name");
    $ptype=mysql_result($result,$i,"type");
    $details=mysql_result($result,$i,"details");
    $dataset_id=mysql_result($result,$i,"dataset_id");
    $dataset=mysql_result($result,$i,"dataset");
    $space=mysql_result($result,$i,"space");
    $time=mysql_result($result,$i,"time");
    $comment=mysql_result($result,$i,"comment");

```

```

    $temp="";

```

```

    if ($i>0) {
        if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
            $temp = "&nbsp;";
        } else {
            $temp = "<a href=\"getDatParamESM.php?model_id=".$model_id.\">".$name."</a>";
            $color++;
        }
    } else {
        $temp = "<a href=\"getDatParamESM.php?model_id=".$model_id.\">".$name."</a>";
        $color=1;
    }
}

```

```

    $temp2="";
    if ($i>0) {
        if ( mysql_result($result,$i,"details") == mysql_result($result,$i-1,"details") ) {
            $temp2 = "&nbsp;";
        } else {
            $temp2 = $details;
        }
    }
}

```

```

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
} else {
    $class=$class2;
}
}

```

```

if ($dataset_id != 1) {
    $link="<a
href='../models/getDataset.php?dataset_id=".$dataset_id."&percentage=".$percentage."</a>";
    } else {
        $link="-";
    }
}

echo ("<tr><td ".$class." width=30 align='center'>.$j.</td><td ".$class.">.$temp.</td><td ".$class."
align='center'>.$temp2.</td><td ".$class." align='center'>.$link.</td><td ".$class."
align='center'>.$space.</td><td ".$class." align='center'>.$time.</td><td ".$class."
align='center'>.$comment.</td></tr>");

$i++; $j++;
}
echo ("<td colspan=7 align='center'>Total no. of available models: ".$models."</td>");
mysql_close();
?>

</table>
</br>

</body>
</html>

```

- **model/param\_esm.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "select type from model_type where id=".$model_categ;
$result=mysql_query($query);
$model_category=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align='center'> ".$model_category." </h2>
<p align='center'>All available models and parameters evaluated</p>
<table align='center' border='2' width=80%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Model Name</th>
<th>Parameters Evaluated</th>
</tr>");

$query = "select mi.id as model_id, mi.name as name, group_concat(p.details order by p.details desc
separator '<br>') as param from model_info mi JOIN parameters p on p.model_id = mi.id where
mi.model_type_id=".$model_categ." group by mi.name order by mi.name;";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class='dark'";
$class2="class='light'";

```

```

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$param=mysql_result($result,$i,"param");
$model_id=mysql_result($result,$i,"model_id");

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
    $temp = "&nbsp;";
    } else {
    $temp = $name;
    $color++;
    }
} else {
    $temp = $name;
    $color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
    } else {
    $class=$class2;
}

$link="<a href=\"getDatParamESM.php?model_id=".$model_id."\">".$name."</a>";
echo ("<tr><td ".$class." width=30 align=\"center\">".$j."</td><td ".$class.">".$link."</td><td ".$class."
align=\"center\">".$param."</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/per\_dataset.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: fffff; }
td.dark{ background: e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> All available Datasets and statistics </h2>

<?php

include './config.php';

$query = "SELECT COUNT(*) as total from model_info";
$query2 = "SELECT id, dataset FROM datasets_avail order by dataset";

$result=mysql_query($query);
$total=mysql_result($result,0,"total");

```

```

echo "<p align=\\"center\\">(on total of <b>".$total."</b> inserted/processed models)</p>";

$query5="select id as dataset_id, dataset as dataset_name from datasets_avail where id not in (select
dataset_id from DAT_PARAM)";

$result5=mysql_query($query5);
$num5=mysql_numrows($result5);

$query6="select count(*) as total_datasets from datasets_avail";

$result6=mysql_query($query6);
$total_datasets=mysql_result($result6,0,"total_datasets");

echo "<p align=\\"center\\"><b>".$num5." Datasets</b> are not shown as they are not associated with
any model - see end of page.</p>";
echo "<p align=\\"center\\"><b>".$total_datasets." Datasets</b> are available in total.</p>";

$query8 = "select id, type from model_type";

$result8=mysql_query($query8);
$num8=mysql_numrows($result8);

$p=0; $q=1;

echo "<table align=\\"center\\" border=\\"2\\" width=75%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>ESM Component</th>
<th>Datasets</th>
<th>#</th>
</tr>";

while ($p < $num8) {

$model_id=mysql_result($result8,$p,"id");
$model_type=mysql_result($result8,$p,"type");

$query7 ="select distinct da.dataset as datasets_per_mtype, da.id as dataset_id from DAT_PARAM dp
JOIN datasets_avail da on da.id = dp.dataset_id JOIN model_info mi on mi.id = dp.model_info where
dp.dataset_id != 1 and mi.model_type_id=".$model_id;

$result7=mysql_query($query7);
$num7=mysql_numrows($result7);

$r=0; $datasets_per_mtype = "";
while ($r < $num7) {

if ($r == 0) {
    $datasets_per_mtype = mysql_result($result7,$r,"datasets_per_mtype");
} else {
    $datasets_per_mtype = $datasets_per_mtype.",
".mysql_result($result7,$r,"datasets_per_mtype");
}
    $r++;
}

if ( $datasets_per_mtype != "" ) {
echo ("<tr><td width=30 align=\\"center\\">".$q."</td><td width=20%>".$model_type."</td><td
align=\\"center\\">".$datasets_per_mtype."</td><td align=\\"center\\" width=10%>".$num7." out of
".$total_datasets."</td></tr>");
    $q++;
}

    $p++;
}

echo "</table><br>";

```



```

echo "<table align='center' border='2' width=80%>
<tr>
  <th>&nbsp;</th>
  <th>Dataset</th>
  <th>Used to evaluate:</th>
  <th>Used by following models:</th>";
#   <th>Usage %</th>
#</tr>";

$result2=mysql_query($query2);
$num=mysql_numrows($result2);

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$dataset_id=mysql_result($result2,$i,"id");
$dataset=mysql_result($result2,$i,"dataset");

$query3 = "select distinct da.dataset as dataset, m.name as name, mt.type as type from DAT_PARAM
dp JOIN model_info m on m.id=dp.model_info JOIN datasets_avail da on da.id=dp.dataset_id JOIN
model_type mt on mt.id = m.model_type_id where dp.dataset_id != 1 and dp.dataset_id=".$dataset_id;

$result3=mysql_query($query3);
$num2=mysql_numrows($result3);

$k=0; $param_eval = "";
while ($k < $num2) {
  if ($k == 0) {
    $param_eval = mysql_result($result3,$k,"name")." (" .mysql_result($result3,$k,"type").")<br>";
  } else {
    $param_eval = $param_eval.mysql_result($result3,$k,"name")."
(".mysql_result($result3,$k,"type").")<br>";
  }
  $k++;
}

if ($total != 0)
{
  $percentage=($k/$total)*100;
} else {
  $percentage=0;
}

$percentage=number_format($percentage,2);

if ($dataset_id != 1) {
  $link="<a
href='./models/getDataset.php?dataset_id=".$dataset_id."&percentage=".$percentage.">".$dataset."
</a>";
  } else {
  $link="-";
}

$query4 = "select DISTINCT da.dataset as dataset, p.details as parameters, pt.type as param_type from
DAT_PARAM dp JOIN model_info m on m.id = dp.model_info JOIN parameters p on dp.parameter_id =
p.id JOIN datasets_avail da on da.id=dp.dataset_id JOIN param_type pt on p.param_id = pt.id where
dp.dataset_id=".$dataset_id;

$result4=mysql_query($query4);
$num3=mysql_numrows($result4);

$l=0; $param_eval2 = "";
while ($l < $num3) {
  if ($l == 0) {

```

```

        $param_eval2 = mysql_result($result4,$i,"parameters")."
(".mysql_result($result4,$i,"param_type").")<br>";
    } else {
        $param_eval2 = $param_eval2.mysql_result($result4,$i,"parameters")."
(".mysql_result($result4,$i,"param_type").")<br>";
    }
    $i++;
}

if ( $param_eval != "" ) {

#echo ("<tr><td width=30 align=\\"center\\">".$j."</td><td width=20%>".$link."</td><td
align=\\"center\\">".$param_eval2."</td><td align=\\"center\\">".$param_eval."</td><td
align=\\"center\\">".$percentage." %</td></tr>");
echo ("<tr><td width=30 align=\\"center\\">".$j."</td><td width=20%>".$link."</td><td
align=\\"center\\">".$param_eval2."</td><td align=\\"center\\">".$param_eval."</td></tr>");
$j++;
}

$i++;
}

echo ("</table>
</br>");

$m=0; $excluded_datasets = "";

while ($m < $num5) {

$dataset_id = mysql_result($result5,$m,"dataset_id");
$dataset_name = mysql_result($result5,$m,"dataset_name");

if ($dataset_id != 1) {
    $link2="<a
href=\\"../models/getDataset.php?dataset_id=".$dataset_id."&percentage=".$percentage."\">".$dataset_n
ame."</a>";
    } else {
        $link2="-";
    }
}

    if ($m == 0) {
        $excluded_datasets = $link2;
    } else {
        $excluded_datasets = $excluded_datasets.", ".$link2;
    }
}
$m++;
}
echo "<p align=\\"center\\">Datasets not listed above are: ".$excluded_datasets."<p>";

mysql_close();

?>

</body>
</html>

```

- **model/precip.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Precipitation </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>

```

```

<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
    <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
    <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
    <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="6"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/radiation.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Radiation </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
    <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>
    <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
    <td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>

```

```

<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
  <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="datasets.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
  <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
  <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="7"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/selection.php:**

```

<?php
if(!empty($_REQUEST['9']))
{
  $model_categ=9;
} elseif(!empty($_REQUEST['2'])) {
  $model_categ=2;
} elseif(!empty($_REQUEST['3'])) {
  $model_categ=3;
} elseif(!empty($_REQUEST['4'])) {
  $model_categ=4;
} elseif(!empty($_REQUEST['5'])) {
  $model_categ=5;
} elseif(!empty($_REQUEST['6'])) {
  $model_categ=6;
} elseif(!empty($_REQUEST['7'])) {
  $model_categ=7;
} elseif(!empty($_REQUEST['8'])) {
  $model_categ=8;
}
?>

```

- **model/surfflux.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:180px;}
</style>
</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Surface Fluxes </h2>
<p align="center">Please set your search criteria...</p>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
  <td width=60% rowspan="2"> Properties Evaluated: </td>

```

```

        <td><form action="param_esm.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
        <td><form action="param_complete.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
        <td width=60% rowspan="3"> Datasets used for evaluation: </td>
        <td><form action="datasets_esm.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
        <td><form action="datasets_dataset.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="SELECT BY DATASET" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
        <td><form action="datasets.php"><input type="submit" name="8" value="COMPLETE TABLE"
class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>
<br>
<table width=500 align="center" valign="middle" border="1">
<tr align="center" valign="middle">
        <td width=60% rowspan="3"> Evaluation tools and methods </td>
        <td><form action="tools_esm.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="SELECT BY ESM" class="button-standard"></form></td>
</tr>
<tr align="center">
        <td><form action="tools_complete.php" method="post"><input type="submit" name="8"
value="COMPLETE TABLE" class="button-standard"></form></td>
</tr>
</table>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/tools\_complete.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "select type from model_type where id=".$model_categ;
$result=mysql_query($query);
$model_category=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align="center"> ".$model_category." </h2>
<p align="center">Tools used for Evaluation</p>
<table align="center" border="1" width=95%>
<tr>
        <th>&nbsp;</th>
        <th>Model Name</th>
        <th>Category</th>

```

```

        <th>Method/Tool</th>
        <th>Details - comments</th>
</tr>");

$query = " select mi.name as name, ac.category as category, t.type as tool, at.comments as comments,
at.website as website from analysis_tools at JOIN model_info mi on mi.id=at.model_id JOIN tools t on
t.id=at.tool_id JOIN anal_cats ac on ac.id=at.categ where model_type_id=".$model_categ." order by
mi.name";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$category=mysql_result($result,$i,"category");
$tool=mysql_result($result,$i,"tool");
$comments=mysql_result($result,$i,"comments");
$website=mysql_result($result,$i,"website");
if ($website=="-") {
    $link=$tool;
} else {
    $link="<a href=\"" . $website . "\">". $tool . "</a>";
}

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
    $temp = "&nbsp;";
    } else {
    $temp = $name;
    $color++;
    }
} else {
    $temp = $name;
    $color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
    } else {
    $class=$class2;
}

echo ("<tr><td ".$class." width=30 align=\"center\">$.j.</td><td ".$class.">$.name.</td><td ".$class."
align=\"center\">$.category.</td><td ".$class." align=\"center\">$.link.</td><td ".$class."
align=\"center\">$.comments.</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>

```

</html>

- **model/tools\_esm.php:**

```
<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

include '../config.php';
include 'selection.php';

$query = "select type from model_type where id=".$model_categ;
$result=mysql_query($query);
$model_category=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align='center'> ".$model_category." </h2>
<p align='center'>Tools used for Evaluation</p>
<table align='center' border='2' width=70%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Model Name</th>
<th>Tool</th>
</tr>");

$query = "select mi.id as model_id, mi.name as name, group_concat(distinct ac.category order by
ac.category desc separator '<br>') as category from analysis_tools at JOIN model_info mi on
mi.id=at.model_id JOIN tools t on t.id=at.tool_id JOIN anal_cats ac on ac.id=at.categ where
model_type_id=".$model_categ." group by mi.name order by mi.name;";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class='dark'";
$class2="class='light'";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$category=mysql_result($result,$i,"category");
$model_id=mysql_result($result,$i,"model_id");

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
$temp = "&nbsp;";
} else {
$temp = $name;
$color++;
}
} else {
$temp = $name;
$color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
```

```

        $class=$class1;
    } else {
        $class=$class2;
    }

$link="<a href=\"tools_esm_specific.php?model_id=".$model_id.">".$name."</a>";
echo ("<tr><td ".$class." width=30 align=\"center\">$.j.</td><td ".$class.">$.link.</td><td ".$class."
align=\"center\">$.category.</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **model/tools\_esm\_specific.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

$model_id=$_GET["model_id"];

include './config.php';

$query = "select mi.name as name, mt.type as type from model_info mi JOIN model_type mt on
mi.model_type_id=mt.id where mi.id=".$model_id;
$result=mysql_query($query);
$model_name=mysql_result($result,0,"name");
$model_type=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align=\"center\">".$model_name." (".$model_type.) </h2>
<p align=\"center\">Tools used for Evaluation</p>
<table align=\"center\" border="2" width=95%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Category</th>
<th>Method/Tool</th>
<th>Details - comments</th>
</tr>");

$query = " select mi.name as name, ac.category as category, t.type as tool, at.comments as comments,
at.website as website from analysis_tools at JOIN model_info mi on mi.id=at.model_id JOIN tools t on
t.id=at.tool_id JOIN anal_cats ac on ac.id=at.categ where mi.id=".$model_id." order by mi.name";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

$i=0; $j=1;

```



```

while ($i < $num) {

$category=mysql_result($result,$i,"category");
$tool=mysql_result($result,$i,"tool");
$comments=mysql_result($result,$i,"comments");
$website=mysql_result($result,$i,"website");
if ($website=="-") {
$link=$tool;
} else {
$link="<a href=\"".$website."\">".$tool."</a>";
}

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
$temp = "&nbsp;";
} else {
$temp = $name;
$color++;
}
} else {
$temp = $name;
$color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
$class=$class1;
} else {
$class=$class2;
}

echo ("<tr><td ".$class." width=30 align=\"center\">".$j."</td><td ".$class."
align=\"center\">".$category."</td><td ".$class." align=\"center\">".$link."</td><td ".$class."
align=\"center\">".$comments."</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

## Λογική Ενότητα Συγκεντρωτικών Αποτελεσμάτων

- **results/tools\_esm\_specific.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

```

```

$model_id=$_GET["model_id"];

include './config.php';

$query = "select mi.name as name, mt.type as type from model_info mi JOIN model_type mt on
mi.model_type_id=mt.id where mi.id=".$model_id;
$result=mysql_query($query);
$model_name=mysql_result($result,0,"name");
$model_type=mysql_result($result,0,"type");

echo ("<h2 align='center'> ".$model_name." (".$model_type.) </h2>
<p align='center'>Tools used for Evaluation</p>
<table align='center' border='2' width=95%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Category</th>
<th>Method/Tool</th>
<th>Details - comments</th>
</tr>");

$query = " select mi.name as name, ac.category as category, t.type as tool, at.comments as comments,
at.website as website from analysis_tools at JOIN model_info mi on mi.id=at.model_id JOIN tools t on
t.id=at.tool_id JOIN anal_cats ac on ac.id=at.categ where mi.id=".$model_id." order by mi.name";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class='dark'";
$class2="class='light'";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$category=mysql_result($result,$i,"category");
$tool=mysql_result($result,$i,"tool");
$comments=mysql_result($result,$i,"comments");
$website=mysql_result($result,$i,"website");
if ($website=="-") {
$link=$tool;
} else {
$link="<a href='".$website."'>".$tool."</a>";
}

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
$temp = "&nbsp;";
} else {
$temp = $name;
$color++;
}
} else {
$temp = $name;
$color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
$class=$class1;
} else {
$class=$class2;
}
}

```

```

echo ("<tr><td ".$class." width=30 align=\"center\">".$j."</td><td ".$class."
align=\"center\">".$category."</td><td ".$class." align=\"center\">".$link."</td><td ".$class."
align=\"center\">".$comments."</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>

```

- **results/fullDatParam.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }
</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> All available data </h2>
<p align="center"> (Model/Dataset/Parameter) </p>
<table align="center" border="2" width=95%>
<tr>
<th>&nbsp;</th>
<th>Model Name</th>
<th width=10%>Parameter Evaluated</th>
<th>Dataset</th>
<th>Spatial Resolution</th>
<th>Temporal Resolution</th>
<th width=30%>Comments</th>
</tr>
<?php
include '../config.php';

$query = "SELECT m.name as name, pt.type as type, p.details as details, da.id as dataset_id,
da.dataset as dataset, s.type as space, t.type as time, d.comment as comment FROM DAT_PARAM d
JOIN model_info m on m.id = d.model_info JOIN parameters p on p.id = d.parameter_id JOIN
datasets_avail da on da.id = d.dataset_id JOIN space s on s.id = d.spat_var JOIN time t on t.id =
d.time_var JOIN param_type pt on pt.id=p.param_id ORDER BY name, details, dataset";
$query2 = "SELECT COUNT(*) AS models from model_info";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$result2=mysql_query($query2);
$models=mysql_result($result2,0,"models");

$color=0;
$class="";
$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$type=mysql_result($result,$i,"type");
$details=mysql_result($result,$i,"details");

```

```

$dataset_id=mysql_result($result,$i,"dataset_id");
$dataset=mysql_result($result,$i,"dataset");
$space=mysql_result($result,$i,"space");
$time=mysql_result($result,$i,"time");
$comment=mysql_result($result,$i,"comment");

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
    $temp = "&nbsp;";
    } else {
    $temp = $name;
    $color++;
    }
} else {
    $temp = $name;
    $color=1;
}

$temp2="";
if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"details") == mysql_result($result,$i-1,"details") ) {
    $temp2 = "&nbsp;";
    } else {
    $temp2 = $details;
    }
}

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
    } else {
    $class=$class2;
}

if ($dataset_id != 1) {
    $link="<a
href='\"../models/getDataset.php?dataset_id=\".$dataset_id."&percentage=\".$percentage.\"\">\".$dataset.\"
</a>";
    } else {
    $link="-";
}

echo ("<tr><td \".$class.\" width=30 align=\"center\">\".$j.\"</td><td \".$class.\">\".$temp.\"</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$temp2.\"</td><td \".$class.\" align=\"center\">\".$link.\"</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$space.\"</td><td \".$class.\" align=\"center\">\".$time.\"</td><td \".$class.\"
align=\"center\">\".$comment.\"</td></tr>");

$i++; $j++;
}
echo ("<td colspan=7 align=\"center\">Total no. of available models: \".$models.\"</td>");
mysql_close();
?>

</table>
</br>

</body>
</html>

```

- **results/fullTools.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
td.light{ background: #ffffff; }
td.dark{ background: #e0e0e0; }

```

```

</style>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<?php

include './config.php';

echo ("<h2 align=\"center\"> All tools available </h2>
<p align=\"center\">Tools used for Evaluation</p>
<table align=\"center\" border=\"2\" width=95%>
<tr>
    <th>&nbsp;</th>
    <th width=9%>Model Name</th>
    <th width=12%>Category</th>
    <th width=30%>Method/Tool</th>
    <th>Details - comments</th>
</tr>");

$query = " select mi.name as name, ac.category as category, t.type as tool, at.comments as comments,
at.website as website from analysis_tools at JOIN model_info mi on mi.id=at.model_id JOIN tools t on
t.id=at.tool_id JOIN anal_cats ac on ac.id=at.categ order by mi.name";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

$color=0;
$class="";
$class1="class=\"dark\"";
$class2="class=\"light\"";

$i=0; $j=1;

while ($i < $num) {

$name=mysql_result($result,$i,"name");
$category=mysql_result($result,$i,"category");
$tool=mysql_result($result,$i,"tool");
$comments=mysql_result($result,$i,"comments");
$website=mysql_result($result,$i,"website");
if ($website=="-") {
    $link=$tool;
} else {
    $link="<a href=\"".$website."\">".$tool."</a>";
}

$temp="";

if ($i>0) {
if ( mysql_result($result,$i,"name") == mysql_result($result,$i-1,"name") ) {
    $temp = "&nbsp;";
} else {
    $temp = $name;
    $color++;
}
} else {
    $temp = $name;
    $color=1;
}

if ( $color % 2 ) {
    $class=$class1;
} else {
    $class=$class2;
}
}

```

```
//echo ("<tr><td ". $class." width=50 align=\"center\">". $j."</td><td ". $class.">". $name."</td><td ". $class." align=\"center\">". $category."</td><td ". $class." align=\"center\">". $link."</td><td ". $class." width=120 align=\"center\">". $comments."</td>");
echo ("<tr><td ". $class." width=50 align=\"center\">". $j."</td><td ". $class.">". $name."</td><td ". $class." align=\"center\">". $category."</td><td ". $class." align=\"center\">". $link."</td><td ". $class." align=\"center\">". $comments."</td>");

$i++; $j++;
}

mysql_close();
?>

</table>
</br>

<p align="center"><a href=../index.html>Back to main page.....</a></p></body>
</html>
```

- **results/getSpecificTool.php:**

```
<?php
$q=$_GET["q"];

include './config.php';

$query = "select
tool_name,type,main_purpose,contact,cite_reference,access,language,appl_requirement,io_parameters
,observation_data,model_data,methods_analysis,output_examples,documentation_run,documentation_i
nterpret,reference FROM specific_tools where id=\"".$q."\"";

$result=mysql_query($query);
$num=mysql_numrows($result);

echo "<table border='1' align=\"center\" width=75%>";

$tool_name=mysql_result($result,$i,"tool_name");
$type=mysql_result($result,$i,"type");
$main_purpose=mysql_result($result,$i,"main_purpose");
$contact=mysql_result($result,$i,"contact");
$cite_reference=mysql_result($result,$i,"cite_reference");
$access=mysql_result($result,$i,"access");
$language=mysql_result($result,$i,"language");
$appl_requirement=mysql_result($result,$i,"appl_requirement");
$io_parameters=mysql_result($result,$i,"io_parameters");
$observation_data=mysql_result($result,$i,"observation_data");
$model_data=mysql_result($result,$i,"model_data");
$methods_analysis=mysql_result($result,$i,"methods_analysis");
$output_examples=mysql_result($result,$i,"output_examples");
$documentation_run=mysql_result($result,$i,"documentation_run");
$documentation_interpret=mysql_result($result,$i,"documentation_interpret");
$reference=mysql_result($result,$i,"reference");

echo ("<tr><td><b>Tool Name</b></td><td>". $tool_name."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Type</b></td><td>". $type."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Main Purpose</b></td><td>". $main_purpose."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Contact</b></td><td>". $contact."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Reference to cite</b></td><td>". $cite_reference."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Access</b></td><td>". $access."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Language</b></td><td>". $language."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Application Requirement</b></td><td>". $appl_requirement."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>I/O Parameters</b></td><td>". $io_parameters."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Observation Data</b></td><td>". $observation_data."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Model Data</b></td><td>". $model_data."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Methods of Analysis</b></td><td>". $methods_analysis."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Output Examples</b></td><td>". $output_examples."</td></tr>");
```

```

echo ("<tr><td><b>Documentation to Run</b></td><td>".$documentation_run."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>Documentation to Interpret</b></td><td>".$documentation_interpret."</td></tr>");
echo ("<tr><td><b>References</b></td><td>".$reference."</td></tr>");

echo "</table>";

mysql_close();
?>

```

- **results/specificTools.php:**

```

<html>
<head><style type="text/css">
.button-standard{width:200px;}
</style>

<script type="text/javascript">
function showParam(str)
{
if (str=="")
{
document.getElementById("txtHint").innerHTML="";
return;
}
if (window.XMLHttpRequest)
{// code for IE7+, Firefox, Chrome, Opera, Safari
xmlhttp=new XMLHttpRequest();
}
else
{// code for IE6, IE5
xmlhttp=new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
}
xmlhttp.onreadystatechange=function()
{
if (xmlhttp.readyState==4 && xmlhttp.status==200)
{
document.getElementById("txtHint").innerHTML=xmlhttp.responseText;
}
}
xmlhttp.open("GET","getSpecificTool.php?q="+str,true);
xmlhttp.send();
}
</script>

</head>
<body style="font-family: Tahoma;">
<h2 align="center"> Specific Tools </h2>

<?php
include './config.php';

$query2 = "SELECT id, tool_name FROM specific_tools";

$result2=mysql_query($query2);
$num=mysql_numrows($result2);

$i=0; $j=1;

$id=mysql_result($result2,$i,"id");
$tool_name=mysql_result($result2,$i,"tool_name");

echo ("</table>
</br>");

echo ("<p> Select Specific Tool for details:</p>
<form>

```

```

<select name="params" onchange="showParam(this.value)">
<option value=""><ESM></option>");

$I = 0;
while ($I < $num) {
    $id=mysql_result($result2,$I,"id");
    $tool_name=mysql_result($result2,$I,"tool_name");

    echo ("<option value=\"". $id. "\">". $tool_name. "</option>");
    $I++;
}

echo ("</select>
</form>
<br/>
<div id="txtHint"><b>Details for specific analysis tool listed here...</b></div> ");

mysql_close();
?>

</body>
</html>

```



## 11. Παράρτημα III – Κώδικας Εισαγωγής Δεδομένων

### Δέντρο Αρχείων

```
Data_Import
|
+---importScripts
| | isenesInit.sql
| | isenesInit_Analysis.sql
| | isenesInit_Contacts.sql
| | isenesInit_Geninfo.sql
| | isenesInit_MIPS.sql
| | isenesInit_SpecTools.sql
| | scriptMain.sh
| | script_analysis.sh
| | script_contacts.sh
| | script_geninfo.sh
| | script_mips.sh
| | script_specificTools.sh
| |
| | \---txts01
| |
\---RScripts
+---r01
| | .RData
| | all01.R
| | all01.Rout
| | analTools01.R
| | contacts01.R
| | generalInfo01.R
| | in01.R
| | lists01.R
| | mips01.R
| | props01.R
| |
| | \---basicInput01
| |     basic_comp_concat
| |     basic_model_names_types
| |     basic_model_types
| |
+---sheets01
| | analysisMethods03.csv
| | contacts01.csv
| | datasets01.csv
| | generalInfo01.csv
| | main01.csv
| | mips01.csv
| | params01.csv
| | properties03.csv
| |
| | \---specificTools
| |     specificTools01.csv
| |
\---txts01
```

## Υπο-ρουτίνες γλώσσας R

- **RScripts/r01/all01.R:**

```
source('in01.R')
source('mips01.R')
source('analTools01.R')
source('props01.R')
source('lists01.R')
source('generalInfo01.R')
source('contacts01.R')
```

- **RScripts/r01/analTools01.R:**

```
# Reads the Anal Tools, cleanup and output in 2 files
# Needs to be run after in01.R

anals01<-as.matrix(read.table('../sheets01/analysisMethods03.csv',sep='\t'))
analModels<-paste(anals01[-1,1],anals01[-1,2],sep=' - ')
analCats<-anals01[-1,3]
anals<-anals01[-1,4]
analComments<-anals01[-1,5]
analLinks<-anals01[-1,6]
uanalCats<-sort(unique(analCats))
uanals<-sort(unique(anals))
write.table(uanalCats,file='../txts01/inputAnalCats01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)
write.table(uanals ,file='../txts01/inputAnalNames01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)

modelNr<-analNr<-analCatNr<-1:length(analModels)*NA
for (i in 1:length(anals)) {
  modelNr[i] <- basic12nr[which(analModels[i] == basic12name)]
  analCatNr[i] <- which(analCats[i] == uanalCats)
  analNr[i] <- which(anals[i] == uanals)
}
write.table(cbind(modelNr,analCatNr,analNr,analComments,analLinks),file='../txts01/inputAnalTools01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)
```

- **RScripts/r01/contacts01.R:**

```
# Reads the contacts and outputs in 2 files
# Needs to be run after in01.R

contacts01<-as.matrix(read.table('../sheets01/contacts01.csv',sep='\t'))
contModel<-paste(contacts01[-1,2],contacts01[-1,1],sep=' - ')
conts<-contacts01[-1,-c(1,2)]

d<-dim(contacts01); d1<-d[1]-1; d2<-d[2]-2
modelNr<-integer(length=d1)
for (i in 1:d1) {
  if ( any(contModel[i]==basic12name) ) {
    modelNr[i]<-basic12nr[which(contModel[i]==basic12name)]
  }
}

kp<-which(modelNr!=0)
write.table(cbind(modelNr[kp],conts[kp,]),file='../txts01/inputContacts01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)
```

- **RScripts/r01/generalInfo01.R:**

```
# Reads the General Info of the ESMs & outputs in 2 files
# Needs to be run after in01.R

ginfo01<-as.matrix(read.table('../sheets01/generalInfo01.csv',sep='\t'))
ginfo <-ginfo01[-1,]
```

```
ord<-order(ginfo[,1])
ginfo<-ginfo[ord,]
write.table(ginfo,file='../txts01/inputGeneralInfo01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)
```

- **RScripts/r01/in01.R:**

```
# load the main table and list all values
a<-as.matrix(read.table('../sheets01/main01.csv',comment.char=","quote=","sep='\t')); a<-a[-1,1:8]
dimnames(a)[[2]]<-c('mtype','esm','dset','pcat','param','spat','temp','comm')
keepers<-which(a[,4]!='-'); a<-a[keepers,]
a1<-a[,1]; b1<-unique(a1); b1<-sort(b1);
a2<-a[,2]; b2<-unique(a2); b2<-sort(b2);
a3<-a[,3]; b3<-unique(a3); b3<-sort(b3);
a4<-a[,4]; b4<-unique(a4); b4<-sort(b4);
a6<-a[,6]; b6<-unique(a6); b6<-sort(b6);
a7<-a[,7]; b7<-unique(a7); b7<-sort(b7);

# load param names (and categories) and check if they match w/ the ones in main
params01<-as.matrix(read.table('../sheets01/params01.csv',quote=","sep='\t'))
prms <-params01[-c(1,2),1]
params<-params01[-c(1,2),2]
parCat<-params01[-c(1,2),3]
uparCat<-sort(unique(parCat))
# consistency check
uprms<-sort(unique(prms))
if (!identical(uprms,b4)) {
  for (i in 1:length(b4)) if (b4[i]!=uprms[i]) print(paste(i,b4[i],uprms[i],sep=' - '))
  stop('File params01.csv is not compatible with main01.csv')
}

# load dataset names and check if they match w/ the ones in main
datasets01<-as.matrix(read.table('../sheets01/datasets01.csv',comment.char=","quote=","sep='\t'))
dsets<-sort(datasets01[-1,1])
if (!identical(dsets,b3)) {
  for (i in 1:length(b3)) if (b3[i]!=dsets[i]) print(paste(i,b3[i],dsets[i],sep=' - '))
  stop('datasets01.csv is not compatible with main01.csv')
}

basicModelType <-as.matrix(read.table('../basicInput01/basic_model_types',sep='\t'))
basic1nr <-as.integer(basicModelType[-1,1])
basic1name<-      basicModelType[-1,2]

basicModelNameType<-as.matrix(read.table('../basicInput01/basic_model_names_types',sep='\t'))
basic12nr <-as.integer(basicModelNameType[-1,1])
basic12name<-paste(basicModelNameType[-1,2],basicModelNameType[-1,3],sep=' - ')

# convert the param cats --> model types
ptypesnMtypes<-as.matrix(read.table('../basicInput01/basic_comp_concat',sep='\t'))
param_modelTypes<-substr(parCat,1,2)
for (i in 1:length(param_modelTypes)) param_modelTypes[i]<-
ptypesnMtypes[which(ptypesnMtypes==param_modelTypes[i]),2]
par14<-paste(param_modelTypes,prms,sep=' - ')

# process

# create the complexes
a12 <-paste(a1,a2 ,sep=' - ')
a124<-paste(a1,a2,a4,sep=' - '); b124<-unique(a124)
a14 <-paste(a1 ,a4,sep=' - '); b14 <-unique(a14)

# substitute: characters --> numbers
d<-dim(a)
outPin<-array(NA,c(d[1],7))
for (i in 1:d[1]) {
  outPin[i,1]<-basic1nr [which(a1 [i]==basic1name)]
  outPin[i,2]<-basic12nr[which(a12[i]==basic12name)]
```

```

outPin[i,3]<-which(a3[i]==b3)
outPin[i,4]<-which(a124[i]==b124)
w<-which(a14[i]==par14)
outPin[i,5]<-which(parCat[w]==uparCat)
outPin[i,6]<-which(a6[i]==b6)
outPin[i,7]<-which(a7[i]==b7)
}

# output

write.table(a[,8],file='../txts01/inputComments.txt',row.names=F,col.names=F)
write.table(b3,file='../txts01/inputDatasets01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)
write.table(uparCat,file='../txts01/inputParamtypes01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)
buparCat<-uparCat; buparCatnr<-integer(length(uparCat))*NA
for (i in 1:length(uparCat)) {
  buparCat [i]<-ptypesnMtypes[which(ptypesnMtypes[,1]==substr(uparCat[i],1,2)),2]
  buparCatnr[i]<-basic1nr[which(buparCat[i]==basic1name)]
}
write.table(cbind(uparCat,buparCatnr),file='../txts01/inputParamtypes02.txt',sep=';',col.names=F,quote=
F)
write.table(cbind(uparCat,buparCat
),file='../txts01/inputParamtypes03.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)
write.table(b6,file='../txts01/inputSpace.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)
write.table(b7,file='../txts01/inputTime.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)

write.table(cbind(outPin[,c(1:3,5,4)],a4,outPin[,6:7],a[,8]),file='../txts01/inputMain.txt',sep=';',row.names=
F,col.names=F,quote=F)

write.table(datasets01[-1,-1],file='../txts01/inputDatasetsInfo01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)

```

- **RScripts/r01/lists01.R:**

```

# inputs the parameter & dataset names and orders them as output per model type

# datasets
md<-a[,1]
ds<-a[,3]
ord<-order(md,ds)
mdds<-cbind(md[ord],ds[ord])
mdds<-unique(mdds)
kp<-which(mdds[,2]!='-')
mdds<-mdds[kp,]
write.table(mdds,file='../txts01/inputListOfDatasets.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)

# params (from the params sheet, easiest way to do it)
params01<-as.matrix(read.table('../sheets01/params01.csv',sep='\t'))
prms <-params01[-c(1,2),1] # short (don't need it sorted)
params<-params01[-c(1,2),2] # long
parCat<-params01[-c(1,2),3] # category

# convert the param cats --> model types
ptypesnMtypes<-as.matrix(read.table('../basicInput01/basic_comp_concat',sep='\t'))
param_modelTypes<-substr(parCat,1,2)
for (i in 1:length(param_modelTypes)) param_modelTypes[i]<-
ptypesnMtypes[which(ptypesnMtypes==param_modelTypes[i]),2]

# order and output
ord<-order(param_modelTypes,prms)
cb<-cbind(param_modelTypes[ord],prms[ord],params[ord])
getrid<-which(cb[,2]==cb[,3]); cb[getrid,2]<="-"
write.table(cb,file='../txts01/inputListOfParams01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)

```

- **RScripts/r01/mips01.R:**

```

# Reads the MIPs, cleanup and output in 2 files
# Needs to be run after in01.R

mips01<-as.matrix(read.table('../sheets01/mips01.csv',sep='\t'))
mips01[which(mips01[,4]=="-0"),4]<-'-'
mipsModel<-paste(mips01[-1,1],mips01[-1,2],sep=' - ')
mips<-mips01[-1,3]
mipsComments<-mips01[-1,4]
umips<-sort(unique(mips))
write.table(umips,file='../txts01/inputMipsNames01.txt',sep=';',col.names=F,quote=F)

modelNr<-mipsNr<-1:length(mipsModel)*NA
for (i in 1:length(mips)) {
  modelNr[i]<-basic12nr[which(mipsModel[i]==basic12name)]
  mipsNr[i]<-which(mips[i]==umips)
}

write.table(cbind(modelNr,mipsNr,mipsComments),file='../txts01/inputMips01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)

```

- **RScripts/r01/props01.R:**

```

# Reads in the properties and outputs (in 2 files, just in case)
# Needs to be run after in01.R

props01<-as.matrix(read.table('../sheets01/properties03.csv',sep='\t'))
propsModel<-paste(props01[-1,1],props01[-1,2],sep=' - ')
props<-props01[-1,3]

modelNr<-1:length(propsModel)*NA
for (i in 1:length(props)) {
  modelNr[i]<-basic12nr[which(propsModel[i]==basic12name)]
}

write.table(cbind(modelNr,props),file='../txts01/inputProperties01.txt',sep=';',row.names=F,col.names=F,quote=F)

```

## Υπο-ρουτίνες γλώσσας BASH

- **importScripts/isenesInit.sql:**

```

DROP TABLE IF EXISTS DAT_PARAM;
CREATE TABLE `DAT_PARAM` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `model_info` int(11) NOT NULL,
  `parameter_id` int(11) NOT NULL,
  `dataset_id` int(11) default NULL,
  `time_var` int(11) default NULL,
  `spat_var` int(11) default NULL,
  `comment` longtext collate utf8_bin,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS space;
CREATE TABLE `space` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `type` varchar(80) collate utf8_bin default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS time;
CREATE TABLE `time` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `type` varchar(80) collate utf8_bin default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
)

```

```

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS datasets_avail;
CREATE TABLE `datasets_avail` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `dataset` varchar(30) collate utf8_bin default NULL,
  `link` varchar(80) collate utf8_bin default NULL,
  `description` longtext collate utf8_bin,
  `type` varchar(80) collate utf8_bin default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS parameters;
CREATE TABLE `parameters` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `model_id` int(11) NOT NULL,
  `param_id` int(11) NOT NULL,
  `details` longtext collate utf8_bin NOT NULL,
  `comments` longtext collate utf8_bin NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS param_type;
CREATE TABLE `param_type` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `type` varchar(40) collate utf8_bin default NULL,
  `model_type` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;

```

- **importScripts/isenesInit\_Analysis.sql:**

```

DROP TABLE IF EXISTS analysis_tools;
CREATE TABLE `analysis_tools` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `model_id` int(11) NOT NULL,
  `tool_id` int(11) NOT NULL,
  `website` mediumtext collate utf8_bin,
  `comments` longtext collate utf8_bin,
  `categ` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS tools;
CREATE TABLE `tools` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `type` varchar(300) collate utf8_bin default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;
DROP TABLE IF EXISTS anal_cats;
CREATE TABLE `anal_cats` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `category` varchar(80) collate utf8_bin default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;

```

- **importScripts/isenesInit\_Contacts.sql:**

```

UPDATE model_info SET contact="";
UPDATE model_info SET contact_details="";

```

importScripts/isenesInit\_Geninfo.sql:

```

UPDATE model_info SET general_info="";

```

importScripts/isenesInit\_MIPS.sql:

```

DROP TABLE IF EXISTS mips;
CREATE TABLE `mips` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,

```

```

`model_id` int(11) default NULL,
`mips_name` int(11) default NULL,
`comments` longtext,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
DROP TABLE IF EXISTS mips_names;
CREATE TABLE `mips_names` (
`id` int(11) NOT NULL auto_increment,
`type` varchar(85) collate utf8_bin default NULL,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin;

```

- **importScripts/isenesInit\_SpecTools.sql:**

```

delete from temp;
delete from specific_tools;
load data infile "specificTools01.csv" into TABLE temp fields terminated by ';' ignore 1 lines;
insert into specific_tools
(tool_name,type,main_purpose,contact,cite_reference,access,language,appl_requirement,io_parameter
s,observation_data,model_data,methods_analysis,output_examples,documentation_run,documentation
_interpret,reference) select * from temp;

```

- **importScripts/script\_analysis.sh:**

```
# importing analysis tools info
```

```
mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit_Analysis.sql
```

```

cat inputAnalCats01.txt | awk -F";;" '{print "\"" $2 "\""}' > onlyAnalCats01.txt
sed 's/^/insert\ into\ anal_cats\ (category)\ values(/g' onlyAnalCats01.txt -i
sed 's/$/);/g' onlyAnalCats01.txt -i
echo "Inserting Analysis Tools Categories..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyAnalCats01.txt

```

```

cat inputAnalNames01.txt | awk -F";;" '{print "\"" $2 "\"'}' > onlyAnalNames01.txt
sed 's/^/insert\ into\ tools\ (type)\ values(/g' onlyAnalNames01.txt -i
sed 's/$/);/g' onlyAnalNames01.txt -i
echo "Inserting Analysis Tools Names..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyAnalNames01.txt

```

```

cat inputAnalTools01.txt | awk -F";;" 'OFS="," {print $1,$2,$3,"\"" $4 "\"", "\"" $5 "\""}' > onlyAnalTools01.txt
sed 's/^/insert\ into\ analysis_tools\ (model_id,categ,tool_id,comments,website)\ values(/g' -i
onlyAnalTools01.txt
sed 's/$/);/g' onlyAnalTools01.txt -i
echo "Inserting Analysis Tools Associations..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyAnalTools01.txt

```

- **importScripts/script\_contacts.sh:**

```
# importing contact info
```

```

mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit_Contacts.sql
cat inputContacts01.txt | awk -F";;" '{print "update model_info set contact_details=\"" $2 "\" where
id=\"" $1 "\";} > onlyContacts01.txt
echo "Inserting Contact Details..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyContacts01.txt

```

- **importScripts/script\_geninfo.sh:**

```
# importing general info
```

```
mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit_Geninfo.sql
```

```

cat inputGeneralInfo01.txt | awk -F";;" '{print "update model_info set general_info=\""$2"\" where
name=\""$1"\";"}' > onlyGenInfo01.txt
echo "Inserting General Info..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyGenInfo01.txt

```

- **importScripts/script\_mips.sh:**

```

# importing MIPS related data
mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit_MIPS.sql

cat inputMipsNames01.txt | awk -F";;" '{print "\""$2"\""}' > onlyMipsNames01.txt
sed 's/^insert\ into\ mips_names\ (type)\ values(/g' onlyMipsNames01.txt -i
sed 's$/);/g' onlyMipsNames01.txt -i
echo "Inserting MIPS Names..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyMipsNames01.txt

cat inputMips01.txt | awk -F";;" 'OFS="," {print $1,$2,"\""$3"\""}' > onlyMips01.txt
sed 's/^insert\ into\ mips\ (model_id,mips_name,comments)\ values(/g' -i onlyMips01.txt
sed 's$/);/g' onlyMips01.txt -i
echo "Inserting MIPS Associations..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyMips01.txt

```

- **importScripts/script\_specificTools.sh:**

```

# importing specific tools

sed 's/^"/"/g' -i specificTools01.csv
sed 's/^<p/<p/g' -i specificTools01.csv
sed 's/p>"/p>/g' -i specificTools01.csv
sed 's/;/\;/g' -i specificTools01.csv
sed 's/"/\"/g' -i specificTools01.csv
sed 's/table>"/table>/g' -i specificTools01.csv
cp specificTools01.csv /var/lib/mysql/isenesv3/specificTools01.csv
echo "Inserting Specific Tools data..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit_SpecTools.sql

```

- **importScripts/scriptMain.sh:**

```

# escaping characters that could cause problems during import
cp txts01/*.txt .
sed 's/^"/"/g' -i *.txt

# data importing
mysql isenesv3 -u username -ppassword < isenesInit.sql
cat inputMain.txt | awk -F";;" 'OFS="," {print $5,$2,$4,"\""$6"\"","\"-$7"\""}' > onlyParameters.txt
sed 's/^insert\ into\ parameters\ (id,model_id,param_id,details,comments)\ values(/g' onlyParameters.txt
-i
sed 's$/);/g' onlyParameters.txt -i
echo "Inserting Parameters..."
cat onlyParameters.txt |sort | uniq > onlyParametersF.txt
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyParametersF.txt

cat inputMain.txt | awk -F";;" 'OFS="," {print $2,$5,$3,$8,$7,"\""$9"\""}' > onlyDatParam.txt
sed 's/^insert\ into\ DAT_PARAM\ (model_info,parameter_id,dataset_id,time_var,spat_var,comment)\
values(/g' onlyDatParam.txt -i
sed 's$/);/g' onlyDatParam.txt -i
echo "Inserting Dat_Param..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyDatParam.txt

cat inputDatasets01.txt | awk -F";;" '{print "\""$2"\""}' > onlyDatasets.txt
sed 's/^insert\ into\ datasets_avail\ (dataset,link,description)\ values(/g' onlyDatasets.txt -i
sed 's$/);/g' onlyDatasets.txt -i
echo "Inserting Datasets..."

```



```

mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyDatasets.txt

cat inputDatasetsInfo01.txt | awk -F";;" '{print "update datasets_avail set
link=\""$3"\",description=\""$2"\",type=\""$4"\" where id=\"$1";;"}' > onlyDatasetsInfo.txt
echo "Updating Dataset Info..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyDatasetsInfo.txt

cat inputProperties01.txt | awk -F";;" '{print "update model_info set main_props=\""$2"\" where id=\"$1";;"}'
> onlyModelProperties.txt
echo "Updating Model Info main properties..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyModelProperties.txt

cat inputTime.txt | awk -F";;" '{print "\""$2"\""}' > onlyTime.txt
sed 's/^insert\ into\ time\ (type)\ values(/g' onlyTime.txt -i
sed 's/$/);/g' onlyTime.txt -i
echo "Inserting Time..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyTime.txt

cat inputSpace.txt | awk -F";;" '{print "\""$2"\""}' > onlySpace.txt
sed 's/^insert\ into\ space\ (type)\ values(/g' onlySpace.txt -i
sed 's/$/);/g' onlySpace.txt -i
echo "Inserting Space..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlySpace.txt

cat inputParamtypes02.txt | awk -F";;" 'OFS="," {print "\""$2"\"", $3}' > onlyParamType.txt
sed 's/^insert\ into\ param_type\ (type,model_type)\ values(/g' onlyParamType.txt -i
sed 's/$/);/g' onlyParamType.txt -i
echo "Inserting Parameter Type..."
mysql isenesv3 -u username -ppassword < onlyParamType.txt

# executing other scripts
./script_geninfo.sh
./script_analysis.sh
./script_contacts.sh
./script_mips.sh
./script_specificTools.sh

```