



ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΑΠΜ-41609

ΕΡΓΟ :

«ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ»

ΤΕΥΧΟΣ 9

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	Εισαγωγή	3
2	Αρχιτεκτονική συστήματος	4
3	Υποσύστημα Αποθήκευσης σε Σχεσιακή Βάση δεδομένων	4
3.1	Διάσταση Οντοτήτων Συστήματος Μεταφοράς (Entity Dimension).....	6
3.2	Διάσταση Συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (Party Dimension) ...	7
3.3	Διάσταση Χρόνου (Time Dimension)	7
3.4	Διάσταση Γεωγραφικής Θέσης (Location Dimension)	7
3.5	Διάσταση επιπέδου τάσης	8
3.6	Διάσταση λειτουργικών ζωνών συστήματος μεταφοράς	8
3.7	Διάσταση ζωνών απωλειών συστήματος μεταφοράς	8
3.8	Διάσταση μετρητικών σημείων.....	9
3.9	Fact Table Measures.....	9
3.10	Μέθοδος και τεχνολογία υλοποίησης του Data Store	15
4	ETL Engine.....	17
4.1	Μοντέλο δεδομένων πριν την 5η ημέρα αναφοράς	18
4.2	ETL διαδικασίες πριν την 5 ^η ημέρα αναφοράς	23
4.2.1	ETL διαδικασίες για την παραγόμενη ενέργεια	24
4.2.2	ETL διαδικασίες για την καταναλισκόμενη ενέργεια.....	25
4.2.3	ETL διαδικασίες για την ενέργεια στα όρια συστήματος-δικτύου	26
4.2.4	ETL διαδικασίες για την ενέργεια στις διασυνδέσεις	26
4.2.5	ETL διαδικασίες για την ενέργεια των σημείων μέτρησης	28
4.2.6	ETL διαδικασίες για ενεργειακά μεγέθη που αφορούν το σύνολο του συστήματος μεταφοράς.....	28



4.2.7	ETL διαδικασίες για συνολικά μεγέθη που αφορούν τους συμμετέχοντες στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας	29
4.3	Μοντέλο δεδομένων μετά την 5η ημέρα αναφοράς.....	29
4.4	ETL διαδικασίες μετά την 5 ^η ημέρα αναφοράς.....	33
4.5	Δομές αντιστοίχισης μεταξύ μοντέλων δεδομένων πριν και μετά την 5 ^η ημέρα αναφοράς	34
4.6	Μεθοδολογία για την εκτέλεση των ETL διαδικασιών και User Interface ελέγχου της εκτέλεσης	35
5	ROLAP Engine	37
6	Λογισμικό ανάλυσης δεδομένων σε γραφικό περιβάλλον	39
6.1	Δημιουργία και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης (OLAP queries)	44
6.2	Δημιουργία επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων (Dashboards) ...	44
6.2.1	Dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία.....	45
6.2.2	Dashboard Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία	49
6.2.3	Dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Γεωγραφική Περιοχή.....	49
6.2.4	Dashboard Ενέργειας και Προγραμμάτων Διασυνδέσεων	55
6.2.5	Dashboard Παραγωγής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα	59
6.2.6	Dashboard Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	65
6.2.7	Dashboard εκπομπών CO2	65
6.2.8	Dashboard σύγκρισης μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας	65
6.2.9	Dashboard ελάχιστων – μέγιστων τιμών των μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.....	68
6.3	Αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή (Dashboard Mashup).....	70
6.4	Ασφάλεια Λογισμικού Ανάλυσης δεδομένων.....	72
7	Πίνακας Συμμόρφωσης για τις εργασίες που θα πραγματοποιηθούν.....	73
8	Δοκιμές και έλεγχος καλής λειτουργίας.....	75
9	Υπηρεσίες Εκπαίδευσης	77
10	Φάσεις υλοποίησης του έργου	77
11	Ομάδα Έργου.....	84
12	Εγγύηση - Συντήρηση	85
13	Πνευματικά Δικαιώματα – Κυριότητα	86



1 Εισαγωγή

Ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει βάσεις δεδομένων που αποτυπώνουν με λεπτομέρεια το ενεργειακό ισοζύγιο (παραγωγή, ζήτηση, εισαγωγές, εξαγωγές, απώλειες μεταφοράς), σε επίπεδο Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, για κάθε ώρα κατανομής και για κάθε οντότητα του Συστήματος Μεταφοράς (Μονάδες Παραγωγής, Πελάτες, Όρια Συστήματος Μεταφοράς - Συστήματος Διανομής, Διασυνδέσεις με γειτονικές χώρες), αρχής γενομένης από την 1η Οκτωβρίου 2002. Τα επιχειρησιακά πληροφοριακά συστήματα του ΑΔΜΗΕ, που αφορούν τη συλλογή και πιστοποίηση των μετρητικών δεδομένων, τον υπολογισμό του ενεργειακού ισοζυγίου καθώς και την εκκαθάριση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, παρέχουν πλήρη πρόσβαση στα δεδομένα ενεργειακού ισοζυγίου, στην λεπτομερή και αναλυτική τους μορφή, σε κάθε επιχειρησιακό χρήστη.

Σε επίπεδο στατιστικής ανάλυσης, για το ενεργειακό ισοζύγιο, ο ΑΔΜΗΕ παρέχει πληροφόρηση με δυο τρόπους

- εξατομικευμένη (custom) πληροφόρηση κατόπιν αιτήματος, είτε ενδοεταιρικού αιτήματος είτε αιτήματος με προέλευση εκτός της εταιρίας, π.χ. φορείς του Δημοσίου (ΡΑΕ, ΕΛΣΤΑΤ, ΥΠΕΚΑ κλπ). Τα αιτήματα αυτά έχουν ως αποδέκτη τη Διεύθυνση Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας και προωθούνται στη Διεύθυνση Πληροφορικής προς υλοποίηση όταν η ζητούμενη μορφή ή ο όγκος των δεδομένων δεν είναι δυνατό να παραχθεί μέσω των επιχειρησιακών αναφορών (Operational Reports).
- πάγια πληροφόρηση που αφορά το υποσύνολο των δεδομένων που είναι δημοσίως διαθέσιμα μέσω δύο στατικών αναφορών δημοσιευμένων στον ιστότοπο της εταιρίας
 - “ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ”, <http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/ekkatharisi/fortisi-monadon-paragogis-kai-fortia-systimatos/>. Ημερήσιο αρχείο Excel που δημοσιεύεται σε batches των 10 ημερών κατανομής.
 - “ΜΗΝΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ” <http://www.admie.gr/deltia-agoras/miniaia-deltia-energeias/>. Μηνιαίο PDF αρχείο.

Αντικείμενο του έργου αποτελεί η βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής στατιστικών δεδομένων ενεργειακού ισοζυγίου και της μείωσης του χρόνου απόκρισης σε ενδοεταιρικά και εξωεταιρικά αιτήματα. Ειδικότερα, στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται:

- Η δημιουργία κατάλληλων δομών σε βάση δεδομένων για την αποθήκευση ενός πιστοποιημένου συνόλου δεδομένων ενεργειακού ισοζυγίου για σκοπούς στατιστικής ανάλυσης και μελετών (Data Mart).
- Η υλοποίηση της διαδικασίας παραγωγής και ενημέρωσης του συνόλου αυτού καθώς και η ένταξή της στις λειτουργικές διαδικασίες των συστημάτων της συλλογής και πιστοποίησης των μετρητικών δεδομένων, του υπολογισμού του ενεργειακού ισοζυγίου και της εκκαθάρισης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

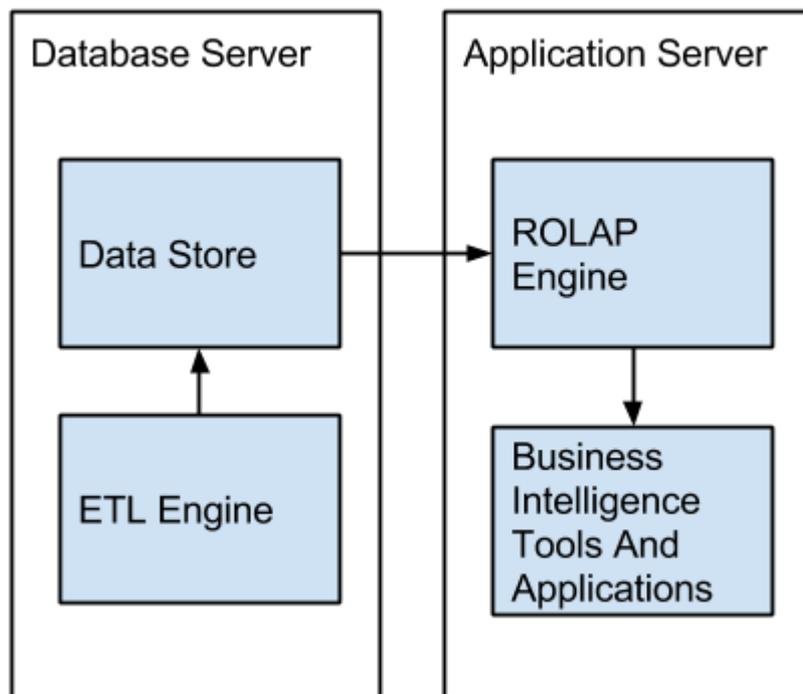


- Η παροχή ηλεκτρονικών εργαλείων αυτοεξυπηρέτησης καθώς και της δυνατότητας λήψης δυναμικών υποσυνόλων δεδομένων μη προκαθορισμένης μορφής (ad hoc data sets) στους ενδιαφερομένους εντός και εκτός της εταιρίας.

2 Αρχιτεκτονική συστήματος

Το σύστημα δημοσίευσης δεδομένων ενεργειακού ισοζυγίου αποτελείται από τα υποσυστήματα (Εικόνα 1):

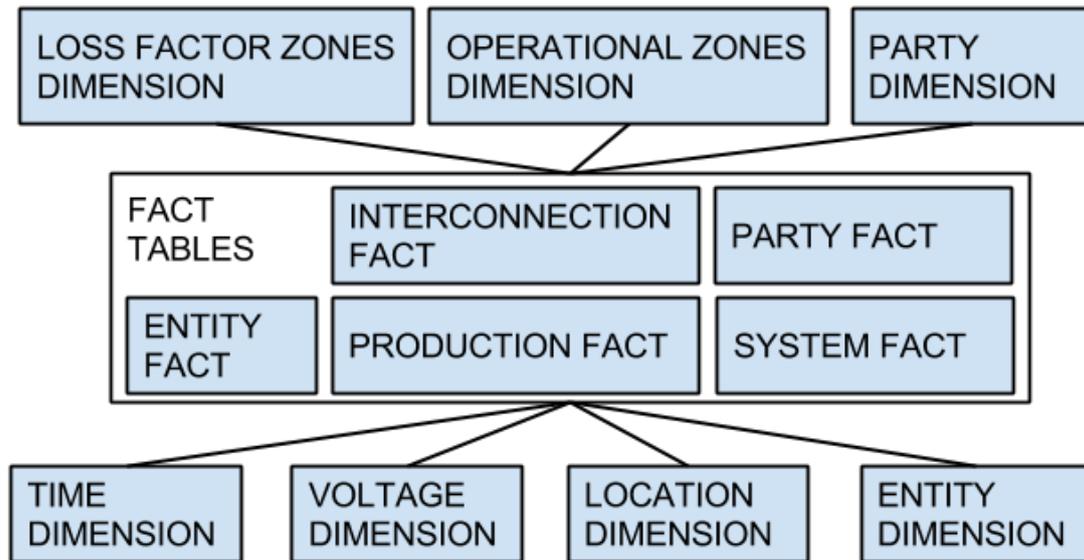
- Υποσύστημα Αποθήκευσης σε Σχεσιακή Βάση δεδομένων (Relational Data Store).
- Μηχανισμός Μετασχηματισμού των Δεδομένων των Επιχειρησιακών Συστημάτων (Operational Systems) και Ενημέρωσης του Data Store (ETL Engine).
- Μηχανισμός επεξεργασίας δεδομένων, αποθηκευμένων σε σχεσιακή βάση, για σκοπούς ανάλυσης (ROLAP Engine).
- Εργαλεία και Εφαρμογές ανάλυσης δεδομένων σε γραφικό περιβάλλον (Business Intelligence Tools And Applications).



Εικόνα 1 – Αρχιτεκτονική συστήματος

3 Υποσύστημα Αποθήκευσης σε Σχεσιακή Βάση δεδομένων

Για την κατασκευή του Data Store θα χρησιμοποιηθεί η τεχνική “star modelling”. Το περίγραμμα του μοντέλου δεδομένων που θα υλοποιηθεί περιγράφεται στα παρακάτω σχήματα (Εικόνα 2 και Εικόνα 3). Οι διαστάσεις (dimensions) με κοινό όνομα θα υλοποιηθούν μόνο μία φορά.



Εικόνα 2 – Entity Star Schemas

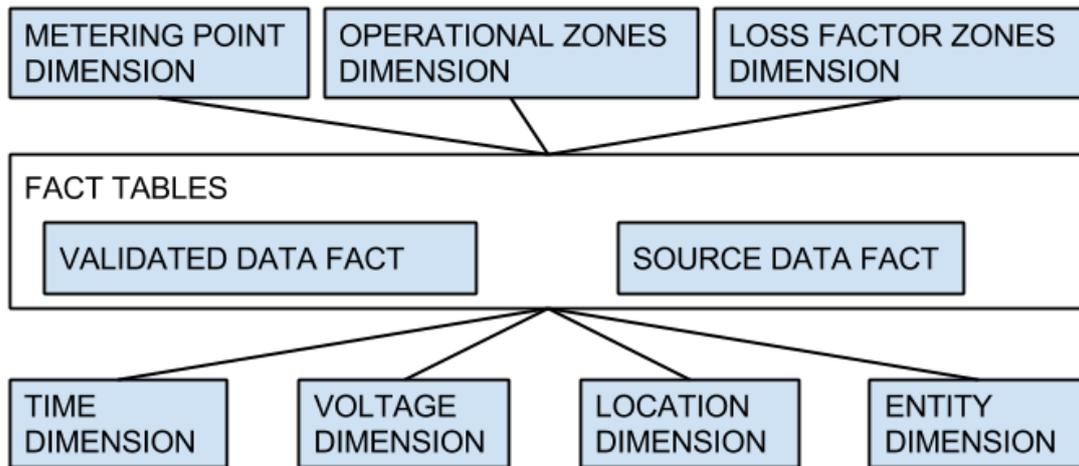
Τα star schemas της Εικόνα 2 αφορούν το σύνολο των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς, δηλαδή τις μονάδες παραγωγής, τους καταναλωτές – πελάτες Υψηλής Τάσης, τις διασυνδέσεις και τα όρια συστήματος – δικτύου. Επιπρόσθετα, αφορούν και οντότητες του δικτύου διανομής για τις οποίες ο ΑΔΜΗΕ πραγματοποιεί τηλεμέτρηση, όπως ΑΠΕ Μέσης Τάσης και Πελάτες Μέσης Τάσης με προμηθευτή διαφορετικό της ΔΕΗ Α.Ε.

Το βασικό fact table, Entity Fact, περιέχει τα μεγέθη (measures) της εισερχόμενης και εξερχόμενης ενεργού ενέργειας καθώς και των αντίστοιχων ενεργειακών ποσοτήτων της εκκαθάρισης της αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Για τις μονάδες παραγωγής και τις διασυνδέσεις, θα υπάρχουν και εξειδικευμένα fact tables με περισσότερα μεγέθη (measures) που έχουν φυσικό νόημα μόνο για αυτές τις περιπτώσεις.

Για τους συμμετέχοντες στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας θα υπάρχει και ένα fact table (PARTY FACT) με μεγέθη τα οποία έχουν φυσικό νόημα μόνο σε επίπεδο συμμετέχοντα. Το συγκεκριμένο fact table δεν θα συνδέεται με τη διάσταση ENTITY DIMENSION.

Επίσης, θα υπάρχει ένα System Fact Table που θα περιέχει μεγέθη που έχουν φυσικό νόημα μόνο σε επίπεδο συστήματος (π.χ. απώλειες μεταφοράς) αλλά και pre-aggregated μεγέθη σε επίπεδο συστήματος (π.χ. σύνολο υδροηλεκτρικής παραγωγής, σύνολο ΑΠΕ και γενικά συνολικά μεγέθη που ζητούνται από τους ενδιαφερόμενους πολύ συχνά και για λόγους γρήγορης απόκρισης θα είναι προ-υπολογισμένα ανά ώρα κατανομής, έτοιμα προς χρήση, ώστε να μην απαιτούνται on-demand aggregations). Το συγκεκριμένο fact table δεν θα συνδέεται με τις διαστάσεις ENTITY DIMENSION και PARTY DIMENSION.



Εικόνα 3 - Metering Point Star Schemas

Τα star schemas της Εικόνα 3 αφορούν τα σημεία μέτρησης των οντοτήτων που διαμορφώνουν το ενεργειακό ισοζύγιο. Η ανάγκη δημιουργίας ξεχωριστού μοντέλου για την περίπτωση των μετρητικών σημείων, παρ' όλο που υφίσταται σχέση οντοτήτων – σημείων μέτρησης, προκύπτει κυρίως για τους παρακάτω λόγους:

- υπάρχουν σημεία τα οποία διαμορφώνουν την εισερχόμενη και εξερχόμενη ενέργεια για περισσότερες από μία οντότητες με διάφορους αλγόριθμους επιμερισμού.
- ο αλγόριθμος υπολογισμού της ενέργειας που αντιστοιχεί σε μία οντότητα είναι περισσότερο περίπλοκος από μια πράξη αθροίσματος της ενέργειας των μετρητικών σημείων που σχετίζονται με αυτή.
- σε επίπεδο σημείων μέτρησης μας ενδιαφέρει και η άεργος ενέργεια.

3.1 Διάσταση Οντοτήτων Συστήματος Μεταφοράς (Entity Dimension)

Η διάσταση οντοτήτων μοντελοποιεί τις οντότητες που συνθέτουν το ενεργειακό ισοζύγιο του συστήματος, δηλαδή τις μονάδες παραγωγής, τους καταναλωτές – πελάτες Υψηλής Τάσης, τις διασυνδέσεις και τα όρια συστήματος - δικτύου. Επιπρόσθετα των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς, θα συμμετέχουν και οντότητες από το δίκτυο διανομής για τις οποίες πραγματοποιείται τηλεμέτρηση από τον ΑΔΜΗΕ, δηλαδή ΑΠΕ Μέσης Τάσης, καταναλωτές – πελάτες Μέσης Τάσης, με προμηθευτή διαφορετικό από τη ΔΕΗ ΑΕ για κάποιο χρονικό διάστημα από το 2002 και μετά, καθώς και τα σύνολα της κατανάλωσης ενέργειας στη Χαμηλή Τάση ανά προμηθευτή τα οποία αποστέλλει ο ΔΕΔΔΗΕ.

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο Τιμών
Entity Type	DISPATCHING, COMMISSIONING, RES, CHP, AUTOPRODUCER, CONSUMER, SYSTEM BOUND, TIELINE
Entity SubType	HYDRO, THERMAL, PUMPING, RENEWABLE, CONSUMER-MINE, COMSUMER-CUSTOMER
Fuel Type	Lignite, Water, Wind, Solar, Gas, Oil, Biofuel



Technology Type	Combined cycle, Steam turbine, Gas Turbine
Entity	Ταυτότητα Οντότητας

Πίνακας 1 – Entity Dimension

Το πλήθος των οντοτήτων του Συστήματος Μεταφοράς που θα τοποθετηθούν στη διάσταση Entity Dimension είναι περίπου 800. Επιπρόσθετα, θα τοποθετηθούν περίπου 2000 ΑΠΕ Μέσης Τάσης, 1000 Πελάτες Μέσης Τάσης καθώς και 30 περίπου οντότητες που αντιπροσωπεύουν σύνολα κατανάλωσης ενέργειας ανά προμηθευτή στη Χαμηλή Τάση.

3.2 Διάσταση Συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (Party Dimension)

Η διάσταση των συμμετεχόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μοντελοποιεί τις σχέσεις μεταξύ οντοτήτων και συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας. Για παράδειγμα, μια μονάδα παραγωγής ανήκει σε συγκεκριμένη εταιρία παραγωγής, αλλά και δύναται να εκπροσωπείται από διαφορετική εταιρία - εκπρόσωπο φορτίου για την κατανάλωση των βοηθητικών, γενικών βοηθητικών και της άντλησης.

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο Τιμών
Party Role	Producer, Auxiliary Load Representative, Pumping Load Representative, Customer Consumption Representative, Interconnection Trader, System Operator
Party	Ο ιδιοκτήτης της μονάδας παραγωγής ή ο εκπρόσωπος φορτίου του πελάτη-καταναλωτή ή η γειτονική χώρα διασύνδεσης ή ο ΑΔΜΗΕ για το όριο Συστήματος – Δικτύου

Πίνακας 2 – Party Dimension

3.3 Διάσταση Χρόνου (Time Dimension)

Η διάσταση του χρόνου, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στον Πίνακα 3, περιλαμβάνει μία ιεραρχία (Dimension Hierarchy) του τύπου (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα) που αναφέρεται σε χρόνο με ελληνική ζώνη ώρας καθώς και ένα dimension member, εκτός της ιεραρχίας αυτής, που αναφέρεται σε ένα πλήρες Universal Coordinated Time (UTC) timestamp. Η περιγραφή αυτή της διάστασης του χρόνου δεν είναι δεσμευτική και κατά τη φάση της υλοποίησης θα προσδιοριστούν ακριβώς οι χρονικές ιεραρχίες που θα υλοποιηθούν, π.χ. ιεραρχίες (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα) σε ζώνη ώρας UTC, (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα) σε ζώνη ώρας CET, (έτος, εβδομάδα έτους, ημέρα εβδομάδας, ώρα) κ.ά.

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο Τιμών
Έτος	2002, 2003, ..., 2015
Μήνας	1-12
Ημέρα	1-31
Χρονική Θέση	1-25 για ωριαία μεγέθη, 1 – 100 για ημερήσιες μετρήσεις ανά 15 λεπτά
UTC TIMESTAMP	Πλήρες timestamp σε UTC Time Zone

Πίνακας 3 – Time Dimension

3.4 Διάσταση Γεωγραφικής Θέσης (Location Dimension)

Η διάσταση γεωγραφικής θέσης (Πίνακας 4) επιτρέπει τον υπολογισμό αθροισμάτων ανά νομό και ανά περιφέρεια.



Σε πίνακα εκτός του star schema θα καταχωρηθούν τα χωρικά χαρακτηριστικά (σημεία ή πολύγωνα) των dimension members. Για τα χαρακτηριστικά αυτά δεν απαιτείται η χρήση των Spatial Data Types της Oracle, αλλά θα χρησιμοποιηθεί η αναπαράσταση WKT (Well Known Text) σε αλφαριθμητική μορφή σύμφωνα με το standard ISO/IEC 13249-3:2011 του [Open Geospatial Consortium](#). Τα χωρικά χαρακτηριστικά θα επιτρέψουν την οπτικοποίηση των measures των fact tables σε θεματικούς γεωγραφικούς χάρτες. Η πλήρωση του πίνακα με δεδομένα, για τις χωρικές διαστάσεις των περιφερειών και των νομών, θα πραγματοποιηθεί με χρήση ελεύθερα διαθέσιμων γεωγραφικών δεδομένων, όπως για παράδειγμα δεδομένα OSM ([openstreetmapdata.com](#)).

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο Τιμών
Περιφέρεια	Οι περιφέρειες της Ελλάδας
Νομός	Οι νομοί της Ελλάδας
Διεύθυνση	Η ακριβής διεύθυνση μιας οντότητας

Πίνακας 4 – Location Dimension

3.5 Διάσταση επιπέδου τάσης

Η διάσταση επιπέδου τάσης χαρακτηρίζει το δίκτυο σύνδεσης των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς καθώς και των μετρητικών τους σημείων: Υψηλή, Μέση και Χαμηλή τάση σύνδεσης.

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο τιμών
Επίπεδο Τάσης	ΥΤ, ΜΤ, ΧΤ

Πίνακας 5 – Voltage Dimension

3.6 Διάσταση λειτουργικών ζωνών συστήματος μεταφοράς

Στο σύστημα μεταφοράς έχουν οριοθετηθεί δύο λειτουργικές ζώνες North και South. Στο data store θα υπάρχουν και μεγέθη που δεν αφορούν συγκεκριμένη λειτουργική ζώνη, αλλά το συνολικό σύστημα μεταφοράς (π.χ. συνολικό φορτίο συστήματος).

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο τιμών
Operational Zone	Total System, North, South

Πίνακας 6 – Operational System Zone Dimension

3.7 Διάσταση ζωνών απωλειών συστήματος μεταφοράς

Για το ιστορικό χρονικό διάστημα που αφορά τα δεδομένα που θα εισαχθούν στο data store η οριοθέτηση των ζωνών απωλειών έχει μεταβληθεί μία φορά: Υπήρχαν τρεις ζώνες έως και το έτος 2009 και πέντε ζώνες από το έτος 2010 και μετά. Στο data store θα υπάρχουν και μεγέθη που δεν αφορούν συγκεκριμένη λειτουργική ζώνη, αλλά το συνολικό σύστημα μεταφοράς (π.χ. συνολικό φορτίο συστήματος).

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο τιμών
LOSS FACTOR ZONE	Total System, LFZ1, LFZ2, LFZ3, LFZ1_2010, LFZ2_2010, LFZ3_2010, LFZ4_2010, LFZ5_2010

Πίνακας 7 – Loss Factor Zone Dimension



3.8 Διάσταση μετρητικών σημείων

Η διάσταση μετρητικών σημείων μοντελοποιεί τα σημεία μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των ενεργειακών μεγεθών των οντοτήτων του Συστήματος Μεταφοράς και του Συστήματος Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Dimension member	Ενδεικτικό Πεδίο τιμών
Τύπος σημείου	Υπάρχουν περίπου 30 διαφορετικοί τύποι.
Πύλη Σύνδεσης	Ο διακόπτης του συστήματος όπου συνδέεται ο μετρητής
Κύριος/Εφεδρικός	Main/Check
Είδος μετρούμενης ενέργειας	-A, +A, -I, +I, -C, +C, -R, +R
Ταυτότητα RTU/SLOT	Η ταυτότητα Remote Terminal Unit σε συνδυασμό με το RTU Slot
Ταυτότητα Μετρητικού Σημείου	Η ταυτότητα του μετρητικού σημείου

Πίνακας 8 – Metering Point Dimension

3.9 Fact Table Measures

Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τα μεγέθη (measures) που θα περιέχονται στα fact tables. Τα βασικά μεγέθη της εισερχόμενης και εξερχόμενης από το σύστημα ενεργού ενέργειας περιέχονται στο ENTITY FACT TABLE, για κάθε οντότητα του συστήματος μεταφοράς. Στα PRODUCTION FACT και INTERCONNECTION FACT περιλαμβάνονται εξειδικευμένα μεγέθη για τις μονάδες παραγωγής και τις διασυνδέσεις, αντίστοιχα. Στο SYSTEM FACT περιλαμβάνονται μεγέθη που έχουν νόημα μόνο σε επίπεδο συστήματος, λειτουργικής ζώνης ή ζώνης απωλειών (π.χ. απώλειες μεταφοράς, οριακές τιμές κ.ά.) καθώς και pre-aggregated μεγέθη σε επίπεδο συστήματος (σύνολο θερμικής παραγωγής, σύνολο υδροηλεκτρικής παραγωγής κ.ά.). Στα VALIDATED DATA FACT και SOURCE DATA FACT περιλαμβάνονται μεγέθη σε επίπεδο σημείου μέτρησης.

Fact Table	Measure	Comment
ENTITY FACT	IN_ENERGY	Εισερχόμενη ως προς το σύστημα ενεργός ενέργεια, π.χ. καθαρή παραγωγή για μονάδες, παραγωγή από πελάτες που είναι αυτοπαραγωγοί, εισερχόμενη ενέργεια από διασύνδεση.
	OUT_ENERGY	Εξερχόμενη ως προς το σύστημα ενεργός ενέργεια, π.χ. Βοηθητικά μονάδων και Άντληση για μονάδες παραγωγής, κατανάλωση πελατών, κατανάλωση ορίων, εξερχόμενη ενέργεια από διασύνδεση.
	IN_SETTLED_ENERGY	Εκκαθαριζόμενη εισερχόμενη ως προς το σύστημα ενεργός ενέργεια . Αφορά τις περιπτώσεις όπου η εκκαθαριζόμενη ποσότητα διαφέρει από αυτή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του φορτίου συστήματος και των πραγματικών απωλειών, π.χ. λόγω του «ελέγχου 24ώρου» πριν την 5 ^η ημέρα αναφοράς.
	OUT_SETTLED_ENERGY	Εκκαθαριζόμενη εξερχόμενη ως προς το



		σύστημα ενεργός ενέργεια. Αφορά τις περιπτώσεις όπου η εκκαθαριζόμενη ποσότητα διαφέρει από αυτή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του φορτίου συστήματος και των πραγματικών απωλειών, π.χ. λόγω του «ελέγχου 24ώρου» πριν την 5 ^η ημέρα αναφοράς.
PRODUCTION FACT	DASQ_UT	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΓΧΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΗΕΠ
	SI_INPUT_EF_UNIT_NET_PROD	Καθαρή παραγωγή.
	EF_INPUT_UNIT_CONS_LR	Βοηθητικά
	UNIT_PUMP_TOTAL_CONS	Άντληση
	SI_UNIT_GENER_INSTR	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΓΧΥΣΗΣ INSTut
	DAS_MANDATORY_HYDR O_OFFER	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΝΕΡΩΝ ΣΤΟΝ ΗΕΠ
	SI_UNIT_ENERGY_DEV	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
	SI_UNIT_CREDIT_DEV	ΠΙΣΤΩΣΗ/ΧΡΕΩΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΖΗΤΗΣΗΣ
	SI_ADD_CHARGE_SYS_INTE R (DELTA_AMOUNT)	ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΧΡΕΩΣΗ/ΠΙΣΤΩΣΗ ΛΟΓΩ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
	SI_UNIT_GENER_INSTR	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΓΧΥΣΗΣ INSTut
	SI_INPUT_TOLERANCE_LI M	Όριο ανοχής στον προσδιορισμό των Αποκλίσεων
	SI_UNIT_ADD_CHARGE_I NC_INSTR (CONP_AMOUNT)	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΙΣΤΩΣΗ/ΧΡΕΩΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΘΡΟ 188
	SI_ADDITIONAL_DISP_RE DUC E@AMOUNT (COFC_AMOUNT)	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΠΙΣΤΩΣΗ/ΧΡΕΩΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΘΡΟ 189
	SI_ADDITIONAL_DISP_RE DUC E_DELTA (DELTA_AMOUNT_ADD)	ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΠΙΣΤΩΣΗ / ΧΡΕΩΣΗ ΛΟΓΩ ΕΝΕΡΓΟ- ΠΟΙΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (Αφορά στη Συμπληρωματική Χρέωση/Πίστωση για Επιβεβλημένες/Μη Επιβεβλημένες Αποκλίσεις)
	SI_UNINSTR_NET_PROD	UNISTQut
	SI_ADJ_UNIT_CALL	INSTMut
	SD_CREDIT_OFFER_DAS_HOURLY	Συνολικό ποσό Πίστωσης από την εκκαθάριση του ΗΕΠ
	VCut	Τελική Τιμή Μεταβλητού Κόστους
	IRut	Ποσό από την Εκκαθάριση που αντιστοιχεί σε Επιβεβλημένη Μεταβολή Παραγωγής
	TRut	Συνολικό ποσό από την Εκκαθάριση για τη διαδικασία ΚΜΚ
	VCRFut	Ποσό κατά το Άρθρο 190 2β πριν την προσαύξηση
	DINSTut	Ωριαία Εντολή Κατανομής



	VCRut	Ποσό κατά το Άρθρο 190 2β μετά την προσαύξηση
	VCINSTMut	Μεταβλητό Κόστος που αντιστοιχεί στην Εντολή INSTMut
	VCDINSTut	Μεταβλητό Κόστος που αντιστοιχεί στη Ωριαία Εντολή Κατανομής
	VCNPut	Μεταβλητό Κόστος που αντιστοιχεί στην Καθαρή Παραγωγή της Μονάδας
	HRCut	Ποσό για την Κάλυψη Μεταβλητού Κόστους (ΚΜΚ) (ωριαία αντιστοίχιση)
	RCuj	Συνολικό ποσό ΚΜΚ στην Περίοδο Κάλυψης
	DAS_GEN_LOSS_FACTOR	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΕΓΧΥΣΕΩΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΗΕΠ / GENERATION LOSS FACTORS IN DAS
	EXPIP_GEN_LOSS_FACTOR	TLFut κατά το Άρθρο 177 / TLFut according to Article 177
	USAGE_PERCENTAGE	Συντελεστής χρησιμοποίησης μονάδας
	INSTALLED_CAPACITY	Εγκατεστημένη ισχύς μονάδας
INTERCONNECT ION FACT	DASQ_KMT	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΝ ΗΕΠ
	DASQ_JMT	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΝ ΗΕΠ
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTD	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTD	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ
	TOTIMP_CONFIRM_DECL_LONG_TERM	ΑΠΟΜΕΙΟΥΜΕΝΑ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ - Total energy quantity corresponding to the confirmed declaration of long-term rights of participant
	TOTEXP_CONFIRM_DECL_LONG_TERM	ΑΠΟΜΕΙΟΥΜΕΝΑ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ - Total energy quantity corresponding to the confirmed declaration of long-term rights of participant
	ENERGY_OFFER_ADJUSTING_SCHED	Import adjusting schedules for flow deviation (DAS)
	DAS_NPO_MONTHLY_DEVIATIONS_WITH_LOSSES	Non priced offers for monthly deviations, with system losses.
	DAS_NPL_MONTHLY_DEVIATIONS_WITHOUT_LOSSES	Non priced load for monthly deviations without system losses
	DAS_NPO_COMMERCIAL_GUARANTEES_WITH_LOSSES	Non priced offers for guarantees of commercial schedules with system losses



	DAS_NPO_COMMERCIAL_GUARANTEES_WITHOUT_LOSSES	Non priced offers for guarantees of commercial schedules, without system losses
	DAS_NPL_COMMERCIAL_GUARANTEES_WITHOUT_LOSSES	Non priced load for guarantees of commercial schedules, without system losses
	DAS_NPO_RETURN_EMERGENCIES_WITH_LOSSES	Non priced offers for return of emergencies with system losses
	DAS_NPO_RETURN_EMERGENCIES_WITHOUT_LOSSES	Non priced offers for return of emergencies without system losses
	DAS_NPL_RETURN_EMERGENCIES_WITHOUT_LOSSES	Non priced load for return of emergency without system losses
	DAS_NPO_RETURN_GUARANTEES_WITH_LOSSES	Non priced offers for return of guarantees for commercial schedules with system losses
	DAS_NPO_RETURN_GUARANTEES_WITHOUT_LOSSES	Non priced offers for return of guarantees without system losses
	DAS_NPL_RETURN_GUARANTEES_WITHOUT_LOSSES	Non priced load for return of guarantees without system losses
	EXPIP_GEN_LOSS_FACTOR_INTERCON	Generation Loss Factors for interconnection
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTDEMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Scheduled imports of return of emergencies as they have been realised without system losses
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTDEMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Scheduled imports of return of guarantees for commercial schedules as they have been realised without system losses
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTDEMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Scheduled exports for return of guarantees of commercial schedules as they have been realised without system losses
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTDEMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Scheduled exports for guarantees of commercial schedules as they have been realised without system losses
	REALISED_NPO_FLOW_DEVIATION_WITHOUT_LOSSES	non-priced offers for flow deviations on interconnections (adjusting schedules) as they have been realised without system losses (they are realized as DAS specifies)
	REALISED_NPO_MONTHLY_DEVIATION_WITHOUT_LOSSES	non-priced offers for monthly deviations on interconnections as they have been realised without system losses (they are realized as DAS specifies)
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTDEMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Scheduled imports of guarantees for commercial



	R_RTD_GUARANTEES_WITHOUT_LOSSES	schedules as they have been realised without system losses
	REALISED_NPL_FLOW_DEVIATION_WITHOUT_LOSSES	non-priced load for flow deviations on interconnections (adjusting schedules) as they have been realised without system losses (they are realized as DAS specifies)
	REALISED_NPL_MONTHLY_DEVIATION_WITHOUT_LOSSES	non-priced load for monthly deviations on interconnections as they have been realised without system losses (they are realized as DAS specifies)
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTD_EMERGENCY_RETURN_WITHOUT_LOSSES	Schedules exports for return of emergency programs as they have been realised without system losses
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTD	Scheduled import as this has been realized in real time for Load Representative
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTD	Scheduled export as this has been realized in real time for Load Representative
	REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTD_EMERGENCY	Emergency import as this has been realized in real time for Load Representative
	REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTD_EMERGENCY	Emergency export as this has been realized in real time for Load Representative
	REALISED_IMPORT_DOWNWARD_EMERG	Total energy quantity corresponding to scheduled imports of downward emergency programs as they have been realised without system losses
	REALISED_EXPORT_DOWNWARD_EMERG	Total energy quantity corresponding to exports of downward emergency programs as they have been realised without system losses
	RQ_DIFF_DAS_IMP_REQ_IMPORT_SCHEDULED	Difference between DAS import schedule and requested import schedule by ADMIE in real time
	RQ_DIFF_REQ_EXP_DAS_EXPORT_SCHEDULED	Difference between requested export schedule by ADMIE in real time and DAS export schedule
PARTY FACT	DAS_ENERGY_OFFERS	Ενέργεια από προσφορές έγχυσης στον ΗΕΠ
	DAS_LOAD_DECLARATIONS	Ενέργεια από δηλώσεις φορτίου στον ΗΕΠ
	SI_EXPORT_DEV_INTER_LOAD	PARTICIPANT'S ENERGY EXPORT DEVIATION DEBIT - ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΧΡΕΩΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ
	SD_DL_EXPORT_DAS_HOURLY	PARTICIPANT DEBIT FOR EXPORT SCHEDULES - ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΕΞΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΗΕΠ)
	SI_IMPORT_DEV_INTER_LOAD	PARTICIPANT'S ENERGY IMPORT DEVIATION DEBIT - ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΧΡΕΩΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ
	SD_CREDIT_OFFER_IMPORT_DAS_HOURLY	PARTICIPANT CREDIT FOR IMPORT SCHEDULES - ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΗΕΠ)
	SI_LOAD_DEV_CHARGE	LOAD DEVIATION DEBIT - ΧΡΕΩΣΗ / ΠΙΣΤΩΣΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ
	SD_DL_CONSUMPTION_DAS_HOURLY	PARTICIPANT DEBIT FOR LOAD DECLARATION - ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



		(ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗ ΗΕΠ)
	LOAD_DECLARATION_CONSUMPTION	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΗΕΠ
	TOTAL_IMB_PROD_AMOUNT	PARTICIPANT CREDIT/DEBIT FOR UNIT PRODUCTION IMBALANCES - ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ/ΧΕΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
	SD_CREDIT_OFFER_DASHOURLY	PARTICIPANT CREDIT FOR UNIT PRODUCTION ENERGY OFFERS - ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΗΕΠ)
SYSTEM FACT	EF_TOT_SYS	Φορτίο Συστήματος
	EF_SYS_REAL_LOAD	Net electrical energy supplied to the system minus losses
	EF_TOT_CONS	Total electrical energy Exported from the system
	TOTAL_LIGNITE	Σύνολο παραγωγής λιγνιτικών μονάδων
	TOTAL_GAS_COMP_CYCLE	Σύνολο παραγωγής μονάδων ΦΑ συνδυασμένου κύκλου
	TOTAL_GAS_STEAM_TURBINE	Σύνολο παραγωγής μονάδων ΦΑ – ατμοστρόβιλοι
	TOTAL_GAS_COMP_CYCLE	Σύνολο παραγωγής μονάδων ΦΑ - αεριοστρόβιλοι
	TOTAL_HYDRO	Σύνολο παραγωγής υδροηλεκτρικών μονάδων
	EF_HVMV_RENW_PROD	Σύνολο ΑΠΕ Συστήματος
	TOTAL_AUTOPROD	Σύνολο παραγωγής αυτοπαραγωγών
	TOT_EMBEDDED_PROD	Σύνολο ΑΠΕ Δικτύου (Εκτίμηση)
	EF_PUMP_CONS	Σύνολο Άντλησης
	TOTAL_MINES_CONS	Σύνολο Ορυχείων
	EF_ELIGIBLE_CONS	Σύνολο Κατανάλωσης Πελατών ΥΤ
	EF_SUM_POW_UNIT_CONS	Σύνολο Ιδιοκατανάλωσης Παραγωγής
	TOTAL_RES_CONS	Σύνολο Ιδιοκατανάλωσης ΑΠΕ Συστήματος
	TOTAL_AUTOPROD_CONS	Σύνολο Κατανάλωσης Αυτοπαραγωγών
	EF_SYS_LOSS	Απώλειες Μεταφοράς
	EF_DISTRIB_NW_CONS	Κατανάλωση στο Δίκτυο Διανομής
	EF_TIE_LINE_IN	Σύνολο εισερχόμενης ενέργειας από διασυνδέσεις
	EF_TIE_LINE_OUT	Σύνολο εξερχόμενης ενέργειας από διασυνδέσεις
	IMPORT_PROGRAMS	Σύνολο εισερχόμενων προγραμμάτων από διασυνδέσεις
	EXPORT_PROGRAMS	Σύνολο εξερχόμενων προγραμμάτων ενέργειας από διασυνδέσεις
	CO2_EMISSIONS	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα
	SMP	Οριακή τιμή πριν την 5 ^η ημέρα αναφοράς
	IMBAL_MARGINAL_PRICE	Οριακή τιμή αποκλίσεων για το σύνολο του



	(EPSMPt)	συστήματος μεταφοράς
	GENER_IMBAL_MARGIN L_PRICE (EPSMPZt) SOUTH	Οριακή τιμή αποκλίσεων παραγωγής ανά λειτουργική ζώνη συστήματος μεταφοράς SOUTH
	GENER_IMBAL_MARGIN L_PRICE (EPSMPZt) NORTH	Οριακή τιμή αποκλίσεων παραγωγής ανά λειτουργική ζώνη συστήματος μεταφοράς NORTH
	DAY_AHEAD_SMP	Οριακή Τιμή Συστήματος
	DAY_AHEAD_ZONAL_SMP _NORTH	Οριακή Τιμή Ζώνης Συστήματος NORTH
	DAY_AHEAD_ZONAL_SOU TH	Οριακή Τιμή Ζώνης Συστήματος SOUTH
VALIDATED DATA FACT	VALIDATED_METERED_EN ERGY	Πιστοποιημένη Μετρούμενη Ενέργεια
	STATUS	Δείκτης για τις περιπτώσεις όπου έχει πραγματοποιηθεί εκτίμηση μέτρησης και οποίος καταδεικνύει την αιτία της μη τηλεμέτρησης
	OWNERSHIP_PERCENTAG E	Αφορά τις περιπτώσεις όπου ένα σημείο μέτρησης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ενέργειας που αντιστοιχεί σε περισσότερες από μία οντότητες
	VALIDATION_TIMESTAMP	Timestamp που αφορά τη χρονική στιγμή συλλογής των δεδομένων
SOURCE DATA FACT	SOURCE_METERED_ENER GY	Πηγαία Μετρούμενη Ενέργεια
	RTUD_COEF	Συντελεστής RTUD_COEF
	MPD_COEF	Συντελεστής MPD_COEF
	OWNERSHIP_PERCENTAG E	Αφορά τις περιπτώσεις όπου ένα σημείο μέτρησης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ενέργειας που αντιστοιχεί σε περισσότερες από μία οντότητες
	COLLECTION_TIMESTAMP	Timestamp που αφορά τη χρονική στιγμή συλλογής των δεδομένων

Πίνακας 9 – Fact Table Measures

3.10 Μέθοδος και τεχνολογία υλοποίησης του Data Store

Οι βάσεις δεδομένων που περιέχουν τα επιχειρησιακά δεδομένα είναι τεχνολογίας Oracle Database Server. Το νέο Data Store θα υλοποιηθεί επίσης σε βάση τεχνολογίας Oracle, Enterprise Edition με Partitioning Option, η οποία είναι σε λειτουργία και για την οποία ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει τις κατάλληλες άδειες χρήσης. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει το σύνολο των εργασιών Database Administrator που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του Data Store, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία σχημάτων, tablespaces και ρόλων, την ενεργοποίηση του STAR TRANSFORMATION initialization parameter, κλπ. Η κατασκευή του μοντέλου δεδομένων θα πραγματοποιηθεί χωρίς τη χρήση του OLAP option της Oracle ή άλλων εργαλείων, αλλά μόνο με DDL (Data Definition Language) statements με τη βοήθεια εργαλείων όπως ο Oracle SQL Developer, χωρίς να απαιτείται κόστος αδειοδότησης αυτών των εργαλείων. Ο Ανάδοχος, σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, θα υλοποιήσει κατάλληλο



bitmap indexing scheme καθώς και θα εφαρμόσει range partitioning σε κάθε fact table. Ως πρωτεύοντα κλειδιά σε κάθε πίνακα διάστασης (dimension table) θα χρησιμοποιηθούν surrogate keys τύπου δεδομένων number, πλην του πίνακα της διάστασης του χρόνου. Στη διάσταση του χρόνου το πρωτεύον κλειδί θα είναι τύπου δεδομένων date, δεν θα είναι surrogate. Θα εκφράζει τον πραγματικό χρόνο στον οποίο αναφέρεται κάθε εγγραφή του πίνακα σε ζώνη ώρας UTC. Το πρωτεύον κλειδί κάθε fact table θα αποτελεί τον συνδυασμό όλων των πρωτευόντων κλειδιών των πινάκων διαστάσεων που συνδέονται με το συγκεκριμένο fact table. Για το range partitioning θα χρησιμοποιηθεί η στήλη κάθε fact πίνακα που υλοποιεί τη σχέση με τη διάσταση του χρόνου και η οποία θα είναι τύπου δεδομένων date. Κάθε partition θα αντιστοιχεί σε χρονική περίοδο ενός μηνός ή ενός έτους, πράγμα που θα καθοριστεί κατά τη φάση της υλοποίησης. Κάθε χρονική περίοδος που αφορά partitions των fact tables, μηνιαία ή ετήσια, θα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο tablespace. Ο ΑΔΜΗΕ θα υποδείξει στον Ανάδοχο συγκεκριμένα naming conventions για την ονοματολογία των partitions και των tablespaces.

Το maintenance των partitions (split του πιο πρόσφατου χρονικά partition και προσθήκη νέου μήνα ή έτους) θα πραγματοποιείται αυτόματα μέσω scheduled jobs. Επίσης, θα δημιουργηθούν scheduled jobs για τη συλλογή στατιστικών (statistics collection).

Ο Ανάδοχος, σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, θα αποτυπώσει τον τελικό σχεδιασμό του μοντέλου τόσο σε μορφή κειμένου όσο σε μορφή μοντέλου του εργαλείου Oracle SQL Data Modeler. Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου ενδέχεται να προκύπτει η απαίτηση για προσθήκες και τροποποιήσεις στο μοντέλο δεδομένων. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ενημερώνει συνεχώς τον σχεδιασμό, ώστε στο τέλος του έργου να αποτυπώνει με ακρίβεια την υλοποίηση.

Ο ανάδοχος θα καταρτίσει και θα προτείνει στον ΑΔΜΗΕ συγκεκριμένο πλάνο μέτρων ασφάλειας δεδομένων τόσο για το Data Store όσο και για το ETL Engine που περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο. Θα πρέπει να εφαρμοστεί η αρχή του “least privilege” για το σύνολο των database objects (Πίνακες, Procedures, κλπ). Το πλάνο αυτό θα περιέχει αναλυτικά, σε πρακτικό επίπεδο, τις διαδικασίες ασφάλειας που θα πρέπει να ακολουθούνται από τους διαχειριστές του προσωπικού της Πληροφορικής του ΑΔΜΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ και θα τοποθετήσει σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ τα κείμενα του σχεδιασμού, τα αρχεία μοντέλων δεδομένων Oracle SQL Data Modeler, τεκμηρίωση των μέτρων ασφαλείας που θα υλοποιηθούν και των διαδικασιών ασφαλείας για τους διαχειριστές του συστήματος καθώς και τα SQL και PL/SQL scripts:

- Για τα DBA tasks (Tablespaces, Users, Roles, κλπ).
- Για την υλοποίηση του μοντέλου δεδομένων.
- Για την υλοποίηση του bitmap indexing scheme.
- Για το rebuilding των indexes.
- Για το partitioning maintenance.
- Για τη διαδικασία του database statistics collection.



4 ETL Engine

Για το μηχανισμό μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων δεν απαιτείται η χρήση ειδικευμένου εργαλείου ή προϊόντος. Η υλοποίηση θα πραγματοποιηθεί σε γλώσσα PL/SQL, εντός της βάσης του data store και η πρόσβαση στα πρωτογενή δεδομένα θα είναι δυνατή

- είτε μέσω της χρήσης άλλου σχήματος της ίδιας βάσης δεδομένων για πρωτογενή δεδομένα που φιλοξενούνται στο ίδιο Oracle Instance με αυτό των σχημάτων του Data Store.
- είτε μέσω Oracle Database Link για πρωτογενή δεδομένα που φιλοξενούνται στο διαφορετικό Oracle Instance από αυτό των σχημάτων του Data Store.

Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει το εργαλείο Oracle Warehouse Builder. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να πραγματοποιήσει κάθε εργασία που απαιτείται για την ενεργοποίηση/εγκατάσταση του Warehouse Builder στην υπάρχουσα βάση του ΑΔΜΗΕ.

Τα πρωτογενή δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων και είναι διαθέσιμα σε δύο μορφές (data models). Η πρώτη μορφή αφορά δεδομένα έως και την 29η Σεπτεμβρίου 2010 και η δεύτερη αφορά δεδομένα από την 30η Σεπτεμβρίου 2010 (5^η ημέρα αναφοράς) και μετά. Εξαιρέση αποτελούν τα δεδομένα που αφορούν Πελάτες Μέσης Τάσης, πάρκα ΑΠΕ Μέσης Τάσης και σημεία μέτρησης για τα οποία υφίσταται μόνο ένα μοντέλο δεδομένων. Οι εξαιρέσεις αυτές θα περιγραφούν στο παρόν τεύχος ως μέρος του μοντέλου δεδομένων πριν την 5^η ημέρα αναφοράς. Μεταξύ των δύο μοντέλων δεδομένων υπάρχουν κατάλληλες δομές αντιστοίχισης.

Τα μοντέλα δεδομένων που αφορούν τα δεδομένα αναφοράς (master/standing data), που είναι αποθηκευμένα στα επιχειρησιακά συστήματα, έχουν temporal χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, για κάθε τροποποίηση των χαρακτηριστικών (attributes) μιας οντότητας τηρείται μητρώο μεταβολών με χρήση transaction time και valid time attributes. Ως ποιο συγκεκριμένο παράδειγμα, αν θεωρήσουμε μια μεταβολή της κατάστασης λειτουργίας μιας μονάδας παραγωγής από κατανεμόμενη σε δοκιμαστική λειτουργία για ένα διάστημα 2 ημερών κατανομής, τότε στο μητρώο των μονάδων θα υπάρχουν κατάλληλες εγγραφές που θα προσδιορίζουν για κάθε ημέρα κατανομής την κατάσταση της μονάδας για το σύνολο του χρονικού διαστήματος που αφορά το data store. Γενικότερα, τα μοντέλα δεδομένων των υφιστάμενων επιχειρησιακών συστημάτων, περιέχουν το σύνολο των ιστορικών μεταβολών των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς και των σημείων μέτρησης σε κατάλληλη μορφή για την ενημέρωση των πινάκων διαστάσεων (dimension tables) των star schemas.

Για τις ETL διαδικασίες, ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:

- Πλήρες σχέδιο μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων, το οποίο θα περιλαμβάνει για κάθε fact table measure και κάθε dimension member την πηγή τροφοδότησής τους καθώς και περιγραφή των υπολογισμών και μετασχηματισμών που θα απαιτηθούν για την τροφοδότηση αυτή. Κάθε πηγή τροφοδότησης θα



περιγραφεί αναλυτικά με παραπομπές στους πίνακες και στα πεδία αυτών και για δύο υφιστάμενα μοντέλα δεδομένων, πριν και μετά την 5^η ημέρα αναφοράς.

- Τεκμηρίωση για το λογισμικό που θα υλοποιεί τις διαδικασίες ETL η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams).
- PL/SQL scripts που θα υλοποιούν τις ETL διαδικασίες ως stored procedures. Θα τοποθετηθούν και σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.
- SQL Scripts και Oracle Data Modeler αρχεία για την υλοποίηση του μοντέλου δεδομένων των δομών αντιστοίχισης, των δομών logging και των δομών auditing. Οι δομές αυτές θα χρησιμοποιούνται τόσο από τις ETL διαδικασίες όσο και από το User Interface ελέγχου των διαδικασιών αυτών και περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους. Θα τοποθετηθούν και σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.
- Unit Tests, τα οποία θα σχεδιαστούν σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, για κάθε ETL διαδικασία. Τα Unit Tests θα πρέπει να κατασκευαστούν με χρήση ολοκληρωμένου Unit Testing Framework, όπως αυτό που περιέχεται στο εργαλείο Oracle SQL Developer. Θα τοποθετηθούν και σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.
- Κείμενα σχεδιασμού για το λογισμικό του User Interface διαχείρισης και ελέγχου των διαδικασιών ETL. Ο σχεδιασμός θα περιλαμβάνει αναλυτικές πληροφορίες για τις δομές καταγραφής σφαλμάτων, τους τρόπους εκτέλεσης των διαδικασιών ETL, για τις οθόνες/φόρμες ελέγχου των διαδικασιών και για τις οθόνες/φόρμες για τη διαχείριση των πινάκων αντιστοίχισης.
- Πηγαίος κώδικας λογισμικού του User Interface διαχείρισης και ελέγχου των διαδικασιών ETL. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί και σε σύστημα Version Control.

Στις επόμενες ενότητες ακολουθεί περιγραφή των δύο μοντέλων δεδομένων, το περίγραμμα των διαδικασιών ETL και οι απαιτήσεις για το λογισμικό διαχείρισης και ελέγχου των διαδικασιών ETL.

4.1 Μοντέλο δεδομένων πριν την 5η ημέρα αναφοράς

Σε αυτό το μοντέλο δεδομένων διακρίνουμε δύο κύρια μέρη: τους πίνακες που περιέχουν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν ως measures για την πλήρωση των fact tables (π.χ. παραγόμενη ή καταναλισκόμενη ενέργεια) και τους πίνακες που περιέχουν τα δεδομένα αναφοράς (master/standing data) τα οποία που θα χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των dimension tables (π.χ. χαρακτηριστικά των μονάδων παραγωγής ή των πελατών).

Οι κύριοι πίνακες που περιέχουν τα measures φαίνονται στον Πίνακας 10 (Υπάρχουν και Lookup πίνακες δεν περιλαμβάνονται). Στους πίνακες αυτούς περιλαμβάνεται και η πληροφορία του χρόνου, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση της διάστασης του χρόνου. Για το χρονικό διάστημα 20021001 – 20041231 τα δεδομένα βρίσκονται σε ιστορικούς πίνακες, ίδιας δομής με αυτούς του Πίνακας 10. Στις επόμενες παραγράφους, όπου περιγράφονται οι ETL διαδικασίες, παρουσιάζονται οι σχέσεις των πινάκων που περιέχουν τα μεγέθη με τους πίνακες που περιέχουν τα attributes που θα αποτελέσουν dimension members.



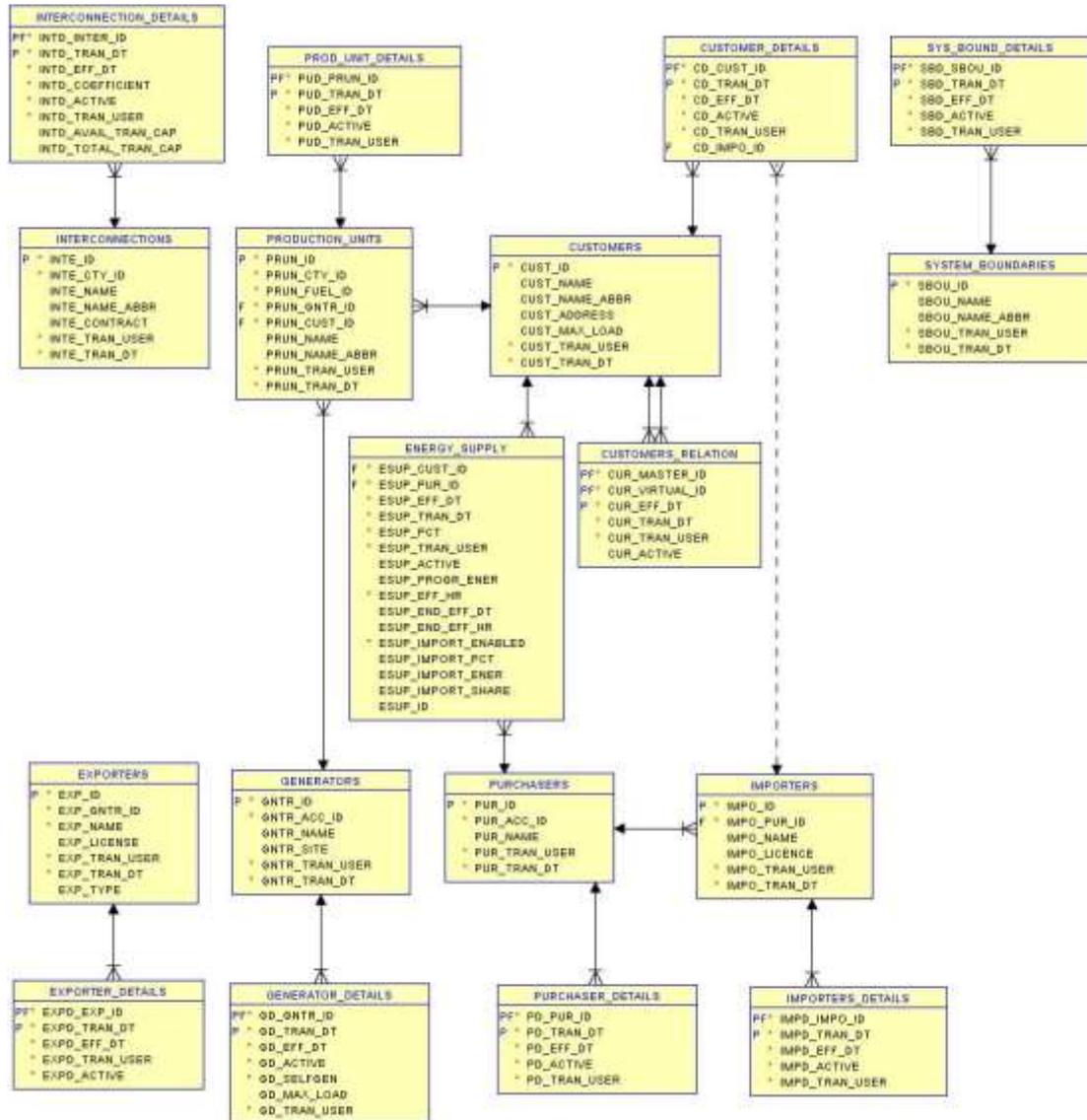
Πίνακας	Συνοπτική Περιγραφή των measures που θα τοποθετηθούν σε fact tables
GENERATED_ENERGY	Παραγόμενη ενέργεια από μονάδες παραγωγής, ΑΠΕ Συστήματος, Αυτοπαραγωγούς και από Πελάτες που εγχέουν ενέργεια.
CONSUMED_ENERGY	Καταναλισκόμενη ενέργεια από μονάδες παραγωγής, ΑΠΕ Συστήματος, Αυτοπαραγωγούς και από Πελάτες.
SYS_TO_NET_ENERGY	Ενέργεια Ορίων Συστήματος - Δικτύου
INTERCONNECTIONS_ENERGY	Ενέργεια Διασυνδέσεων
SCHEDULED_INTERCON	Προγράμματα Διασυνδέσεων
RES_PROD_DATA	Παραγόμενη Ενέργεια πάρκων ΑΠΕ Μέσης Τάσης
DISPATCHING	Οριακή τιμή συστήματος
RECOVERY_COST	Κάλυψη μεταβλητού κόστους μονάδων παραγωγής
HOURLY_ENERGY	Συντελεστές απωλειών, μεγέθη που αφορούν συνολικά το σύστημα μεταφοράς
DIST_CONC_DATA	Συνολική εκτιμώμενη παραγωγή στο δίκτυο διανομής.
MET_DATA_WORK, MANUAL_MPS	Πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης και σήμανση εκτίμησης
LCALL_DATA, MET_DATA_C300	Πηγαία δεδομένα μέτρησης

Πίνακας 10 – Πίνακες του μοντέλου δεδομένων που περιέχουν τα measures των fact tables

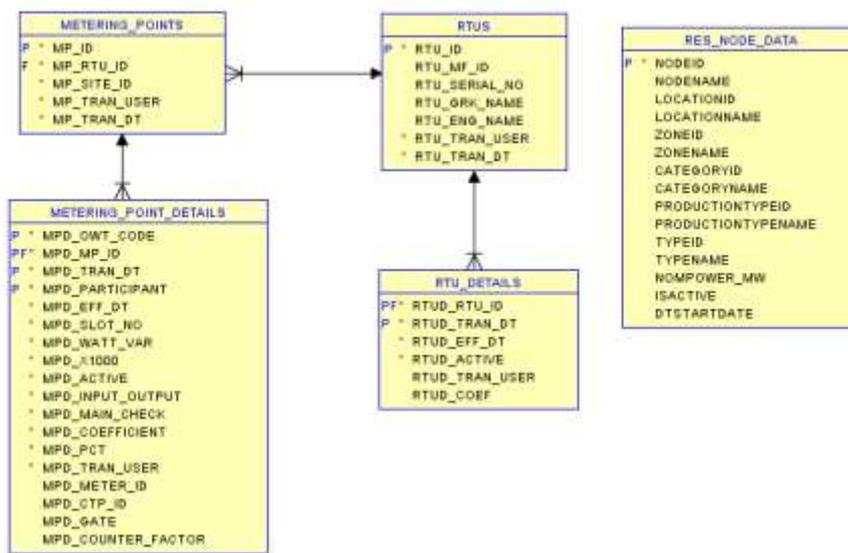
Οι κυριότεροι πίνακες που θα χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των dimension tables παρουσιάζονται στον Πίνακα 11. Επιπρόσθετα, στις Εικόνα 4 και Εικόνα 5 περιγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των κυριότερων αυτών πινάκων.

Πίνακας	Περιγραφή	Σχετικά Dimension Tables
PRODUCTION_UNITS, PROD_UNIT_DETAILS	Μονάδες Παραγωγής, ΑΠΕ Συστήματος	ENTITY, SYSTEM ZONES
CUSTOMER, CUSTOMER_DETAILS	Πελάτες	ENTITY
SYSTEM_BOUNDARIES, SYS_BOUND_DETAILS	Όρια Συστήματος Δικτύου	ENTITY
INTERCONNECTIONS, INTERCONNECTION_DETAILS	Διασυνδέσεις	ENTITY, SYSTEM ZONES, LOCATION
GENERATORS, GENERATOR_DETAILS	Παραγωγοί	PARTY
PURCHASERS, PURCHASER_DETAILS	Προμηθευτές	PARTY
IMPORTERS, IMPORTER_DETAILS	Εισαγωγείς	PARTY
EXPORTER, EXPORTER_DETAILS	Εξαγωγείς	PARTY
METERING_POINT, METERING_POINT_DETAILS, RTUS, RTU_DETAILS	Σημείο Μέτρησης	ENTITY, VOLTAGE, METERING_POINT
ENERGY_SUPPLY	Σχέση Πελατών - Προμηθευτών	PARTY
CUSTOMERS_RELATION	Σχέση Πελατών - Προμηθευτών	PARTY
COUNTIES, COUNTIES_DETAILS	Νομοί και ζώνες απωλειών	LOCATION, SYSTEM ZONES
RES_NODE_DATA	ΑΠΕ Μέσης Τάσης	ENTITY, VOLTAGE, LOCATION

Πίνακας 11 - Πίνακες του μοντέλου δεδομένων που περιέχουν τα dimension members των fact tables



Εικόνα 4 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά standing data οντοτήτων και συμμετεχόντων στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας



Εικόνα 5 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά standing data σημείων μέτρησης και ΑΠΕ Μέσης Τάσης

Οι οντότητες του συστήματος μεταφοράς και του συστήματος διανομής, τα σημεία μέτρησης καθώς, οι συμμετέχοντες στην αγορά ΗΕ κ.ο.κ., μοντελοποιούνται με ζεύγη πινάκων που υλοποιούν μια σχέση «ένα προς πολλά» (one to many). Ο πρώτος πίνακας περιέχει τα χαρακτηριστικά (attributes) που παραμένουν σταθερά κατά τη διάρκεια του χρόνου και ο δεύτερος τα χαρακτηριστικά (attributes) που μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του χρόνου καθώς και το ιστορικό των μεταβολών. Ο δεύτερος πίνακας, μεταξύ άλλων, περιέχει μια στήλη «EFFECTIVE DATE», μια στήλη «TRANSACTION TIME», καθώς και μια στήλη «ACTIVE». Η στήλη «EFFECTIVE DATE» εκφράζει το γεγονός ότι οι τιμές των πεδίων μιας εγγραφής του πίνακα ισχύουν από τη συγκεκριμένη ημερομηνία και μετά. Έχει ως σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και τη διαδικασία κατανομής φορτίου του συστήματος. Η στήλη «TRANSACTION TIME» εκφράζει τη χρονική στιγμή που μια εγγραφή αποθηκεύεται ή τροποποιείται στη βάση δεδομένων και συμμετέχει στο πρωτεύον κλειδί. Έχει ως σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο οι χειριστές των Πληροφοριακών Συστημάτων που ΑΔΜΗΕ πραγματοποιούν δοσοληψίες σε βάσεις δεδομένων (database transactions). Η στήλη «ACTIVE» εκφράζει το γεγονός ότι μια οντότητα, ένας συμμετέχων, κ.ο.κ, είναι σε ισχύ ή όχι. Για παράδειγμα, μια παλαιά μονάδα της ΔΕΗ ΑΕ μπορεί να αποσυρθεί από τη λειτουργία και να μην συμμετέχει πλέον στις διαδικασίες της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας οπότε τοποθετείται μια εγγραφή με τιμή «NO» για το πεδίο «ACTIVE» και τιμή «EFFECTIVE DATE» την ημερομηνία παύσης λειτουργίας της μονάδας.

Για μία συγκεκριμένη ημέρα κατανομής, έστω DISPATCH DATE, για την εύρεση, από το ιστορικό μεταβολών, των χαρακτηριστικών μια οντότητας ή ενός συμμετέχοντος, κ.ο.κ, πρέπει να πραγματοποιούνται τα βήματα:

- Εύρεση των εγγραφών του ιστορικού μεταβολών για τις οποίες ισχύει «EFFECTIVE DATE» <= «DISPATCH DATE»



- Από τις παραπάνω επιλέγεται η εγγραφή με το μέγιστο «TRANSACTION TIME»
- Ελέγχεται η τιμή της στήλης «ACTIVE»

Για παράδειγμα, για την εύρεση των ενεργών (σε ισχύ) μονάδων παραγωγής εκτελείται το παρακάτω SQL statement

```
select * from
  production_units p, prod_unit_details p1, (
    select PUD_PRUN_ID, max(PUD_TRAN_DT) maxtrandt
    from prod_unit_details
    where PUD_EFF_DT <= :DISPTACH_DATE
    group by PUD_PRUN_ID
  ) p2
where p1.PUD_PRUN_ID = p.prun_id
and p1.PUD_PRUN_ID = p2.PUD_PRUN_ID
and p1.PUD_TRAN_DT = p2.maxtrandt
and upper(p1.PUD_ACTIVE) = 'Y';
```

Στο μοντέλο δεδομένων υπάρχουν και εξαιρέσεις από τους παραπάνω κανόνες τήρησης ιστορικού μεταβολών, οι οποίες θα αποτυπωθούν στις διαδικασίες ETL με τρόπο που θα καθοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου και συγκεκριμένα κατά την κατάρτιση του σχεδίου μετασχηματισμού και φόρτωσης.

Κάθε συμμετέχων στην αγορά για κάθε ιδιότητά του (παραγωγός, προμηθευτής, εισαγωγέας, εξαγωγέας) εγγράφεται σε πολλαπλούς πίνακες: GENERATORS, PURCHASERS, IMPORTERS, EXPORTERS. Με βάση τις υπάρχουσες σχέσεις μεταξύ των πινάκων αυτών, με τη χρήση πινάκων αντιστοίχισης καθώς και με μετασχηματισμούς θα παραχθεί μία ενοποιημένη θεώρηση των συμμετεχόντων, ανεξαρτήτως των ιδιοτήτων τους. Η ιδιότητα ενός συμμετέχοντα θα θεωρηθεί attribute στη σχέση μεταξύ συμμετέχοντος και οντότητας συστήματος μεταφοράς. Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων θα συσχετίζεται με μια μονάδα παραγωγής με την ιδιότητα του παραγωγού, αλλά και με ένα πελάτη Υψηλής Τάσης με την ιδιότητα του εκπροσώπου φορτίου.

Κάθε εγγραφή του πίνακα «PRODUCTION_UNITS» (Πίνακας 11, Εικόνα 4, Εικόνα 6) συνδέεται με μια εγγραφή του πίνακα «CUSTOMERS» (Πίνακας 11, Εικόνα 4, Εικόνα 7). Η σύνδεση αυτή χρησιμοποιείται τόσο για την εύρεση του «πλασματικού πελάτη» στον οποίο αποδίδονται τα βοηθητικά φορτία της μονάδας, όσο και για την εύρεση της «πλασματικής μονάδας» στην οποία αποδίδεται η εγχεόμενη στο σύστημα ενέργεια από κάποιους πελάτες. Για να μπορούμε να διακρίνουμε ποιες από τις εγγραφές του πίνακα μονάδων παραγωγής αφορούν «πλασματικές μονάδες» ή πραγματικές και ποιες από τις εγγραφές του πίνακα πελατών αφορούν «πλασματικούς πελάτες» ή πραγματικούς πρέπει να ελέγχουμε τον τύπο των σημείων μέτρησης που συνδέονται με τις εγγραφές μονάδων παραγωγής ή πελατών. Οι έννοιες «πλασματικός πελάτης» και «πλασματική μονάδα» δεν θα υφίστανται στο star data model του data store. Κάθε οντότητα (Entity Dimension Member) θα συνδυάζεται κατάλληλα με τους συμμετέχοντες (Party Dimension Member) στα fact tables για κάθε διαφορετικό είδος ενέργειας που την αφορά (παραγόμενη, καταναλισκόμενη κ.ο.κ).

Η συσχέτιση των πελατών με τους προμηθευτές Ηλεκτρικής Ενέργειας υλοποιείται μέσω του πίνακα ENERGY_SUPPLY (Πίνακας 11, Εικόνα 4, Εικόνα 7). Αν και η υλοποίηση αυτή επιτρέπει την αποτύπωση σχέσεων πολλά προς πολλά (many to many), η πρακτική που



ακολουθείται στις εφαρμογές που χρησιμοποιούν το υφιστάμενο μοντέλο δεδομένων επιτρέπει τη συσχέτιση ενός πελάτη με το πολύ δυο προμηθευτές. Για το σκοπό αυτό, για κάθε πελάτη για τον οποίο υφίσταται συμφωνία κατανομής με δύο προμηθευτές, ορίζεται και δεύτερος πελάτης, ο “εικονικός πελάτης” και η σχέση μεταξύ τους υλοποιείται μέσω του πίνακα CUSTOMERS_RELATION. Επιπρόσθετα, είναι δυνατό ο δεύτερος προμηθευτής να αντιστοιχεί σε εισαγωγή, πράγμα που υλοποιείται με τη στήλη «ESUP_IMPORT_ENABLED» του πίνακα “ENERGY_SUPPLY” καθώς και με τη σχέση μεταξύ «CUSTOMER_DETAILS» και «IMPORTERS» (Εικόνα 4). Πραγματικός και εικονικός πελάτης συνδέονται μέσω του ENERGY_SUPPLY με τους αντίστοιχους προμηθευτές. Η έννοια “εικονικός πελάτης” είναι διαφορετική από αυτή του “πλασματικού πελάτη” μονάδας παραγωγής. Η έννοια «εικονικός πελάτης» δεν θα υφίσταται στο star model του data store. Κάθε οντότητα (Entity Dimension Member) που αντιστοιχεί σε πελάτη θα συνδυάζεται κατάλληλα με τους συμμετέχοντες (Party Dimension Member) στα fact tables για κάθε μέρος της καταναλισκόμενης ενέργειας που αντιστοιχεί σε διαφορετικό εκπρόσωπο φορτίου.

Η συσχέτιση των σημείων μέτρησης με μονάδες παραγωγής, πελάτες, όρια συστήματος και διασυνδέσεις δεν είναι αποτυπωμένη στο μοντέλο δεδομένων με υλοποιημένους περιορισμούς αναφορικής ακεραιότητας (foreign keys). Η συσχέτιση αυτή υλοποιείται με τη χρήση δύο στηλών του πίνακα METERING_POINT_DETAILS. Η πρώτη στήλη, MPD_OWT_CODE, περιέχει τον κωδικό «P», «C», «B» ή «I» και υποδηλώνει σχέση με μονάδα παραγωγής (PRODUCTION_UNITS), πελάτη (CUSTOMERS), ορίου (SYSTEM BOUNDARIES) ή διασύνδεσης (INTERCONNECTIONS), αντίστοιχα. Η δεύτερη, MPD_PARTICIPANT, περιέχει τον κωδικό της μονάδας παραγωγής, του πελάτη, του ορίου ή της διασύνδεσης, αντίστοιχα. Υπάρχουν Dimension members των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς και διανομής, όπως ο τύπος οντότητας, το καύσιμο μιας μονάδας και η τάση σύνδεσης, τα οποία θα λάβουν τιμές από τις εγγραφές του πίνακα METERING_POINT_DETAILS που συνδέονται με τις αντίστοιχες οντότητες.

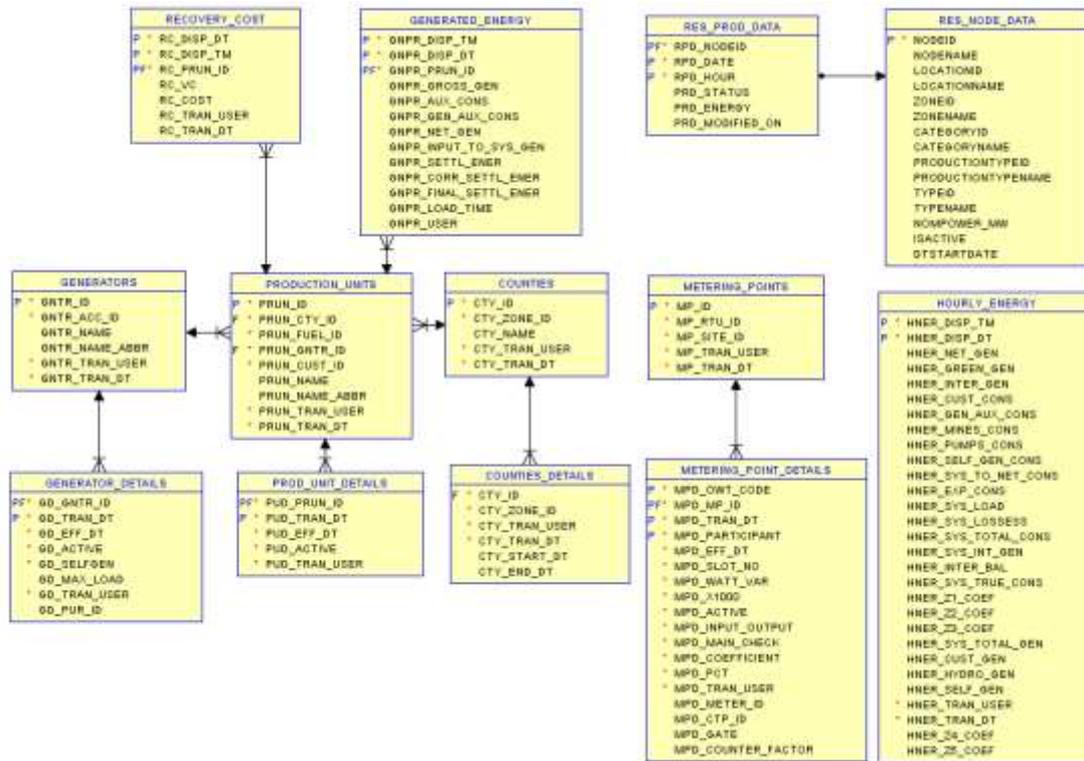
4.2 ETL διαδικασίες πριν την 5^η ημέρα αναφοράς

Οι ETL διαδικασίες για το μοντέλο δεδομένων πριν την 5^η ημέρα αναφοράς θα εκτελούνται προσδιορίζοντας ως παραμέτρους είτε μια ημέρα κατανομής είτε ένα χρονικό διάστημα. Για κάθε ημέρα κατανομής, θα πραγματοποιείται ανάκτηση του περιεχομένου των πινάκων που περιέχουν τα measures των fact tables και στη συνέχεια θα πραγματοποιείται ανάκτηση των έγκυρων για τη συγκεκριμένη ημέρα attributes από τους πίνακες που περιέχουν τα dimension members, λαμβάνοντας υπόψη όσα περιγράφονται στην παράγραφο 4.1. Στη συνέχεια, θα ενημερώνονται τόσο τα fact tables, όσο και τα dimension tables των star data models του data store.

Η εκτέλεση των διαδικασιών για μια ημέρα θα μπορεί να επαναλαμβάνεται και το περιεχόμενο των star data models θα ενημερώνεται με χρήση μεθοδολογίας που θα επιλεγεί κατά την υλοποίηση του έργου, π.χ. merge ή συνδυασμός delete/insert statements.



4.2.1 ETL διαδικασίες για την παραγόμενη ενέργεια



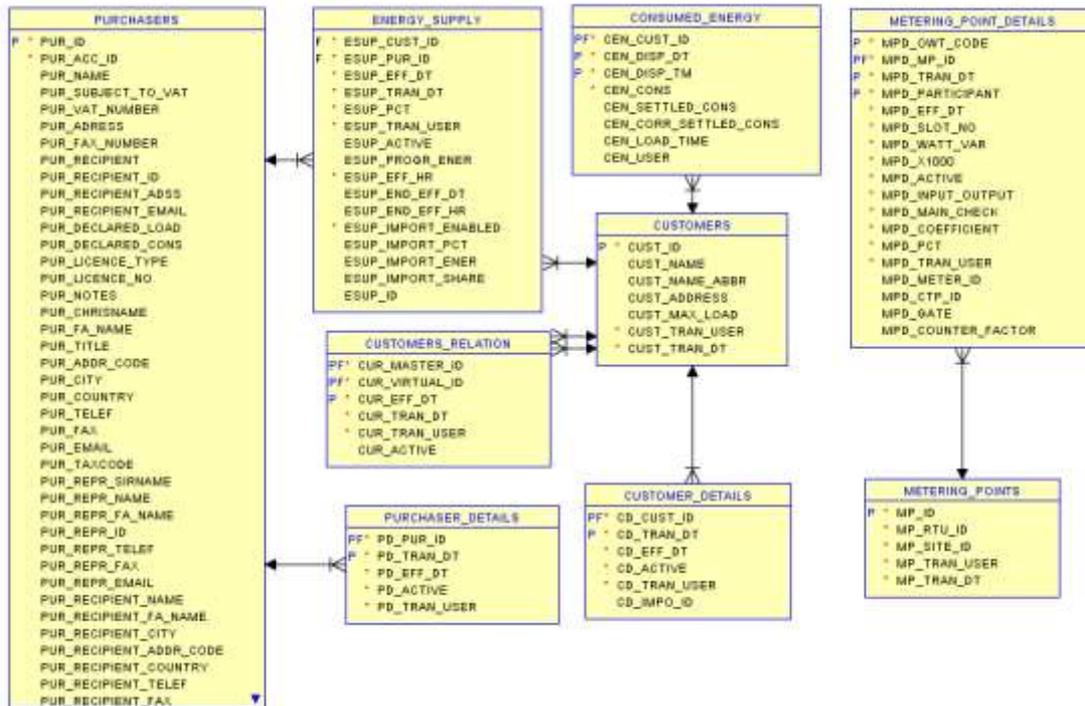
Εικόνα 6 – Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά την παραγόμενη ενέργεια

Οι ETL διαδικασίες που αφορούν την παραγόμενη ενέργεια θα πραγματοποιούν ανάκτηση των μεγθών που αφορούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Εικόνα 6, GENERATED_ENERGY, RECOVERY_COST) και στη συνέχεια των χαρακτηριστικών (attributes) των μονάδων παραγωγής (PRODUCTION_UNITS, METERING_POINTS), των ιδιοκτητών των μονάδων (GENERATORS) καθώς και της γεωγραφικής θέσης και ζώνης απωλειών (COUNTIES). Οι ιδιοκτήτες των μονάδων (παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας) συνδέονται με τους προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υπάρχοντος πίνακα αντιστοίχισης ο οποίος περιγράφεται σε επόμενη ενότητα. Οι τιμές των συντελεστών απωλειών συστήματος αναφοράς που ισχύουν για μια συγκεκριμένη ώρα κατανομής, για κάθε μονάδα παραγωγής, θα ανακτώνται, με βάση τη ζώνη απωλειών όπου ανήκει κάθε μονάδα παραγωγής, από τον πίνακα HOURLY_ENERGY, ο οποίος περιέχει μεγέθη με αναφορά το σύστημα μεταφοράς. Για τα πάρκα ΑΠΕ MT θα χρησιμοποιηθούν οι πίνακες RES_PROD_DATA για την ανάκτηση μεγθών και RES_NODE_DATA για την ανάκτηση τιμών dimension members καθώς και πίνακες αντιστοίχισης.

Οι διαδικασίες για την παραγόμενη ενέργεια θα αφορούν και τους πίνακες SYSTEM FACT και PARTY FACT επιπρόσθετα των ENTITY FACT και PRODUCTION FACT. Συνολικά μεγέθη που αφορούν την παραγόμενη ενέργεια είτε θα υπολογίζονται ως μέρος των ETL διαδικασιών είτε θα ανακτώνται από τον πίνακα HOURLY_ENERGY, ο οποίος διαθέτει προϋπολογισμένα συνολικά μεγέθη.



4.2.2 ETL διαδικασίες για την καταναλισκόμενη ενέργεια



Εικόνα 7 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά την καταναλισκόμενη ενέργεια

Οι ETL διαδικασίες που αφορούν την καταναλισκόμενη ενέργεια θα πραγματοποιούν ανάκτηση των μεγεθών που αφορούν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Εικόνα 7, CONSUMED_ENERGY) και στη συνέχεια των χαρακτηριστικών (attributes) των πελατών (CUSTOMERS, METERING_POINTS), των εκπροσώπων φορτίου (PURCHASERS, ENERGY_SUPPLY, CUSTOMER_RELATION). Οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας συνδέονται με τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υπάρχοντος πίνακα αντιστοίχισης ο οποίος περιγράφεται σε επόμενη ενότητα. Για την εύρεση της γεωγραφικής θέσης των πελατών θα χρησιμοποιηθεί η στήλη CUST_ADDRESS του πίνακα CUSTOMERS. Ο ανάδοχος, σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, θα επιλέξει κάποιο δωρεάν geocoding service API ώστε, σε πίνακα αντιστοίχισης που θα δημιουργηθεί, να αποθηκευθούν οι αντίστοιχες πληροφορίες (τουλάχιστον Νομός της Ελλάδας) με αυτές που είναι διαθέσιμες για τις μονάδες παραγωγής μέσω της σχέσης τους με τους πίνακες COUNTIES και ZONES. Στο User Interface που θα δημιουργηθεί για το χειρισμό του περιεχομένου όλων των πινάκων αντιστοίχισης του έργου θα ενσωματωθεί η χρήση του geocoding service API.

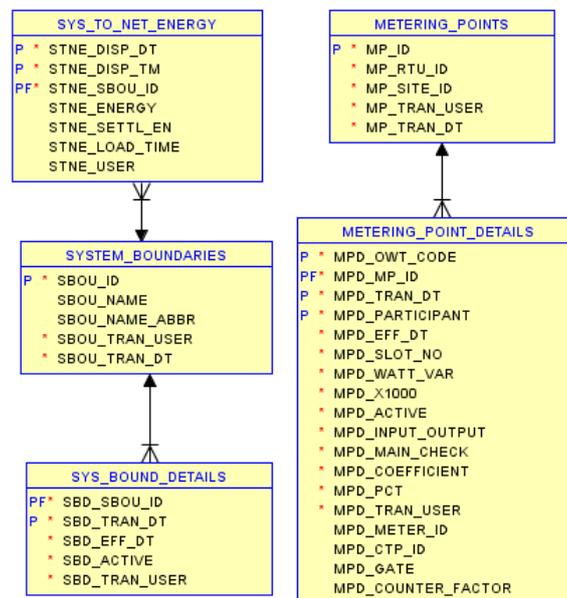
Οι διαδικασίες για την καταναλισκόμενη ενέργεια θα αφορούν και τους πίνακες SYSTEM FACT και PARTY FACT επιπρόσθετα του ENTITY FACT. Συνολικά μεγέθη που αφορούν την καταναλισκόμενη ενέργεια είτε θα υπολογίζονται ως μέρος των ETL διαδικασιών είτε θα ανακτώνται από τον πίνακα HOURLY_ENERGY, ο οποίος διαθέτει προϋπολογισμένα συνολικά μεγέθη.



4.2.3 ETL διαδικασίες για την ενέργεια στα όρια συστήματος-δικτύου

Η ETL διαδικασία που αφορά την ενέργεια στα όρια συστήματος – δικτύου θα πραγματοποιεί ανάκτηση των μεγεθών που αφορούν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Εικόνα 8, SYS_TO_NET_ENERGY) και στη συνέχεια των χαρακτηριστικών (attributes) των ορίων (SYSTEM_BOUNDARIES, METERING_POINTS). Για τη εύρεση της γεωγραφικής θέσης των ορίων θα χρησιμοποιηθεί πίνακας αντιστοίχισης ο οποίος θα πληρωθεί με χειροκίνητο data entry. Ομοίως και για τις ζώνες λειτουργίας και απωλειών. Ως ιδιοκτήτης των ορίων (PARTY DIMENSION) θα θεωρηθεί ο ΑΔΜΗΕ.

Οι διαδικασίες για την ενέργεια στα όρια του συστήματος μεταφοράς θα αφορούν και τον πίνακα SYSTEM FACT επιπρόσθετα του ENTITY FACT. Συνολικά μεγέθη που αφορούν την καταναλισκόμενη ενέργεια είτε θα υπολογίζονται ως μέρος των ETL διαδικασιών είτε θα ανακτώνται από τον πίνακα HOURLY_ENERGY, ο οποίος διαθέτει προϋπολογισμένα συνολικά μεγέθη.



Εικόνα 8 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά την ενέργεια στα όρια συστήματος-δικτύου

4.2.4 ETL διαδικασίες για την ενέργεια στις διασυνδέσεις

Η ETL διαδικασία που αφορά την ενέργεια στις διασυνδέσεις θα πραγματοποιεί ανάκτηση των μεγεθών που αφορούν την εισερχόμενη και εξερχόμενη ηλεκτρική ενέργεια (Εικόνα 9, INTERCONNECTION_ENERGY) καθώς και των προγραμμάτων εισαγωγών και εξαγωγών (Εικόνα 9, SCHEDULED_INTERCONN).

Στην περίπτωση των φυσικών ροών θα πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών (attributes) των διασυνδέσεων (INTERCONNECTIONS, METERING_POINTS). Ιδιοκτήτης των διασυνδέσεων θα θεωρείται ο ΑΔΜΗΕ (PARTY DIMENSION). Η γεωγραφική θέση και η ζώνη απωλειών θα ανακτηθούν από τον πίνακα COUNTIES.

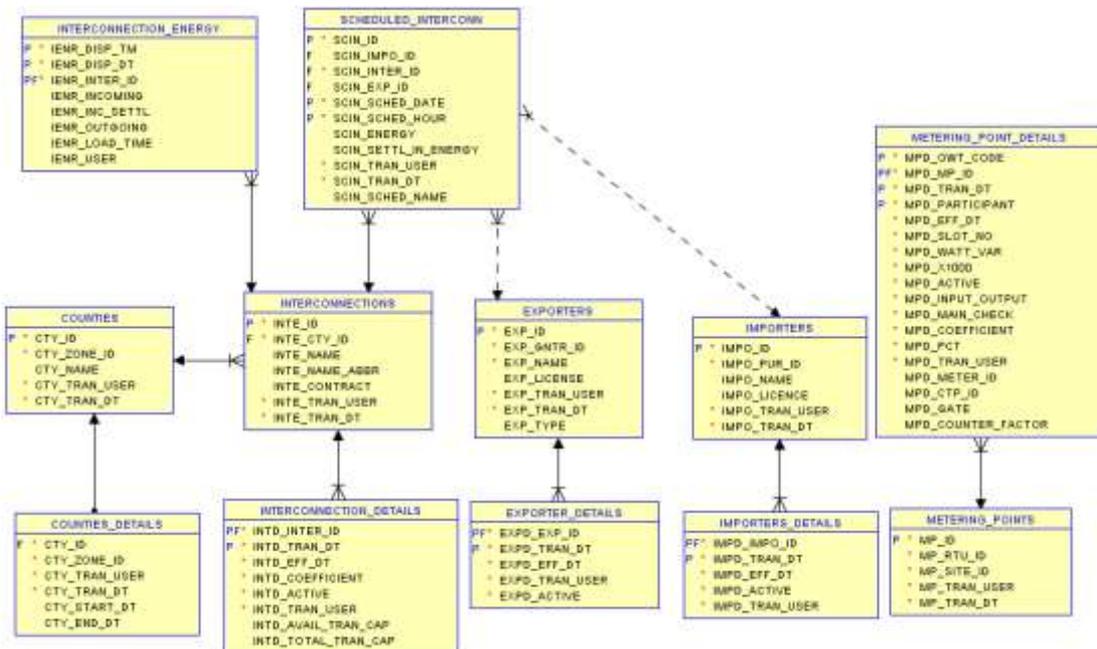


Στην περίπτωση των προγραμμάτων, θα πραγματοποιείται επιπρόσθετα ανάκτηση των χαρακτηριστικών (attributes) των εισαγωγέων και εξαγωγέων (IMPORTERS, EXPORTERS), λαμβάνοντας υπόψη την ενιαία θεώρηση των συμμετεχόντων (παράγραφος 4.1). Σε περίπτωση εισαγωγικού προγράμματος, η στήλη του πίνακα SCHEDULED_INTERCONN που αντιστοιχεί σε ταυτότητα εξαγωγέα είναι κενή και αντίθετα, σε περίπτωση εξαγωγικού προγράμματος, η στήλη του πίνακα SCHEDULED_INTERCONN που αντιστοιχεί σε ταυτότητα εισαγωγέα είναι κενή.

Η συσχέτιση των εξαγωγέων με παραγωγούς και προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι αποτυπωμένη στο μοντέλο δεδομένων με υλοποιημένους περιορισμούς αναφορικής ακεραιότητας (foreign keys). Η συσχέτιση αυτή υλοποιείται με τη χρήση δύο στηλών του πίνακα EXPORTERS. Η πρώτη στήλη, EXP_TYPE, περιέχει τον κωδικό «G» ή «P» και υποδηλώνει σχέση με παραγωγό (GENERATORS) ή προμηθευτή (PURCHASERS), αντίστοιχα.

Η συσχέτιση των εισαγωγέων με προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας είναι αποτυπωμένη στο μοντέλο δεδομένων με υλοποιημένο περιορισμό αναφορικής ακεραιότητας (foreign keys), μεταξύ των πινάκων IMPORTERS και PURCHASERS.

Επιπρόσθετα των εμπορικών προγραμμάτων των συμμετεχόντων στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας, υπάρχουν κάποια είδη έκτακτων προγραμμάτων του ΑΔΜΗΕ. Τα είδη αυτά των προγραμμάτων έχουν μοντελοποιηθεί καταχωρώντας πολλαπλές φορές τον ΑΔΜΗΕ ως εισαγωγέα και εξαγωγέα για κάθε είδος έκτακτου προγράμματος. Η μοντελοποίηση αυτή δεν θα υφίσταται στο νέο data store. Κάθε είδος έκτακτου προγράμματος θα αντιστοιχεί σε διαφορετική στήλη (measure) του fact table INTERCONNECTION_FACT.

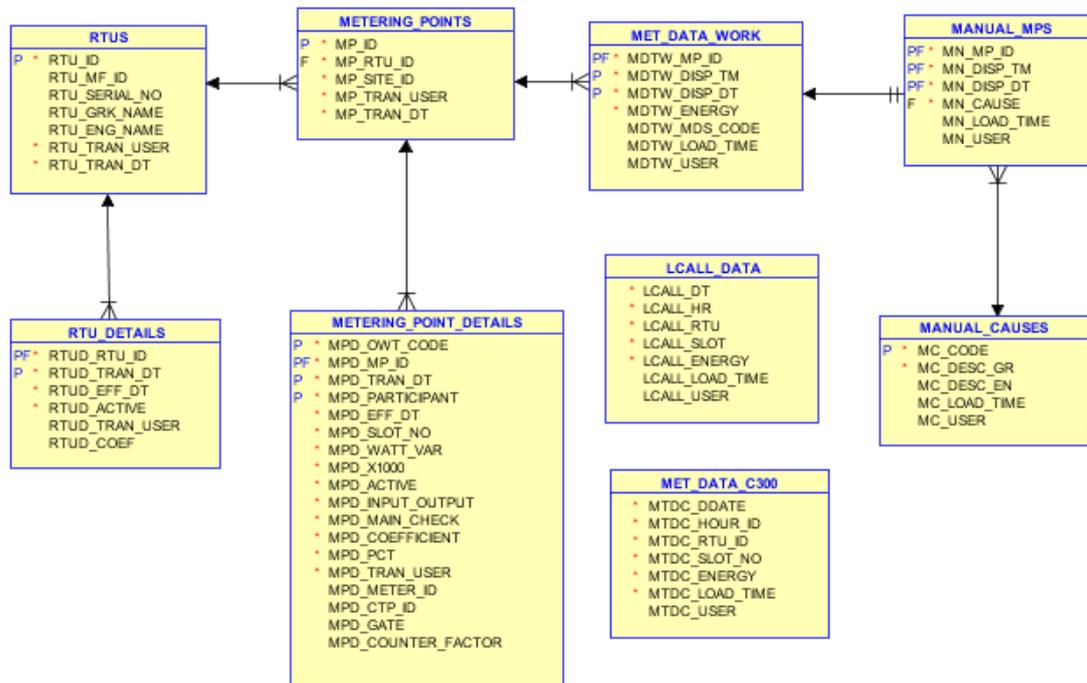


Εικόνα 9 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά την ενέργεια στις διασυνδέσεις



Οι διαδικασίες για την ενέργεια των διασυνδέσεων θα αφορούν και τον πίνακα SYSTEM FACT επιπρόσθετα των ENTITY FACT και INTERCONNECTION FACT. Συνολικά μεγέθη που αφορούν την ενέργεια των διασυνδέσεων ενέργεια είτε θα υπολογίζονται ως μέρος των ETL διαδικασιών είτε θα ανακτώνται από τον πίνακα HOURLY_ENERGY, ο οποίος διαθέτει προϋπολογισμένα συνολικά μεγέθη.

4.2.5 ETL διαδικασίες για την ενέργεια των σημείων μέτρησης



Εικόνα 10 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς που αφορά την ενέργεια των σημείων μέτρησης

Η ETL διαδικασία που αφορά την ενέργεια των σημείων μέτρησης θα πραγματοποιεί ανάκτηση των μεγεθών που αφορούν τα πιστοποιημένα μετρητικά δεδομένα (Εικόνα 10, MET_DATA_WORK, MANUAL_MPS, MANUAL_CAUSES) καθώς και τα πηγαία μετρητικά δεδομένα (Εικόνα 10, LCALL_DATA, MET_DATA_C300). Η ανάκτηση των δεδομένων για τις διαστάσεις METERING POINT DIMENSION και VOLTAGE DIMENSION θα πραγματοποιείται από τους πίνακες METERING_POINTS και RTUS. Για τις υπόλοιπες διαστάσεις, θα πρέπει για κάθε σημείο μέτρησης να πραγματοποιείται εύρεση των σχετικών οντοτήτων λαμβάνοντας υπόψη την περιγραφή αυτής της σχέσης της παραγράφου 4.1. Στη συνέχεια, μέσω των σχετικών οντοτήτων, θα πραγματοποιείται η ανάκτηση των δεδομένων που αφορούν τις υπόλοιπες διαστάσεις (LOCATION, OPERATIONAL_ZONE, LOSS_FACTOR_ZONE).

4.2.6 ETL διαδικασίες για ενεργειακά μεγέθη που αφορούν το σύνολο του συστήματος μεταφοράς

Όπως έχει περιγραφεί στις προηγούμενες παραγράφους, η πλήρωση με δεδομένα του πίνακα SYSTEM FACT θα πραγματοποιείται, κατά ένα μέρος τουλάχιστον, ως βήματα των ETL διαδικασιών που αφορούν τις ενεργειακές ποσότητες των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς. Τα βήματα αυτά θα περιλαμβάνουν υπολογισμούς (π.χ. αθροισμάτων) οι



οποίοι θα καθοριστούν, για κάθε measure που θα συμπεριληφθεί στο fact table, στο πλάνο μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων.

Τα εναπομείναντα μεγέθη (measures) του SYSTEM FACT, τα οποία δεν αποτελούν αντικείμενο των διαδικασιών των προηγούμενων παραγράφων, θα ανακτώνται από τους πίνακες DISPATCHING, HOURLY_ENERGY και DIST_CONC_DATA οι οποίοι περιέχουν μεγέθη σε επίπεδο συστήματος, λειτουργικής ζώνης ή ζώνης απωλειών.

4.2.7 ETL διαδικασίες για συνολικά μεγέθη που αφορούν τους συμμετέχοντες στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας

Όπως έχει περιγραφεί στις προηγούμενες παραγράφους, η πλήρωση με δεδομένα του πίνακα PARTY FACT θα πραγματοποιείται, κατά ένα μέρος τουλάχιστον, ως βήματα των ETL διαδικασιών που αφορούν τις ενεργειακές ποσότητες των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς. Τα βήματα αυτά θα περιλαμβάνουν υπολογισμούς (π.χ. αθροισμάτων) οι οποίοι θα καθοριστούν, για κάθε measure που θα συμπεριληφθεί στο fact table, στο πλάνο μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων.

4.3 Μοντέλο δεδομένων μετά την 5η ημέρα αναφοράς

Σε αυτό το μοντέλο δεδομένων διακρίνουμε δύο κύρια μέρη: τους πίνακες που περιέχουν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν ως measures για την πλήρωση των fact tables (π.χ. παραγόμενη ή καταναλισκόμενη ενέργεια) και τους πίνακες που περιέχουν τα δεδομένα αναφοράς (master/standing data) τα οποία που θα χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των dimension tables (π.χ. χαρακτηριστικά των μονάδων παραγωγής ή των πελατών).

Ενδεικτικά, οι κύριοι πίνακες που περιέχουν τα measures φαίνονται στον Πίνακα 12. Στους πίνακες αυτούς περιλαμβάνεται και η πληροφορία του χρόνου, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση της διάστασης του χρόνου.

Πίνακας	Συνοπτική Περιγραφή των measures ή/και dimension members που θα τοποθετηθούν σε fact tables
STL_INTERVAL_DATA	Ωριαία Εκπροσώπηση Πελατών ΥΤ, Σύνολο εκτιμώμενης παραγωγής δικτύου, προγράμματα διασυνδέσεων
STL_CHARGES	Καταναλισκόμενη και παραγόμενη ενέργεια για όλες τις οντότητες, αναλυτικά μεγέθη μονάδων παραγωγής, μεγέθη που αφορούν τους συμμετέχοντες, μεγέθη που αφορούν συνολικά το σύστημα μεταφοράς
SETTL10G_CHARGES	Μεταβλητά κόστη μονάδων παραγωγής, μεταβλητές που αφορούν το κόστος κάλυψης μεταβλητού κόστους
SD_DEVIATION_TOLERANCE, SD_DEVIATION_TOLERANCE_DEF	Deviation tolerance των μονάδων παραγωγής

Πίνακας 12 – Πίνακες του μοντέλου δεδομένων που περιέχουν τα measures των fact tables

Οι πίνακες STL_INTERVAL_DATA, STL_CHARGES, SETTLL10G_CHARGES από όπου θα ανακτηθούν μεγέθη (measures) υλοποιούν ένα μοντέλο δεδομένων (Πίνακας 13) που δεν



αντιστοιχεί στην τρίτη κανονική μορφή (third normal form, 3NF). Κάθε μέγεθος που αποθηκεύεται στους πίνακες διαθέτει μία ονομασία (VARIABLE_NAME), αναφορές στα master data (ATTR_1, ATTR_2, ..., ATTR_30) της Εικόνα 11 και ωριαίες τιμές (INT_1, INT_2, ..., INT_25). Μπορούν να υπάρχουν πολλαπλά versions (VERSION) ή/και timestamps (EFFECTIVE_DATE, TERMINATION_DATE) που καθορίζουν την χρονικό περίοδο ισχύος των δεδομένων με σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο οι χρήστες των πληροφοριακών συστημάτων πραγματοποιούν δοσοληψίες (database transactions).

Για κάθε μεταβλητή, που αντιστοιχεί στα μεγέθη (measures) των fact tables, υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες για τρόπο χρήσης και το περιεχόμενο των στηλών ATTR_1, ATTR_2, ..., ATTR_30 οι οποίες περιέχουν αναφορές (id references) στα master data. Για παράδειγμα, μια εγγραφή που αφορά τη μεταβλητή της καθαρής παραγωγής των μονάδων περιλαμβάνει στη στήλη ATTR_4 τον κωδικό μιας μονάδας παραγωγής (αναφορά στον πίνακα SD_ENTITY), ενώ μια μεταβλητή που αφορά την κατανάλωση ενός πελάτη περιλαμβάνει στη στήλη ATTR_12 τον κωδικό του συμμετέχοντα που εκπροσωπεί τον πελάτη για τις συγκεκριμένες ποσότητες ενέργειας (αναφορά στον πίνακα SD_PARTY).

Τα παραπάνω αποτελούν την κεντρική ιδέα που χαρακτηρίζει τη δομή των πινάκων αυτών. Υπάρχουν και κατά περίπτωση διαφορετικές λεπτομέρειες για τις οποίες η αντιμετώπιση θα αποφασιστεί κατά την κατάρτιση του πλάνου μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων.

Το ζεύγος πινάκων SD_DEVIATION_TOLERANCE και SD_DEVIATION_TOLERANCE_DEF αφορούν μόνο μία μεταβλητή, το deviation tolerance των μονάδων παραγωγής. Η δομή αυτών των πινάκων ακολουθεί το μοντέλο των δεδομένων αναφοράς (Εικόνα 11). Ο δεύτερος πίνακας υλοποιεί το ιστορικό μεταβολών του deviation tolerance και διαθέτει για το σκοπό αυτό στήλες EFFECTIVE_DATE και TERMINATION_DATE που καθορίζουν την ισχύ των τιμών deviation tolerance και σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και τη διαδικασία κατανομής φορτίου του συστήματος. Επιπρόσθετα διαθέτει τις στήλες INT_1, INT_2, ..., INT_25 για την αποθήκευση των ωριαίων τιμών deviation tolerance που ισχύουν για κάθε ημέρα κατανομής μεταξύ EFFECTIVE_DATE και TERMINATION_DATE.

ΣΤΗΛΗ ΠΙΝΑΚΑ	Περιγραφή
VARIABLE_NAME	Όνομα μεταβλητής, π.χ. κατανάλωση πελατών ΥΤ ή φορτίο συστήματος.
TRADE_DATE	Ημέρα κατανομής, έχει ως σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και τη διαδικασία κατανομής φορτίου του συστήματος.
VERSION	Αριθμός έκδοσης.
ATTR_1, ATTR_2, ..., ATTR_30	Στήλες που περιέχουν αναφορές προς τους πίνακες των master/standing data.
INT_1, INT_2, ..., INT_25	Στήλες που περιέχουν τις ωριαίες τιμές μιας μεταβλητής προς τους πίνακες των master/standing data.
EFFECTIVE_DATE	Έναρξη ισχύος των τιμών της μεταβλητής με σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο οι χρήστες των πληροφοριακών συστημάτων πραγματοποιούν δοσοληψίες (database transactions).



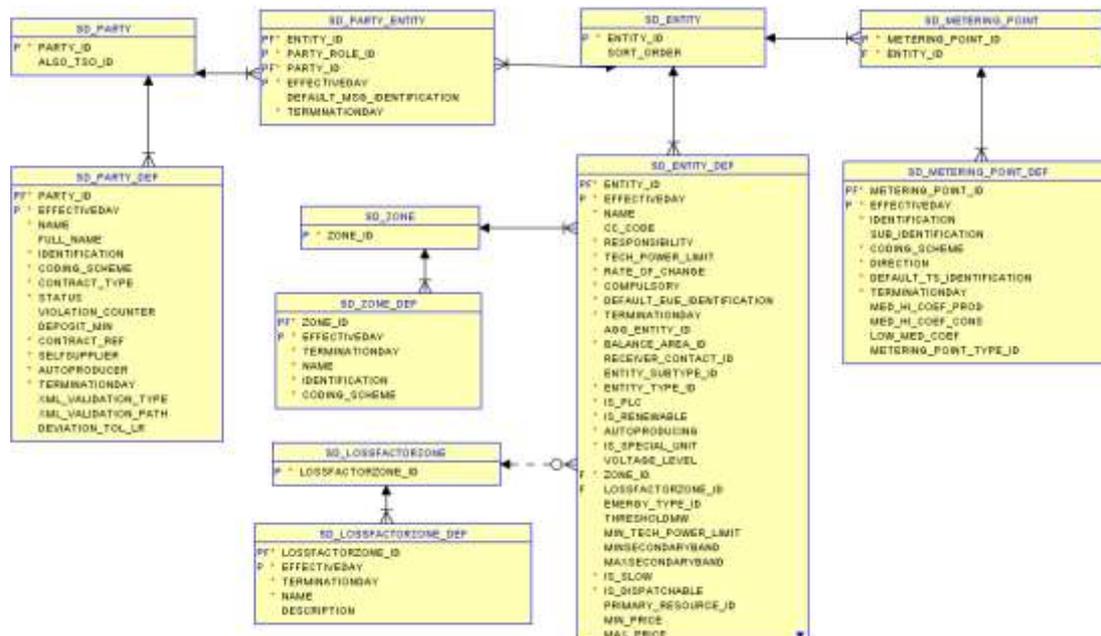
	transactions).
TERMINATION_DATE	Λήξη ισχύος των τιμών της μεταβλητής με σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο οι χρήστες των πληροφοριακών συστημάτων πραγματοποιούν δοσοληψίες (database transactions).

Πίνακας 13 – Κύρια χαρακτηριστικά πινάκων που περιέχουν measures των fact tables

Οι κυριότεροι πίνακες που θα χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των dimension tables παρουσιάζονται στον Πίνακα 14. Επιπρόσθετα, στην Εικόνα 11 περιγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των κυριότερων αυτών πινάκων.

Πίνακας	Περιγραφή	Σχετικά Dimension Tables
SD_ENTITY, SD_ENTITY_DEF	Οντότητες Συστήματος Μεταφοράς και Δικτύου Διανομής	ENTITY, VOLTAGE
SD_PARTY, SD_PARTY_DEF	Συμμετέχοντες στη αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας	PARTY
SD_PARTY_ENTITY	Σχέση οντοτήτων συμμετεχόντων	- PARTY
SD_METERING_POINT, SD_METERING_POINT_DEF	Σημείο Μέτρησης	METERING_POINT
SD_ZONE, SD_ZONE_DEF	Σχέση Πελατών Προμηθευτών	- OPERATIONAL ZONES
SD_LOSSFACTORZONE, SD_LOSSFACTORZONE_DEF	Νομοί και ζώνες απωλειών	LOSS FACTOR ZONES

Πίνακας 14 - Πίνακες του μοντέλου δεδομένων που περιέχουν τα dimension members των fact tables



Εικόνα 11 - Μέρος του μοντέλου δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς που αφορά standing data



Οι οντότητες του συστήματος μεταφοράς και του συστήματος διανομής, τα σημεία μέτρησης, οι συμμετέχοντες στην αγορά ΗΕ κ.ο.κ., μοντελοποιούνται με ζεύγη πινάκων που υλοποιούν μια σχέση «ένα προς πολλά» (one to many). Ο πρώτος πίνακας περιέχει τα χαρακτηριστικά (attributes) που παραμένουν σταθερά κατά τη διάρκεια του χρόνου και ο δεύτερος τα χαρακτηριστικά (attributes) που μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του χρόνου καθώς και το ιστορικό των μεταβολών αυτών των χαρακτηριστικών. Ο δεύτερος πίνακας, μεταξύ άλλων, περιέχει μια στήλη «EFFECTIVE DATE» καθώς και μια στήλη «TERMINATION DATE». Οι στήλες αυτές εκφράζουν το γεγονός ότι οι τιμές των πεδίων μιας εγγραφής του πίνακα ισχύουν για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και έχουν ως σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και τη διαδικασία κατανομής φορτίου του συστήματος.

Για μία συγκεκριμένη ημέρα κατανομής, έστω DISPATCH DATE, για την εύρεση, από το ιστορικό μεταβολών, των χαρακτηριστικών μια οντότητας ή ενός συμμετέχοντος, κ.ο.κ, πρέπει να εντοπίζεται η εγγραφή που ικανοποιεί τη συνθήκη «EFFECTIVE DAY» <= «DISPATCH DATE» < «TERMINATION DATE».

Στο μοντέλο δεδομένων υπάρχουν και εξαιρέσεις από τους παραπάνω κανόνες τήρησης ιστορικού μεταβολών, οι οποίες θα αποτυπωθούν στις διαδικασίες ETL με τρόπο που θα καθοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου και συγκεκριμένα κατά την κατάρτιση του σχεδίου μετασχηματισμού και φόρτωσης.

Στο μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς, οι συμμετέχοντες στην αγορά, ανεξάρτητα των ιδιοτήτων τους (παραγωγός, προμηθευτής, εισαγωγέας, εξαγωγέας), έχουν μοντελοποιηθεί με ενιαίο τρόπο (πίνακας PARTY). Μεταξύ συμμετεχόντων και οντοτήτων υφίσταται μια σχέση «πολλά προς πολλά» (many to many) και υλοποιείται με τον πίνακα PARTY_ENTITY. Η ιδιότητα του συμμετέχοντα αποτελεί γνώρισμα (attribute) της σχέσης συμμετέχοντα-οντότητας. Για παράδειγμα, ένας συμμετέχων συσχετίζεται με μια μονάδα παραγωγής με την ιδιότητα του παραγωγού για την καθαρή παραγωγή, αλλά και με την ιδιότητα του εκπροσώπου φορτίου για τα βοηθητικά της μονάδας. Δηλαδή, στο μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς, υφίσταται ήδη η ενιαία θεώρηση των συμμετεχόντων, σε αντίθεση με το μοντέλο δεδομένων προ της 5^{ης} ημέρας αναφοράς (παράγραφος 4.1), όπου ζητείται να κατασκευαστεί αυτή η ενιαία θεώρηση.

Ο παραπάνω μηχανισμός συσχέτισης οντοτήτων και συμμετεχόντων δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση της εκπροσώπησης φορτίου Πελατών Υψηλής και Μέσης Τάσης. Σε αυτή την περίπτωση, στο μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς, η εκπροσώπηση μπορεί να καθορίζεται σε επίπεδο ώρας, οπότε δεν χρησιμοποιείται το μοντέλο των master data όπου ο τρόπος διατήρησης του ιστορικού μεταβολών (EFFECTIVE DAY, TERMINATION DAY) επιτρέπει τις συσχετίσεις σε επίπεδο ημέρας κατανομής. Η εκπροσώπηση υλοποιείται με τη χρήση μεταβλητών με ωριαίες τιμές που αποθηκεύονται στον πίνακα STL_INTERVAL_DATA (Πίνακας 12, Πίνακας 13).



4.4 ETL διαδικασίες μετά την 5^η ημέρα αναφοράς

Στο μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς υφίσταται versioning για την πλειοψηφία των μεταβλητών που θα αποτελέσουν τα measures των fact tables. Υπάρχουν κατάλληλες δομές στη βάση δεδομένων όπου, για κάθε version, καταγράφονται:

- Η ημέρα κατανομής που αφορά το συγκεκριμένο version.
- Το version status (π.χ. CANCELLED).
- Ημέρα και ώρα δημιουργίας του version (transaction time).

Για την ανάκτηση των measures από τους πίνακες που θα τροφοδοτήσουν το data store (Πίνακας 12) θα χρησιμοποιείται είτε ο αριθμός version είτε το transaction time του version. Για τις περιπτώσεις όπου δεν υφίσταται versioning θα χρησιμοποιείται η ημέρα κατανομής για την ανάκτηση των measures.

Επιπρόσθετα, υπάρχουν version που αφορούν χρονικό διάστημα ημερών κατανομής. Υπάρχουν κατάλληλες δομές στη βάση δεδομένων όπου καταγράφονται τα ημερήσια version number που συνθέτουν το version του χρονικού διαστήματος.

Οι ETL διαδικασίες για το μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς θα εκτελούνται προσδιορίζοντας ως παραμέτρους:

- Είτε μία ημέρα κατανομής. Σε αυτή την περίπτωση θα προσδιορίζεται ο αριθμός version αυτόματα ως το πιο πρόσφατο version σε συγκεκριμένο status.
- Είτε ένα χρονικό διάστημα (αρχική – τελική ημέρα κατανομής). Σε αυτή την περίπτωση θα προσδιορίζεται για κάθε ημέρα ο αριθμός version αυτόματα ως το πιο πρόσφατο version σε συγκεκριμένο status.
- Είτε έναν αριθμό version που αντιστοιχεί σε μία ημέρα κατανομής
- Είτε ένα σύνολο αριθμών version όπου κάθε ένας αριθμός αντιστοιχεί σε μία ημέρα κατανομής.
- Είτε έναν αριθμό version που αντιστοιχεί σε ένα χρονικό διάστημα ημερών κατανομής. Σε αυτή την περίπτωση θα προσδιορίζονται αυτόματα οι ημερήσιοι αριθμοί version από τις υπάρχουσες δομές της βάσης δεδομένων.
- Είτε ένα σύνολο αριθμών version όπου κάθε ένας αριθμός αντιστοιχεί σε ένα χρονικό διάστημα ημερών κατανομής. Σε αυτή την περίπτωση θα προσδιορίζονται αυτόματα οι ημερήσιοι αριθμοί version από τις υπάρχουσες δομές της βάσης δεδομένων.

Για κάθε ημέρα κατανομής, που θα προσδιορίζεται από τις παραμέτρους, θα πραγματοποιείται ανάκτηση του περιεχομένου των πινάκων που περιέχουν τα measures των fact tables (Πίνακας 12). Τα ονόματα των μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και η αντιστοίχιση τους με τα measures των fact tables θα προσδιοριστούν πλήρως στο πλάνο μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων.

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιείται ανάκτηση των έγκυρων για τη συγκεκριμένη ημέρα attributes από τους πίνακες που περιέχουν τα dimension members, λαμβάνοντας υπόψη όσα περιγράφονται στην παράγραφο 4.3. Επίσης, θα ενημερώνονται τόσο τα fact tables,



όσο και τα dimension tables των star data models του data store. Η εκτέλεση των διαδικασιών για μια ημέρα θα μπορεί να επαναλαμβάνεται και το περιεχόμενο των star data models θα ενημερώνεται με χρήση μεθοδολογίας που θα επιλεγεί κατά την υλοποίηση του έργου, π.χ. merge ή συνδυασμός delete/insert statements.

4.5 Δομές αντιστοίχισης μεταξύ μοντέλων δεδομένων πριν και μετά την 5^η ημέρα αναφοράς.

Μεταξύ των δύο μοντέλων δεδομένων υπάρχουν δομές πίνακες αντιστοίχισης οι οποίες συνδέουν τους ορισμούς των συμμετεχόντων συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς, όπως αυτοί έχουν υλοποιηθεί σε κάθε μοντέλο (Πίνακας 15). Οι δομές αντιστοίχισης περιλαμβάνουν τα πρωτεύοντα κλειδιά κάθε οντότητας σε κάθε μοντέλο δεδομένων καθώς και temporal attributes (EFFECTIVE και TERMINATION DAY) τα οποία καταδεικνύουν τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία οι αντιστοιχίες είναι σε ισχύ. Τα temporal attributes έχουν ως σημείο αναφοράς το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και τη διαδικασία κατανομής φορτίου του συστήματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
APE_MAP	ΑΠΕ Υψηλής Τάσης
COMMISSION_MAP	Μονάδες παραγωγής σε λειτουργία commissioning
CUST_MAP	Πελάτες ΥΤ
INTER_MAP	Διασυνδέσεις
MTG_PRUN_MAP	Μονάδες Παραγωγής
PUMP_MAP	Μονάδες παραγωγής με δυνατότητα άντλησης
PUR_MAP	Προμηθευτές – Παραγωγοί ΗΕ
SB_MAP	Όρια Συστήματος - Δικτύου

Πίνακας 15 – Δομές αντιστοίχισης μεταξύ των δύο μοντέλων δεδομένων

Κατά την κατάρτιση του πλάνου μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων οι παραπάνω πίνακες θα επικαιροποιηθούν ως προς το περιεχόμενό τους ή/και θα επαυξηθούν με επιπλέον attributes με βάση την αναλυτική αποτύπωση των διαδικασιών ETL. Επιπρόσθετες δομές αντιστοίχισης είναι δυνατό να δημιουργηθούν αν αυτό απαιτηθεί για την επίτευξη του μετασχηματισμού και της φόρτωσης των πηγαίων δεδομένων.

Οι ETL διαδικασίες θα πραγματοποιούν χρήση των δομών αντιστοίχισης όχι μόνο για την παραγωγή του ενιαίου μοντέλου δεδομένων του data store, αλλά και για ανάκτηση δεδομένων, που αντιστοιχούν σε dimension members, τα οποία: ενώ είναι διαθέσιμα στο πρώτο μοντέλο, δεν είναι διαθέσιμα στο δεύτερο. Το ίδιο μπορεί να ισχύει και για δεδομένα, που αντιστοιχούν σε dimension members, τα οποία: ενώ είναι διαθέσιμα στο δεύτερο μοντέλο, δεν είναι διαθέσιμα στο πρώτο. Για παράδειγμα, η γεωγραφική θέση αποτελεί πληροφορία που δεν είναι διαθέσιμη στο μοντέλο δεδομένων μετά την 5^η ημέρα αναφοράς, αλλά μέσω των δομών αντιστοίχισης μπορεί να αναζητηθεί στο μοντέλο δεδομένων πριν την 5^η ημέρα αναφοράς.

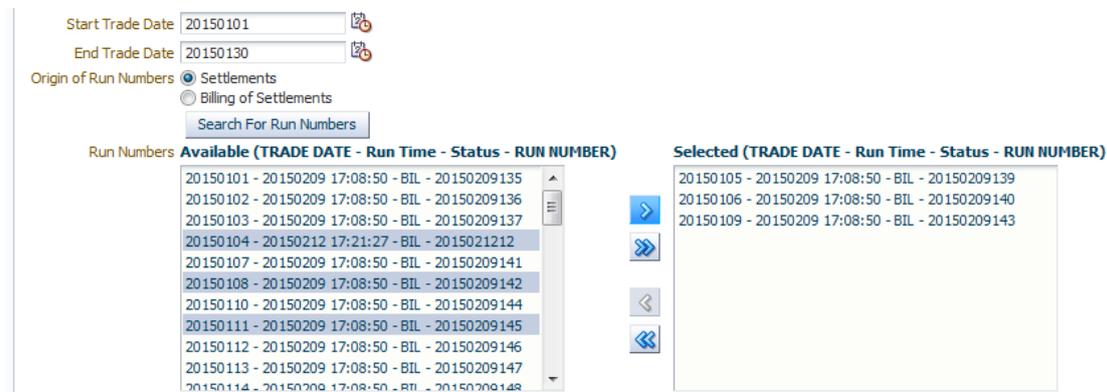


Πρόσθετες κατηγοριοποιήσεις (attributes) των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής, οι οποίες δεν αποτυπώνονται στα πηγαία μοντέλα δεδομένων, αλλά θα υφίστανται στα star schemas θα υλοποιηθούν με χρήση των δομών αντιστοίχισης.

4.6 Μεθοδολογία για την εκτέλεση των ETL διαδικασιών και User Interface ελέγχου της εκτέλεσης

Μετά την αρχική μαζική φόρτωση δεδομένων, η διαδικασία μετασχηματισμού και ενημέρωσης του Data Mart θα πραγματοποιείται με δυο τρόπους είτε μέσω Oracle DBMS schedules είτε χειροκίνητα μέσω κατάλληλου User Interface.

Για την χειροκίνητη εκτέλεση, θα πρέπει να αναπτυχθεί κατάλληλο User Interface, το οποίο θα επιτρέπει τον προσδιορισμό των παραμέτρων των διαδικασιών με τους διαφορετικούς τρόπους που έχουν περιγραφεί στην παράγραφο 4.4. Κατάλληλα User Interface Controls, όπως, calendar controls, θα χρησιμοποιηθούν για την διευκόλυνση της εισαγωγής τιμών των παραμέτρων τύπου ημερομηνίας. Για την εισαγωγή παραμέτρων που αντιστοιχούν σε αριθμούς version θα παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης αυτών με βάση ημερομηνίες. Η αναζήτηση θα πραγματοποιείται στις δομές της βάσης δεδομένων όπου καταγράφονται τα versions. Κατάλληλα User Interface Controls θα επιτρέπουν πολλαπλές επιλογές αριθμών version, π.χ. multi select shuttle boxes (Εικόνα 12). Μετά την επιλογή των παραμέτρων, θα πραγματοποιείται εκκίνηση των διαδικασιών ETL με τη μορφή database job.



Εικόνα 12 – Multi-Select shuttle boxes

Για την αυτόματη εκτέλεση, θα χρησιμοποιηθεί η τεχνική “rolling” για τους πίνακες όπου καταγράφονται τα versions. Δηλαδή, με τη χρήση database schedules ανά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, π.χ. 1 ώρα, θα εξετάζεται το περιεχόμενο αυτών των πινάκων ως προς τα timestamps των versions. Κάθε φορά που εντοπίζεται αλλαγή σε STATUS ενός version ή ένα νέο version θα πραγματοποιείται εκκίνηση των διαδικασιών ETL.

Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει στους χρήστες να αναζητούν πληροφορίες για τα αυτόματα και χειροκίνητα jobs που εκτελούνται ή έχουν ήδη εκτελεστεί. Οι πληροφορίες αυτές θα αποτελούν συνδυασμό των data dictionary views που αφορούν database jobs και δομών logging που θα δημιουργηθούν για την καταγραφή των γεγονότων επιτυχούς εκτέλεσης ή/και σφαλμάτων εκτέλεσης.



Τα πιθανά σφάλματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των διαδικασιών ETL θα πρέπει να καταγράφονται στην ίδια δομή είτε πρόκειται για αυτόματες διαδικασίες μέσω DBMS schedules είτε για χειροκίνητες διαδικασίες. Σε κάθε περίπτωση, οι δομές καταγραφής σφαλμάτων θα πρέπει να είναι προσβάσιμες μέσω κατάλληλου User Interface, το οποίο θα επιτρέπει αναζητήσεις τουλάχιστον με βάση:

- Τις χρονικές στιγμές (timestamps) εκκίνησης των χειροκίνητων και των αυτόματων database jobs.
- Τις ημέρες κατανομής που αφορούν τα database jobs.
- Τους αριθμούς version που αφορούν τα database jobs.

Επιπρόσθετα, για τα σφάλματα που αφορούν τις αυτόματες εκτελέσεις θα αποστέλλονται αυτόματα email alerts το περιεχόμενο των οποίων θα περιλαμβάνει την πλήρη καταγραφή του σφάλματος όπως αυτή θα αποθηκεύεται στις δομές logging.

Για το σύνολο των δομών αντιστοίχισης master/standing data (των υπαρχόντων αλλά και των νέων που θα δημιουργηθούν) θα υλοποιηθεί κατάλληλο User Interface για την πλήρη διαχείριση τους (Create, Retrieve, Update, Delete). Το user interface θα επιτρέπει την αντιστοίχιση μεταξύ των δύο μοντέλων δεδομένων αλλά και την καταχώρηση επιπλέον δεδομένων που θα απαιτηθούν για την πλήρωση των dimension members, στις περιπτώσεις όπου αυτά δεν περιλαμβάνονται σε κάποιο από τα δύο μοντέλα. Το user interface θα παρέχει ευκολίες στους χρήστες για τη δημιουργία των αντιστοιχίσεων. Για παράδειγμα, κατά την αντιστοίχιση δύο συμμετεχόντων, θα χρησιμοποιούνται List Of Values components ώστε οι χρήστες να μπορούν να επιθεωρούν πλήρως το μητρώο συμμετεχόντων και στα δύο μοντέλα δεδομένων πριν πραγματοποιήσουν μια αντιστοίχιση.

Κάθε ενέργεια των χρηστών, είτε πρόκειται για χειροκίνητη εκτέλεση διαδικασιών ETL είτε πρόκειται για λειτουργίες Create-Retrieve-Update- Delete σε δομές αντιστοίχισης, θα πρέπει να ενημερώνει δομές ιχνηλασιμότητας (audit trail). Η μορφή των δομών αυτών θα καθοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου. Η καταγραφή των ενεργειών που θα πραγματοποιούν οι χρήστες θα περιλαμβάνει πληροφορίες όπως:

- Το αναγνωριστικό (id) κάθε ενέργειας
- Τις παραμέτρους που τέθηκαν από το χρήστη που πραγματοποίησε τη συγκεκριμένη ενέργεια
- Το όνομα του χρήστη
- Τη χρονική στιγμή πραγματοποίησης της ενέργειας.

Επίσης, σε κάθε πίνακα των δομών αντιστοίχισης θα υπάρχουν στήλες που θα περιέχουν audit πληροφορία (CREATED ON, MODIFIED ON, CREATED BY, MODIFIED BY).

Το λογισμικό για τη διαχείριση της διαδικασίας μετασχηματισμού και φόρτωσης θα πρέπει να ενσωματωθεί σε υπάρχουσα εφαρμογή του ΑΔΜΗΕ που αφορά το ενεργειακό ισοζύγιο. Η εφαρμογή είναι τεχνολογίας Oracle ADF τοποθετημένη σε Oracle Weblogic Application Server για τον οποίο ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει κατάλληλες άδειες χρήσης.



Η εφαρμογή τεχνολογίας ADF περιλαμβάνει σύστημα μενού και μηχανισμό ασφάλειας. Η εφαρμογή υιοθετεί τις βέλτιστες πρακτικές για αυτή την τεχνολογία, δηλαδή την αρχιτεκτονική MVC (Model View Controller) για το διαχωρισμό μεταξύ business logic και user interface, όπως αυτή εφαρμόζεται στην περίπτωση του Oracle Application Development Framework. Το User Interface χρησιμοποιεί ADF templates και το User Interface Pattern Oracle UI Shell. Το σύστημα μενού της εφαρμογής είναι τοποθετημένο στην περιοχή Navigation Area και κάθε φόρμα στην περιοχή Local Area. Επιπρόσθετα, ακολουθείται το pattern Single Page – Dynamic Task Flow Region – Page Fragments, δηλαδή για κάθε Form έχει κατασκευαστεί ένα ADF task flow με χρήση ADF Faces Page Fragments και το σύνολο των task flows έχει τοποθετηθεί σε ένα ADF Faces Dynamic Region.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προσθέσει νέα task flows στην εφαρμογή και να επεκτείνει το σύστημα μενού για τις οθόνες/φόρμες των διαδικασιών ελέγχου και αντιστοίχισης που θα κατασκευαστούν για τις ETL διαδικασίες.

Για την υλοποίηση του μηχανισμού authentication και authorization χρησιμοποιείται υφιστάμενο μητρώο χρηστών και ρόλων, Security Realm και SQL Authenticator τα οποία είναι σε λειτουργία στον Weblogic Server που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ. Ο πηγαίος κώδικας της εφαρμογής ADF θα τοποθετηθεί σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.

5 ROLAP Engine

Ως Relational On Line Analytical Processing (ROLAP) Engine θα χρησιμοποιηθεί ένα ανοικτού κώδικα (open source) λογισμικό, τεχνολογίας J2EE, χωρίς κόστος αδειοδότησης για τον ΑΔΜΗΕ. Το ROLAP Engine θα τοποθετηθεί

- είτε σε υπάρχουσα εγκατάσταση Application Server τεχνολογίας J2EE που ήδη διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ σε λειτουργία και για την οποία υφίστανται κατάλληλες άδειες χρήσης.
- είτε σε νέα εγκατάσταση Application Server, η οποία θα πραγματοποιηθεί από τον ανάδοχο για τον συγκεκριμένο σκοπό. Στην περίπτωση αυτή, η εγκατάσταση θα αφορά Application Server τεχνολογίας J2EE ανοικτού κώδικα (open source), χωρίς κόστος αδειοδότησης. Επίσης, ο ΑΔΜΗΕ θα διαθέσει στον Ανάδοχο κατάλληλη εικονική μηχανή (virtual machine) καθώς και λειτουργικό σύστημα linux προς εγκατάσταση από τον ανάδοχο.

Το πλάνο τοποθέτησης (deployment) θα αποφασιστεί από τον ΑΔΜΗΕ κατά την υλοποίηση του έργου. Το λογισμικό ROLAP Engine μπορεί να είναι και ενσωματωμένο στο λογισμικό ανάλυσης δεδομένων που περιγράφεται στο κεφάλαιο 6.

Το λογισμικό ROLAP Engine θα αξιοποιεί πηγές δεδομένων τύπου star schema, όπως αυτά των οντοτήτων και μετρητικών σημείων του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας που περιγράφονται στο κεφάλαιο 3. Ο ανάδοχος θα πρέπει να ορίσει το λογικό μοντέλο του ROLAP Engine και να το συνδέσει με τους Fact και Dimension πίνακες του Data Store. Ο ορισμός του λογικού μοντέλου θα πραγματοποιηθεί με χρήση της γλώσσας MDX (MultiDimensional eXpressions) η οποία θα πρέπει να υποστηρίζεται από λογισμικό ROLAP



Engine. Η συγγραφή των MDX XML αρχείων μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε χειροκίνητα είτε με τη βοήθεια open source εργαλείων.

Για κάθε fact table θα οριστεί ένα τουλάχιστον MDX Cube λαμβάνοντας υπόψη τα measures που περιέχει καθώς και τις διαστάσεις που συνδέονται σε αυτό. Επιπρόσθετα, θα οριστούν MDX Cubes που θα αποτελούν συνδυασμούς (joins) από fact tables, πράγμα το οποίο θα πρέπει να υποστηρίζεται από το λογισμικό ROLAP Engine. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι υπάρχουν διαστάσεις κοινές μεταξύ των fact tables και σε κάθε διάσταση θα οριστούν μία ή περισσότερες ιεραρχίες. Ο συνολικός αριθμός των MDX cubes που θα οριστούν δεν θα ξεπερνά τον αριθμό 25.

Το λογισμικό ROLAP Engine θα πρέπει να υποστηρίζει την τεχνολογία διασύνδεσης XML/A και ο ανάδοχος θα πρέπει να συνδέσει επιτυχώς ένα σταθμό εργασίας με Microsoft Excel με το ROLAP Engine μέσω XML/A.

Το λογισμικό ROLAP Engine θα πρέπει να υποστηρίζει την δημιουργία aggregate tables για κάθε MDX Cube, τα οποία θα πρέπει ορίζονται με κατάλληλο τρόπο ως μέρος του λογικού μοντέλου του ROLAP Engine, ώστε να λαμβάνονται υπόψη αυτόματα κατά την πραγματοποίηση MDX queries. Δεδομένου ότι η τεχνολογία υλοποίησης του Data Store θα είναι Oracle, η υλοποίηση των aggregate tables θα πραγματοποιηθεί με χρήση MATERIALIZED VIEWS. Τα aggregate tables θα αφορούν αθροίσεις στη διάσταση του χρόνου και στη διάσταση της γεωγραφικής θέσης. Ο συνολικός αριθμός των ορισμών των aggregate tables δεν θα ξεπερνά τον αριθμό 25.

Σε κάθε MDX σχήμα θα υλοποιηθεί και κατάλληλος μηχανισμός πρόσβασης (access control). Ο ΑΔΜΗΕ θα υποδείξει τους ρόλους που θα οριστούν καθώς και τα δικαιώματα πρόσβασης σε κάθε στοιχείο καθενός MDX Cube.

Κάθε συμβολοσειρά που αντιστοιχεί σε περιγραφή κάποιου στοιχείου (captions και description) θα περιλαμβάνεται σε property file, ώστε να μπορεί εύκολα να μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες και διευκολύνεται η δημιουργία εφαρμογών που χρησιμοποιούν το ROLAP Engine και διαθέτουν multi-lingual περιβάλλον εργασίας.

Για το λογισμικό του ROLAP Engine, ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:

- Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την εγκατάσταση του λογισμικού ROLAP Engine. Η τεκμηρίωση θα περιλαμβάνει και πληροφορίες για τις τοποθεσίες των αρχείων ρυθμίσεων και καταγραφής σφαλμάτων (log files) στο file system, τόσο για το ROLAP Engine, όσο και για τον application server.
- Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την σύνδεση ενός Microsoft Excel client μέσω XML/A με το ROLAP Engine.
- Τα XML αρχεία με τους ορισμούς των MDX Cubes, των aggregate tables και των access rules καθώς και τεκμηρίωση για το περιεχόμενο αυτών.



Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεις θα παραπέμπουν στα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια της τεχνικής προσφοράς. Η συμπλήρωση του Πίνακα Συμμόρφωσης πρέπει να γίνει προσεκτικά, κατανοητά και με σαφή τεκμηρίωση της συμμόρφωσης προς τα περιγραφόμενα στη στήλη ΑΠΑΙΤΗΣΗ, τα οποία είναι τα κατ' ελάχιστον απαιτητά.

A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Τεχνολογία J2EE	ΝΑΙ		
2	Open source χωρίς κόστος αδειοδότησης.	ΝΑΙ		
3	Δυνατότητα Τοποθέτησης σε Application Server Τεχνολογίας J2EE σε λειτουργικό Linux, Open source, χωρίς κόστος αδειοδότησης	ΝΑΙ		
4	Δυνατότητα διασύνδεσης με βάσεις δεδομένων Oracle	ΝΑΙ		
5	Δυνατότητα αξιοποίησης πηγών δεδομένων τύπου star schema	ΝΑΙ		
6	Υποστήριξη της γλώσσας MDX για τον ορισμό MDX Cubes.	ΝΑΙ		
7	Υποστήριξη τεχνολογίας διασύνδεσης XML/A	ΝΑΙ		
8	Μηχανισμός access control σε επίπεδο MDX Cube	ΝΑΙ		
9	Δυνατότητα ορισμού MDX Cubes με χρήση aggregate tables	ΝΑΙ		

Πίνακας 16 – Χαρακτηριστικά λογισμικού ROLAP Engine

6 Λογισμικό ανάλυσης δεδομένων σε γραφικό περιβάλλον

Ως εργαλεία ανάλυσης δεδομένων (business intelligence) θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό ανοικτού κώδικα, τεχνολογίας J2EE, χωρίς κόστος αδειοδότησης. Τα εργαλεία αυτά θα τοποθετηθούν:

- είτε σε υπάρχουσα εγκατάσταση Application Server τεχνολογίας J2EE που ήδη διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ σε λειτουργία και για την οποία υφίστανται κατάλληλες άδειες χρήσης.



- είτε σε νέα εγκατάσταση Application Server, η οποία θα πραγματοποιηθεί από τον ανάδοχο για τον συγκεκριμένο σκοπό. Στην περίπτωση αυτή, η εγκατάσταση θα αφορά Application Server τεχνολογίας J2EE ανοικτού κώδικα (open source), χωρίς κόστος αδειοδότησης. . Επίσης, ο ΑΔΜΗΕ θα διαθέσει στον Ανάδοχο κατάλληλη εικονική μηχανή (virtual machine) καθώς και λειτουργικό σύστημα linux προς εγκατάσταση από τον ανάδοχο.

Τα εργαλεία αυτά θα υποστηρίζουν τη δυνατότητα σύνδεσης στις πηγές δεδομένων (data source) που θα έχουν οριστεί στο περιβάλλον του ROLAP Engine καθώς και σε άλλες σχεσιακές βάσεις δεδομένων μέσω JDBC Interfaces.

Επίσης, θα πρέπει να υποστηρίζουν τις παρακάτω λειτουργίες:

- Δημιουργία και εκτέλεση στατικών αναφορών με χρήση της γλώσσας SQL.
- Σύνθεση και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης MDX (OLAP queries) με γραφικό τρόπο, απεικόνισης των αποτελεσμάτων και λήψης αυτών τουλάχιστον σε μορφές PDF, EXCEL, CSV.
- Δημιουργία επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων ενεργειακού ισοζυγίου (Dashboards, Εικόνα 14) μέσω κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος (dashboard editor) χωρίς να απαιτείται η χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (programming APIs).
- Δυνατότητα προσθήκης λειτουργικότητας (customization) στις επιφάνειες dashboard με χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (programming APIs).
- Ενσωμάτωση στην επιφάνεια των dashboards διαδραστικών στοιχείων User Interface μέσω των οποίων κάθε χρήστης μπορεί να αλλάζει την όψη των δεικτών, γραφημάτων, πινάκων δεδομένων κ.ο.κ., όπως για παράδειγμα λίστες επιλογής παραμέτρων, κουμπιά εκτέλεσης λειτουργιών.
- Ενσωμάτωση στην επιφάνεια των dashboards γεωγραφικών απεικονίσεων με υποστήριξη ευρέως διαδεδομένων javascript Frameworks/APIs είτε δωρεάν χρήσης είτε ανοικτού κώδικα. Για παράδειγμα, υποστήριξη Google Maps API ή Open Layers API.
- Ενσωμάτωση (embedding) των dashboards σε τρίτες εφαρμογές, εκτός του λογισμικού ανάλυσης δεδομένων, τοποθετημένες σε άλλους application servers.

Το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων θα διασυνδεθεί με τη βάση δεδομένων του data store και με το ROLAP Engine.

Το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων θα διαθέτει Web Based User Console Interface που θα αποτελεί πλήρες περιβάλλον διαχείρισης των αναφορών, των ερωτημάτων ανάλυσης MDX και των dashboards. Επίσης, θα χρησιμοποιεί μητρώο χρηστών και ρόλων και κάθε ρόλος θα έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένες λειτουργίες του λογισμικού.

Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει μικρής έκτασης εικαστικές προσαρμογές (customizations) στο περιβάλλον User Console, οι οποίες θα αφορούν τη σελίδα εισαγωγής (login page) και το πρότυπο (template) των υπόλοιπων σελίδων του περιβάλλοντος και θα περιλαμβάνουν την τοποθέτηση του λογότυπου του ΑΔΜΗΕ καθώς και την αλλαγή χρωματισμών με βάση



τα εταιρικά χρώματα του ΑΔΜΗΕ. Επιπρόσθετα, απαιτείται η απόκρυψη κάποιων στοιχείων του User Interface και μέρος του περιεχομένου.

Τα εργαλεία ανάλυσης δεν απαιτείται να αποτελούν ένα ενιαίο σύστημα λογισμικού, αλλά μπορούν να είναι συνδυασμός εργαλείων ανοικτού κώδικα που μπορούν να τοποθετηθούν σε Application Server τεχνολογίας J2EE. Μπορούν, επίσης να χρησιμοποιηθούν plugins εφόσον αυτά είναι Open Source ή δωρεάν χρήσης.

Για το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων, ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:

- Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την εγκατάσταση του λογισμικού.
- Πλήρη καταγραφή και τεκμηρίωση των προσαρμογών (customizations) του User Console. Οι προσαρμογές θα τοποθετηθούν σε σύστημα version control.

Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεις θα παραπέμπουν στα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια της τεχνικής προσφοράς. Η συμπλήρωση του Πίνακα Συμμόρφωσης πρέπει να γίνει προσεκτικά, κατανοητά και με σαφή τεκμηρίωση της συμμόρφωσης προς τα περιγραφόμενα στη στήλη ΑΠΑΙΤΗΣΗ, τα οποία είναι τα κατ' ελάχιστον απαιτητά.

Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Τεχνολογία J2EE	ΝΑΙ		
2	Open source χωρίς κόστος αδειοδότησης.	ΝΑΙ		
3	Δυνατότητα Τοποθέτησης σε Application Server Τεχνολογίας J2EE σε λειτουργικό Linux, Open source, χωρίς κόστος αδειοδότησης	ΝΑΙ		
4	Δυνατότητα διασύνδεσης με βάσεις δεδομένων Oracle	ΝΑΙ		
5	Δυνατότητα αξιοποίησης πηγών δεδομένων τύπου star schema	ΝΑΙ		
6	Υποστήριξη της γλώσσας MDX για τον εκτέλεση ερωτημάτων.	ΝΑΙ		
7	Διασύνδεση/ενσωμάτωση με το λογισμικό ROLAP Engine του κεφαλαίου 5.	ΝΑΙ		
8	Δυνατότητα Δημιουργίας και	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	εκτέλεση στατικών αναφορών με χρήση της γλώσσας SQL.			
9	Σύνθεση και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης MDX (OLAP queries) με γραφικό τρόπο, απεικόνισης των αποτελεσμάτων και λήψης αυτών τουλάχιστον σε μορφές PDF, EXCEL, CSV σύμφωνα με την παράγραφο 6.1. Δυνατότητα drag and drop των fact measures και των dimension members δημιουργία του επιθυμητού dataset. Δυνατότητα εφαρμογής φίλτρων στις τιμές των dimension members με γραφικό τρόπο. Αν οι λειτουργίες αυτές υλοποιούνται με plugin, αυτό θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί χωρίς κόστος αδειοδότησης.	ΝΑΙ		
10	Δημιουργία επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων ενεργειακού ισοζυγίου μέσω κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος (dashboard editor) χωρίς να απαιτείται η χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (programming APIs) σύμφωνα με την παράγραφο 6.2.	ΝΑΙ		
11	Δυνατότητα προσθήκης λειτουργικότητας (customization) στις επιφάνειες dashboard με χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (programming APIs) σύμφωνα με την παράγραφο 6.2.	ΝΑΙ		
12	Υποστήριξη τεχνολογίας AJAX από το Dashboard Framework	ΝΑΙ		
13	Δυνατότητα δημιουργίας dashboards με responsive layout	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	και υποστήριξη Bootstrap framework.			
14	Ενσωμάτωση στην επιφάνεια των dashboards διαδραστικών στοιχείων User Interface μέσω των οποίων κάθε χρήστης μπορεί να αλλάξει την όψη των δεικτών, γραφημάτων, πινάκων δεδομένων κ.ο.κ., όπως για παράδειγμα λίστες επιλογής παραμέτρων, κουμπιά εκτέλεσης λειτουργιών.	ΝΑΙ		
15	Ενσωμάτωση στην επιφάνεια των dashboards γεωγραφικών απεικονίσεων με υποστήριξη ευρέως διαδεδομένων javascript Frameworks/APIs είτε δωρεάν χρήσης είτε ανοικτού κώδικα. Υποστήριξη Google Maps API και Open Layers API.	ΝΑΙ		
16	Ενσωμάτωση (embedding) των dashboards σε τρίτες εφαρμογές, εκτός του λογισμικού ανάλυσης δεδομένων, τοποθετημένες σε άλλους application servers.	ΝΑΙ		
17	Ύπαρξη Web Based User Console Interface το οποίο αποτελεί πλήρες περιβάλλον διαχείρισης των αναφορών, των ερωτημάτων ανάλυσης MDX και των dashboards για κάθε χρήστη.	ΝΑΙ		
18	Υποστήριξη Active Directory και LDAP Directory Services	ΝΑΙ		
19	Υποστήριξη μηχανισμών authorization ώστε κάθε ρόλος χρήστη να έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένες λειτουργίες του λογισμικού.	ΝΑΙ		

Πίνακας 17 – Χαρακτηριστικά λογισμικού ανάλυσης δεδομένων (Business Intelligence)



6.1 Δημιουργία και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης (OLAP queries)

Το υποσύστημα δημιουργίας και εκτέλεσης ερωτημάτων ανάλυσης θα συνδεθεί με το ROLAP Engine. Οι διαστάσεις και τα μεγέθη (measures) των MDX Cubes θα είναι προσβάσιμα από τους χρήστες σε γραφικό περιβάλλον εργασίας. Κάθε χρήστης θα μπορεί να επιλέγει με γραφικό τρόπο τις διαστάσεις και τα μεγέθη προσδιορίζοντας με αυτό τον τρόπο ένα υποσύνολο δεδομένων προς ανάλυση. Το υποσύνολο δεδομένων θα παρουσιάζεται στο χρήστη σε μορφή πίνακα του οποίου η γραμμογράφηση θα καθορίζεται δυναμικά επιλέγοντας τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των διαστάσεων που θα τοποθετηθούν σε γραμμές καθώς και αυτά που θα τοποθετηθούν σε στήλες (Εικόνα 13). Μεταβάλλοντας τις επιλογές στις διαστάσεις των κύβων, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα είτε να αναλύσει περισσότερο το επιλεγμένο σύνολο δεδομένων είναι να το συμπύξει σε συγκεντρωτική μορφή (λειτουργίες slice and dice, drill down και roll up). Το υποσύνολο δεδομένων με τη μορφή που διαμορφώνει ο χρήστης με τις επιλογές του θα πρέπει να μπορεί να λαμβάνεται (download) σε αρχείο PDF, EXCEL και CSV.

The screenshot shows a software interface for OLAP queries. On the left, there is a tree view of dimensions and measures. The main area displays a table with columns for dimensions (Προϊόν/Κατηγορία, Πλαίσιο/Level 2, New York, Massachusetts, Florida, Colorado, New Hampshire, California, Oregon, Washington, Utah, Nevada, Texas, Oklahoma, Louisiana) and measures. The table contains numerical data for various categories and time periods (Jan, Feb, Mar).

Προϊόν/Κατηγορία	Πλαίσιο/Level 2	New York	Massachusetts	Florida	Colorado	New Hampshire	California	Oregon	Washington	Utah	Nevada	Texas	Oklahoma	Louisiana
100	Jan	382.00	367.00	130.00	119.00	69.00	143.00	71.00	47.00	176.00	1.00	227.00	57.00	58
	Feb	348.00	340.00	139.00	121.00	80.00	161.00	88.00	59.00	117.00	1.00	230.00	56.00	79
	Mar	339.00	360.00	145.00	114.00	90.00	97.00	89.00	64.00	169.00	2.00	236.00	56.00	78
200	Jan	2.00	77.00	58.00	57.00	18.00	380.00	140.00	87.00	121.00	32.00	382.00	181.00	108
	Feb	61.00	60.00	60.00	67.00	32.00	112.00	190.00	80.00	121.00	52.00	344.00	190.00	160
	Mar	-14.00	60.00	71.00	29.00	11.00	367.00	147.00	87.00	126.00	71.00	239.00	197.00	161
300	Jan	-2.00	17.00	86.00	67.00	-4.00	329.00	82.00	140.00	9.00	212.00	70.00	23.00	72
	Feb	11.00	16.00	88.00	67.00	-4.00	332.00	80.00	160.00	11.00	230.00	71.00	26.00	71
	Mar	20.00	16.00	87.00	66.00	-3.00	330.00	80.00	144.00	32.00	246.00	68.00	30.00	71
400	Jan	610.00	66.00	90.00	60.00	21.00	322.00	160.00	136.00	16.00	27.00			
	Feb	330.00	66.00	72.00	60.00	20.00	294.00	160.00	170.00	4.00	27.00			
	Mar	370.00	60.00	70.00	60.00	20.00	288.00	160.00	160.00	1.00	23.00			
500	Jan		101.00	100.00			190.00	174.00	40.00	107.00	91.00	160.00	160.00	171
	Feb		190.00	29.00			190.00	190.00	177.00	110.00	43.00	181.00	181.00	170
	Mar		160.00	26.00			191.00	191.00	171.00	115.00	44.00	185.00	185.00	170

Εικόνα 13 – Παράδειγμα εργαλείου Open Source Community Edition για τη δημιουργία και εκτέλεση ROLAP queries

6.2 Δημιουργία επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων (Dashboards)

Παράλληλα με τη δυνατότητα επιλογής υποσυνόλων δεδομένων από τα MDX Cubes και την παρουσίασή τους σε μορφή πίνακα, το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων θα υποστηρίζει τη δυνατότητα εμφάνισης των επιλεγμένων δεδομένων σε μορφή γραφημάτων. Επιπρόσθετα, θα υποστηρίζεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειών οι οποίες θα αποτελούνται από ομαδοποιήσεις γραφημάτων και δεδομένων σε μορφή πίνακα (Dashboards Εικόνα 14).



Εικόνα 14 – Παράδειγμα εργαλείου Dashboard

Αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου η υλοποίηση των dashboards που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους. Τα dashboards θα πρέπει να ενσωματώνουν εκ κατασκευής χαρακτηριστικά που διευκολύνουν την πλοήγηση και από κινητές συσκευές (responsive layouts). Επίσης, θα υποστηρίζονται πολλαπλές γλώσσες και θα δημιουργηθούν αρχεία που θα περιέχουν τις ετικέτες (labels) των User Interface Controls στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα.

Για τα dashboards που θα κατασκευαστούν ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:

- Κείμενα με τον τελικό σχεδιασμό ο οποίος θα βασιστεί σε όσα περιγράφονται στις επόμενες ενότητες.
- Τεκμηρίωση της υλοποίησης που θα περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των πηγών δεδομένων των dashboards, της λειτουργικότητας των dashboards και UML διαγράμματα (Use Cases, Sequence και Activity Diagrams).
- Πηγαίος κώδικας λογισμικού. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί και σε σύστημα Version Control.

6.2.1 Dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία

Το dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία θα έχει ως πηγή δεδομένων τον πίνακα SYSTEM FACT του Data store και τη διάταξη (Layout) της Εικόνα 15. Θα αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία καυσίμου, σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα). Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την Εικόνα 15, είναι:



1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.
3. Time Resolution Selector: Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
4. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
5. Stacked Area Chart: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: MWh. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα. Επιπρόσθετα των καμπυλών παραγωγής στο διάγραμμα θα υφίσταται και καμπύλη που θα αφορά το συνολικό ισοζύγιο διασυνδέσεων, αν αυτό είναι εισαγωγικό.
6. Detail Pie Chart: Διάγραμμα Πίτα που παρουσιάζει την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και το συνολικό ισοζύγιο διασυνδέσεων, αν αυτό είναι εισαγωγικό. Αν η μονάδα του χρόνου στο στοιχείο “Stacked Area Chart” είναι ώρα ή ημέρα ή μήνας ή έτος τότε το διάγραμμα «πίτα» απεικονίζει μια συγκεκριμένη ώρα ή μια συγκεκριμένη ημέρα ή ένα συγκεκριμένο μήνα ή ένα συγκεκριμένο έτος, αντίστοιχα. Η συγκεκριμένη τιμή του επιπέδου ανάλυσης του στοιχείου “Detail Pie Chart” καθορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector” η περιγραφή του οποίου ακολουθεί.
7. Detail Time Selector: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
8. Min Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
9. Max Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
10. Detail Values Text Boxes Πεδία κειμένου, ένα για κάθε καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και ένα για το ισοζύγιο διασυνδέσεων, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh και ποσοστά επί του συνόλου της παραγωγής, που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το



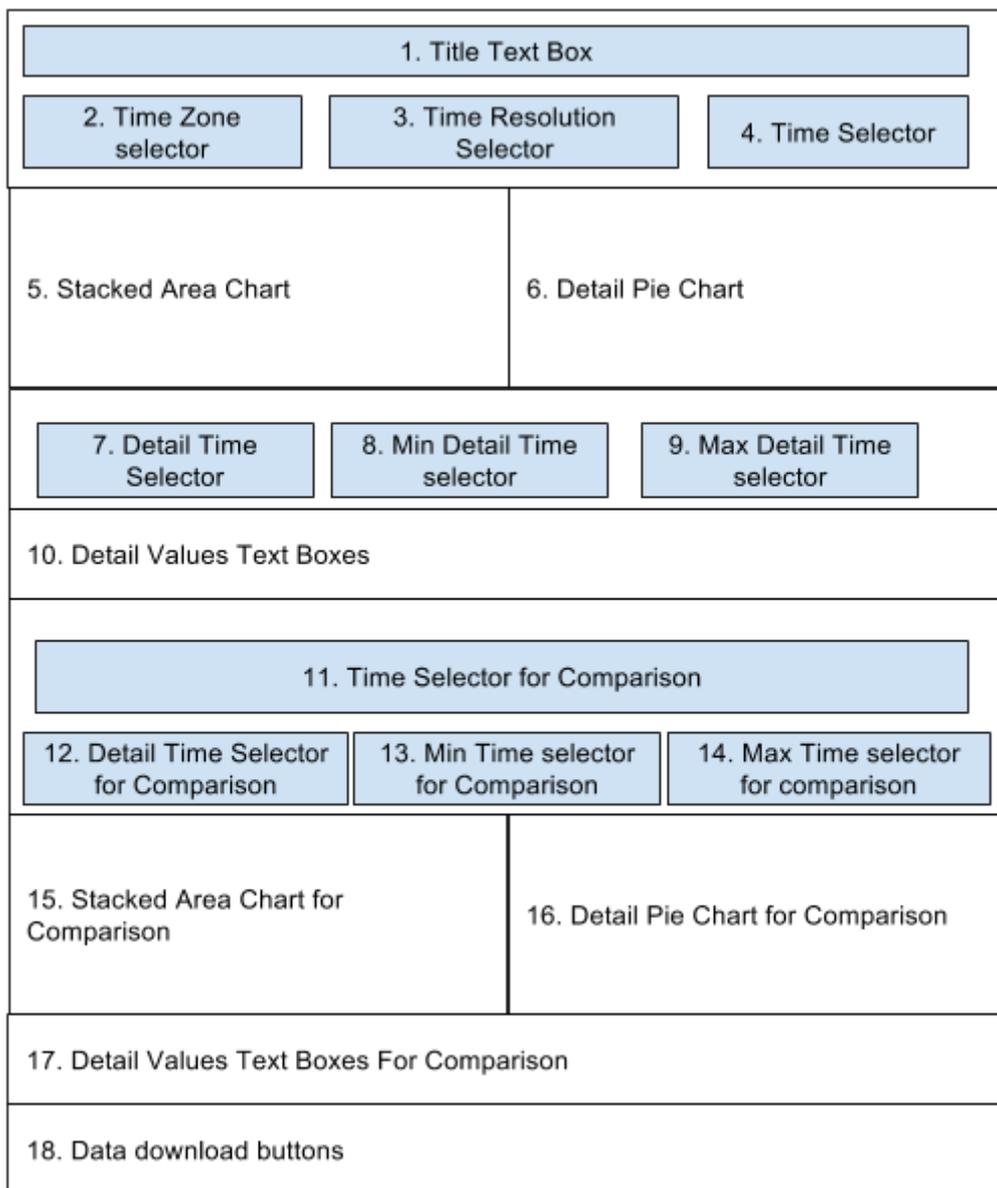
στοιχείο “Detail Pie Chart” θα απεικονίζει μόνο μία «φέτα» παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box”. Σε επόμενο «click» τα στοιχεία “Stacked Area Chart” και “Detail Pie Chart” θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

11. Time Selector for Comparison: Λίστα επιλογής συγκεκριμένου έτους, μήνα ή ημέρας για την πραγματοποίηση σύγκρισης σε σχέση με χρονική τιμή του στοιχείου “Time Selector”. Το επίπεδο ανάλυσης των στοιχείων “Time Selector” και “Time Selector for Comparison” καθορίζεται από το στοιχείο “Time Resolution”. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control, για την επιλογή τιμής του “Time Selector for Comparison”.
12. Detail Time Selector for Comparison: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
13. Min Detail Time selector for Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector for Comparison” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector for Comparison”.
14. Max Detail Time selector for Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector for Comparison”.
15. Stacked Area Chart For Comparison: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα X: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα X χρωματίζεται με διακριτό χρώμα. Επιπρόσθετα των καμπυλών παραγωγής στο διάγραμμα θα υφίσταται και καμπύλη που θα αφορά το συνολικό ισοζύγιο διασυνδέσεων, αν αυτό είναι εισαγωγικό.
16. Detail Pie Chart for Comparison: Διάγραμμα «Πίτα» που παρουσιάζει την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και το συνολικό ισοζύγιο διασυνδέσεων, αν αυτό είναι εισαγωγικό. Αν η μονάδα του χρόνου στο στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison” είναι ώρα, τότε το διάγραμμα «πίτα» απεικονίζει μια συγκεκριμένη ώρα. Αντίστοιχα για την περίπτωση ημέρας ή μήνα. Η συγκεκριμένη τιμή του επιπέδου χρονικής ανάλυσης του στοιχείου “Detail Pie Chart For Comparison” καθορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”.
17. Detail Values For Comparison: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και ένα για το ισοζύγιο διασυνδέσεων, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh και ποσοστά επί του συνόλου της παραγωγής, που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector for Comparison”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked



Area Chart For Comparison” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το στοιχείο “Detail Pie Chart For Comparison” θα απεικονίζει μόνο μία «φέτα» παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box”. Σε επόμενο «click» τα στοιχεία “Stacked Area Chart For Comparison” και “Detail Pie Chart For Comparison” θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

18. Data download buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τα στοιχεία “Stacked Area Chart”, “Stacked Area Chart For Comparison”, “Detail Pie Chart” και “Detail Pie Chart for Comparison”.

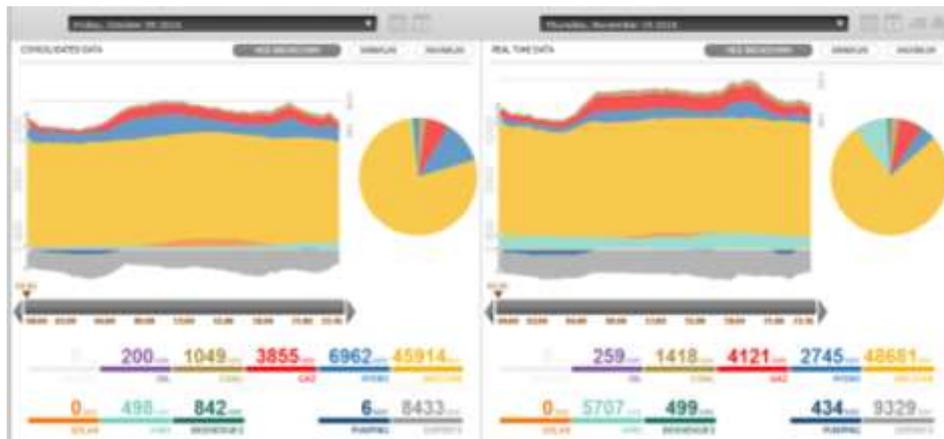


Εικόνα 15 - Dashboard Layout - Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία



Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα. Τα στοιχεία με A/A 11 έως και 17, που αφορούν τη λειτουργία πραγματοποίησης συγκρίσεων, θα είναι δυνατό να αποκρύπτονται και να αποκαλύπτονται (collapse/expand) μέσω User Interface Control από τους ίδιους τους χρήστες.

Μια ενδεικτική όψη του dashboard, (χωρίς, όμως, το συνολικό πλήθος User Interface Controls καθώς και σε διαφορετική διάταξη, σε σχέση με το layout της Εικόνα 15) παρουσιάζεται στην Εικόνα 16. Στην εικόνα, δύο ημέρες προς σύγκριση έχουν τοποθετηθεί πλάι-πλάι αντί πάνω-κάτω όπως προσδιορίζει το layout της Εικόνα 15.



Εικόνα 16 – Ενδεικτική όψη Dashboard (RTE) - Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία

6.2.2 Dashboard Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία

Το dashboard ζήτησης Ηλεκτρικής ενέργειας θα έχει ως πηγή δεδομένων τον πίνακα SYSTEM FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή του της Εικόνα 15. Θα αφορά την ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία φορτίου (άντληση, ορυχεία, πελάτες ΥΤ κλπ) σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα). Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Για το dashboard αυτό ισχύουν οι προδιαγραφές της προηγούμενης παραγράφου (6.2.1), αλλά τα στοιχεία «Stacked Area Chart», «Stacked Area Chart For Comparison», «Detail Pie Chart», «Detail Pie Chart For Comparison», «Detail Values Text Boxes» και «Detail Values Text Boxes For Comparison» θα αφορούν τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία φορτίου καθώς και το συνολικό ισοζύγιο διασυνδέσεων, αν αυτό είναι εξαγωγικό, και όχι παραγωγή ενέργειας ανά τεχνολογία.

6.2.3 Dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Γεωγραφική Περιοχή

Το dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Γεωγραφική Περιοχή θα έχει ως πηγή δεδομένων τους πίνακες SYSTEM FACT και ENTITY FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή του της Εικόνα 17. Θα αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία καυσίμου και ανά γεωγραφική περιοχή σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα) και θα περιλαμβάνει και γεωγραφική



απεικόνιση. Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την Εικόνα 17, είναι:

1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.
3. Time Resolution Selector: : Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
4. Geographic Resolution Selector: Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ περιφέρειας και νομού.
5. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
6. Geographic Map: Γεωγραφική απεικόνιση των Περιφερειών ή των Νομών της Ελλάδας, ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Geographic Resolution Selector”. Η γεωγραφική απεικόνιση θα παράγεται με τη χρήση των WKT αναπαραστάσεων (παράγραφος 3.4) και των Javascript Frameworks/APIs που θα υποστηρίζονται από το λογισμικό δημιουργία των dashboard. Δεν θα χρησιμοποιηθεί χάρτης υποβάθρου (base map) παρά μόνο ένα επίπεδο (layer) με τις WKT αναπαραστάσεις. Κάθε τεχνολογία παραγωγής θα αντιστοιχεί σε ένα βασικό χρώμα και κάθε γεωγραφική περιοχή θα χρωματίζεται με κάποια απόχρωση του βασικού αυτού χρώματος. Η απόχρωση αυτή θα καθορίζεται από το μέγεθος της παραγωγής στη συγκεκριμένη περιοχή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία. Η τεχνολογία παραγωγής η οποία καθορίζει το βασικό χρώμα θα επιλέγεται μέσω του στοιχείου “Fuel Selector”. Οι χρήστες θα μπορούν να επιλέγουν κάποια γεωγραφική περιοχή πραγματοποιώντας “click” στην επιφάνεια της γεωγραφικής απεικόνισης.
7. Fuel Selector: Λίστα τιμών επιλογής τεχνολογίας/καυσίμου. Με βάση την επιλεγμένη τιμή καθορίζεται το βασικό χρώμα της γεωγραφικής απεικόνισης.
8. Geographic Location Label: Στοιχείο κειμένου του οποίου η τιμή αντιστοιχεί στο όνομα της γεωγραφικής περιοχής που επιλέγεται πραγματοποιώντας “click” στην επιφάνεια της γεωγραφικής απεικόνισης “Geographic Map”.
9. Details Text Boxes: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector” καθώς και στην επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το στοιχείο “Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart” θα απεικονίζει είτε μόνο μία «φέτα» παραγωγής είτε μόνο είτε μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box”. Σε επόμενο «click» τα στοιχεία “Stacked Area Chart” και



“Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart” θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

19. Detail Time Selector: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας ή εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
 10. Min Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
 11. Max Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
 12. Stacked Area Chart: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: MWh. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και στην γεωγραφική περιοχή που έχει επιλεγεί από το χρήστη. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
 13. “Detail Pie Chart or Stacked Area Chart”: Το στοιχείο αυτό περιέχει
 - είτε διάγραμμα «Πίτα» που παρουσιάζει την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής στην επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή. Αν η μονάδα του χρόνου στο στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison” είναι ώρα, τότε το διάγραμμα «πίτα» απεικονίζει μια συγκεκριμένη ώρα. Αντίστοιχα για την περίπτωση ημέρας ή μήνα. Η συγκεκριμένη τιμή του επιπέδου χρονικής ανάλυσης του στοιχείου “Detail Pie Chart” (δηλαδή η συγκεκριμένη ώρα ή ημέρα ή μήνας) καθορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”.
 - είτε Stacked Area Chart που παρουσιάζει πολλαπλές καμπύλες παραγωγής, μία για κάθε τεχνολογία/καύσιμο για το σύνολο της χώρας. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί ημέρα στο στοιχείο “Time Selector” ή ημέρα ή μήνας όταν έχει επιλεγεί μήνας ή έτος, αντίστοιχα, στο ίδιο στοιχείο. Μονάδα άξονα Υ: MWh. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
- Μόνο ένα από τα δύο στοιχεία μπορεί να είναι ορατό. Θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός για την εναλλαγή μεταξύ των δύο.
14. Time Selector For Comparison: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα ή ημέρας.



- Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
15. Geographic Map For Comparison: Γεωγραφική απεικόνιση των Περιφερειών ή των Νομών της Ελλάδας, ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Geographic Resolution Selector”. Η γεωγραφική απεικόνιση θα παράγεται με τη χρήση των WKT αναπαραστάσεων (παράγραφος 3.4) και των Javascript APIs που θα υποστηρίζονται από το λογισμικό δημιουργία των dashboard. Δεν θα χρησιμοποιηθεί χάρτης υποβάθρου (base map) παρά μόνο ένα επίπεδο (layer) με τις WKT αναπαραστάσεις. Κάθε τεχνολογία παραγωγής θα αντιστοιχεί σε ένα βασικό χρώμα και κάθε γεωγραφική περιοχή θα χρωματίζεται με κάποια απόχρωση του βασικού αυτού χρώματος. Η απόχρωση αυτή θα καθορίζεται από το μέγεθος της παραγωγής στη συγκεκριμένη περιοχή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία. Η τεχνολογία παραγωγής η οποία καθορίζει το βασικό χρώμα θα επιλέγεται μέσω του στοιχείου “Fuel Selector For Comparison”. Οι χρήστες θα μπορούν να επιλέγουν κάποια γεωγραφική περιοχή πραγματοποιώντας “click” στην επιφάνεια της γεωγραφικής απεικόνισης.
 16. Fuel Selector For Comparison: Λίστα τιμών επιλογής τεχνολογίας/καυσίμου. Με βάση την επιλεγμένη τιμή καθορίζεται το βασικό χρώμα της γεωγραφικής απεικόνισης “Geographic Map For Comparison”.
 17. Geographic Location Label For Comparison: Στοιχείο κειμένου του οποίου η τιμή αντιστοιχεί στο όνομα της γεωγραφικής περιοχής που επιλέγεται πραγματοποιώντας “click” στην επιφάνεια της γεωγραφικής απεικόνισης “Geographic Map For Comparison”.
 18. Details Text Boxes For Comparison: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison” καθώς και στην επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή του στοιχείου “Geographic Map For Comparison”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το στοιχείο “Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart For Comparison” θα απεικονίζει είτε μόνο μία «φέτα» παραγωγής είτε μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία στην οποία αντιστοιχεί το “text box”. Σε επόμενο «click» τα στοιχεία “Stacked Area Chart For Comparison” και “Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart For Comparison” θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.
 20. Detail Time Selector For Comparison: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
 19. Min Detail Time selector For Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για

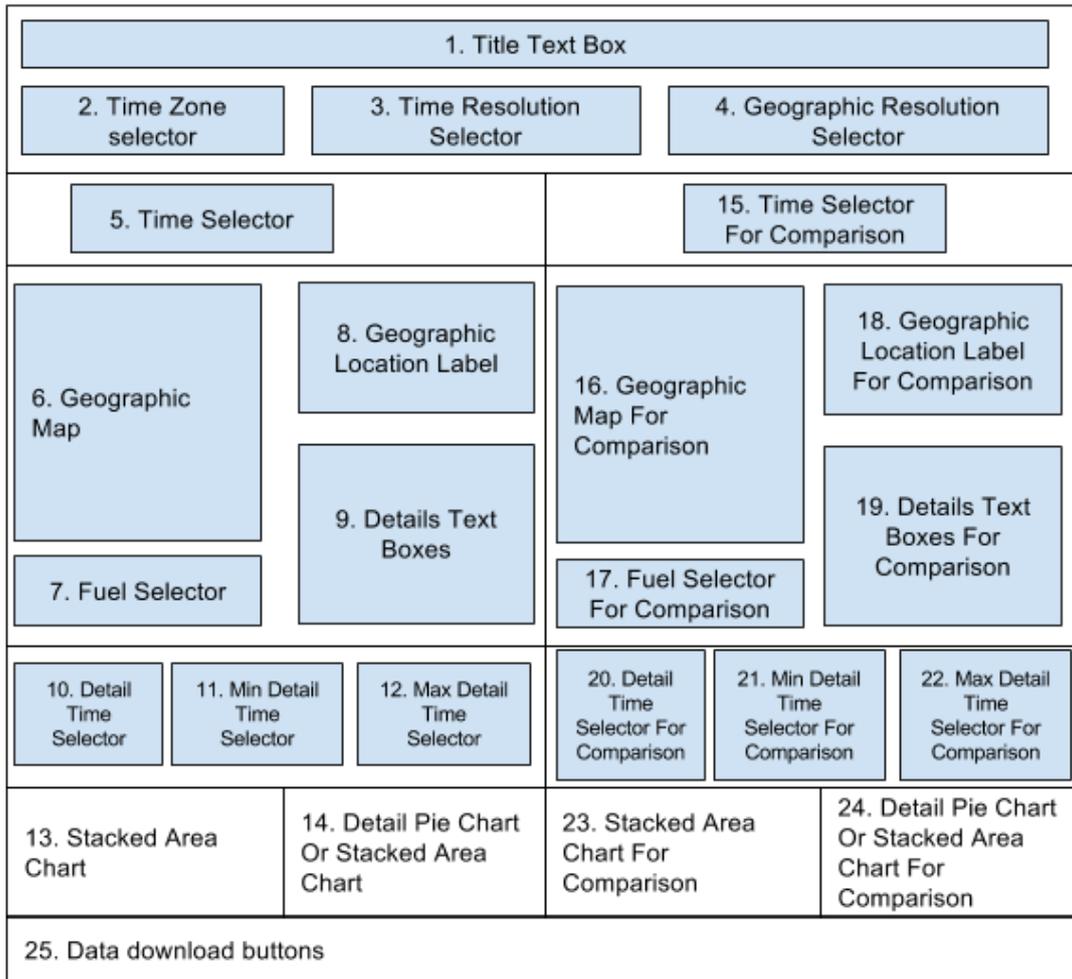


την επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector For Comparison”.

20. Max Detail Time selector For Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector For Comparison”.
21. Stacked Area Chart For Comparison: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: MWh. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής και στην γεωγραφική περιοχή που έχει επιλεγεί από το χρήστη στο στοιχείο “Geographic Map For Comparison”. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
22. “Detail Pie Chart or Stacked Area Chart For Comparison”: Το στοιχείο αυτό περιέχει
 - είτε διάγραμμα «Πίτα» που παρουσιάζει την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά καύσιμο/τεχνολογία παραγωγής στην επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή. Αν η μονάδα του χρόνου στο στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison” είναι ώρα, τότε το διάγραμμα «πίτα» απεικονίζει μια συγκεκριμένη ώρα. Αντίστοιχα για την περίπτωση ημέρας ή μήνα. Η συγκεκριμένη τιμή του επιπέδου χρονικής ανάλυσης του στοιχείου “Detail Pie Chart For Comparison” (δηλαδή η συγκεκριμένη ώρα ή ημέρα ή μήνας) καθορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison”.
 - είτε Stacked Area Chart που παρουσιάζει πολλαπλές καμπύλες παραγωγής, μία για κάθε τεχνολογία/καύσιμο για το σύνολο της χώρας. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί ημέρα στο στοιχείο “Time Selector” ή ημέρα ή μήνας όταν έχει επιλεγεί μήνας η έτος, αντίστοιχα, στο ίδιο στοιχείο. Μονάδα άξονα Υ: MWh. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.

Μόνο ένα από τα δύο στοιχεία μπορεί να είναι ορατό. Θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός για την εναλλαγή μεταξύ των δύο.

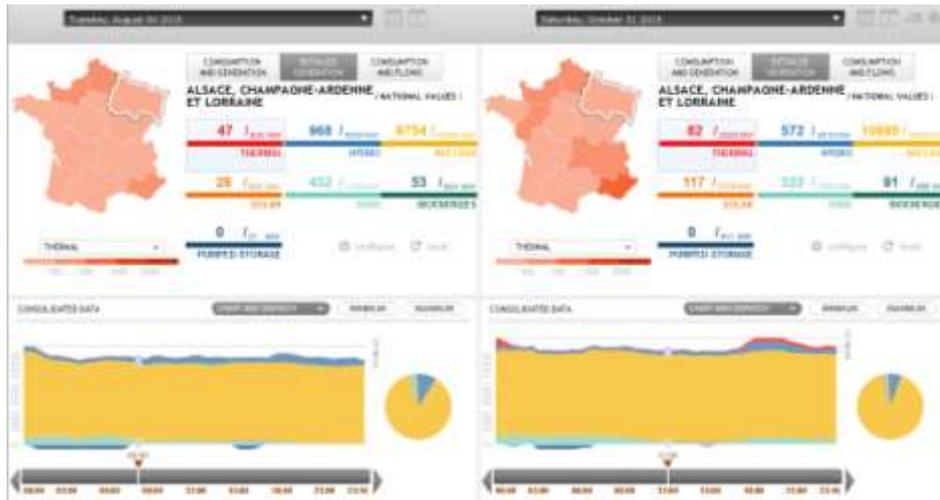
23. Data Download Buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τα στοιχεία “Stacked Area Chart”, “Stacked Area Chart For Comparison”, “Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart” και “Detail Pie Chart Or Stacked Area Chart for Comparison”.



Εικόνα 17 - Dashboard Layout - Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Γεωγραφική Περιοχή

Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα. Τα στοιχεία με A/A 15 έως και 24 θα που αφορούν τη λειτουργία πραγματοποίησης συγκρίσεων είναι δυνατό να αποκρύπτονται και να αποκαλύπτονται (collapse/expand) μέσω User Interface Control από τους ίδιους τους χρήστες.

Μια ενδεικτική όψη του dashboard, χωρίς, όμως, το συνολικό πλήθος User Interface Controls, σε σχέση με το layout της Εικόνα 17, παρουσιάζεται στην Εικόνα 18.



Εικόνα 18 - Ενδεικτική όψη Dashboard (RTE)- Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Τεχνολογία και Γεωγραφική Περιοχή

6.2.4 Dashboard Ενέργειας και Προγραμμάτων Διασυνδέσεων

Το dashboard Ενέργειας και Προγραμμάτων Διασυνδέσεων θα έχει ως πηγή δεδομένων τους πίνακες SYSTEM FACT, ENTITY FACT και INTERCONNECTION FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή της Εικόνα 19. Θα αφορά την ενέργεια και τα προγράμματα διασυνδέσεων ανά γειτονική χώρα, σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα), και θα περιλαμβάνει και γεωγραφική απεικόνιση. Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την Εικόνα 19, είναι:

1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.
21. Time Resolution Selector: : Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
3. Energy Or Programs Selector: Στοιχείο επιλογής του είδους ενέργειας που θα απεικονίζονται τα γραφήματα: φυσικές ροές ή προγράμματα.
4. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου "Time Resolution Selector" θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
5. Stacked Bar Chart: Διάγραμμα με ράβδους. Μονάδα άξονα X: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο "Time Selector", ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο "Time Resolution" έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh. Για κάθε χρονική τιμή στον άξονα X και για κάθε διασυνδεδεμένη χώρα υπολογίζεται το ισοζύγιο εισαγωγών εξαγωγών ως η διαφορά "εισαγωγές – εξαγωγές". Αν το ισοζύγιο είναι θετικό, τότε το ισοζύγιο για τη χώρα αυτή αντιστοιχεί σε ένα τμήμα



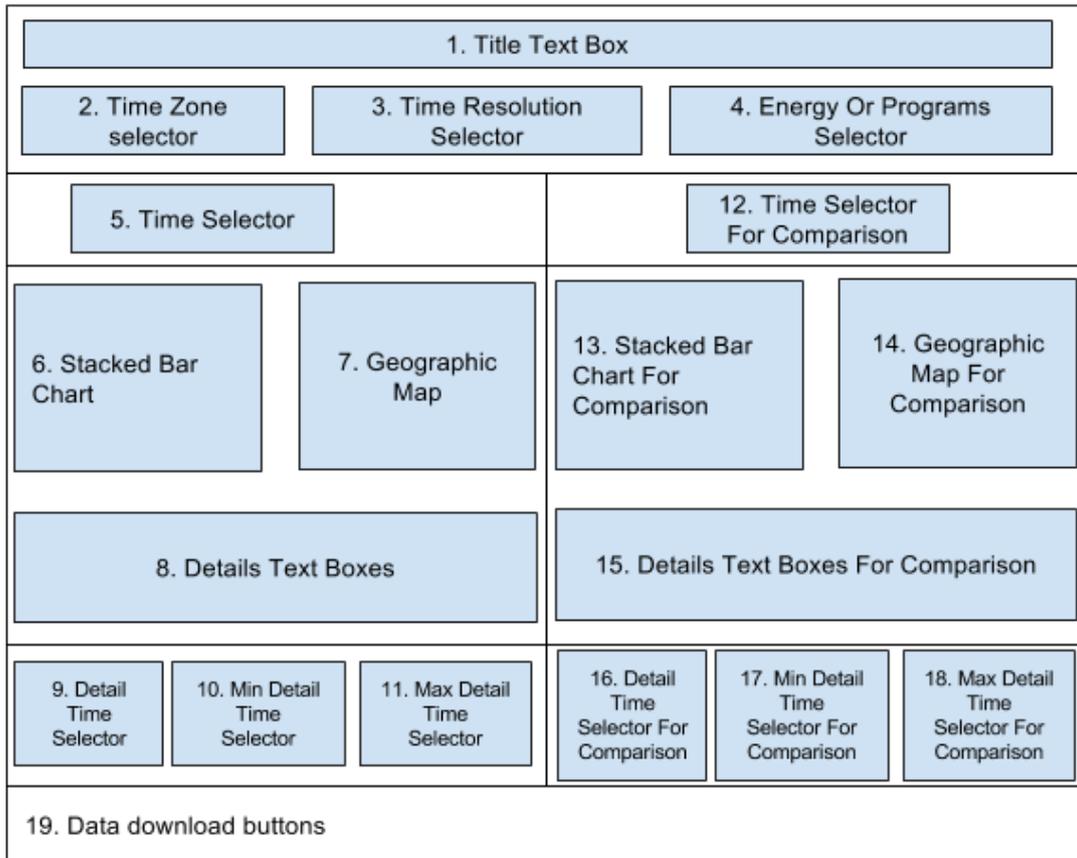
της ράβδου με συγκεκριμένο χρώμα στο πρώτο τεταρτημόριο του διαγράμματος. Αν το ισοζύγιο είναι αρνητικό, τότε το ισοζύγιο της χώρας αυτής αντιστοιχεί σε ένα τμήμα της ράβδου με συγκεκριμένο χρώμα στο τέταρτο τεταρτημόριο του διαγράμματος.

6. Geographic Map: Γεωγραφικός χάρτης της Ελλάδας, όπου σε κάθε σύνορο απεικονίζεται ως ετικέτα (label) η τιμή του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών, με χρώμα που καθορίζεται από το αν το ισοζύγιο είναι θετικό ή αρνητικό. Η γεωγραφική θέση κάθε ετικέτας προσδιορίζεται από το σύνορο με τη χώρα που αφορά το ισοζύγιο. Η χρονική τιμή στην οποία αντιστοιχούν οι τιμές της κάθε ετικέτας προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”.
7. Details Text Boxes: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε σύνορο, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Bar Chart” θα απεικονίζει μόνο μία χώρα διασύνδεσης και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το στοιχείο “Geographic Map” θα απεικονίζει μόνο μία ετικέτα, αυτή για τη συγκεκριμένη χώρα διασύνδεσης στην οποία αντιστοιχεί το “text box”. Σε επόμενο «click» τα στοιχεία “Stacked Bar Chart” και “Geographic Map” θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.
8. Detail Time Selector: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
9. Min Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών της χώρας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
10. Max Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών της χώρας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
11. Time Selector For Comparison: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
12. Stacked Bar Chart For Comparison: Διάγραμμα με ράβδους. Μονάδα άξονα X: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh. Για κάθε χρονική τιμή στον άξονα X και για κάθε διασυνδεδεμένη χώρα υπολογίζεται το ισοζύγιο εισαγωγών εξαγωγών ως η διαφορά “εισαγωγές – εξαγωγές”. Αν το ισοζύγιο είναι θετικό, τότε η το ισοζύγιο της χώρας αυτής αντιστοιχεί σε ένα τμήμα της ράβδου με συγκεκριμένο χρώμα στο πρώτο τεταρτημόριο του διαγράμματος. Αν το ισοζύγιο είναι αρνητικό, τότε το ισοζύγιο



της χώρας αυτής αντιστοιχεί σε ένα τμήμα της ράβδου με συγκεκριμένο χρώμα στο τέταρτο τεταρτημόριο του διαγράμματος.

13. Geographic Map For Comparison: Γεωγραφικός χάρτης της Ελλάδας, όπου σε κάθε σύνορο απεικονίζεται ως ετικέτα (label) η τιμή του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών, με χρώμα που καθορίζεται από το αν το ισοζύγιο είναι θετικό ή αρνητικό. Η γεωγραφική θέση κάθε ετικέτας προσδιορίζεται από το σύνορο με τη χώρα που αφορά το ισοζύγιο. Η χρονική τιμή στην οποία αντιστοιχούν οι τιμές της κάθε ετικέτας προσδιορίζεται από το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison".
14. Details Text Boxes For Comparison: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε σύνορο, τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison". Κάθε φορά που πραγματοποιείται "click" σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο "Stacked Bar Chart For Comparison" θα απεικονίζει μόνο μία χώρα διασύνδεσης και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Όμοια, το στοιχείο "Geographic Map For Comparison" θα απεικονίζει μόνο μία ετικέτα, αυτή για τη συγκεκριμένη χώρα διασύνδεσης στην οποία αντιστοιχεί το "text box". Σε επόμενο «click» τα στοιχεία "Stacked Bar Chart For Comparison" και "Geographic Map For Comparison" θα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.
15. Detail Time Selector For Comparison: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου "Time Resolution" είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
16. Min Detail Time Selector For Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών της χώρας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
17. Max Detail Time Selector For Comparison: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου του ισοζυγίου εισαγωγών εξαγωγών της χώρας για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
18. Data Download Buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τα στοιχεία "Stacked Bar Chart" και "Stacked Bar Chart For Comparison".



Εικόνα 19 – Dashboard Ενέργειας και Προγραμμάτων Διασυνδέσεων

Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα. Τα στοιχεία με A/A 12 έως και 18 θα που αφορούν τη λειτουργία πραγματοποίησης συγκρίσεων είναι δυνατό να αποκρύπτονται και να αποκαλύπτονται (collapse/expand) μέσω User Interface Control από τους ίδιους τους χρήστες.

Μια ενδεικτική όψη του dashboard, χωρίς, όμως, το συνολικό πλήθος User Interface Controls, σε σχέση με το layout της Εικόνα 19, παρουσιάζεται στην Εικόνα 20.



Εικόνα 20 - Ενδεικτική όψη Dashboard (RTE) – Ενέργεια Προγραμμάτων Διασυνδέσεων



6.2.5 Dashboard Παραγωγής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα

Το dashboard Παραγωγής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα θα έχει ως πηγή δεδομένων τους πίνακες PARTY FACT και ENTITY FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή του της Εικόνα 21. Θα αφορά την παραγόμενη ενέργεια, την εγκατεστημένη ισχύ και τους συντελεστές χρησιμοποίησης των μονάδων παραγωγής σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα) και σε τρία διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης της ιδιότητας του συμμετέχοντα (Σύνολο συμμετέχοντα, σύνολο ανά τεχνολογία παραγωγής συγκεκριμένου συμμετέχοντα και μονάδα παραγωγής συγκεκριμένης τεχνολογίας συγκεκριμένου συμμετέχοντα). Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την Εικόνα 21, είναι:

1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.
3. Time Resolution Selector: Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
4. Measure Selector: Λίστα τριών επιλογών – Καθαρή παραγωγή, Εγκατεστημένη Ισχύς, Συντελεστής Χρησιμοποίησης – η οποία καθορίζει το μέγεθος που θα παρουσιάζεται στα διαγράμματα και στα πεδία κειμένου που ακολουθούν.
5. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
6. Stacked Area Chart - Level 0 (LO): Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Measure Selector”. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
7. Details Text Boxes Level 0 (LO): Πεδία κειμένου, ένα για κάθε παραγωγό, τα οποία περιέχουν τιμές που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector LO”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart - Level 0 (LO)” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για το συγκεκριμένο συμμετέχοντα - παραγωγό στον οποίο αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο “Stacked Area Chart - Level 0 (LO)” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.



8. Detail Time Selector L0: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
9. Min Detail Time selector L0: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L0” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
10. Max Detail Time selector L0: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L0” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
11. Stacked Area Chart L1: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Measure Selector”. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής, μόνο, όμως, για τον παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes Level 0 (L0)”. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
12. Details Text Boxes L1: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε τεχνολογία παραγωγής, του παραγωγού που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes Level 0 (L0)”, τα οποία περιέχουν τιμές που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector L1”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart - L1” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο “Stacked Area Chart - L1” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.
13. Detail Time Selector L1: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
14. Min Detail Time selector L1: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L1” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
15. Max Detail Time selector L1: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L1” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
16. Stacked Area Chart L2: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”,



ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Measure Selector”. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής, μόνο, όμως, για τον παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes Level 0 (L0) και την τεχνολογία παραγωγής που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes L1”. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα X χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.

17. Details Text Boxes L2: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε μονάδα παραγωγής παραγωγής, του παραγωγού που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes Level 0 (L0)” και της τεχνολογίας παραγωγής που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes L1”. Τα πεδία κειμένου περιέχουν τις τιμές που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector L2”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart - L2” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο “Stacked Area Chart - L2” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.
18. Detail Time Selector L2: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
19. Min Detail Time selector L2: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L2” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
20. Max Detail Time selector L2: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector L2” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
21. Time Selector For Comparison: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
22. Stacked Area Chart For Comparison - Level 0 (L0): Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα X: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Measure Selector”. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα X χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.



23. Details Text Boxes For Comparison Level 0 (L0): Πεδία κειμένου, ένα για κάθε παραγωγό, τα οποία περιέχουν τιμές που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison L0". Κάθε φορά που πραγματοποιείται "click" σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο "Stacked Area Chart For Comparison - Level 0 (L0)" θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για το συγκεκριμένο συμμετέχοντα - παραγωγό στον οποίο αντιστοιχεί το "text box" και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο "Stacked Area Chart For Comparison - Level 0 (L0)" θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.
24. Detail Time Selector For Comparison L0: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου "Time Resolution" είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
25. Min Detail Time selector For Comparison L0: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison L0" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
26. Max Detail Time selector For Comparison L0: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison L0" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
27. Stacked Area Chart For Comparison L1: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα X: Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο "Time Selector", ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο "Time Resolution" έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου "Measure Selector". Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής, μόνο, όμως, για τον παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "Details Text Boxes Level For Comparison 0 (L0). Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα X χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
28. Details Text Boxes For Comparison L1: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε τεχνολογία παραγωγής, του παραγωγού που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "Details Text Boxes Level For Comparison 0 (L0)", τα οποία περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο "Detail Time Selector For Comparison L1". Κάθε φορά που πραγματοποιείται "click" σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο "Stacked Area Chart For Comparison - L1" θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής στην οποία αντιστοιχεί το "text box" και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο "Stacked Area Chart For Comparison - L1" θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.

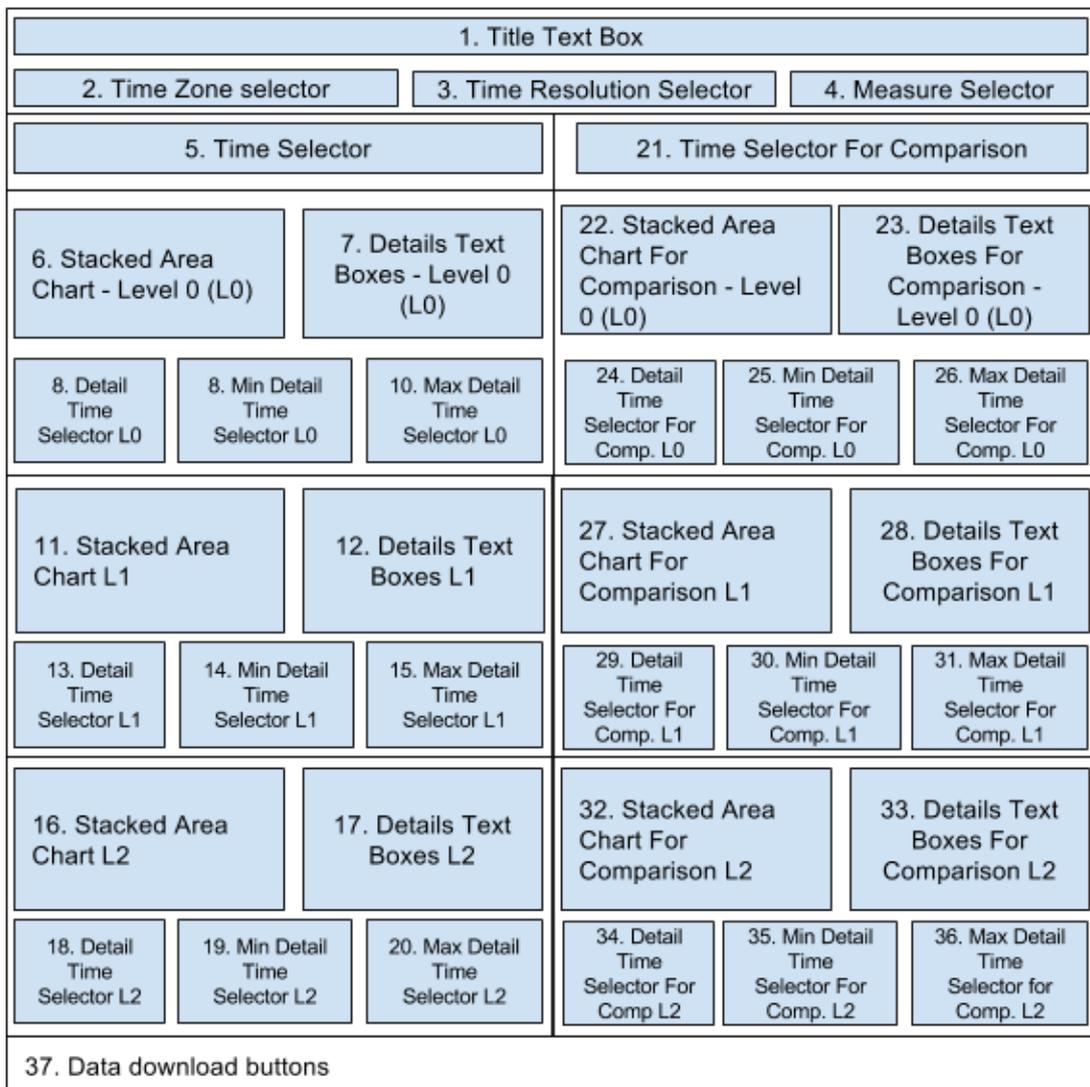


29. Detail Time Selector For Comparison L1: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
30. Min Detail Time selector For Comparison L1: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison L1” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector For Comparison”.
31. Max Detail Time Selector For Comparison L1: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison L1” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector For Comparison”.
32. Stacked Area Chart L2 For Comparison: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες παραγωγής. Μονάδα άξονα Χ Ώρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Y: MWh ή MW ή % ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Measure Selector”. Κάθε μία καμπύλη αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής, μόνο, όμως, για τον παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes Level 0 (L0)” και την τεχνολογία παραγωγής που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes For Comparison L1”. Η περιοχή (area) μεταξύ κάθε καμπύλης και άξονα Χ χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
33. Details Text Boxes For Comparison L2: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε μονάδα παραγωγής παραγωγής, του παραγωγού που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes For Comparison Level 0 (L0)” και της τεχνολογίας παραγωγής που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Details Text Boxes For Comparison L1”. Τα πεδία κειμένου περιέχουν τιμές σε MWh που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison L2”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison - L2” θα απεικονίζει μόνο μία καμπύλη παραγωγής, αυτή για τη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής στην οποία αντιστοιχεί το “text box” και οι υπόλοιπες θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click», το στοιχείο “Stacked Area Chart For Comparison - L2” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.
34. Detail Time Selector For Comparison L2: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
35. Min Detail Time selector For Comparison L2: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison L2” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για



όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.

36. Max Detail Time selector For Comparison L2: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector For Comparison L2” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του συνόλου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για όλους τους συμμετέχοντες και για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector For Comparison”.
37. Data Download Buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τα στοιχεία “Stacked Area Chart L0”, “Stacked Area Chart For Comparison L0”, “Stacked Area Chart L1”, “Stacked Area Chart For Comparison L1”, “Stacked Area Chart L2” και “Stacked Area Chart For Comparison L2” .



Εικόνα 21 – Dashboard Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα

Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα.



Τα στοιχεία με A/A 21 έως και 36 θα που αφορούν τη λειτουργία πραγματοποίησης συγκρίσεων θα είναι δυνατό να αποκρύπτονται και να αποκαλύπτονται (collapse/expand) μέσω User Interface Control από τους ίδιους τους χρήστες.

6.2.6 Dashboard Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας

Το dashboard Ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά Συμμετέχοντα θα έχει ως πηγή δεδομένων τους πίνακες PARTY FACT και ENTITY FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή της Εικόνα 15. Θα αφορά την ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ανά συμμετέχοντα σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα). Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Για το dashboard αυτό ισχύουν οι προδιαγραφές της παραγράφου 6.2.1, αλλά τα στοιχεία «Stacked Area Chart», «Stacked Area Chart For Comparison», «Detail Pie Chart», «Detail Pie Chart For Comparison», «Detail Values Text Boxes» και «Detail Values and Difference Percentages Text Boxes» θα αφορούν ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ανά συμμετέχοντα και όχι την παραγωγή ενέργειας ανά τεχνολογία.

6.2.7 Dashboard εκπομπών CO2

Το dashboard εκπομπών CO2 θα έχει ως πηγή δεδομένων τον πίνακα SYSTEM FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή της Εικόνα 15. Θα αφορά τις εκπομπές CO2 σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα). Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης συγκρίσεων μεταξύ δύο διαφορετικών χρονικών διαστημάτων.

Για το dashboard αυτό ισχύουν οι προδιαγραφές της παραγράφου 6.2.1, αλλά τα στοιχεία «Stacked Area Chart», «Stacked Area Chart For Comparison», «Detail Values Text Boxes» και «Detail Values Text Boxes For Comparison» θα αφορούν τις εκπομπές CO2 και όχι την παραγωγή ενέργειας ανά τεχνολογία ενώ τα στοιχεία «Detail Pie Chart» και «Detail Pie Chart For Comparison» δεν θα υφίστανται.

6.2.8 Dashboard σύγκρισης μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Το dashboard σύγκρισης μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα χρησιμοποιεί ως πηγή δεδομένων τον πίνακα SYSTEM FACT του Data store και θα έχει διάταξη (Layout) όμοια με αυτή της Εικόνα 22. Θα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής πολλαπλών μεγεθών του συστήματος μεταφοράς τα οποία θα παρουσιάζονται συγκριτικά και από κοινού σε διάγραμμα πολλαπλών καμπυλών (Multiple Line Chart). Η σύγκριση των μεγεθών θα είναι δυνατή σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα, ώρα).

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την XXXXX, είναι:

1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.

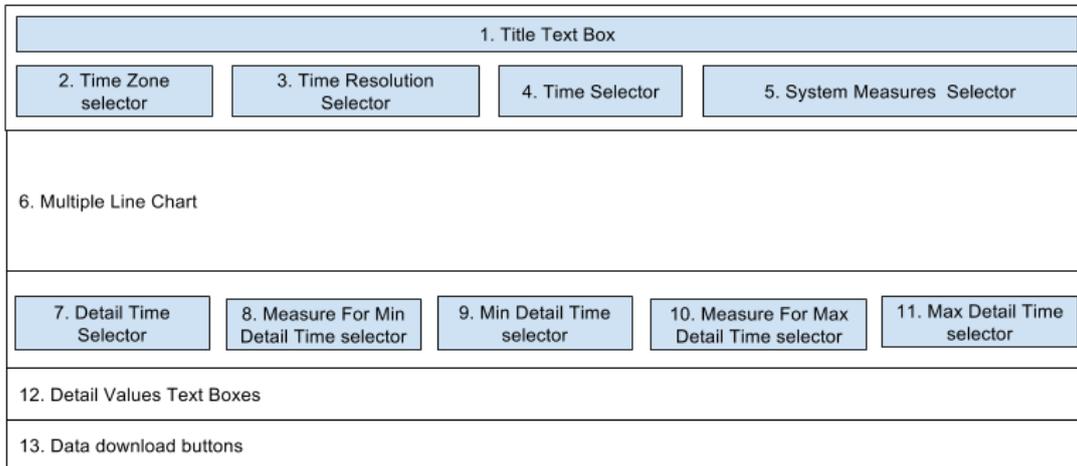


3. Time Resolution Selector: Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
4. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου “Time Resolution Selector” θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας. Κατάλληλο User Interface Control θα είναι στη διάθεση των χρηστών, όπως π.χ. calendar control.
5. System Measures Selector: Λίστα πολλαπλών επιλογών (π.χ. multiple check boxes) για την επιλογή μεγεθών συστήματος. Θα υφίστανται κάποιοι περιορισμοί επιλογής που θα καθοριστούν κατά την υλοποίηση. Για παράδειγμα, θα είναι δυνατή η επιλογή μεγεθών με έως και δύο διαφορετικές μονάδες μέτρησης.
6. Multiple Line Chart: Διάγραμμα με πολλαπλές καμπύλες μεγεθών του συστήματος μεταφοράς. Μονάδα άξονα Χ: Ωρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένη ημέρα στο στοιχείο “Time Selector”, ημέρα όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένος μήνας ή εβδομάδα, μήνας όταν έχει επιλεγεί συγκεκριμένο έτος και έτος όταν στο στοιχείο “Time Resolution” έχει επιλεγεί ως επίπεδο χρονικής ανάλυσης το «σύνολο των διαθέσιμων ετών». Μονάδα άξονα Υ: Θα υπάρχουν έως και δύο διαφορετικές μονάδες μέτρησης. Η πρώτη θα εμφανίζεται σε άξονα Υ στο αριστερό άκρο του διαγράμματος και η δεύτερη σε άξονα Υ στο δεξιό άκρο του διαγράμματος. Κάθε μία καμπύλη θα χρωματίζεται με διακριτό χρώμα.
7. Detail Time Selector: Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου “Time Resolution” είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
8. Measure for Min Detail Time Selector: Λίστα επιλογής μεγέθους συστήματος μεταφοράς, από αυτά που εμφανίζονται στο στοιχείο “Multiple Line Chart”. Η επιλογή θα χρησιμοποιείται από το στοιχείο “Min Detail Time Selector” με τρόπο που περιγράφεται στη συνέχεια.
9. Min Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Measure for Min Detail Time Selector” για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
10. Measure for Max Detail Time Selector: Λίστα επιλογής μεγέθους συστήματος μεταφοράς, από αυτά που εμφανίζονται στο στοιχείο “Multiple Line Chart”. Η επιλογή θα χρησιμοποιείται από το στοιχείο “Max Detail Time Selector” με τρόπο που περιγράφεται στη συνέχεια.
11. Max Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο “Detail Time Selector” στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο “Measure for Max Detail Time Selector” για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο “Time Selector”.
12. Detail Values Text Boxes: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε μέγεθος προς σύγκριση, τα οποία περιέχουν τις τιμές των μεγεθών που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο “Detail Time Selector”. Κάθε φορά που πραγματοποιείται “click” σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο “Multiple Line Chart” θα απεικονίζει μόνο ένα από τα επιλεγμένα μεγέθη και τα υπόλοιπα θα



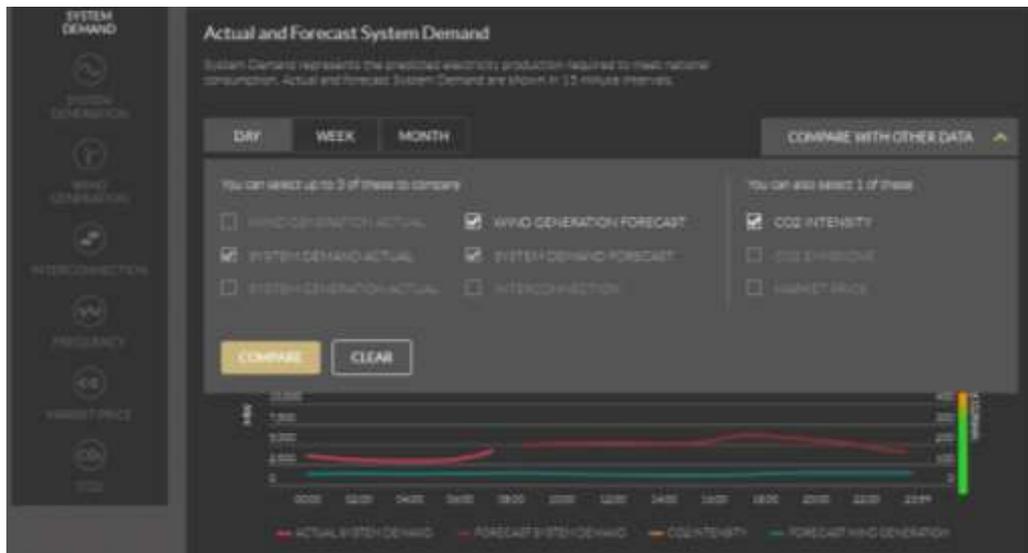
αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click» το στοιχείο “Multiple Line Chart” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.

13. Data Download Buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για το στοιχείο “Multiple Line Chart”.



Εικόνα 22 - Dashboard Σύγκρισης Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα. Μια ενδεικτική όψη του dashboard, χωρίς, όμως, το συνολικό πλήθος User Interface Controls, σε σχέση με το layout της Εικόνα 22, παρουσιάζεται στην Εικόνα 23.



Εικόνα 23 - Ενδεικτική όψη Dashboard (EIRGRID) – Σύγκριση Μεγεθών Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας



6.2.9 Dashboard ελάχιστων - μέγιστων τιμών των μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Το dashboard ελάχιστων - μέγιστων τιμών μεγεθών συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας έχει ως πηγή δεδομένων τον πίνακα SYSTEM FACT του Data store και διάταξη (Layout) όμοια με αυτή της Εικόνα 24. Θα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής ενός μεγέθους του συστήματος μεταφοράς και την εμφάνιση των ωριαίων μέγιστων και ελάχιστων τιμών οι οποίες θα παρουσιάζονται συγκριτικά και από κοινού σε διάγραμμα πολλαπλών καμπυλών και ράβδων (Multiple Line And Bar Chart). Η παρουσίαση των μεγεθών θα είναι δυνατή σε τρία διαφορετικά επίπεδα χρονικής ανάλυσης (έτος, μήνας, ημέρα).

Αναλυτικά, τα στοιχεία User Interface που θα περιλαμβάνει, σύμφωνα με την XXXXX, είναι:

1. Title Text Box: Πεδίο κειμένου με τίτλο.
2. Time Zone Selector: Λίστα επιλογής τιμών μεταξύ CET, EET, UTC.
3. Time Resolution Selector: Λίστα επιλογής επιπέδου χρονικής ανάλυσης μεταξύ συνόλου διαθέσιμων ετών, έτους, μήνα, εβδομάδας και ημέρας.
4. Time Selector: Ανάλογα με την τιμή του στοιχείου "Time Resolution Selector" θα είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένου έτους, μήνα, εβδομάδας, ή ημέρας..
5. System Measure Selector: Λίστα επιλογής μεγέθους συστήματος μεταφοράς.
6. Multiple Line And Bar Chart: Διάγραμμα με δύο καμπύλες. Η πρώτη καμπύλη αφορά τις μέγιστες ωριαίες τιμές του του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "System Measure Selector" και η δεύτερη τις ελάχιστες. Μεταξύ μιας μέγιστης και μιας ελάχιστης τιμής, για την ίδια χρονική τιμή του άξονα Χ, θα υπάρχει ράβδος που θα αντιστοιχεί στο εύρος της διαφοράς μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης τιμής. Μονάδα άξονα Χ: Ημέρα όταν έχει επιλεγεί μήνας στο στοιχείο "Time Selector" ή μήνας όταν έχει επιλεγεί έτος, αντίστοιχα, στο ίδιο στοιχείο. Μονάδα άξονα Υ: Καθορίζεται από τη μονάδα μέτρησης του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "System Measure Selector".
38. Detail Time Selector Λίστα τιμών (σε μορφή value slider) για την επιλογή συγκεκριμένης τιμής ώρας, ημέρας, μήνα ή έτους όταν η τιμή του στοιχείου "Time Resolution" είναι ημέρα, μήνας/εβδομάδα, έτος, ή σύνολο διαθέσιμων ετών, αντίστοιχα.
7. Min Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η ελάχιστη τιμή των ελαχίστων του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "System Measure Selector" για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
8. Max Detail Time selector: Κουμπί το οποίο τοποθετεί το στοιχείο "Detail Time Selector" στη χρονική τιμή κατά την οποία παρατηρείται η μέγιστη τιμή των μεγίστων του μεγέθους που έχει επιλεγεί στο στοιχείο "System Measure Selector" για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζει το στοιχείο "Time Selector".
9. Detail Values Text Boxes: Πεδία κειμένου, ένα για κάθε καμπύλη του στοιχείου "Multiple Line And Bar Chart", τα οποία περιέχουν τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές που αντιστοιχούν στη χρονική τιμή που προσδιορίζεται από το στοιχείο "Detail Time Selector". Κάθε φορά που πραγματοποιείται "click" σε κάποιο από αυτά, το στοιχείο "Multiple Line And Bar Chart" θα απεικονίζει μόνο ένα από τα επιλεγμένα



μεγέθη και τα υπόλοιπα θα αποκρύπτονται. Σε επόμενο «click» το στοιχείο “Multiple Line And Bar Chart” θα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση.

10. Data Download Buttons: Κουμπιά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αρχείων τύπου CSV και Excel των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για το στοιχείο “Multiple Line And Bar Chart”.

1. Title Text Box		
2. Time Zone Selector	3. Time Resolution Selector	
4. Time Selector	5. System Measure Selector	
6. Multiple Line and Bar Chart		
7. Detail Time Selector	8. Min Detail Time selector	9. Max Detail Time Selector
10. Detail Values Text Boxes		
11. Data download buttons		

Εικόνα 24 – Dashboard Μέγιστων και Ελάχιστων τιμών των μεγεθών του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Κάθε φορά που πραγματοποιείται αλλαγή τιμής σε κάποιο στοιχείο επιλογής τιμών παραμέτρων, τα αντίστοιχα στοιχεία παρουσίασης δεδομένων θα ανανεώνονται αυτόματα. Μια ενδεικτική όψη του “Multiple Line And Bar Chart” παρουσιάζεται στην Εικόνα 25.



Εικόνα 25 – Ενδεικτικό διάγραμμα μέγιστων και ελάχιστων τιμών

6.3 Αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή (Dashboard Mashup)

Επιπρόσθετα της δυνατότητας πρόσβασης σε κάθε dashboard μέσω του User Console Interface που θα διαθέτει το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων, κάθε dashboard θα είναι δυνατό να εξυπηρετείται και αυτόνομα μέσω συγκεκριμένου HTTP URL.

Αξιοποιώντας αυτή τη δυνατότητα, θα υλοποιηθεί μια διαδικτυακή εφαρμογή, ανεξάρτητη από το User Console Interface. Η εφαρμογή αυτή θα πραγματοποιεί HTTP requests προς τον Application Server που θα εξυπηρετεί τα dashboards και θα τοποθετηθεί σε διαφορετικό Application Server στον οποίο θα είναι δυνατή η πρόσβαση μέσω internet από χρήστες εκτός του ΑΔΜΗΕ. Τα dashboards που θα παρουσιάζονται στην αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή θα αφορούν πληροφορίες που ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει δημοσίως. Για την τοποθέτηση της εφαρμογής θα χρησιμοποιηθεί:

- είτε υπάρχουσα εγκατάσταση Application Server, τεχνολογίας J2EE, σε λειτουργία για την οποία ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει άδειες χρήσης
- είτε νέα εγκατάσταση Application Server, η οποία θα πραγματοποιηθεί από τον ανάδοχο για τον συγκεκριμένο σκοπό. Στην περίπτωση αυτή, η εγκατάσταση θα αφορά Application Server τεχνολογίας J2EE ανοικτού κώδικα (open source), χωρίς κόστος αδειοδότησης. Επίσης, ο ΑΔΜΗΕ θα διαθέσει στον Ανάδοχο κατάλληλη εικονική μηχανή (virtual machine) καθώς και λειτουργικό σύστημα linux προς εγκατάσταση από τον ανάδοχο.

Η εφαρμογή αυτή θα ενσωματώνει dashboards σε ένα ενιαίο User Interface (dashboard mashup). Η διάταξη (layout) των στοιχείων της διεπαφής των χρηστών της εφαρμογής (User Interface) περιλαμβάνει τρεις κύριες περιοχές (Εικόνα 26):



- Περιοχή εταιρικής ταυτότητας (Branding Area) η οποία περιλαμβάνει στοιχεία εταιρικής ταυτότητας (Επωνυμία και λογότυπο ΑΔΜΗΕ) καθώς και συνδέσμους που παραπέμπουν σε οθόνες όπως σχετικές πληροφορίες και στοιχεία επικοινωνίας (about and contact details screens).
- Περιοχή πλοήγησης (Navigation Area) η οποία περιλαμβάνει κατάλληλα στοιχεία User Interface τα οποία θα επιτρέπουν την εναλλαγή των dashboards, π.χ. εικονίδια ή σύστημα μενού.
- Περιοχή επιφανειών δεικτών γραφημάτων και δεδομένων (Dashboard Area), όπου θα παρουσιάζονται τα dashboards καθώς και οθόνες όπως αυτές των σχετικών πληροφοριών και των στοιχείων επικοινωνίας.

Περιοχή εταιρικής ταυτότητας (Branding Area)	
Περιοχή πλοήγησης (Navigation Area)	Περιοχή επιφανειών δεικτών γραφημάτων και δεδομένων (Dashboard Area)

Εικόνα 26 – Ενδεικτική διάταξη (layout) για την εφαρμογή Dashboard Mashup

Η εφαρμογή θα υλοποιηθεί με χρήση open source frameworks τεχνολογίας J2EE και javascript χωρίς κόστος αδειοδότησης και θα ενσωματώνει χαρακτηριστικά που θα την καθιστούν κατάλληλη και για πλοήγηση μέσω κινητών συσκευών (responsive layouts). Ο ΑΔΜΗΕ θα επιλέξει τα Open source frameworks σε συνεργασία με τον ανάδοχο. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν να επιλεγούν τα JSP/JSF ή/και Javascript open source frameworks (π.χ. Bootstrap, jQuery, AngularJS, Oracle JET κλπ) και με τη χρήση κάποιου bootstrap template και στοιχείων όπως το Bootstrap navbar να υλοποιηθούν οι περιοχές και η λειτουργικότητα του User Interface.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει στον application server κάθε απαραίτητη ρύθμιση ώστε η εφαρμογή να είναι διαθέσιμη στο internet σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας που εφαρμόζει ο ΑΔΜΗΕ (χρήση πρωτοκόλλου https, virtual hosts κλπ). Οι ρυθμίσεις θα πραγματοποιηθούν σε συνεργασία με το προσωπικό του ΑΔΜΗΕ.

Η εφαρμογή θα υποστηρίζει πολλαπλές γλώσσες και θα δημιουργηθούν αρχεία που θα περιέχουν τις ετικέτες (labels) των User Interface Controls στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα.

Για την αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ

- Κείμενα με τον τελικό σχεδιασμό ο οποίος θα βασιστεί σε όσα περιγράφονται στην τρέχουσα ενότητα.



- Τεκμηρίωση της υλοποίησης που θα περιλαμβάνει και UML διαγράμματα (Use Cases, Sequence και Activity Diagrams).
- Πηγαίος κώδικας λογισμικού. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί και σε σύστημα Version Control.

6.4 Ασφάλεια Λογισμικού Ανάλυσης δεδομένων

Το υποσύστημα ανάλυσης δεδομένων θα πρέπει να διαθέτει μητρώο χρηστών και ρόλων. Κάθε χρήστης θα μπορεί να συσχετίζεται με ρόλους. Κάθε ρόλος θα έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένες λειτουργίες του λογισμικού. Επιπρόσθετα, οι ρόλοι θα πρέπει να συσχετιστούν στους αντίστοιχους ρόλους που θα καθοριστούν σε επίπεδο MDX Cube (κεφάλαιο 5). Ως μητρώο χρηστών και ρόλων θα χρησιμοποιηθεί υπάρχουσα εγκατάσταση Microsoft Active Directory. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει κάθε απαραίτητη παραμετροποίηση ώστε το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων να χρησιμοποιεί τα συγκεκριμένα Directory Services.

Για την αυτόνομη δικτυακή εφαρμογή (Dashboard Mashup) δεν θα χρησιμοποιείται μητρώο χρηστών και ρόλων.

Για τα λογισμικά User Console και Dashboard Mashup θα πρέπει να οριστούν διακριτοί virtual hosts στους Application Servers και να πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες ρυθμίσεις.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει την αρχή του “least privilege” στους application servers. Ειδικά για την εφαρμογή Dashboard Mashup η πρόσβαση προς τον Application Server του λογισμικού ανάλυσης δεδομένων και τελικά προς τη βάση δεδομένων θα πρέπει να γίνεται με χρήση λογαριασμών (accounts) που διαθέτουν μόνο το δικαιώματα ανάγνωσης (read only privileges).

Επίσης, ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει Open Source λογισμικό Reverse Proxy, που θα περιλαμβάνει Web Application Firewall, σε εξυπηρετητή που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ με λειτουργικό σύστημα Linux. Ο ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει κάθε παραμετροποίηση και ρύθμιση που θα απαιτηθεί ώστε η πρόσβαση στον Application Server που θα φιλοξενεί το λογισμικό Dashboard Mashup να πραγματοποιείται μέσω του Reverse Proxy και του Web Application Firewall, όπως για παράδειγμα ρυθμίσεις που αφορούν το πρωτόκολλο HTTPS, κανόνες port-rewrite κλπ.

Επιπρόσθετα των όσων περιγράφονται σε αυτή την παράγραφο, ο ανάδοχος θα καταρτίσει και θα προτείνει στον ΑΔΜΗΕ συγκεκριμένο πλάνο μέτρων ασφάλειας που θα πρέπει να ληφθούν στο επίπεδο του Application/Web Layer. Το πλάνο αυτό θα περιέχει αναλυτικά, σε πρακτικό επίπεδο, τις διαδικασίες ασφάλειας που θα πρέπει να ακολουθούνται από τους διαχειριστές του προσωπικού της Πληροφορικής του ΑΔΜΗΕ.

Για το μητρώο χρηστών και ρόλων, την εγκατάσταση του Proxy Server και του Web Application Firewall ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν. Επιπρόσθετα, θα παραδοθεί τεκμηρίωση των μέτρων ασφαλείας που θα υλοποιηθούν και των διαδικασιών ασφάλειας για τους διαχειριστές του συστήματος.



7 Πίνακας Συμμόρφωσης για τις εργασίες που θα πραγματοποιηθούν

Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεις θα παραπέμπουν στα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια της τεχνικής προσφοράς. Η συμπλήρωση του Πίνακα Συμμόρφωσης πρέπει να γίνει προσεκτικά, κατανοητά και με σαφή τεκμηρίωση της συμμόρφωσης προς τα περιγραφόμενα στη στήλη ΑΠΑΙΤΗΣΗ, τα οποία είναι τα κατ' ελάχιστον απαιτητά.

A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Σχεδιασμός και υλοποίηση του υποσυστήματος αποθήκευσης σε σχεσιακή βάση δεδομένων σύμφωνα με το κεφάλαιο 3.	ΝΑΙ		
2	Σχεδιασμός και υλοποίηση των star schemas σύμφωνα με τις παραγράφους 3.1 έως 3.6.	ΝΑΙ		
3	Πραγματοποίηση κάθε εργασίας dba administration που θα απαιτηθεί για την υλοποίηση του υποσυστήματος αποθήκευσης σε σχεσιακή βάση δεδομένων σύμφωνα με τη μεθοδολογία της παραγράφου 3.10	ΝΑΙ		
4	Σχεδιασμός και υλοποίηση των διαδικασιών ETL σύμφωνα με το κεφάλαιο 4	ΝΑΙ		
5	Υλοποίηση κάθε μετασχηματισμού δεδομένων που θα απαιτηθεί για την φόρτωση των δεδομένων του μοντέλου πριν την 5 ^η ημέρα αναφοράς σύμφωνα με τις παραγράφους 4.1 και 4.2.1 έως 4.2.7.	ΝΑΙ		
6	Υλοποίηση κάθε μετασχηματισμού δεδομένων που θα απαιτηθεί για την φόρτωση των δεδομένων του μοντέλου μετά την 5 ^η ημέρα	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	αναφοράς σύμφωνα με τις παραγράφους 4.3 και 4.4			
7	Σχεδιασμός και υλοποίηση κάθε δομής αντιστοίχισης που θα απαιτηθεί για τους μετασχηματισμούς των διαδικασιών ETL λαμβάνοντας υπόψη την παράγραφο 4.5	ΝΑΙ		
8	Σχεδιασμός και υλοποίηση του λογισμικού διαχείρισης της διαδικασίας μετασχηματισμού και φόρτωσης και των περιεχομένων των δομών αντιστοίχισης σύμφωνα με την παράγραφο 4.6	ΝΑΙ		
9	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού ROLAP Engine σύμφωνα με την παράγραφο 5	ΝΑΙ		
10	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού ROLAP Engine σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.	ΝΑΙ		
11	Υλοποίηση των MDX Cubes που θα απαιτηθούν για την αξιοποίηση των Star Schemas σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.	ΝΑΙ		
12	Υλοποίηση των aggregate cubes και των materialized views που θα απαιτηθούν λαμβάνοντας υπόψη το κεφάλαιο 5, αλλά και τα αποτελέσματα των δοκιμών, αναλύσεων και μετρήσεων του κεφαλαίου 8.	ΝΑΙ		
13	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού ανάλυσης δεδομένων σύμφωνα με το κεφάλαιο 6	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
14	Προσαρμογή του λογισμικού user console σύμφωνα με το κεφάλαιο 6.	ΝΑΙ		
15	Σχεδιασμός και υλοποίηση των απαιτούμενων επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων σύμφωνα με τις παραγράφους 6.2.1 έως 6.2.9	ΝΑΙ		
16	Σχεδιασμός και υλοποίηση της αυτόνομης διαδικτυακής εφαρμογής (dashboard mashup) σύμφωνα με την παράγραφο 6.3	ΝΑΙ		
17	Παραμετροποίηση λογισμικού ανάλυσης δεδομένων ώστε να χρησιμοποιεί Directory Services σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.	ΝΑΙ		
18	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικού Reverse Proxy και Web Application Firewall σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.	ΝΑΙ		
19	Υλοποίηση κανόνων πρόσβασης (access rules), μητρώου χρηστών και ρόλων σύμφωνα με τα κεφάλαια 5 και 6.	ΝΑΙ		
20	Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να προβεί στην έγκαιρη, έντεχνη, άρτια, οικονομική και ασφαλή εκτέλεση του έργου και να πραγματοποιήσει οτιδήποτε απαιτηθεί για την θέση σε παραγωγική λειτουργία.	ΝΑΙ		

8 Δοκιμές και έλεγχος καλής λειτουργίας.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των διαδικασιών ETL, ο ανάδοχος, σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, θα πρέπει να ελέγχει συνεχώς την συμφωνία των δεδομένων που τοποθετούνται



στα star schemas με τα συγκεντρωτικά μεγέθη που περιλαμβάνονται στις δημοσιευμένες στον ιστότοπο του ΑΔΜΗΕ αναφορές (PDF) «ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΕΛΤΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ». Ειδικότερα, η αναφορά «ΜΗΝΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ» μηνός Δεκεμβρίου κάθε έτους περιέχει τα συνολικά ετήσια μεγέθη του ενεργειακού ισοζυγίου του συγκεκριμένου έτους. Για κάθε έτος που θα περιλαμβάνεται στο Data Store, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της συμφωνίας των συνολικών ετήσιων μεγεθών.

Επιπρόσθετα, δειγματοληπτικοί έλεγχοι σε επίπεδο ημέρας θα πραγματοποιούνται με χρήση των δημοσιευμένων excel αρχείων “ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ”, αλλά και των αναφορών ενημέρωσης (PDF) των συμμετεχόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας για την εκκαθάριση αποκλίσεων.

Για την πραγματοποίηση των ελέγχων, ο Ανάδοχος θα δημιουργήσει κατάλληλες δομές στην βάση δεδομένων όπου θα εισαχθούν συνολικά μεγέθη από τα αρχεία PDF (manual data entry) και τα αρχεία EXCEL (data import). Το περιεχόμενο των δομών αυτών θα χρησιμοποιηθεί ως βάση σύγκρισης με το περιεχόμενο του Data Store. Οι έλεγχοι θα υλοποιηθούν ως Unit Tests σε γλώσσα PL/SQL με τη χρήση εργαλείων που δεν απαιτούν άδειες χρήσης (π.χ. Oracle SQL Developer).

Επιπρόσθετα, θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι καλής λειτουργίας σε σχέση με τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσης των διαδικασιών ETL καθώς και του χρόνου απόκρισης των ερωτημάτων SQL και MDX.

Θα πραγματοποιηθεί μέτρηση του χρόνου εκτέλεσης κάθε διαδικασίας ETL για τον μετασχηματισμό και τη φόρτωση δεδομένων που θα αντιστοιχούν στο χρονικό διάστημα ενός μήνα ενεργειακών δεδομένων.

Για το σύνολο των SQL ερωτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία των dashboards και θα αφορούν τα star schemas της Εικόνας 2, θα πραγματοποιηθεί μέτρηση του χρόνου απόκρισης και ανάλυση του τρόπου εκτέλεσης από τον optimizer της βάσης δεδομένων με χρήση των εργαλείων της Oracle (Explain Plan). Επίσης, θα πραγματοποιηθεί μέτρηση του χρόνου απόκρισης για την ανάκτηση των δεδομένων ενός μετρητικού σημείου (Εικόνα 3), για το σύνολο των μετρούμενων μεγεθών (+A, -A, +R, -R, +C, -C, +I, -I) σε επίπεδο τετάρτου της ώρας, για χρονικό διάστημα μιας ημέρας καθώς και για χρονικό διάστημα ενός μήνα.

Από τις παραπάνω μετρήσεις και αναλύσεις είναι δυνατό να προκύψουν απαιτήσεις βελτιστοποίησης τόσο του λογισμικού που θα αναπτυχθεί όσο και των δομών της βάσης δεδομένων. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υλοποιήσει τις απαιτήσεις του ΑΔΜΗΕ.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ πλήρη καταγραφή και τεκμηρίωση των ελέγχων, μετρήσεων και αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, των αντίστοιχων συμπερασμάτων καθώς και των δράσεων βελτιστοποίησης που απαιτήθηκαν και υλοποιήθηκαν.



9 Υπηρεσίες Εκπαίδευσης

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει 10 επιχειρησιακά στελέχη (Business Users) του ΑΔΜΗΕ για 5 ημέρες στα αντικείμενα:

- Χρήση του περιβάλλοντος User Console του λογισμικού ανάλυσης δεδομένων που θα επιλεγεί.
- Σύνθεση και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης MDX (OLAP queries) με γραφικό τρόπο, απεικόνιση των αποτελεσμάτων και λήψη αυτών σε μορφές PDF, EXCEL, CSV.
- Δημιουργία επιφανειών απεικόνισης δεικτών και γραφημάτων ενεργειακού ισοζυγίου (Dashboards) μέσω του γραφικού περιβάλλοντος (dashboard editor) χωρίς να απαιτείται η χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (programming APIs).
- Σύνδεση μέσω XML/A από φύλλα excel και εκτέλεση ερωτημάτων ανάλυσης MDX.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει 5 στελέχη της Διεύθυνσης Πληροφορικής σε κάθε τεχνική λεπτομέρεια του λογισμικών που θα παραδοθούν για 5 ημέρες.

10 Φάσεις υλοποίησης του έργου

Το έργο αρχίζει με την υπογραφή της σύμβασης. Κατά την διάρκεια του έργου έχουμε τις φάσεις του Πίνακα 18 και των οποίων η μέγιστη διάρκεια είναι επτά (7) μήνες. Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεις θα παραπέμπουν στα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια της τεχνικής προσφοράς. Η συμπλήρωση του Πίνακα Συμμόρφωσης πρέπει να γίνει προσεκτικά, κατανοητά και με σαφή τεκμηρίωση της συμμόρφωσης προς τα περιγραφόμενα στη στήλη ΑΠΑΙΤΗΣΗ, τα οποία είναι τα κατ' ελάχιστον απαιτητά.

A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	<p>Φάση 1: Σχεδιασμός και υλοποίηση υποσυστήματος αποθήκευσης σε σχεσιακή βάση δεδομένων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 1.</p> <p>Κατά τη διάρκεια υλοποίησης άλλων φάσεων του έργου ενδέχεται να προκύπτει η απαίτηση για προσθήκες και τροποποιήσεις στο μοντέλο δεδομένων. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ενημερώνει συνεχώς τον σχεδιασμό, ώστε στο τέλος του έργου να αποτυπώνει με</p>	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>ακρίβεια την υλοποίηση.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Τεύχος σχεδιασμού μοντέλου δεδομένων τόσο σε μορφή κειμένου όσο σε μορφή μοντέλου του εργαλείου Oracle SQL Data Modeler.2. Τεκμηρίωση των μέτρων ασφαλείας που θα υλοποιηθούν και των διαδικασιών ασφάλειας για τους διαχειριστές του συστήματος.3. SQL και PL/SQL scripts για την υλοποίηση του μοντέλου δεδομένων.4. SQL και PL/SQL scripts για την υλοποίηση του bitmap indexing scheme.5. SQL και PL/SQL scripts για το rebuilding των indexes.6. SQL και PL/SQL scripts για το partitioning maintenance.7. SQL και PL/SQL scripts για τη διαδικασία του database statistics collection.8. SQL και PL/SQL scripts για τα DBA tasks (Tablaspaces, Users, Roles, κλπ).9. Το υλοποιημένο μοντέλο δεδομένων. <p>Σο σύνολο των SQL και PL/SQL θα τοποθετηθούν και σε σύστημα version control.</p>			
2	<p>Φάση 2: Σχεδιασμός και υλοποίηση διαδικασιών ETL σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 4.</p> <p>Για τις ETL διαδικασίες, ο ανάδοχος</p>	ΝΑΙ		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:</p> <p>1. Πλήρες σχέδιο μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων, το οποίο θα περιλαμβάνει για κάθε fact table measure και κάθε dimension member την πηγή τροφοδότησής τους καθώς και περιγραφή των υπολογισμών και μετασχηματισμών που θα απαιτηθούν για την τροφοδότηση αυτή. Κάθε πηγή τροφοδότησης θα περιγραφεί αναλυτικά με παραπομπές στους πίνακες και στα πεδία αυτών και για δύο υφιστάμενα μοντέλα δεδομένων, πριν και μετά την 5^η ημέρα αναφοράς.</p> <p>2. Τεκμηρίωση για το λογισμικό που θα υλοποιεί τις διαδικασίες ETL η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams).</p> <p>3. PL/SQL scripts που θα υλοποιούν τις ETL διαδικασίες ως stored procedures. Θα τοποθετηθούν και σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.</p> <p>4. SQL Scripts και Oracle Data Modeler αρχεία για την υλοποίηση του μοντέλου δεδομένων των δομών αντιστοίχισης, των δομών logging και των δομών auditing.</p> <p>5. Unit Tests, τα οποία θα σχεδιαστούν σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ, για κάθε ETL διαδικασία, τα οποία θα πρέπει να κατασκευαστούν με χρήση ολοκληρωμένου Unit Testing</p>			



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>Framework, όπως αυτό που περιέχεται στο εργαλείο Oracle SQL Developer. Θα τοποθετηθούν και σε σύστημα Version Control που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.</p> <p>6.Κείμενα σχεδιασμού για το λογισμικό του User Interface διαχείρισης και ελέγχου των διαδικασιών ETL. Ο σχεδιασμός θα περιλαμβάνει αναλυτικές πληροφορίες για τις δομές καταγραφής σφαλμάτων, τους τρόπους εκτέλεσης των διαδικασιών ETL, για τις οθόνες/φόρμες ελέγχου των διαδικασιών και για τις οθόνες/φόρμες για τη διαχείριση των πινάκων αντιστοίχισης.</p> <p>7. Πηγαίος κώδικας λογισμικού του User Interface διαχείρισης και ελέγχου των διαδικασιών ETL. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί και σε σύστημα Version Control.</p>			
3	<p>Φάση 3: Εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικού ROLAP Engine σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 5.</p> <p>Για το λογισμικό του ROLAP Engine, ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:</p> <p>1. Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την εγκατάσταση του λογισμικού ROLAP Engine. Η τεκμηρίωση θα περιλαμβάνει και πληροφορίες για τις τοποθεσίες των αρχείων ρυθμίσεων και καταγραφής</p>	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>σφαλμάτων (log files) στο file system, τόσο για το ROLAP Engine, όσο και για τον application server.</p> <p>2. Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την σύνδεση ενός Microsoft Excel client μέσω XML/A με το ROLAP Engine.</p> <p>3. Τα XML αρχεία με τους ορισμούς των MDX Cubes, των aggregate tables και των access rules καθώς και τεκμηρίωση για το περιεχόμενο αυτών.</p>			
4	<p>Φάση 4: Εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικού ανάλυσης δεδομένων σε γραφικό περιβάλλον σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 6.</p> <p>Για το λογισμικό ανάλυσης δεδομένων, ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:</p> <p>1. Πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν για την εγκατάσταση του λογισμικού.</p> <p>2. Πλήρη καταγραφή και τεκμηρίωση των προσαρμογών (customizations) του User Console. Οι προσαρμογές θα τοποθετηθούν σε σύστημα version control.</p>	ΝΑΙ		
5	<p>Φάση 5: Σχεδιασμός και υλοποίηση επιφανειών δεικτών και γραφημάτων (dashboards) σύμφωνα με τις προδιαγραφές της</p>	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>παραγράφου 6.2</p> <p>Για τα dashboards που θα κατασκευαστούν ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Κείμενα με τον τελικό σχεδιασμό ο οποίος θα βασιστεί σε όσα περιγράφονται στις επόμενες ενότητες.2. Τεκμηρίωση της υλοποίησης που θα περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των πηγών δεδομένων των dashboards, της λειτουργικότητας των dashboards και UML διαγράμματα (Use Cases, Sequence και Activity Diagrams).3. Πηγαίος κώδικας λογισμικού. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί και σε σύστημα Version Control.			
6	<p>Φάση 6: Σχεδιασμός και υλοποίηση αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή (dashboard mashup) σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παραγράφου 6.3.</p> <p>Για την αυτόνομη διαδικτυακή εφαρμογή ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ</p> <ol style="list-style-type: none">1.Κείμενα με τον τελικό σχεδιασμό ο οποίος θα βασιστεί σε όσα περιγράφονται στην τρέχουσα ενότητα.2. Τεκμηρίωση της υλοποίησης που θα περιλαμβάνει και UML διαγράμματα (Use Cases, Sequence και Activity Diagrams).3. Πηγαίος κώδικας λογισμικού. Ο πηγαίος κώδικας θα τοποθετηθεί	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	και σε σύστημα Version Control.			
7	<p>Φάση 7: Παραμετροποίηση λογισμικού ανάλυσης δεδομένων ώστε να χρησιμοποιεί Directory Services σύμφωνα με την παράγραφο 6.4. Εγκατάσταση και παραμετροποίηση Reverse Proxy, Web Application Firewall. Υλοποίηση μέτρων ασφάλειας σε Application/Web Layer.</p> <p>Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Για το μητρώο χρηστών και ρόλων, την εγκατάσταση του Proxy Server και του Web Application Firewall ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ πλήρη τεκμηρίωση των βημάτων και των ρυθμίσεων παραμετροποίησης που θα πραγματοποιηθούν.2. Τεκμηρίωση των μέτρων ασφάλειας που θα υλοποιηθούν και των διαδικασιών ασφάλειας για τους διαχειριστές του συστήματος.	ΝΑΙ		
8	<p>Φάση 8: Φόρτωση ιστορικών δεδομένων, έλεγχοι και δοκιμές καλής λειτουργίας σύμφωνα με το κεφάλαιο 8.</p> <p>Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ πλήρη καταγραφή και τεκμηρίωση των ελέγχων, μετρήσεων και αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, των αντίστοιχων συμπερασμάτων καθώς και των δράσεων βελτιστοποίησης που απαιτήθηκαν</p>	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	και υλοποιήθηκαν.			
9	Φάση 9: Εκπαίδευση επιχειρησιακών χρηστών και προσωπικού Διεύθυνσης Πληροφορικής σύμφωνα με το κεφάλαιο 9.	ΝΑΙ		

Πίνακας 18 – Φάσεις Υλοποίησης του έργου

11 Ομάδα Έργου

Ο ανάδοχος για την υλοποίηση του έργου θα πρέπει να συστήσει Ομάδα Έργου με συμμετέχοντες που διαθέτουν τις κατάλληλες ειδικότητες. Η Ομάδα έργου θα πρέπει να δηλωθεί στο φάκελο Β της προσφοράς. Κατά την υλοποίηση του έργου αλλαγές μελών της ομάδας έργου μπορούν να πραγματοποιούνται μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του ΑΔΜΗΕ. Τα μέλη της ομάδας έργου θα πραγματοποιήσουν το σύνολο των εργασιών που θα απαιτηθούν με τη φυσική τους παρουσία στις εγκαταστάσεις του ΑΔΜΗΕ, σε θέσεις εργασίας που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.

Για κάθε ένα από τα τεχνικά αντικείμενα του Πίνακας 19, στο φάκελο Β της προσφοράς, θα πρέπει να συμπεριληφθεί μία τουλάχιστον βεβαίωση εργασίας μέλους της ομάδας έργου σε σχετικά έργα που αφορούν αυτά τα τεχνικά αντικείμενα. Η βεβαίωση εργασίας θα πρέπει να αναφέρει την αναθέτουσα αρχή του σχετικού έργου, τον ανάδοχο του σχετικού έργου, τη σχέση του μέλους της ομάδας με τον ανάδοχο του σχετικού έργου και το χρόνο κατά τον οποίο απασχολήθηκε το μέλος στην υλοποίηση του σχετικού έργου. Ειδικά για τα τεχνικά αντικείμενα με A/A από 5 έως και 7 θα πρέπει να αναφέρει συγκεκριμένα ποιες τεχνολογίες J2EE, ποιες τεχνολογίες business intelligence και ποια Javascript Frameworks/APIs χρησιμοποιήθηκαν.

Για κάθε μέλος της ομάδας έργου, στο φάκελο Β της προσφοράς, θα πρέπει να συμπεριληφθεί δήλωση συνεργασίας μεταξύ του μέλους και του υποψήφιου αναδόχου. Το πλήθος των μελών της ομάδας έργου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του πλήθους των τεχνικών αντικειμένων του Πίνακας 19.

A/A	Τεχνικό Αντικείμενο
1	Διαχείριση Βάσεων Δεδομένων Τεχνολογίας Oracle
2	Ανάπτυξη λογισμικού με χρήση της γλώσσας PL/SQL
3	Διαχείριση Εξυπηρετητών Εφαρμογών Τεχνολογίας Oracle Weblogic
4	Ανάπτυξη λογισμικού με χρήση της τεχνολογίας Oracle ADF
5	Ανάπτυξη λογισμικού με χρήση τεχνολογιών J2EE
6	Ανάπτυξη λογισμικού και υλοποίηση Data Marts με χρήση Τεχνολογιών Business Intelligence
7	Ανάπτυξη λογισμικού με χρήση τεχνολογιών Javascript Frameworks και APIs

Πίνακας 19 – Τεχνικά αντικείμενα



Επιπρόσθετα, κάθε μία από τις πιστοποιήσεις του Πίνακα 20 θα πρέπει να κατέχεται από ένα τουλάχιστον ένα μέλος της ομάδας έργου. Οι πιστοποιήσεις θα πρέπει να κατατεθούν στο φάκελο Β΄ της προσφοράς. Εναλλακτικά των πιστοποιήσεων, ο υποψήφιος ανάδοχος μπορεί συμπεριλάβει, στο φάκελο Β΄ της προσφοράς, δήλωση συνεργασίας και υποστήριξης με τον κατασκευαστή του λογισμικού, Oracle, για τα τεχνικά αντικείμενα που αφορούν οι πιστοποιήσεις.

A/A	Πιστοποιητικό	Η πιστοποίηση πρέπει να αφορά κατ'ελάχιστο την έκδοση
1	Oracle Database Administrator	10g
2	Oracle Weblogic Server System Administrator	11g
3	Oracle PL/SQL Developer	10g

Πίνακας 20 - Πιστοποιήσεις

12 Εγγύηση - Συντήρηση

Ο ανάδοχος οφείλει να παρέχει συντήρηση και τεχνική υποστήριξη για περίοδο πέντε ετών (1 έτος εγγύηση καλής λειτουργίας και 4 έτη υπηρεσίες συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης), αρχής γενομένης από την ημερομηνία του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

Στο πλαίσιο της εγγύησης και της τεχνικής υποστήριξης/συντήρησης, ο ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει διορθώσεις ή μικρής κλίμακας ενημερώσεις στο λογισμικό σε σημεία που θα προκύψουν από την εμπειρία της χρήσης.

Επίσης, ο ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης. Η προληπτική συντήρηση θα εκτελείται κυκλικά τουλάχιστον κάθε έξι (6) μήνες και θα υλοποιείται κατά τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας. Ο ΑΔΜΗΕ θα προγραμματίζει μετά από αίτημα του Αναδόχου την διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων, έτσι ώστε να εκτελείται η προληπτική συντήρηση. Μετά το πέρας κάθε προληπτικής συντήρησης θα συμπληρώνεται και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου, «Αναφορά Προληπτικής Συντήρησης Συστήματος». Η αναφορά αυτή θα συνυπογράφεται και από τον αρμόδιο μηχανικό του ΑΔΜΗΕ και θα τηρείται σε αρχείο του ΑΔΜΗΕ. Οι υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης περιλαμβάνουν ελέγχους των διαγνωστικών μηνυμάτων των αρχείων καταγραφής (log files), ρυθμίσεις απόδοσης (performance configuration), αναβαθμίσεις των Open Source λογισμικών που θα χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου σε ανώτερη έκδοση καθώς και την εγκατάσταση ενημερώσεων λογισμικού (security and bug-fix updates) των Open Source Λογισμικών.

Ο Ανάδοχος δεσμεύεται να οργανώσει ομάδα με εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό υπεύθυνο για την συντήρηση και τεχνική υποστήριξη του λογισμικού. Ο Ανάδοχος θα γνωστοποιήσει ονόματα, διευθύνσεις, ηλεκτρονικές διευθύνσεις (email), τηλέφωνα, fax και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία απαιτείται για την επικοινωνία του ΑΔΜΗΕ με το προσωπικό αυτό καθώς επίσης και το αντικείμενο αρμοδιότητας του καθενός στα πλαίσια της σύμβασης αυτής.



Ο ανάδοχος διατηρεί πλήρη υποδομή κέντρου λήψεως βλαβών, μέσω τηλεφώνου, ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, τηλεομοιοτυπίας ή διαδικτυακής εφαρμογής όλες τις ημέρες και ώρες του έτους, εργάσιμες και αργίες (365x24). Για κάθε αναγγελία βλάβης δίνεται χρονοσήμανση. Όλες οι βλάβες του παρόντος διαγωνισμού αναγγέλλονται στο ίδιο βλαβοληπτικό κέντρο, όσον αφορά τους τηλεφωνικούς αριθμούς κλήσης, την ηλεκτρονική διεύθυνση αναγγελίας μέσω e-mail ή την διαδικτυακή εφαρμογή. Οι τεχνικοί του Αναδόχου πρέπει να παρουσιαστούν στις εγκαταστάσεις του ΑΔΜΗΕ, όπου παρουσιάζεται η βλάβη, προκειμένου να την αποκαταστήσουν εντός της επόμενης εργάσιμης ημέρας (ωράριο ΑΔΜΗΕ) από την αναγγελία, το αργότερο. Η αποκατάσταση της βλάβης δεν πρέπει να ξεπερνά τις δυο (2) εργάσιμες ημέρες (ωράριο ΑΔΜΗΕ) από την αναγγελία της.

13 Πνευματικά Δικαιώματα – Κυριότητα

Όλα τα αποτελέσματα μελέτες, στοιχεία, το προπαρασκευαστικό υλικό σχεδιασμού του προγράμματος Η/Υ, κάθε άλλο έγγραφο ή αρχείο σχετικό με το Έργο, ο πηγαίος κώδικας (source code) καθώς και όλα τα υπόλοιπα παραδοτέα που θα αποκτηθούν ή θα αναπτυχθούν από τον Ανάδοχο από τις δαπάνες του Έργου, θα ανήκουν στην αποκλειστική κυριότητα, νομή και κατοχή του ΑΔΜΗΕ, τα οποία θα μπορεί να τα διαχειρίζεται πλήρως και ελευθέρως, πλην της μεταβίβασης των ως άνω δικαιωμάτων σε τρίτο άνευ της συναίνεσης του Αναδόχου. Τα αποτελέσματα θα είναι πάντοτε στη διάθεση των νομίμων εκπροσώπων της Αναθέτουσας Αρχής κατά τη διάρκεια ισχύος της Σύμβασης, και εάν βρίσκονται στην κατοχή του Αναδόχου, θα παραδοθούν στην Αναθέτουσα Αρχή κατά την καθ' οιονδήποτε τρόπο λήξη ή λύση της Σύμβασης. Σε περίπτωση αρχείων με στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συνοδεύσει την παράδοσή τους με έγγραφη τεκμηρίωση και με οδηγίες για την ανάκτηση / διαχείρισή τους.

Με την οριστική παραλαβή του Έργου τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας που θα παραχθούν κατά την εκτέλεση του Έργου αυτοδίκαια μεταβιβάζονται από τον Ανάδοχο στην Αναθέτουσα Αρχή, η οποία θα είναι πλέον αποκλειστικός δικαιούχος επί του Έργου και θα φέρει όλες τις εξουσίες που απορρέουν από αυτό. Ο Ανάδοχος εγγυάται ότι παραδίδει το σύνολο του λογισμικού ελεύθερο από τυχόν διεκδικήσεις τρίτων.

Σε περίπτωση που τρίτος ισχυριστεί ενώπιον Δικαστηρίων ότι η Αναθέτουσα Αρχή από τη χρήση των παραπάνω έχει παραβιάσει οποιοδήποτε δικαίωμα ευρεσιτεχνίας, πνευματικής ή βιομηχανικής ιδιοκτησίας, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται μόλις λάβει γνώση της σχετικής αντιδικίας, να ασκήσει πρόσθετη παρέμβαση υπέρ της Αναθέτουσας Αρχής, άλλως θα προσεπικληθεί προς τούτο νομίμως από την Αναθέτουσα Αρχή βάσει σχετικών διατάξεων του Κώδικα Πολιτικής.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα καταβάλει στον ΑΔΜΗΕ τα ποσά που θα δαπανήσει για την αντίκρουση της αξίωσης του τρίτου, καθώς και το ποσό που τυχόν θα υποχρεωθεί να καταβάλει σε αυτόν ως αποζημίωση, επιπλέον θα εξασφαλίσει στον ΑΔΜΗΕ το δικαίωμα να συνεχίσει τη χρήση του λογισμικού με έξοδά του (του Αναδόχου) είτε με την αντικατάστασή του είτε με την μετατροπή του έτσι ώστε η τυχόν παραβίαση να πάψει να υφίσταται.