



**ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΑΠΜ – 41732**

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΤΩΝ  
ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ.**

**ΤΕΥΧΟΣ 9**

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

**(Τεχνική Περιγραφή & Προδιαγραφές)**



## Contents

1	Εισαγωγή.....	5
2	Αρχιτεκτονική Συστήματος .....	7
2.1	Αρχιτεκτονική Υφιστάμενου Παραγωγικού Συστήματος .....	7
2.2	Αρχιτεκτονική Νέου Παραγωγικού Συστήματος .....	8
2.3	Υφιστάμενο Σύστημα Ανάπτυξης .....	9
2.4	Νέο Σύστημα Ανάπτυξης .....	9
2.5	Σύστημα Υποδομών Λειτουργικών Δοκιμών (Functional Testing Infrastructure).....	10
3	Μοντέλο δεδομένων.....	10
3.1	Μοντέλο Δεδομένων Αναφοράς (Standing Data Model) .....	11
3.2	Μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων .....	14
3.3	Audit Trail.....	17
3.4	Μετάπτωση υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς .....	18
3.5	Διαδικασίες ETL για το Energy Data Mart του ΑΔΜΗΕ .....	22
3.6	User Interfaces και Αναφορές για το μοντέλο δεδομένων αναφοράς .....	28
4	Διαδικασία ομογενοποίησης πηγαίων μετρήσεων .....	31
4.1	Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα Converge.....	31
4.2	Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα C2000.....	32
4.3	Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ .....	32
4.4	Έλεγχος πηγαίων μετρήσεων.....	33
4.5	Μηχανισμός κλειδώματος πηγαίων μετρήσεων .....	34
5	Διαδικασία επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων .....	35
5.1	Μεταφορές και επεξεργασία μετρήσεων .....	35
5.2	Διαδικασία εκτίμησης μετρήσεων με αυτόματους αλγόριθμους.....	38
5.3	Διαδικασία εκτίμησης μετρήσεων με χρήση δεδομένων SCADA .....	38
5.3.1	Μεταφορά δεδομένων SCADA .....	39
5.3.2	Συγκρίσεις μεγεθών .....	40
5.4	Μηχανισμός versioning και «κλειδώματος» πιστοποιημένων μετρήσεων .....	42
6	Προβολή και εξαγωγή πηγαίων και πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης.....	43
7	Ενεργειακοί Υπολογισμοί .....	45
7.1	Γενικό Πλαίσιο (Generic Framework) Υλοποίησης Υπολογισμών .....	45
7.1.1	Δομές δεδομένων για τον ορισμό μεταβλητών και του τρόπου υπολογισμού τους .....	47



7.1.2	Μέθοδος υπολογισμού για μια ομάδα μεταβλητών .....	49
7.1.3	Τεχνολογία Υλοποίησης.....	51
7.1.4	Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου όμοιου σημείου αναφοράς και όμοιας χρονικής περιοδικότητας.....	52
7.1.5	Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου ανόμοιου σημείου αναφοράς («ένα προς ένα») και όμοιας χρονικής περιοδικότητας.....	54
7.1.6	Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου ανόμοιου σημείου αναφοράς («ένα προς πολλά») και όμοιας χρονικής περιοδικότητας .....	56
7.1.7	Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου όμοιου σημείου αναφοράς και ανόμοιας χρονικής περιοδικότητας.....	58
7.2	Υλοποίηση Υπολογισμών Ενεργειακών Μεγεθών.....	60
7.3	Περιβάλλον εποπτείας τυπολογίου υπολογισμών (Calculation Auditing User Interface).....	61
7.3.1	Επιφάνεια αναζήτησης ορισμών μεταβλητών .....	62
7.3.2	Επιφάνεια αναζήτησης συγκεκριμένου στιγμιότυπων υπολογισμένων μεταβλητών.....	62
7.3.3	Επιφάνεια ιεραρχικής αναπαράστασης των σχέσεων μεταξύ υπολογιζόμενων μεταβλητών .....	63
7.4	Προβολή και Εξαγωγή Ενεργειακών Δεδομένων .....	65
8	Αυτόματες Διαδικασίες δημοσίευσης δεδομένων στον εταιρικό ιστότοπο .....	71
8.1	Διόρθωση μετρήσεων.....	72
8.2	Μη πιστοποιημένη ενέργεια ορίων συστήματος – δικτύου .....	72
8.3	Μη Πιστοποιημένη Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής ΜΤ ανά τεχνολογία .....	73
8.4	Πιστοποιημένη Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής ανά μήνα.....	73
8.5	Πιστοποιημένη Κατανάλωση Πελατών ΥΤ ανά μήνα .....	74
8.6	Φόρτιση Μονάδων Παραγωγής και Φορτία Συστήματος.....	74
8.7	Εποπτεία των διαδικασιών δημοσίευσης .....	75
9	Διαδικασίες Διανομής δεδομένων μέσω πύλης ενημέρωσης συμμετεχόντων.....	75
9.1	Συσχέτιση χρηστών με τα δεδομένα που τους αφορούν.....	75
9.2	Μηχανισμός παραγωγής αρχείων προς λήψη .....	76
9.3	Περιεχόμενο και format αρχείων προς λήψη .....	77
9.4	Υποδομές και διαδικασίες ασφάλειας .....	84
9.5	Διαδικασίες εγγραφής χρηστών .....	85
9.6	Τεχνολογία Υλοποίησης.....	85
10	Διαδικασίες Διανομής και Λήψης δεδομένων μέσω IEC 62325-504 web services.....	87



10.1	Front Server Side.....	87
10.2	Client Side .....	88
10.3	Backend Server Side.....	88
10.4	Ασφάλεια .....	89
11	Διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων (data exchange).....	89
11.1	Εποπτεία των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων .....	95
12	Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management) .....	95
12.1	Σύνθετη διαδικασία ενεργειακών υπολογισμών Συστήματος Μεταφοράς και Συστήματος Διανομής.....	97
12.2	Σύνθετες διαδικασίες ενεργειακών υπολογισμών Διασυνδέσεων.....	98
13	Business Activity Monitoring dashboards.....	99
14	Γενικές προδιαγραφές για την ανάπτυξη λογισμικού στο πλαίσιο του έργου .....	101
15	Εξοπλισμός.....	107
15.1	Εξυπηρετητές .....	107
15.2	Υποσύστημα αποθηκευτικού χώρου .....	109
16	Υπηρεσίες εγκατάστασης και παραμετροποίησης.....	110
17	Επέκταση αδειών χρήσης λογισμικού Oracle.....	113
18	Συντήρηση.....	114
18.1	Προληπτική συντήρηση συστήματος .....	115
18.2	Αποκατάσταση βλαβών .....	115
18.2.1	Βλάβες κατηγορίας Α.....	115
18.2.2	Βλάβες κατηγορίας Β .....	116
18.3	Επιπρόσθετη Τεχνική Υποστήριξη Λογισμικού από τρίτους κατασκευαστές. ....	116
18.4	Ανταλλακτικά συστήματος .....	117
18.5	Διαθεσιμότητα συστήματος .....	117
18.6	Χρόνος και τρόπος αναγγελίας βλαβών .....	117
19	Δοκιμές και έλεγχοι καλής λειτουργίας.....	118
20	Ομάδα έργου .....	119
21	Υπηρεσίες Εκπαίδευσης.....	121
22	Πίνακας Συμμόρφωσης .....	121
23	Πνευματικά Δικαιώματα - Κυριότητα.....	128



## 1 Εισαγωγή

Ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει σε λειτουργία πληροφοριακά συστήματα που υλοποιούν τις διαδικασίες επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και του υπολογισμού του ενεργειακού ισοζυγίου για την Ελληνική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας. Η έναρξη λειτουργίας των συστημάτων αυτών πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2002 και κατά την πάροδο των ετών έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές επεκτάσεις λειτουργικότητας. Στα πλαίσια της ανάγκης συμμόρφωσης του ΑΔΜΗΕ με τις απαιτήσεις της νέας αγοράς εξισορρόπησης (Balancing market) απαιτούνται μεγάλης κλίμακας τροποποιήσεις των υπάρχοντων εφαρμογών λογισμικού που υλοποιούν τις διαδικασίες αυτές. Οι τροποποιήσεις αυτές δεν είναι δυνατό να αποτελέσουν μια νέα επέκταση λειτουργικότητας, αλλά απαιτούν ανασχεδιασμό (reengineering) τόσο του μοντέλου δεδομένων όσο και των λειτουργικών διαδικασιών. Παράλληλα, οι τροποποιήσεις που θα πραγματοποιηθούν θα στοχεύουν

- σε μεγαλύτερη αυτοματοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών
- στην αντιμετώπιση των δυσλειτουργιών και των προβλημάτων των υπάρχοντων συστημάτων, όπως αυτά έχουν παρατηρηθεί με βάση την εμπειρία χρήσης τους
- στην καθιέρωση ενός καθολικού πλαισίου διαλειτουργικότητας και ολοκλήρωσης (integration framework) μέσω της υλοποίησης αντικειμενοστραφούς αρχιτεκτονικής (SOA – Service Oriented Architecture) και χρήσης εργαλείων διαχείρισης επιχειρησιακών διαδικασιών (Business Process Management)
- στην καθιέρωση ενός καθολικού πλαισίου διανομής και δημοσίευσης πληροφοριών μέσω της υλοποίησης ενιαίας πύλης δεδομένων (data portal) μετρήσεων και ενεργειακών ποσοτήτων και της υλοποίησης του διεθνούς προτύπου IEC 62325-504 “Framework for energy market communications – Part 504: Utilization of web services for electronic data interchanges on the European energy market for electricity”

Οι υφιστάμενες εφαρμογές λογισμικού έχουν υλοποιηθεί εσωτερικά από τον ΑΔΜΗΕ με τη χρήση τεχνολογιών Java EE, Oracle Forms/Reports, Oracle PL/SQL και Oracle ADF και χρησιμοποιούν βάσεις δεδομένων τεχνολογίας Oracle. Οι νέες υλοποιήσεις δεν θα πραγματοποιούν χρήση της τεχνολογίας Oracle Forms/Reports, αλλά θα πρέπει να πραγματοποιούν χρήση των τεχνολογιών Oracle ADF, Oracle PL/SQL / Oracle BI Publisher / Java EE. Παράλληλα, θα καταβληθεί προσπάθεια για τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης υπάρχοντων υποσυστημάτων (software components) υλοποιημένων σε Τεχνολογίες ADF και PL/SQL.

Οι υπάρχουσες εφαρμογές διασυνδέονται μεταξύ τους, αλλά και με εξωτερικά συστήματα, με λογική Peer 2 Peer, δηλαδή για κάθε ανάγκη επικοινωνίας μεταξύ δύο εφαρμογών υπάρχει ένα dedicated interface διασύνδεσης. Οι τεχνολογίες υλοποίησης των interfaces ποικίλουν: ανταλλαγές αρχείων (text, excel, XML) μέσω χειροκίνητων και αυτόματων αποστολών email, Oracle Database Links, Oracle PL/SQL interfaces, αυτόματες ανταλλαγές XML μέσω FTP καθώς και χειροκίνητες ανταλλαγές XML μέσω FTP. Για την αντιμετώπιση της διασποράς και της πολυπλοκότητας των interfaces διασύνδεσης, καθώς και για τη βελτίωση του τρόπου εποπτείας της λειτουργίας τους, θα πραγματοποιηθεί η υλοποίησή τους εντός συστήματος διαχείρισης και εποπτείας επιχειρησιακών διαδικασιών (BPM – Business Process Management, BAM – Business Activity Monitoring) που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο του έργου. Η προμήθεια των αδειών χρήσης λογισμικού BPM και BAM αποτελεί αντικείμενο του έργου.



Η ενημέρωση των συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας με τα πηγαία, πιστοποιημένα και ενεργειακά δεδομένα που τους αφορούν πραγματοποιείται αποσπασματικά με διαφορετικούς τρόπους και κυρίως με email. Για τη αυτοεξυπηρέτησή τους απαιτείται η δημιουργία μιας νέας ενιαίας πύλης ενημέρωσης των συμμετεχόντων, η οποία θα χρησιμοποιηθεί μελλοντικά και για τη λήψη δεδομένων που αφορούν τις διαδικασίες εκκαθάρισης της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας. Η πύλη ενημέρωσης θα διαθέτει User Interfaces για τη λήψη αρχείων. Η υλοποίηση θα πραγματοποιηθεί με χρήση των τεχνολογιών Oracle ADF / Oracle PL/SQL / Oracle Database.

Παράλληλα, τα δεδομένα ενδιαφέροντος συμμετεχόντων θα διατίθενται και μέσω Web Services, για την απευθείας επικοινωνία μεταξύ πληροφοριακών συστημάτων του ΑΔΜΗΕ και των πληροφοριακών συστημάτων των συμμετεχόντων στην Αγορά ΗΕ.

Επιπρόσθετα της ενημέρωσης των συμμετεχόντων με τα ιδιωτικά τους δεδομένα, αρχεία με δημόσια διαθέσιμα δεδομένα αναρτώνται στον εταιρικό ιστότοπο είτε χειρωνακτικά μέσω του συστήματος Content Management του ιστότοπου είτε μέσω αυτοματοποιημένων FTP διαδικασιών.

Ο συντονισμός και η εποπτεία της εκτέλεσης των επιχειρησιακών διαδικασιών, των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων (data exchange), των διαδικασιών δημοσίευσης δεδομένων στην ιστοσελίδα του ΑΔΜΗΕ καθώς και των διαδικασιών δημοσίευσης δεδομένων στη ενιαία πύλη ενημέρωσης των συμμετεχόντων, θα πραγματοποιούνται μέσω των συστημάτων SOA/BPM και BAM.

Για την ασφάλεια των εφαρμογών, στο πλαίσιο του έργου θα δημιουργηθούν υποδομές Oracle Directory Services, Oracle Access Management και Multifactor Authentication και θα υλοποιηθούν υπηρεσίες federation για την αξιοποίηση υπαρχόντων μητρώων χρηστών σε τεχνολογίες Microsoft Active Directory και Oracle OUD.

Για τις δοκιμές και τον έλεγχο καλής λειτουργίας του λογισμικού που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου, θα δημιουργηθεί υποδομή για την πραγματοποίηση automated functional tests, με χρήση της τεχνολογίας Oracle Application Testing Suite.

Οι υλοποιήσεις που θα πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου θα αξιοποιούν πλήρως το υφιστάμενο τεχνολογικό περιβάλλον του ΑΔΜΗΕ (Oracle VM Servers, Oracle Linux, Oracle Databases, Oracle Weblogic Servers, κλπ). Παράλληλα, θα πραγματοποιηθεί προμήθεια πρόσθετων αδειών χρήσης λογισμικού Oracle καθώς και προμήθεια εξοπλισμού για την δημιουργία των συστημάτων SOA/BPM/WEB SERVICES, των υποδομών ασφάλειας και των υποδομών automated functional testing. Στον εξοπλισμό θα εγκατασταθεί λογισμικό virtualization Oracle VM Server και Oracle Linux.

Συνοπτικά, το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει:

- Ανάπτυξη λογισμικού για τις διαδικασίες επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων.
- Ανάπτυξη λογισμικού για τις διαδικασίες υπολογισμού ενεργειακών μεγεθών.
- Ανάπτυξη λογισμικού για τις διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων (data exchanges) και δημοσίευσης δεδομένων στον εταιρικό ιστότοπο.
- Ανάπτυξη λογισμικού για τη δημιουργία ενιαίας πύλης ενημέρωσης και αυτοεξυπηρέτησης των συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας για τις διαδικασίες μετρήσεων και εκκαθάρισης.



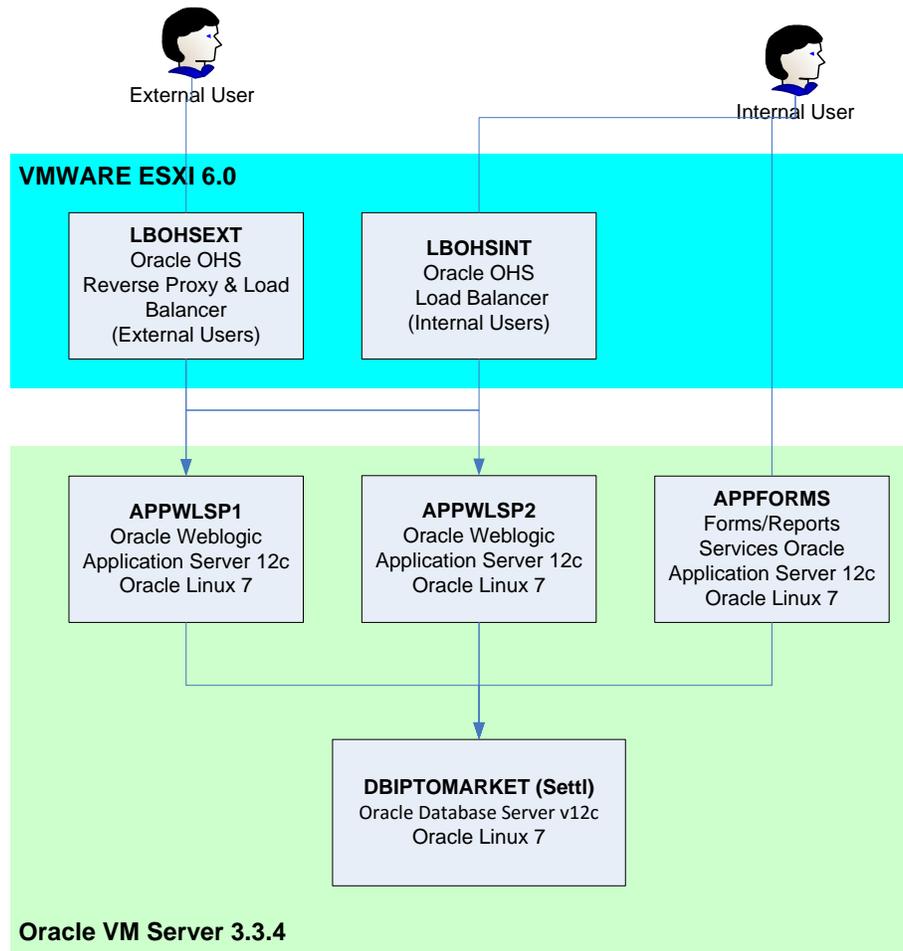
- Ανάπτυξη λογισμικού για τη δημιουργία αυτοματοποιημένων διαδικασιών επικοινωνίας πληροφοριακών συστημάτων (machine to machine interfaces) μέσω υλοποίησης web services και του διεθνούς προτύπου IEC 62325-504 “Framework for energy market communications – Part 504: Utilization of web services for electronic data interchanges on the European energy market for electricity”
- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικών Oracle Weblogic (SOA/BPM/WEB SERVICES/BI PUBLISHER), Oracle Application Testing Suite και Oracle Web Tier και υπηρεσίες για την εγκατάσταση και παραμετροποίησή τους στο παραγωγικό σύστημα.
- Προμήθεια αδειών χρήσης Oracle Identity Management για τη δημιουργία υποδομής ασφάλειας και κεντρικού μητρώου χρηστών (IDM/ OAM/ OUD).
- Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού για την δημιουργία περιβάλλοντος δοκιμών και ανάπτυξης και υπηρεσίες για την εγκατάσταση και παραμετροποίησή τους.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση εξοπλισμού, λογισμικού λειτουργικών συστημάτων και λογισμικού virtualization.
- Υπηρεσίες Συντήρησης και Τεχνικής Υποστήριξης λογισμικού εφαρμογών, λογισμικού υποδομών και εξοπλισμού.

## 2 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Η αρχιτεκτονική του νέου παραγωγικού συστήματος θα υλοποιηθεί τόσο με χρήση υφιστάμενων πόρων όσο και με πραγματοποίηση επεκτάσεων που αποτελούν μέρος του αντικειμένου του έργου. Ομοίως και για την αρχιτεκτονική του συστήματος δοκιμών και ανάπτυξης.

### 2.1 Αρχιτεκτονική Υφιστάμενου Παραγωγικού Συστήματος

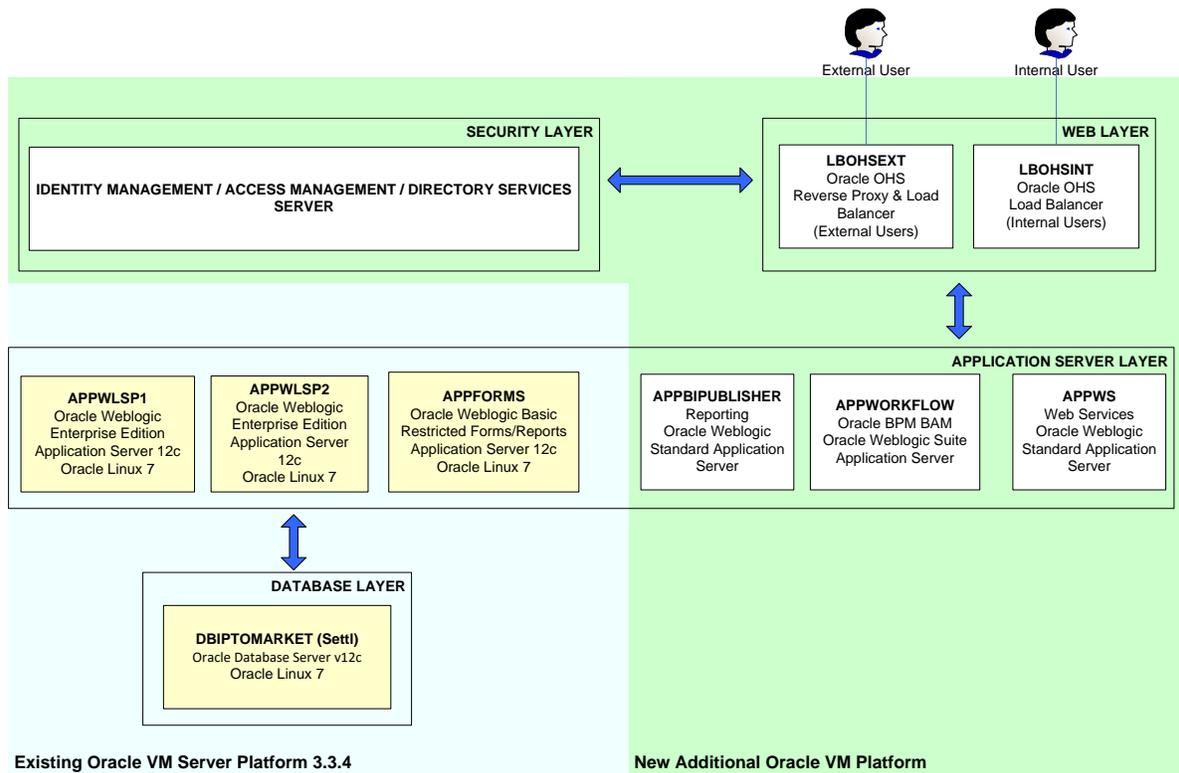
Η υφιστάμενη αρχιτεκτονική (Εικόνα 1) περιλαμβάνει δύο Oracle Weblogic Application Servers, σε διάταξη cluster για τις εφαρμογές τεχνολογίας Oracle ADF και έναν Oracle Weblogic Application Server αποκλειστικά για εφαρμογές τεχνολογίας Oracle Forms/Reports. Το σύνολο των Application Servers συνδέεται με βάση δεδομένων τεχνολογίας Oracle. Για τους Application Servers σε διάταξη Cluster, δύο Oracle OHS Servers λειτουργούν ως software load balancers ή/και reverse proxies. Ο ένας αφορά τους χρήστες εντός της εταιρίας και ο δεύτερος τους χρήστες εκτός της εταιρίας.



Εικόνα 1 – Υφιστάμενη Αρχιτεκτονική Συστήματος

## 2.2 Αρχιτεκτονική Νέου Παραγωγικού Συστήματος

Η υφιστάμενη αρχιτεκτονική θα επεκταθεί (Εικόνα 2), ώστε να περιλαμβάνει έναν Oracle Weblogic Application Server για τη δημιουργία περιβάλλοντος SOA/BPM, ένα Oracle Weblogic Application Server για τη φιλοξενία web services καθώς και ένα Oracle Weblogic Application Server για τη φιλοξενία Reporting Services (Oracle BI Publisher και Restricted Use Oracle Weblogic Standard). Επίσης, θα δημιουργηθούν υποδομές ασφάλειας Oracle IDM/OAM/OU. Οι άδειες χρήσης των συγκεκριμένων Application Server και των υποδομών ασφάλειας περιλαμβάνονται στο αντικείμενο του έργου, το λογισμικό των οποίων θα εγκατασταθεί σε νέα πλατφόρμα Oracle VM. Η νέα πρόσθετη πλατφόρμα εικονικών μηχανών θα δημιουργηθεί στον εξοπλισμό που περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου. Στην πλατφόρμα αυτή θα μεταφερθούν και οι υφιστάμενοι Oracle OHS της πλατφόρμας VMWARE που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ. Παράλληλα, στο σύνολο των Oracle OHS Servers θα εγκατασταθούν policy agents ώστε να χρησιμοποιούν τις υποδομές Access Manager, Directory Server, αλλά και θα πραγματοποιηθεί οποιοδήποτε configuration απαιτηθεί για την υλοποίηση της νέας αρχιτεκτονικής και της λειτουργικότητας των νέων εφαρμογών.



Εικόνα 2 – Νέα Αρχιτεκτονική Παραγωγικού συστήματος

### 2.3 Υφιστάμενο Σύστημα Ανάπτυξης

Το υφιστάμενο σύστημα Ανάπτυξης, για τις εφαρμογές επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών, αποτελείται από έναν εξυπηρετητή βάσης δεδομένων και έναν εξυπηρετητή εφαρμογών τεχνολογίας Oracle ADF. Κανένας από τους δύο εξυπηρετητές δεν είναι αποκλειστικής χρήσης των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών. Αντίθετα, πραγματοποιείται συν-φιλοξενία με άλλες εταιρικές εφαρμογές.

### 2.4 Νέο Σύστημα Ανάπτυξης

Στο νέο σύστημα δοκιμών και ανάπτυξης, το σύνολο των υποδομών θα είναι αποκλειστικής χρήσης των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών. Για το σκοπό αυτό, θα δημιουργηθούν, στη νέα πλατφόρμα εικονικών μηχανών, βάση δεδομένων και εξυπηρετητής εφαρμογών τεχνολογίας Oracle ADF. Επιπρόσθετα, στο νέο περιβάλλον ανάπτυξης, θα δημιουργηθούν ένας εξυπηρετητής για το περιβάλλον ανάπτυξης των εφαρμογών SOA/BPM, ένας για το περιβάλλον ανάπτυξης των web services και ένας για το περιβάλλον ανάπτυξης των Reporting Services, καθώς και εξυπηρετητές ανάπτυξης για τις υποδομές ασφάλειας και ένας εξυπηρετητής για το επίπεδο web tier.

Επιπρόσθετα των εξυπηρετητών του περιβάλλοντος δοκιμών και ανάπτυξης, όπου οι επιχειρησιακοί χρήστες θα ελέγχουν τις εφαρμογές πριν την τοποθέτησή τους στο παραγωγικό περιβάλλον, θα δημιουργηθούν δύο εξυπηρετητές για τις διαδικασίες ανάπτυξης (Devops). Ο πρώτος θα περιλαμβάνει remote private maven repository καθώς και τα εργαλεία Archiva και Hudson. Ο δεύτερος θα αποτελεί πρότυπο περιβάλλον ανάπτυξης (developer workstation), σε λειτουργικό σύστημα windows (οι άδειες



χρήσης του λειτουργικού συστήματος θα διατεθούν από τον ΑΔΜΗΕ). Στο πρότυπο περιβάλλον ανάπτυξης θα εγκατασταθεί το σύνολο των εργαλείων που θα απαιτείται για τις διαδικασίες develop – compile – test – deploy, π.χ. JDeveloper, Maven, Open Script για Functional Testing (βλέπε επόμενη παράγραφο) κλπ.

## 2.5 Σύστημα Υποδομών Λειτουργικών Δοκιμών (Functional Testing Infrastructure)

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών Oracle Application Testing Suite - Test Manager και Oracle Application Testing Suite – Functional Testing For Oracle Applications. Οι άδειες χρήσης των συγκεκριμένων λογισμικών περιλαμβάνουν υποδομές βάσης δεδομένων και application server (restricted use license) οι οποίες θα εγκατασταθούν στην πλατφόρμα εικονικών μηχανών που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο του έργου.

## 3 Μοντέλο δεδομένων

Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει το μετασχηματισμό του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς (standing / master data model) των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και πραγματοποίησης ενεργειακών υπολογισμών σε ένα νέο. Το νέο μοντέλο θα πρέπει να δημιουργηθεί με βάση το ENTSO-E πρότυπο “Harmonised Electricity Role Model” ([https://www.entsoe.eu/publications/electronic-data-interchange-edilibrary/work%20products/harmonised\\_electricity\\_role\\_model/Pages/default.aspx](https://www.entsoe.eu/publications/electronic-data-interchange-edilibrary/work%20products/harmonised_electricity_role_model/Pages/default.aspx)), ενώ, παράλληλα, θα καταργηθούν πλεονασμοί και δυσλειτουργίες του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς. Ο ανάδοχος θα πρέπει να μετασχηματίσει (data migration) τα δεδομένα του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς στη μορφή που θα καθορίσει το νέο.

Το συνολικό μοντέλο δεδομένων του έργου, πρόσθετα του μοντέλου δεδομένων αναφοράς, περιλαμβάνει και μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων καθώς και μοντέλο δεδομένων δομών ιχνηλασιμότητας. Δηλαδή, το νέο συνολικό μοντέλο δεδομένων θα αποτελείται από τρία κύρια μέρη:

- Μοντέλο δεδομένων αναφοράς (Προσχέδια στην Εικόνα 3 και στην Εικόνα 4), το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την μοντελοποίηση του Business Domain της Αγοράς ΗΕ σύμφωνα με το Electricity Harmonized Role Model.
- Μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων (Προσχέδια στην Εικόνα 5 και στην Εικόνα 6), το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για τη μοντελοποίηση των χρονικά μεταβαλλόμενων δεδομένων μέτρησης, των χρονικά μεταβαλλόμενων ενεργειακών ποσοτήτων και του γενικευμένου πλαισίου εκτέλεσης (Generic Framework, παράγραφος 7.1) ενεργειακών υπολογισμών.
- Μοντέλο δεδομένων δομών ιχνηλασιμότητας (audit trail, προσχέδιο στην Εικόνα 7), το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή των ενεργειών των επιχειρησιακών χρηστών.

Επιπρόσθετα των πινάκων που παρουσιάζονται στα προσχέδια των μοντέλων δεδομένων του παρόντος κεφαλαίου, θα υπάρχουν και πίνακες οι οποίοι προδιαγράφονται στα επόμενα κεφάλαια καθώς και lookup πίνακες που παραλείπονται για λόγους συντομίας. Στο τελικό σχέδιο του μοντέλου δεδομένων, το οποίο θα περιλαμβάνεται στα παραδοτέα του έργου, θα πρέπει να αποτυπωθεί το σύνολο των πινάκων, σχέσεων και περιορισμών (ακεραιότητας, αναφορικής ακεραιότητας, μοναδικότητας, κ.λπ.) που θα απαιτηθούν για την υλοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών του έργου.



### 3.1 Μοντέλο Δεδομένων Αναφοράς (Standing Data Model)

Το μοντέλο δεδομένων αναφοράς (Προσχέδια στην Εικόνα 3 και στην Εικόνα 4) θα χρησιμοποιηθεί για την μοντελοποίηση του Business Domain της Αγοράς ΗΕ σύμφωνα με το Electricity Harmonized Role Model. Ειδικότερα, θα μοντελοποιηθούν

- τα σημεία μέτρησης (πίνακας MET\_POINT),
- οι συγκεντρωτές σημείων μέτρησης (πίνακας RTU),
- το σύνολο των οντοτήτων (πίνακας Entity) του συστήματος μεταφοράς (Πελάτες, Διασυνδέσεις, Διασυνδεδετικές Γραμμές, Όρια Συστήματος Μεταφοράς – Δικτύου Διανομής, Μονάδες Παραγωγής) και μέρος του συνόλου των οντοτήτων στο Συστήματος Διανομής (Πελάτες MT, Μονάδες Παραγωγής ΑΠΕ MT).
- Οι συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ (πίνακας PARTY)
- Οι Ζώνες Λειτουργίας του Συστήματος Μεταφοράς
- Οι Ζώνες Απωλειών του Συστήματος Μεταφοράς
- Οι σχέσεις μεταξύ των παραπάνω και τα χαρακτηριστικά (attributes) των σχέσεων αυτών

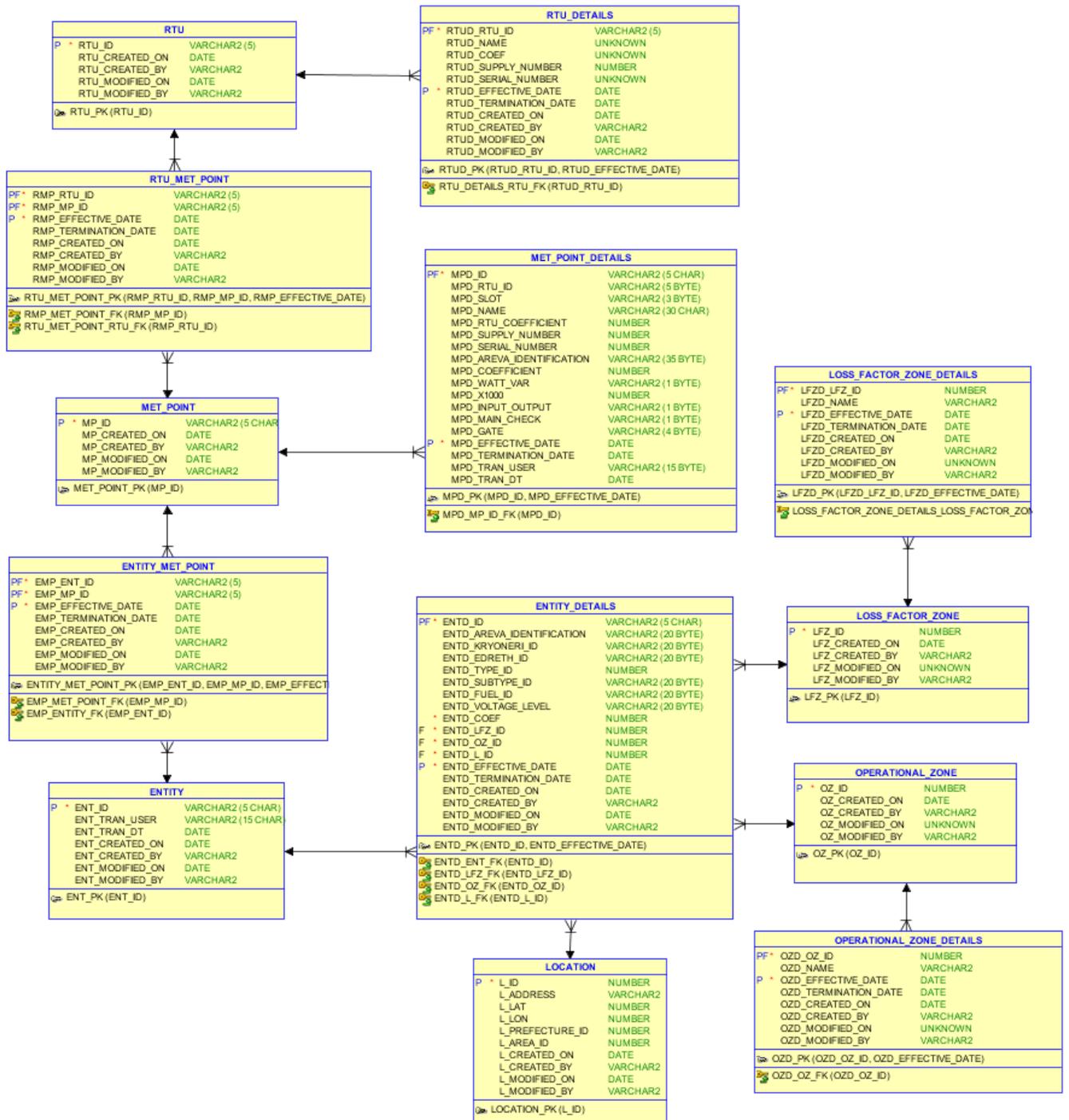
Το μοντέλο δεδομένων που αφορά τα δεδομένα αναφοράς (master/standing data) θα διαθέτει temporal χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, για κάθε τροποποίηση των χαρακτηριστικών (attributes) μιας οντότητας της Αγοράς ΗΕ θα τηρείται μητρώο μεταβολών με χρήση transaction time και valid time attributes. Ως ποιο 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 την Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας .

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.

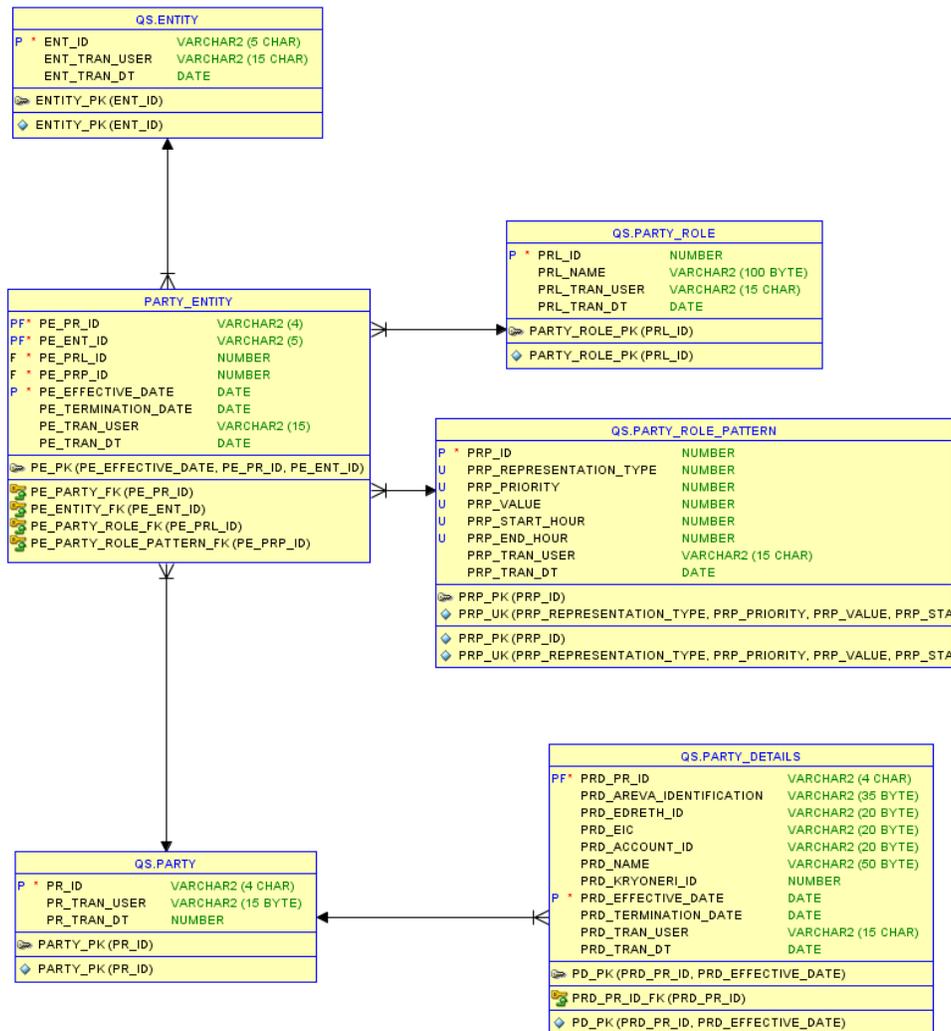
Για μία συγκεκριμένη ημέρα κατανομής, έστω DISPATCH DATE, για την εύρεση, από το ιστορικό μεταβολών, των χαρακτηριστικών μια οντότητας ή ενός συμμετέχοντος, κ.ο.κ, πρέπει να εντοπίζεται η εγγραφή που ικανοποιεί τη συνθήκη «EFFECTIVE DAY» <= «DISPATCH DATE» < «TERMINATION DATE».



Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»



Εικόνα 3 – Προσχέδιο Μοντέλου Δεδομένων Standing Data 1 από 2: RTU, Σημεία Μέτρησης, Οντότητες, Ζώνες Λειτουργίας, Ζώνες Απωλειών



Εικόνα 4 – Προσχέδιο Μοντέλου Δεδομένων Standing Data 2 από 2: Οντότητες, Συμμετέχοντες, Ρόλοι συμμετεχόντων στη σχέση Οντότητας – Συμμετέχοντα

Ειδικά για την εκπροσώπηση της παραγόμενης και καταναλισκόμενης ενέργειας, από συμμετέχοντες στη αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας (παραγωγοί και προμηθευτές), ο πίνακας PARTY\_ROLE\_PATTERN θα προσδιορίζει τον τύπο (pattern) εκπροσώπησης των οντοτήτων, του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής, οι οποίες συνδέονται με τους συμμετέχοντες με σχέση πολλά προς πολλά, μέσω του πίνακα PARTY\_ENTITY. Με βάση τους τύπους εκπροσώπησης, θα είναι δυνατό να παράγονται μεταβλητές, συγκεκριμένου time resolution, οι οποίες θα χρησιμοποιούνται στους ενεργειακούς υπολογισμούς (κεφάλαιο 7) και θα αποθηκεύονται στον πίνακα INPUT\_VARIABLE\_VALUE (μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων, Εικόνα 6). Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ένα πελάτη Υψηλής Τάσης ο οποίος τις ώρες 15 -17 μιας ημέρας εκπροσωπείται κατά 30% από προμηθευτή X και κατά 70 % από προμηθευτή Y και τις ώρες 0 – 14 και 18 – 23 κατά 50% από προμηθευτή X και κατά 50 % από προμηθευτή Y. Ο τύπος αυτής της εκπροσώπησης θα πρέπει να είναι δυνατό να αποτυπώνεται στο μοντέλο δεδομένων αναφοράς. Επιπρόσθετα, ας θεωρήσουμε την πραγματοποίηση ενός ενεργειακού υπολογισμού που θα αφορά μια μεταβλητή με hourly time resolution (PT1H) και θα απαιτεί δεδομένα



εκπροσώπησης ως είσοδο. Θα πρέπει να είναι δυνατό να παράγονται ωριαίες χρονοσειρές με κατάλληλες ποσοστιαίες τιμές για κάθε ζεύγος οντότητας – συμμετέχοντα (πελάτη – προμηθευτή) οι οποίες θα αποθηκεύονται στον πίνακα INPUT\_VARIABLE\_VALUE προ της εκκίνησης του υπολογισμού. Περισσότερες λεπτομέρειες για τον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές των πινάκων του επιχειρησιακού μοντέλου δεδομένων στο κεφάλαιο 7.

Ενδεικτικά, για την καλύτερη κατανόηση των τύπων εκπροσώπησης, δύο από τα κύρια είδη εκπροσώπησης φορτίου που εφαρμόζονται σήμερα είναι τα παρακάτω:

- εκπροσώπηση με ποσοστό επί του φορτίου της οντότητας, δηλαδή κάθε προμηθευτής που σχετίζεται με μια οντότητα εκπροσωπεί συγκεκριμένο ποσοστό του φορτίου αυτής.
- εκπροσώπηση τύπου μπάντας με αριθμό προτεραιότητας, δηλαδή κάθε προμηθευτής εκπροσωπεί μία μπάντα σε KWh με ένα αριθμό προτεραιότητας. Ο προμηθευτής με την μικρότερη προτεραιότητα εκπροσωπεί το σύνολο του υπολοίπου της κατανάλωσης που απομένει μετά τη αφαίρεση από αυτή των μπαντών των προμηθευτών με μεγαλύτερη προτεραιότητα. Π.χ. αν πελάτης με συμφωνία κατανομής με 3 προμηθευτές, όπου ο πρώτος (προτεραιότητα 1) εκπροσωπεί μπάντα 100kWh, όπου ο δεύτερος (προτεραιότητα 2) εκπροσωπεί μπάντα 150KWh και ο τρίτος το υπόλοιπο, έχει πραγματοποιήσει κατανάλωση 300kWh, τότε 100kWh θα εκπροσωπηθούν από τον 1<sup>ο</sup> προμηθευτή, 150kWh θα εκπροσωπηθούν από τον 2<sup>ο</sup> προμηθευτή και 50kWh θα εκπροσωπηθούν από τον 3<sup>ο</sup> προμηθευτή.

Οι λεπτομέρειες για το σύνολο των τύπων εκπροσώπησης και την ακριβή αναπαράστασή τους στο μοντέλο δεδομένων θα καθαριστούν κατά τη φάση υλοποίησης του έργου. Όμοια και για τον τρόπο παραγωγής μεταβλητών εκπροσώπησης προς συμμετοχή στους ενεργειακούς υπολογισμούς.

Εκτός της εφαρμογής των τύπων εκπροσώπησης στη σχέση οντοτήτων – συμμετεχόντων (πίνακας PARTY\_ENTITY), στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να κατασκευαστεί και μηχανισμός εφαρμογής των τύπων εκπροσώπησης σε σχέση σημείων μέτρησης – συμμετεχόντων η οποία θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Αν και η σχέση αυτή δεν απεικονίζεται στα προσχέδια μοντέλων δεδομένων της παρούσας παραγράφου, ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη και την απαίτηση για την κατασκευή αυτού του μηχανισμού, ο οποίος θα πρέπει να χρησιμοποιείται από τους ενεργειακούς υπολογισμούς που περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Ειδικά για τις σχέσεις μεταξύ οντοτήτων και συμμετεχόντων στην Αγορά ΗΕ, κατά την υλοποίηση του έργου, θα κατασκευαστεί και μια δομή οργάνωσης των οντοτήτων σε ομάδες (entity groups). Οι ομάδες δύναται να εκπροσωπούνται από συμμετέχοντες. Αν και η σχέση αυτή δεν απεικονίζεται στα προσχέδια μοντέλων δεδομένων της παρούσας παραγράφου, ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη και την απαίτηση για την κατασκευή αυτού του μηχανισμού, ο οποίος θα πρέπει να χρησιμοποιείται από τους ενεργειακούς υπολογισμούς που περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

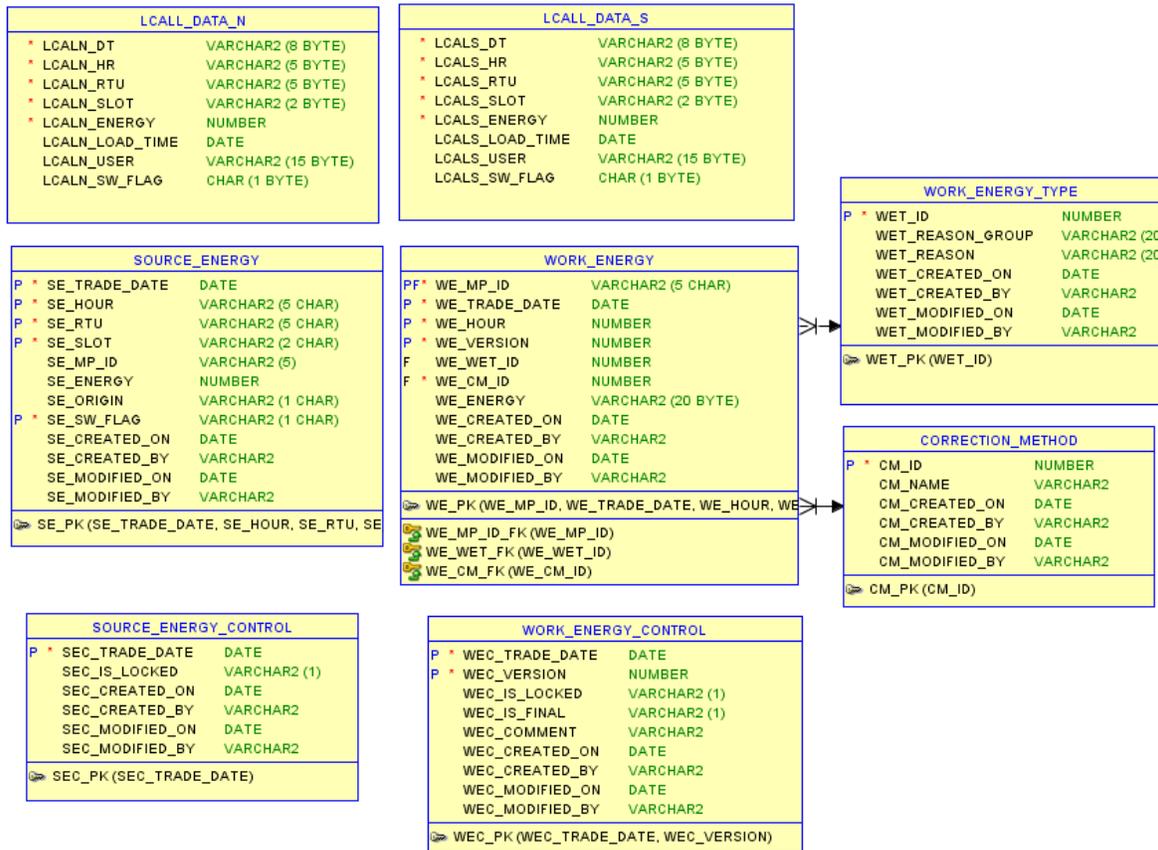
### 3.2 Μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων

Το μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων (Προσχέδια στην Εικόνα 5 και στην Εικόνα 6) θα μοντελοποιεί τα πηγαία δεδομένα και πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης, τα υπολογιζόμενα στιγμιότυπα (instances)



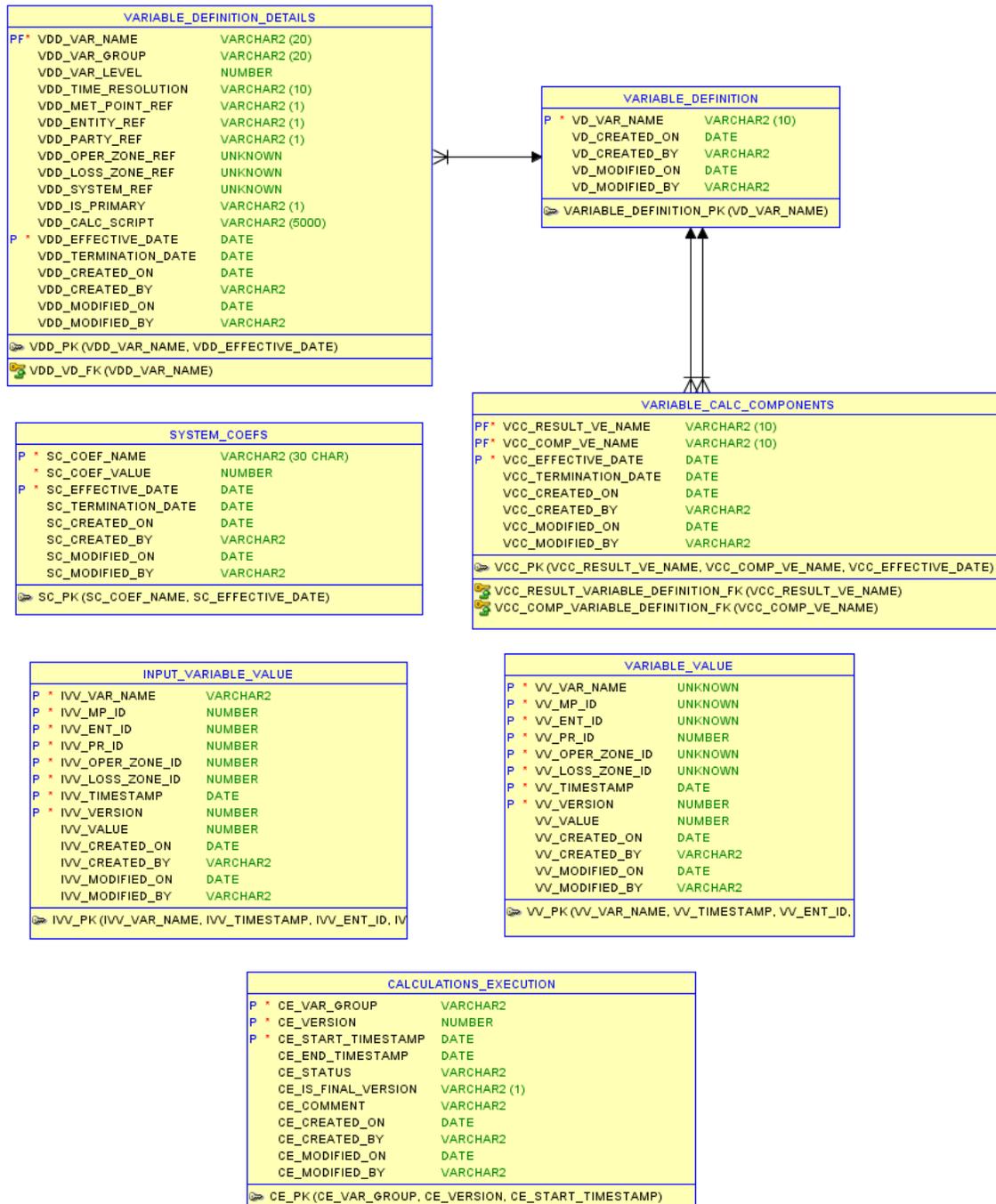
ενεργειακών μεταβλητών καθώς και το γενικευμένο μηχανισμό πραγματοποίησης ενεργειακών υπολογισμών. Αναλυτικότερα, το μοντέλο θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- τους πίνακες όπου πραγματοποιείται η τοποθέτηση των πηγαίων μετρήσεων από το σύστημα τηλεμέτρησης (LCALL\_DATA\_S, LCALL\_DATA\_N, βλέπε παράγραφο 4.1)
- τους πίνακες όπου πραγματοποιείται η ομογενοποίηση (SOURCE\_ENERGY, βλέπε κεφάλαιο 4) και η πιστοποίηση (WORK\_ENERGY, βλέπε κεφάλαιο 5) των πηγαίων μετρήσεων
- τους πίνακες που υλοποιούν τους μηχανισμούς locking και versioning των πηγαίων (SOURCE ENERGY CONTROL, βλέπε κεφάλαιο 4) και πιστοποιημένων (WORK ENERGY CONTROL, βλέπε κεφάλαιο 5) δεδομένων μέτρησης
- τους πίνακες ορισμού των υπολογιζόμενων ενεργειακών μεταβλητών (VARIABLE\_DEFINITION, VARIABLE\_CALC\_COMPONENTS, βλέπε κεφάλαιο 7). Πρόσθετα των υπολογιζόμενων μεταβλητών προς υπολογισμό, ο πίνακας VARIABLE\_DEFINITION θα περιέχει και ορισμούς πρωτογενών μεταβλητών, οι οποίες δεν θα διαθέτουν τυπολόγιο υπολογισμού, αλλά θα προέρχονται από εξωτερικά συστήματα μέσω data exchange interfaces
- τον πίνακα καταγραφής εκτελέσεων ενεργειακών υπολογισμών και υλοποίησης μηχανισμών locking και versioning (CALCULATION\_EXECUTION, βλέπε κεφάλαιο 7)
- τους πίνακες στιγμιότυπων μεταβλητών (variable instances) εισόδου και εξόδου του μηχανισμού ενεργειακών υπολογισμών (VARIABLE\_INPUT\_VALUE, VARIABLE\_VALUE, βλέπε κεφάλαιο 7) και τον πίνακα καθολικών συντελεστών (SYSTEM\_COEFS, System wide factor data)



Εικόνα 5 – Προσχέδιο: Μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων πηγαίων και πιστοποιημένων μετρήσεων

Στους πίνακες του μοντέλου επιχειρησιακών δεδομένων θα πρέπει να εφαρμοστεί range partitioning επί των στηλών των πινάκων που αφορούν τις ημερομηνίες κατανομής (trade/ dispatch dates). 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).



Εικόνα 6 – Προσχέδιο: Μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων υπολογισμών ενεργειακών ποσοτήτων

### 3.3 Audit Trail

Για την καταγραφή των ενεργειών των επιχειρησιακών χρηστών, που θα πραγματοποιούνται μέσω της αλληλεπίδρασής τους με το User Interface των εφαρμογών του έργου, θα χρησιμοποιηθούν οι πίνακες της Εικόνα 7. Ο πίνακας PROCEDURE\_ACTIONS καταγράφει τις κλήσεις PL/SQL procedures και ο πίνακας STANDING\_DATA\_ACTIONS καταγράφει τις λειτουργίες INSERT, UPDATE και DELETE στους πίνακες του



μοντέλου δεδομένων αναφοράς. Επιπρόσθετα, στα επόμενα κεφάλαια του παρόντος τεύχους, προδιαγράφεται η δημιουργία δομών audit trail και για άλλες διαδικασίες.

PROCEDURE_ACTIONS		STANDING_DATA_ACTIONS	
	PA_APPLICATION VARCHAR2 (30 CHAR)		SDA_APPLICATION VARCHAR2 (30 CHAR)
P *	PA_TASK VARCHAR2 (30 CHAR)	P *	SDA_TASK VARCHAR2 (30 BYTE)
	PA_START_DATE DATE		SDA_DML VARCHAR2 (3 CHAR)
	PA_END_DATE DATE		SDA_TABLE VARCHAR2 (40 CHAR)
	PA_PARAMETERS VARCHAR2 (100 CHAR)		SDA_DETAILS VARCHAR2 (100 CHAR)
P *	PA_ACTION_DATE DATE	P *	SDA_ACTION_DATE DATE
P *	PA_USER VARCHAR2 (15 BYTE)	P *	SDA_USER VARCHAR2 (15 CHAR)
	PA_PK (PA_TASK, PA_ACTION_DATE, PA_USER)		SDA_PK (SDA_TASK, SDA_ACTION_DATE, SDA_USER)
	PA_PK (PA_TASK, PA_ACTION_DATE, PA_USER)		SDA_PK (SDA_TASK, SDA_ACTION_DATE, SDA_USER)

Εικόνα 7 – Μοντέλο δεδομένων audit trail

### 3.4 Μετάπτωση υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς

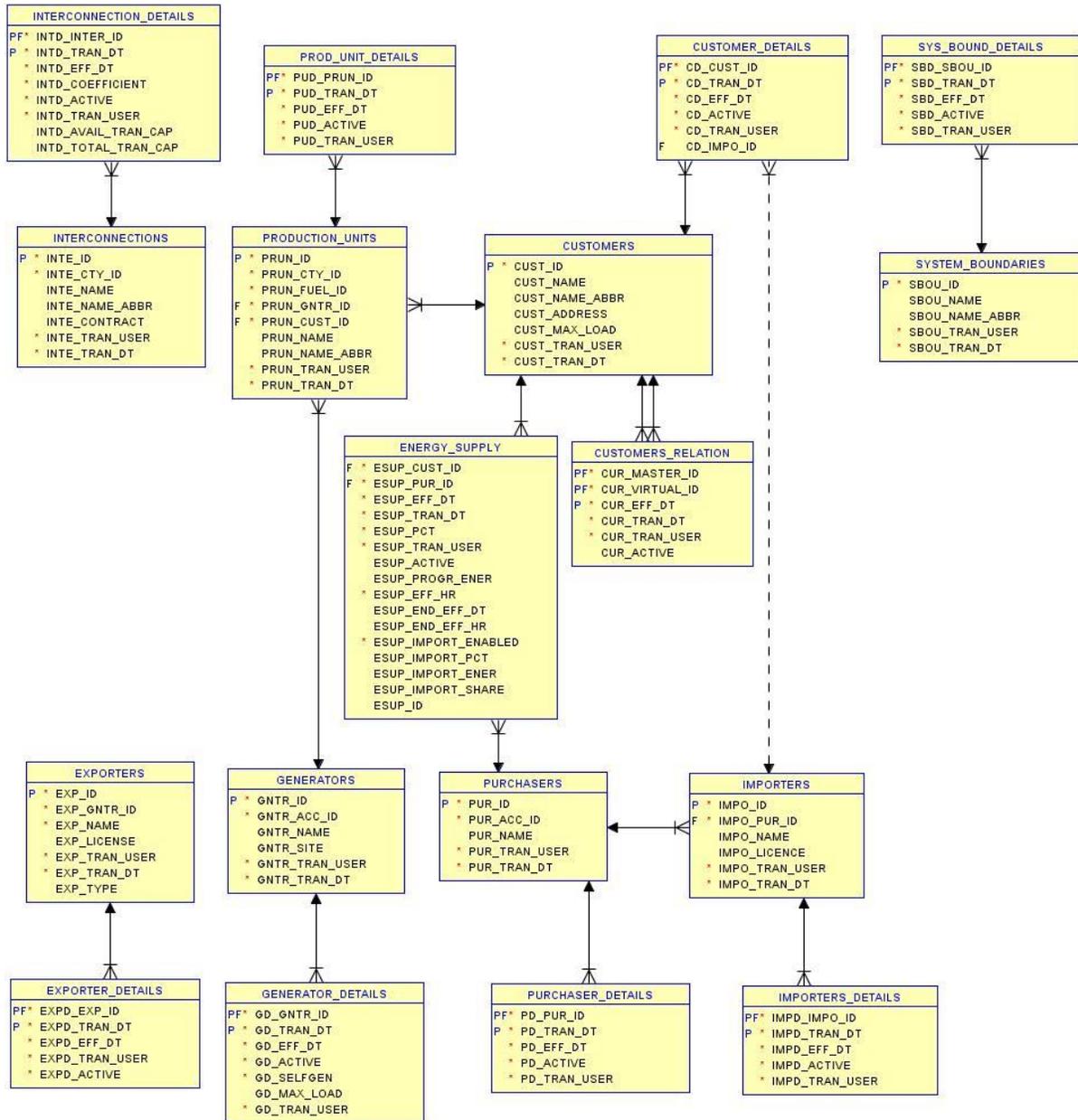
Στο πλαίσιο του έργου, ο ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει μετάπτωση (migration) των υφιστάμενων δεδομένων αναφοράς στη μορφή που θα καθορίσει το νέο μοντέλο δεδομένων. Οι κυριότεροι υφιστάμενοι πίνακες που θα χρησιμοποιηθούν για την μετάπτωση παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 (υπάρχουν και πρόσθετοι lookup πίνακες που δεν περιλαμβάνονται στον Πίνακα 1). Επιπρόσθετα, στις Εικόνα 8 και Εικόνα 9 περιγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των κυριότερων αυτών πινάκων.

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

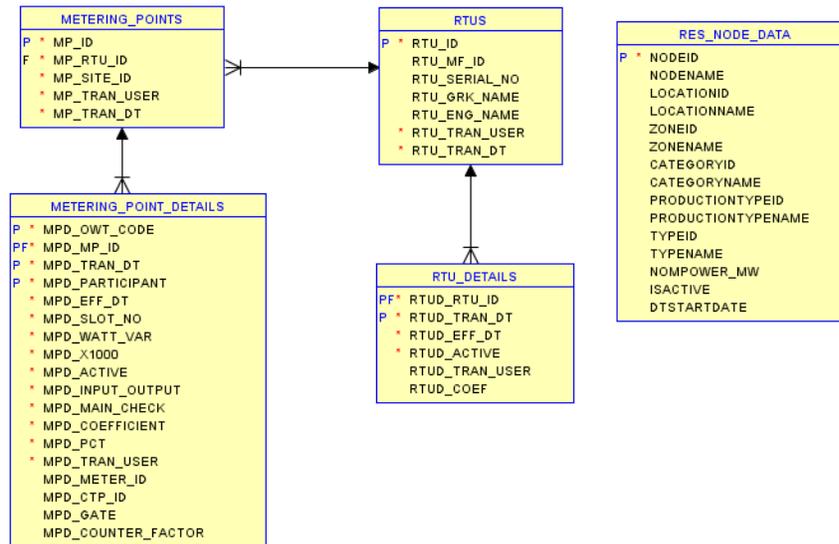
Πίνακας 1 - Πίνακες του μοντέλου δεδομένων που περιέχουν τα dimension members των fact tables



## Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»



Εικόνα 8 - Μέρος του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων που αφορά standing data οντοτήτων και συμμετεχόντων στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας



Εικόνα 9 - Μέρος του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων που αφορά standing data σημείων μέτρησης και ΑΠΕ Μέσης Τάσης

Στο μοντέλο δεδομένων προς μετάπτωση, 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
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 μετάπτωσης με τρόπο που θα καθοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου.

Κάθε συμμετέχων στην αγορά για κάθε ιδιότητά του (παραγωγός, προμηθευτής, εισαγωγέας, εξαγωγέας) εγγράφεται σε πολλαπλούς πίνακες: GENERATORS, PURCHASERS, IMPORTERS, EXPORTERS. Στο νέο μοντέλο δεδομένων, 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 1, Εικόνα 8) συνδέεται με μια εγγραφή του πίνακα «CUSTOMERS» (Πίνακας 1, Εικόνα 8). 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 νέο μοντέλο δεδομένων. Κάθε οντότητα (Entity) θα συνδυάζεται κατάλληλα με τους συμμετέχοντες (Party) για κάθε διαφορετικό είδος ενέργειας που την αφορά (παραγόμενη, καταναλισκόμενη κ.ο.κ), μέσω των πινάκων PARTY\_ROLE και PARTY\_ROLE\_PATTERN (Εικόνα 4).

Η συσχέτιση των πελατών με τους προμηθευτές Ηλεκτρικής Ενέργειας υλοποιείται μέσω του πίνακα ENERGY\_SUPPLY (Πίνακας 1, Εικόνα 8). Αν και η υλοποίηση αυτή επιτρέπει την αποτύπωση σχέσεων πολλά προς πολλά (many to many), η πρακτική που ακολουθείται στις υφιστάμενες 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 εισαγωγέα, πράγμα που υλοποιείται με τη στήλη «ESUP\_IMPORT\_ENEBLED» του πίνακα “ENERGY\_SUPPLY” καθώς και με τη σχέση μεταξύ «CUSTOMER\_DETAILS» και «IMPORTERS» (Εικόνα 8). 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 νέο μοντέλο δεδομένων. Κάθε οντότητα (Entity Dimension Member) που αντιστοιχεί σε πελάτη θα συνδυάζεται κατάλληλα με τους συμμετέχοντες (Party Dimension Member) για κάθε μέρος της καταναλισκόμενης ενέργειας που αντιστοιχεί σε διαφορετικό εκπρόσωπο φορτίου, μέσω των πινάκων PARTY\_ROLE και PARTY\_ROLE\_PATTERN (Εικόνα 4).

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. Στο νέο μοντέλο δεδομένων, η συσχέτιση αυτή θα αποτυπώνεται στον πίνακα ENTITY\_MET\_POINT (Εικόνα 4).

Επίσης, χαρακτηριστικά των οντοτήτων του συστήματος μεταφοράς και διανομής, όπως ο τύπος οντότητας, το καύσιμο μιας μονάδας και η τάση σύνδεσης, τα οποία στο υφιστάμενο μοντέλο δεδομένων λαμβάνουν από τις εγγραφές του πίνακα METERING\_POINT\_DETAILS (Εικόνα 8), θα μεταφερθούν στο πίνακα ENTITY\_DETAILS (Εικόνα 4).

### 3.5 Διαδικασίες ETL για το Energy Data Mart του ΑΔΜΗΕ

Ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει σε υφιστάμενη βάση δεδομένων ένα Data Mart με δεδομένα μετρήσεων και ενεργειακά δεδομένα. Το Data Mart περιλαμβάνει δύο ενότητες Star Schemas. Ο ανάδοχος στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να υλοποιήσει ETL διαδικασίες για την πλήρωση των Fact Tables του Data Mart με δεδομένα από το μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων ενεργειακών υπολογισμών για την πρώτη ενότητα καθώς και από το μοντέλο επιχειρησιακών δεδομένων πηγαίων και πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης για τη δεύτερη ενότητα. Παράλληλα, η πλήρωση των Dimension Tables θα πραγματοποιείται με δεδομένα από το νέο μοντέλο δεδομένων αναφοράς. Η υλοποίηση θα πραγματοποιηθεί με την προσθήκη στις υφιστάμενες διαδικασίες ETL, οι οποίες έχουν κατασκευαστεί με το εργαλείο Oracle Warehouse Builder.

Το data mart διαθέτει δύο ενότητες. Η πρώτη ενότητα διαθέτει πέντε fact πίνακες

- ENTITY FACT: Βασικός πίνακας εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας για κάθε οντότητα του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής. Ο πίνακας αυτός συνδέεται με το σύνολο των dimension tables της πρώτης ενότητας του Data Mart



- **PRODUCTION FACT:** Εξειδικευμένος πίνακας μεγεθών που αφορούν αποκλειστικά τις οντότητες που αποτελούν μονάδες παραγωγής. Ο πίνακας αυτός συνδέεται με το σύνολο των dimension tables της πρώτης ενότητας του Data Mart.
- **PARTY FACT:** Εξειδικευμένος πίνακας συνολικών μεγεθών που αφορούν αποκλειστικά τους συμμετέχοντες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Ο πίνακας αυτός συνδέεται με υποσύνολο των dimension tables της πρώτης ενότητας του Data Mart.
- **INTERCONNECTION FACT:** Εξειδικευμένος πίνακας ενεργειακών μεγεθών και προγραμμάτων που αφορούν αποκλειστικά τις διασυνδέσεις του συστήματος μεταφοράς με τις γειτονικές χώρες. Ο πίνακας αυτός συνδέεται με υποσύνολο των dimension tables της πρώτης ενότητας του Data Mart.
- **SYSTEM FACT:** Εξειδικευμένος πίνακας συνολικών μεγεθών που αφορούν το σύνολο του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Ο πίνακας αυτός συνδέεται με υποσύνολο των dimension tables της πρώτης ενότητας του Data Mart.

Για λόγους οικονομίας χώρου, στην Εικόνα 10 παρουσιάζεται ο πίνακας ENTITY FACT με το σύνολο των συνδεδεμένων διαστάσεων και στην Εικόνα 11 παρουσιάζονται οι υπόλοιποι fact πίνακες χωρίς τις συνδεδεμένες διαστάσεις δεδομένου ότι αυτές είναι κοινές διαστάσεις ή υποσύνολο κοινών διαστάσεων ως προς αυτές του ENTITY FACT.

Τα δεδομένα των fact tables της πρώτης ενότητας, θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE (Εικόνα 6). Οι fact πίνακες περιέχουν, πρόσθετα των ενεργειακών δεδομένων, δεδομένα εκκαθάρισης, η διαδικασία φόρτωσης των οποίων δεν αποτελεί μέρος του αντικειμένου του παρόντος έργου.

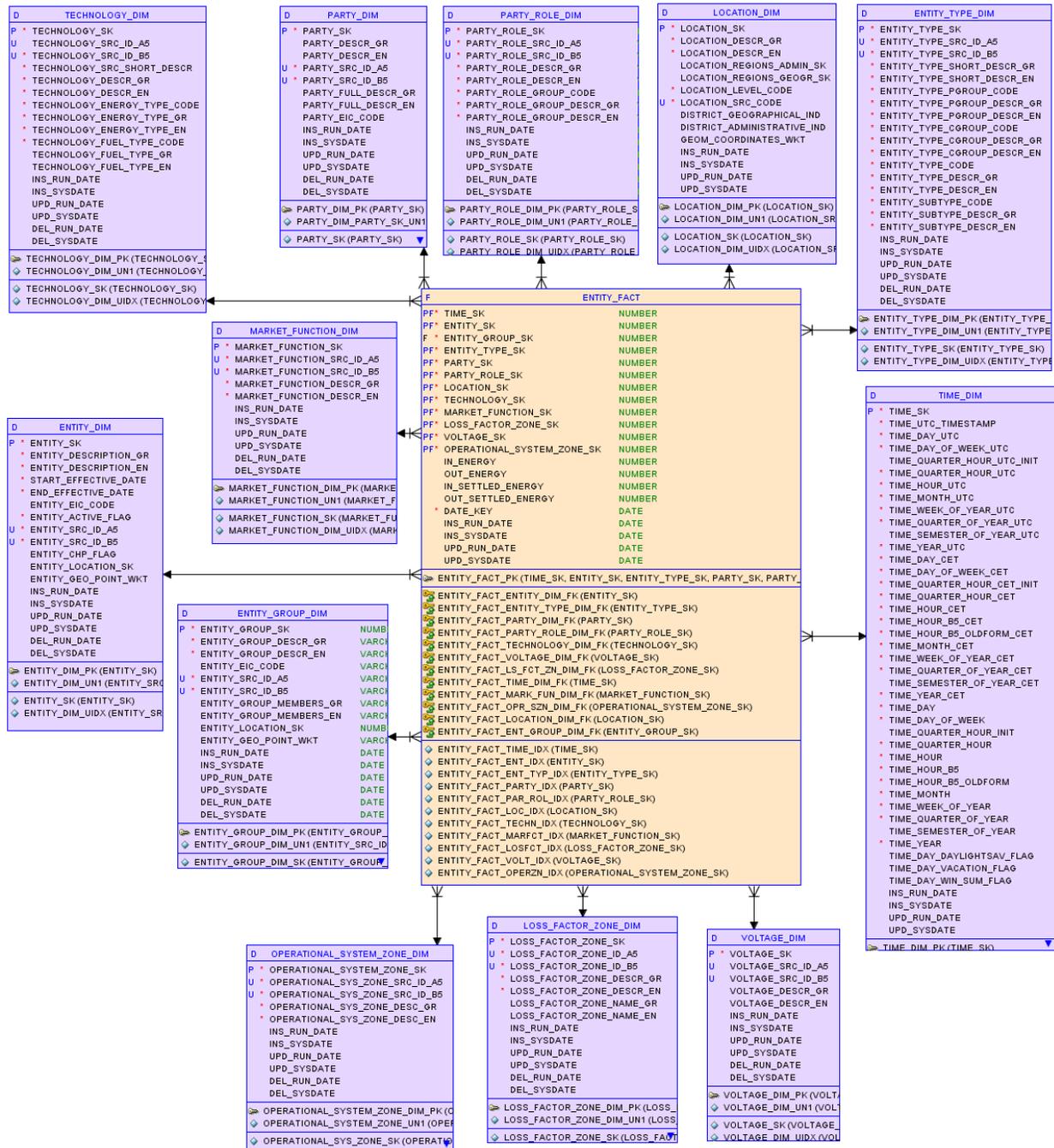
Η δεύτερη ενότητα του Data Mart διαθέτει τέσσερις fact πίνακες

- **VALIDATED DATA FACT:** Πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης τα οποία θα προέρχονται από τον πίνακα WORK\_ENERGY (Εικόνα 5).
- **VALIDATED DATA DETAIL FACT:** Ο συγκεκριμένος πίνακας δεν περιέχει μεγέθη (measures) αλλά χρησιμοποιείται για την καταγραφή των σχέσεων πολλά προς πολλά μεταξύ μετρητών και οντοτήτων και μεταξύ οντοτήτων και των συμμετεχόντων στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- **SOURCE DATA FACT:** Πηγαία δεδομένα μέτρησης (ενεργός και άεργος ενέργεια) τα οποία θα προέρχονται από τον πίνακα θα φορτώνονται με δεδομένα που θα προέρχονται από τους πίνακες SOURCE\_ENERGY (Εικόνα 5).
- **SOURCE DATA DETAIL FACT:** Ο συγκεκριμένος πίνακας δεν περιέχει μεγέθη (measures) αλλά χρησιμοποιείται για την καταγραφή των σχέσεων πολλά προς πολλά μεταξύ μετρητών και οντοτήτων και μεταξύ οντοτήτων και των συμμετεχόντων στην αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Για λόγους οικονομίας χώρου, στην Εικόνα 12 παρουσιάζεται ο πίνακας SOURCE FACT με το σύνολο των συνδεδεμένων διαστάσεων και στην Εικόνα 13 ο πίνακας SOURCE DETAIL FACT με το σύνολο των συνδεδεμένων διαστάσεων. Για τα σχήματα των VALIDATED FACT και VALIDATED DETAIL FACT ισχύουν οι ίδιες σχεδιαστικές αρχές, αλλά αντί πηγαίων δεδομένων μέτρησης τα μεγέθη του κύριου fact table αφορούν πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης. Οι συνδεδεμένες διαστάσεις είναι οι ίδιες με εξαίρεση μια πρόσθετη διάσταση που καταγράφει τους λόγους για τους οποίους πραγματοποιείται εκτίμηση μέτρησης.



## Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 / Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»



Εικόνα 10 – Star Schema Βασικών Ενεργειακών Μεγεθών

Οι πίνακες διαστάσεων οι οποίοι διαθέτουν την ίδια ονομασία, τόσο στην πρώτη ενότητα του Data Mart, όσο και στη δεύτερη ενότητα, έχουν υλοποιηθεί μόνο μία φορά και χρησιμοποιούνται στα star schemas και των δύο ενότητων.



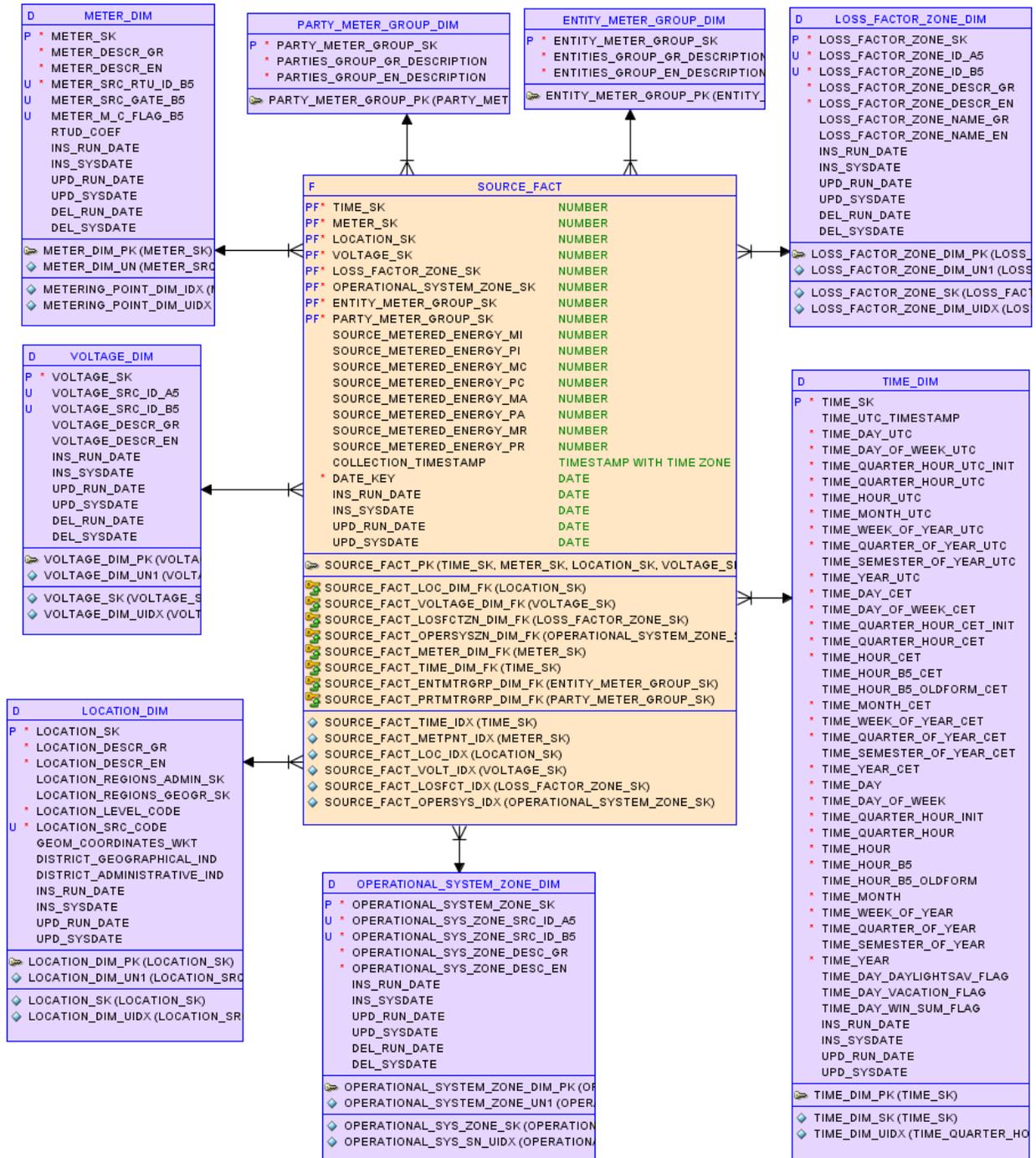
Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»

F INTERCONNECTION_FACT	F PARTY_FACT	F PRODUCTION_FACT	F SYSTEM_FACT
PF* TIME_SK PF* ENTITY_SK F * ENTITY_GROUP_SK PF* ENTITY_TYPE_SK PF* PARTY_SK PF* PARTY_ROLE_SK PF* LOCATION_SK PF* VOLTAGE_SK PF* LOSS_FACTOR_ZONE_SK PF* OPERATIONAL_SYSTEM_ZONE_SK DASO_KMT DASO_JMT REALISED_IMPORT_INTER_LR_RTD TOTEXP_CONFIRM_DECL_LONG_TERM ENERGY_OFFER_ADJUSTING_SCHED DAS_NPO_MONTHLY_DEVIAT_W_LOS DAS_NPL_MONTHLY_DEVIAT_WO_LOS DAS_NPO_COMM_GUAR_W_LOS DAS_NPL_COMM_GUAR_WO_LOS DAS_NPL_COMM_HV_CONSUMPTION DAS_NPO_RET_EMERG_W_LOS DAS_NPL_RET_EMERG_WO_LOS DAS_NPL_RET_EMERG_WO_LOSSES DAS_NPO_RET_GUAR_W_LOS REAL_IMP_EMER_RET_WO_LOS REAL_IMP_INTER_GUAR_RET_WO_LOS REAL_EXP_EMER_RET_WO_LOS REAL_EXP_INTER_GUAR_RET_WO_LOS REAL_NPO_FLOW_DEV_WO_LOS REAL_NPL_FLOW_DEV_WO_LOS REAL_NPL_MON_DEV_WO_LOS REAL_IMP_INTER_GUAR_WO_LOS REAL_NPL_FLOW_DEV_WO_LOS REAL_NPL_MON_DEV_WO_LOS REAL_EXP_INTER_EM_RET_WO_LOS REALISED_EXPORT_INTER_LR_RTD REAL_IMP_INTER_LR_RTD_EMERG REAL_EXP_INTER_LR_RTD_EMERG REALISED_IMPORT_DOWNWARD_EMERG REALISED_EXPORT_DOWNWARD_EMERG RQ_DIFF_DAS_IMP_REQ_IMP_SCHED RQ_DIFF_REQ_EXP_DAS_EXP_SCHED INS_RUN_DATE INS_SYSDATE UPD_RUN_DATE UPD_SYSDATE DATE_KEY INTERCONNECTION_FACT_PK (TIME_SK, ENT INTERCONN_FACT_TIME_DIM_FK (TIME_SK) INTERCONN_FACT_ENTITY_DIM_FK (ENTITY INTERCONN_FACT_ENT_TYPE_DIM_FK (ENT INTERCONN_FACT_PARTY_DIM_FK (PARTY_S INTERCONN_FACT_PAR_RL_DIM_FK (PARTY_ INTERCONN_FACT_VOLTAGE_DIM_FK (VOL INTERCONN_FACT_LOFAC_ZN_DIM_FK (LOSS INTERCONN_FACT_OPER_SYS_ZN_FK (OPER INTERCONN_FACT_LOCATION_DIM_FK (LOC INTERCONN_FACT_ENT_GRP_DIM_FK (ENTIT INTERCON_FACT_TIME_IDX (TIME_SK) INTERCON_FACT_ENT_IDX (ENTITY_SK) INTERCON_FACT_ENTTYP_IDX (ENTITY_TYP INTERCON_FACT_PARTY_IDX (PARTY_SK) INTERCON_FACT_PARTROL_IDX (PARTY_RO INTERCON_FACT_LOG_IDX (LOCATION_SK) INTERCON_FACT_VOLT_IDX (VOLTAGE_SK) INTERCON_FACT_LOSFCT_IDX (LOSS_FAC	PF* TIME_SK PF* PARTY_SK PF* LOSS_FACTOR_ZONE_SK PF* OPERATIONAL_SYSTEM_ZONE_SK DAS_ENERGY_OFFERS DAS_LOAD_DECLARATIONS SI_EXPORT_DEV_INTER_LOAD SD_DL_EXPORT_DAS_HOURLY SI_IMPORT_DEV_INTER_LOAD SD_CREDIT_OFFER_IMP_DAS_HOURLY SI_LOAD_DEV_CHARGE SD_DL_CONSUMPTION_DAS_HOURLY LOAD_DECLARATION_CONSUMPTION TOTAL_UMB_PROD_AMOUNT SD_CREDIT_OFFER_DAS_HOURLY PARTY_TOTAL_PRODUCTION PARTY_TOTAL_RES_PRODUCTION PARTY_TOTAL_EXPORT_PROGRAMS PARTY_TOTAL_IMPORT_PROGRAMS PARTY_TOTAL_HV_CONSUMPTION PARTY_TOTAL_MV_CONSUMPTION PARTY_TOTAL_LV_CONSUMPTION * DATE_KEY INS_RUN_DATE INS_SYSDATE UPD_RUN_DATE UPD_SYSDATE PARTY_FACT_PK (TIME_SK, PARTY_SK, LO PARTY_FACT_TIME_DIM_FK (TIME_SK) PARTY_FACT_PARTY_DIM_FK (PARTY_SK) PARTY_FACT_LOSSFCTR_ZN_FK (LOSS_FAI PARTY_FACT_OPERSYSZN_DIM_FK (OPERA PARTY_FACT_TIME_IDX (TIME_SK) PARTY_FACT_PARTY_IDX (PARTY_SK) PARTY_FACT_VOLT_IDX (LOSS_FACTOR_Z PARTY_FACT_OPERSYSZN_IDX (OPERATIO	PF* TIME_SK PF* ENTITY_SK F * ENTITY_GROUP_SK PF* ENTITY_TYPE_SK PF* PARTY_SK PF* PARTY_ROLE_SK PF* LOCATION_SK PF* TECHNOLOGY_SK PF* MARKET_FUNCTION_SK PF* VOLTAGE_SK PF* LOSS_FACTOR_ZONE_SK PF* OPERATIONAL_SYSTEM_ZONE_SK DASO_UT SI_INPUT_EF_UNIT_NET_PROD EF_INPUT_UNIT_CONS_LR UNIT_PUMP_TOTAL_CONS INS_RUN_DATE SI_UNIT_GENER_INSTR DAS_MANDATORY_HYDRO_OFFER SI_UNIT_ENERGY_DEV SI_UNIT_CREDIT_DEV SI_ADD_CHARGE_SYS_INTER SI_INPUT_TOLERANCE_LIM SI_UNIT_ADD_CHARGE_INC_INSTR SI_ADDITIONAL_DISP_REDUCE SI_ADDITIONAL_DISP_RED_DELTA SI_UNINSTR_NET_PROD SI_ADJ_UNIT_CALL SD_CREDIT_OFFER_DAS_HOURLY VCut IRut TRut VCRFut DINSTut VCRut VCINSTMut VCOINSTut VCONPut HRCut RCuj DAS_GEN_LOSS_FACTOR EXPIP_GEN_LOSS_FACTOR USAGE_PERCENTAGE INSTALLED_CAPACITY * DATE_KEY INS_SYSDATE UPD_RUN_DATE UPD_SYSDATE PRODUCTION_FACT_PK (TIME_SK, ENT PROD_FACT_ENTITY_DIM_FK (ENTITY_ PROD_FACT_ENTITY_TYPE_DIM_FK (E PROD_FACT_LOSS_FC_ZN_DIM_FK (LO PROD_FACT_MARKET_FUNC_DIM_FK (LO PROD_FACT_PARTY_ROLE_DIM_FK (PA PROD_FACT_PARTY_DIM_FK (PARTY_S PROD_FACT_TIME_DIM_FK (TIME_SK) PROD_FACT_VOLTAGE_DIM_FK (VOLTA PROD_FACT_OPER_SYS_ZONE_DIM_FK PROD_FACT_TECHNOLOGY_DIM_FK (TE PROD_FACT_LOCATION_DIM_FK (LOCA PROD_FACT_ENT_GROUP_DIM_FK (ENT PRODUCTION_FACT_TIME_IDX (TIME_S PRODUCTION_FACT_ENT_IDX (ENTITY_ PRODUCTION_FACT_ENTTYP_IDX (ENT PRODUCTION_FACT_PARTY_IDX (PART PRODUCTION_FACT_PRTROL_IDX (PAR PRODUCTION_FACT_LOC_IDX (LOCATIO PRODUCTION_FACT_TECH_IDX (TECHN PRODUCTION_FACT_MARKFCT_IDX (MA PRODUCTION_FACT_VOLT_IDX (VOLTA PRODUCTION_FACT_LOSFAC_IDX (LO PRODUCTION_FACT_OPERSYS_IDX (OP	PF* TIME_SK EF_TOT_SYS EF_SYS_REAL_LOAD EF_TOT_CONS TOTAL_LIGNITE TOTAL_GAS_COMB_CYCLE TOTAL_GAS_STEAM_TURBINE TOTAL_HYDRO EF_HVMV_RENW_PROD TOTAL_AUTOPROD TOT_EMBEDDED_PROD EF_PUMP_CONS TOTAL_MINES_CONS EF_ELIGIBLE_CONS EF_SUM_POW_UNIT_CONS TOTAL_RES_CONS TOTAL_AUTOPROD_CONS EF_SYS_LOSS EF_DISTRI_NW_CONS EF_TIE_LINE_IN EF_TIE_LINE_OUT IMPORT_PROGRAMS EXPORT_PROGRAMS CO2_EMISSIONS SMP IMBAL_MARGINAL_PRICE GENER_IMBAL_MARG_PRICE_SOUTH GENER_IMBAL_MARG_PRICE_NORTH DAY_AHEAD_SMP DAY_AHEAD_ZONAL_SMP_NORTH DAY_AHEAD_ZONAL_SOUTH TOTAL_GAS_COMP_CYCLE * DATE_KEY INS_RUN_DATE INS_SYSDATE UPD_RUN_DATE UPD_SYSDATE SYSTEM_FACT_PK (TIME_SK) SYSTEM_FACT_TIME_IDX (TIME_SK) SYSTEM_FACT_TIME_DIM_FK (TIME_SK)

Εικόνα 11 – Πρόσθετα εξειδικευμένα fact tables με ενεργειακά μεγέθη



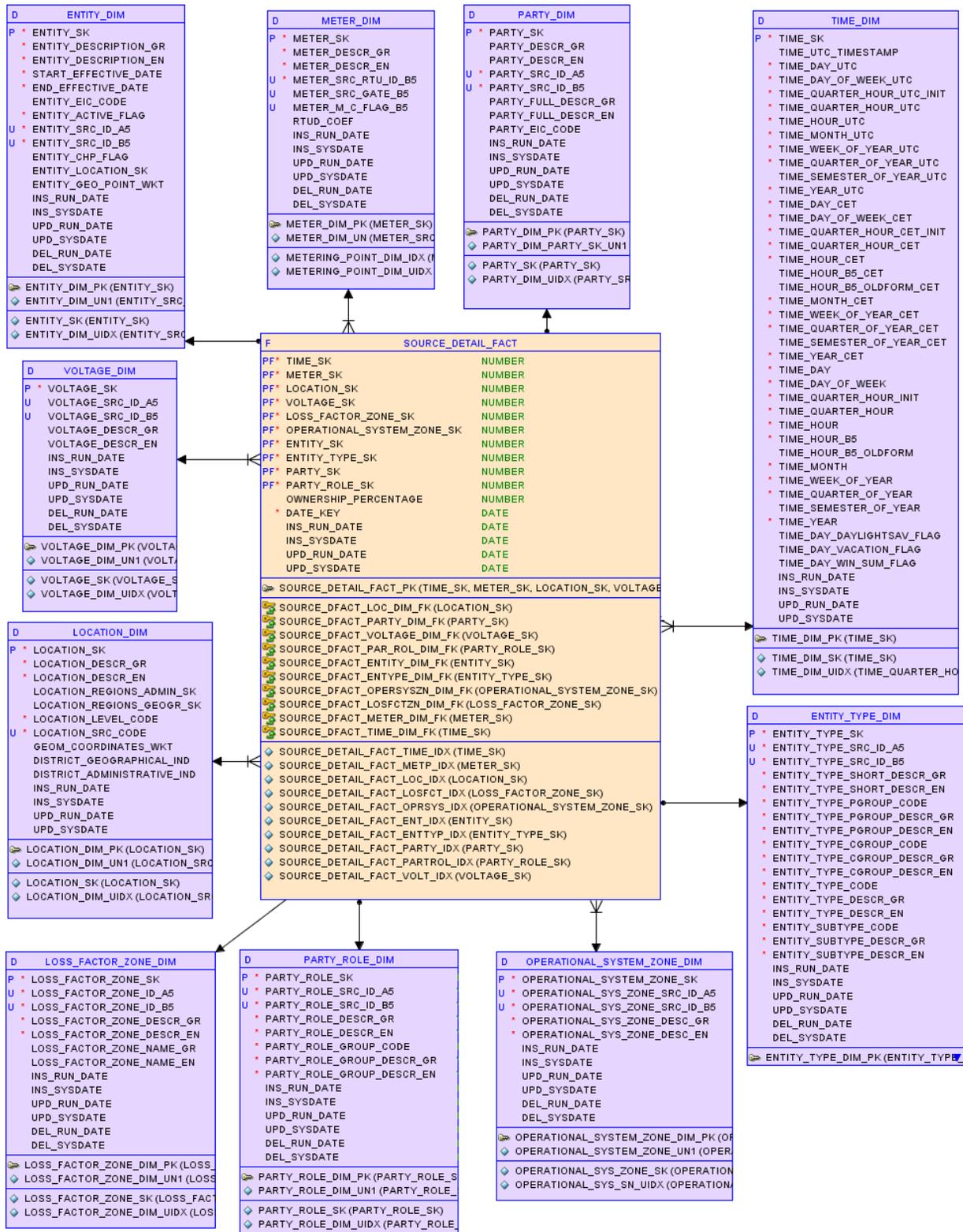
Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»



Εικόνα 12 – Star Schema Πηγαίων δεδομένων μέτρησης



Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»



Εικόνα 13 – Source detail star schema για την αποτύπωση της σχέσης πολλά προς πολλά των μετρητών με τις οντότητες του συστήματος μεταφοράς και των συμμετεχόντων στην Αγορά HE



Κατά την εκτέλεση των διαδικασιών ενημέρωσης των fact tables, θα ανακτώνται, παράλληλα με τα επιχειρησιακά δεδομένα, τα χαρακτηριστικά των σημείων μέτρησης (MET\_POINT, RTU, Εικόνα 3), των οντοτήτων του Συστήματος Μεταφοράς και του Συστήματος Διανομής (ENTITY, Εικόνα 4), των συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ (PARTY, Εικόνα 4), των ζωνών του Συστήματος μεταφοράς (OPERATIONAL\_ZONE, LOSS\_FACTOR\_ZONE, Εικόνα 4) και των γεωγραφικών θέσεων (LOCATION, Εικόνα 4) για την ενημέρωση των Dimension Tables.

Η εκτέλεση των ETL διαδικασιών στο υφιστάμενο data mart πραγματοποιείται είτε χειροκίνητα μέσω Oracle ADF User Interface είτε αυτόματα κάθε φορά που είναι διαθέσιμα νέα αποτελέσματα ενεργειακών υπολογισμών. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ενσωματώσει τις κλήσεις των ETL διαδικασιών, που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου, στο υπάρχον Oracle ADF User Interface χειροκίνητης ενημέρωσης του Data Mart. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να κατασκευάσει database poller ο οποίος θα ανιχνεύει νέες εκτελέσεις των ενεργειακών μέσω του πίνακα CALCULATION\_EXECUTION (Εικόνα 6) και θα πραγματοποιεί αυτόματη εκκίνηση της εκτέλεσης των διαδικασιών ETL. Σε περίπτωση που απαιτηθεί η δημιουργία πινάκων αντιστοίχισης (mapping tables), κατάλληλες φόρμες CRUD λειτουργιών θα πρέπει να προστεθούν στο υπάρχον Oracle ADF User Interface.

### 3.6 User Interfaces και Αναφορές για το μοντέλο δεδομένων αναφοράς

Για το σύνολο των πινάκων που θα υλοποιούν το νέο μοντέλο δεδομένων αναφοράς, ο Ανάδοχος θα πρέπει να δημιουργήσει User Interfaces για την υλοποίηση λειτουργιών CRUD σε τεχνολογία Oracle ADF εφαρμόζοντας τις γενικές προδιαγραφές του κεφαλαίου 14. Κάθε βασικός πίνακας θα πρέπει να παρουσιάζεται συνοδευόμενος από τον αντίστοιχο πίνακα τήρησης ιστορικού μεταβολών (Π.χ. MET\_POINT, MET\_POINT\_DETAILS) σε μορφή master detail η οποία θα επιτρέπει πλήρεις CRUD λειτουργίες τόσο στον master όσο και στον detail πίνακα. Σε κάθε πεδίο των πινάκων όπου θα έχουν οριστεί περιορισμοί αναφορικής ακεραιότητας θα χρησιμοποιούνται list of values components.

Κατά τον ορισμό εγγραφών σε πίνακες του μοντέλου δεδομένων αναφοράς οι οποίοι θα υλοποιούν σχέσεις πολλά προς πολλά, θα πρέπει να πραγματοποιούνται έλεγχοι των χρονικών διαστημάτων ισχύος (effective – termination dates) των μελών της σχέσης. Για παράδειγμα, κατά τον ορισμό μιας σχέσης μονάδας παραγωγής με παραγωγό ΗΕ θα πρέπει να πραγματοποιείται σύγκριση του χρονικού διαστήματος ισχύος μιας μονάδας με αυτό του παραγωγού ΗΕ και με αυτό της προς ορισμό σχέσης. Λογικά λάθη θα προκαλούν την εμφάνιση μηνυμάτων στο User Interface.

Πρόσθετα των οθονών master details θα οριστούν ADF TaskFlows για την επίτευξη λειτουργιών εισαγωγής και ενημέρωσης εγγραφών σε πολλαπλούς πίνακες με τη μορφή καθοδηγούμενων βημάτων (Wizard Style ADF Task Flows με χρήση ADF Train Controls) και οι οποίες θα αφορούν τις οντότητες (Entities) στις οποίες παρατηρείται υψηλή συχνότητα εισαγωγών και τροποποίησης/αποενεργοποίησης εγγραφών, όπως:

- Διαδικασία εισαγωγής νέου πελάτη και συνδεδεμένων με αυτόν σημείων μέτρησης, RTU, εκπροσώπων φορτίου και προτύπων (patterns) εκπροσώπησης φορτίου, σε διαδοχικά βήματα.
- Απενεργοποίηση πελάτη και συνδεδεμένων με αυτόν σημείων μέτρησης, RTU, εκπροσώπων φορτίου και προτύπων (patterns) εκπροσώπησης φορτίου σε ένα βήμα προσδιορίζοντας μόνο τον πελάτη και την ημερομηνία απενεργοποίησης. Στη συνέχεια το σύστημα θα πρέπει να προτείνει την πραγματοποίηση εγγραφών απενεργοποίησης των συνδεδεμένων με αυτόν



σημείων μέτρησης, RTU, εκπροσώπων φορτίου και προτύπων (patterns) εκπροσώπησης φορτίου. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα αποδοχής ή μη των προτεινόμενων εγγραφών προς υλοποίηση.

- Διαδικασία εισαγωγής νέας μονάδας παραγωγής και των συνδεδεμένων με αυτήν σημείων μέτρησης, RTU, παραγωγού και εκπροσώπου βοηθητικών καταναλώσεων, σε διαδοχικά βήματα.
- Απενεργοποίηση μονάδας και των συνδεδεμένων με αυτήν σημείων μέτρησης, RTU, παραγωγού και εκπροσώπου βοηθητικών καταναλώσεων σε ένα βήμα προσδιορίζοντας μόνο την μονάδα και την ημερομηνία απενεργοποίησης. Στη συνέχεια το σύστημα θα πρέπει να προτείνει την πραγματοποίηση εγγραφών απενεργοποίησης των συνδεδεμένων με αυτή στοιχείων. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα αποδοχής ή μη των προτεινόμενων εγγραφών προς υλοποίηση.

Οι αναφορές (reports) που θα κατασκευαστούν για το μοντέλο δεδομένων αναφοράς θα έχουν ως κύριο στόχο την εποπτεία των μεταβολών που πραγματοποιούνται στο μητρώο standing data. Το προσχέδιο των αναφορών που θα δημιουργηθούν στο πλαίσιο του έργου παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Κατάλληλο User Interface για την εκτέλεση των αναφορών θα πρέπει επίσης να κατασκευαστεί. Για την επιλογή τιμών των παραμέτρων των αναφορών θα χρησιμοποιούν κατάλληλα User Interface Controls και Validators σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ (π.χ. Calendar Controls για τις ημερομηνίες, List of values για την επιλογή συμμετέχοντα κλπ). Οι αναφορές, επιπρόσθετα των effective – termination dates που αφορούν το χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα της αγοράς ΗΕ, θα παρουσιάζουν και τις χρονικές στιγμές (transaction time) και τα ονόματα των χρηστών που πραγματοποιούν τις μεταβολές στο μοντέλο δεδομένων (audit trail information). Για την κατασκευή των αναφορών και του User Interface θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι γενικές προδιαγραφές του κεφαλαίου 14.

Αναφορά	Υποχρεωτικοί Παράμετροι / Προαιρετικοί Παράμετροι	Παρατηρήσεις
Αναφορά μεταβολών των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και των αντίστοιχων RTUs (καθώς και νέων ενεργοποιήσεων / αποενεργοποιήσεων) με βάση χρονικό διάστημα ημερών κατανομής (trade/dispatch dates) ή με βάση χρονικό διάστημα που αφορά τα transaction times	Χρονικό διάστημα, επίπεδο τάσης / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Για την παρουσίαση μιας μεταβολής θα πρέπει να είναι εμφανή τα χαρακτηριστικά των σημείων μέτρησης τόσο πριν την μεταβολή, όσο και μετά την μεταβολή
Αναφορά μεταβολών των χαρακτηριστικών των οντοτήτων (καθώς και νέων ενεργοποιήσεων / αποενεργοποιήσεων) με βάση χρονικό διάστημα ημερών κατανομής (trade/dispatch dates) ή με βάση χρονικό διάστημα που	Χρονικό διάστημα, επίπεδο τάσης οντότητας, είδος οντότητας / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Για την παρουσίαση μιας μεταβολής θα πρέπει να είναι εμφανή τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων τόσο πριν την μεταβολή, όσο και μετά την μεταβολή



αφορά τα transaction times		
Αναφορά μεταβολών των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ (καθώς και νέων ενεργοποιήσεων / αποενεργοποιήσεων) με βάση χρονικό διάστημα ημερών κατανομής (trade/dispatch dates) ή με βάση χρονικό διάστημα που αφορά τα transaction times	Χρονικό διάστημα / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Για την παρουσίαση μιας μεταβολής θα πρέπει να είναι εμφανή τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων τόσο πριν την μεταβολή, όσο και μετά την μεταβολή
Αναφορά μεταβολών εκπροσώπησης φορτίου και τύπος (pattern) εκπροσώπησης με βάση χρονικό διάστημα ημερών κατανομής (trade/dispatch dates) ή με βάση χρονικό διάστημα που αφορά τα transaction times	Χρονικό διάστημα, επίπεδο τάσης οντότητας / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Θα πρέπει να εμφανίζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων και των συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ. Για την παρουσίαση μιας μεταβολής θα πρέπει να είναι εμφανή τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων, των εκπροσώπων φορτίου καθώς και τα δεδομένα του τύπου της εκπροσώπησης τόσο πριν την μεταβολή, όσο και μετά την μεταβολή.
Σχέσεις «Εκπροσώπων Φορτίου – Οντοτήτων Πελατών - Σημείων μέτρησης – RTU» και τύπος (pattern) εκπροσώπησης που είναι σε ισχύ εντός χρονικού διαστήματος ημερών κατανομής (trade/dispatch dates)	Χρονικό διάστημα / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Θα πρέπει να εμφανίζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων των συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ, των σημείων μέτρησης, των RTU και των δεδομένων του τύπου της εκπροσώπησης.
Σχέσεις «Ιδιοκτήτης Μονάδας Παραγωγής & εκπρόσωπος φορτίου βοηθητικών καταναλώσεων – Οντοτήτων Μανάδων Παραγωγής - Σημείων μέτρησης – RTU» και τρόπος (pattern) εκπροσώπησης που είναι σε ισχύ εντός χρονικού διαστήματος ημερών κατανομής (trade/dispatch dates)	Χρονικό διάστημα / Συγκεκριμένος συμμετέχων στην αγορά ΗΕ	Θα πρέπει να εμφανίζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων των συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ, των σημείων μέτρησης, των RTU και των δεδομένων του τύπου της εκπροσώπησης.
Όρια Συστήματος – Δικτύου	Χρονικό διάστημα	Θα πρέπει να εμφανίζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των ορίων (οντότητες) Συστήματος - Δικτύου

Πίνακας 2 –Αρχικό Σχέδιο αναφορών μοντέλου δεδομένων master/standing data



## 4 Διαδικασία ομογενοποίησης πηγαίων μετρήσεων

Το σύνολο των πηγαίων μετρήσεων, ανεξάρτητα από την προέλευσή τους, συγκεντρώνεται στον πίνακα SOURCE\_ENERGY (Εικόνα 5). Το κύριο σύστημα προέλευσης των πηγαίων δεδομένων είναι το σύστημα τηλεμέτρησης L+G Converge Gridstream του ΑΔΜΗΕ. Επικουρικά, χρησιμοποιούνται το σύστημα L+G C2000 του ΑΔΜΗΕ και το σύστημα τηλεμέτρησης «ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ» του ΔΕΔΔΗΕ. Ο πίνακας SOURCE DATA περιλαμβάνει πεδίο για την καταγραφή της προέλευσης κάθε εγγραφής.

### 4.1 Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα Converge

Το σύστημα τηλεμέτρησης πραγματοποιεί exports, κάθε φορά που νέα δεδομένα έχουν τηλεμετρηθεί (μοντέλο “push”), στον πίνακα LCALL\_DATA\_S για τους μετρητές Υψηλής Τάσης και στον πίνακα LCALL\_DATA\_N για τους μετρητές Μέσης Τάσης. Συνεπώς, δεν απαιτείται σύνδεση με το σύστημα Converge, τα δεδομένα από το σύστημα Converge είναι ήδη διαθέσιμα στη βάση δεδομένων των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων.

Οι επιχειρησιακοί χρήστες, μέσω κατάλληλου User Interface θα είναι δυνατό να πραγματοποιούν μαζικές μεταφορές δεδομένων από τους πίνακες LCALL\_DATA\_S και LCALL\_DATA\_N στον πίνακα SOURCE\_ENERGY προσδιορίζοντας ως παραμέτρους:

- Αρχική ημέρα κατανομής
- Τελική ημέρα κατανομής
- Το υποσύνολο των σημείων μέτρησης που αφορά η μεταφορά: α) σημεία ΥΤ, β) σημεία μέτρησης ΜΤ, γ) σημεία μέτρησης Διασυνδέσεων, συνδυασμοί των α), β), γ)

Η μεταφορά θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και θα εκτελείται ως run once database job που θα κατασκευάζεται δυναμικά κάθε φορά που οι χρήστες αιτούνται μία μεταφορά μέσω του ADF User Interface. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα εποπτείας της πορείας εκτέλεσης των μεταφορών μέσω κατάλληλου User Interface View των Data Dictionary Views της βάσης δεδομένων τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τα υπό εκτέλεση και τα εκτελεσθέντα database jobs. Η ονομασία των database jobs θα περιέχει και τις παραμέτρους της μεταφοράς ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να μπορούν να διακρίνουν τα διαφορετικά αιτήματα μεταφοράς. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιτύχει το ίδιο ή καλύτερο performance από το υφιστάμενο.

Το πρώτο βήμα της μεταφοράς αποτελεί ο καθαρισμός (delete) του πίνακα πηγαίων δεδομένων για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζεται από τις παραμέτρους «Αρχική ημέρα κατανομής» και «Τελική ημέρα κατανομής», λαμβάνοντας υπόψη και τις παραμέτρους οι οποίες καθορίζουν το υποσύνολο των σημείων μέτρησης που αφορά η μεταφορά.

Επιπρόσθετα της μαζικής μεταφοράς, το User Interface θα επιτρέπει την μεταφορά τιμών μεμονωμένου σημείου μέτρησης από τους πίνακες LCALL\_DATA\_S και LCALL\_DATA\_N στον πίνακα πηγαίων μετρήσεων με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp και κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου. Η μεμονωμένη μεταφορά συμπεριλαμβάνει καθαρισμό του πίνακα πηγαίων μετρήσεων για το συγκεκριμένο σημείο μέτρησης.



#### 4.2 Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα C2000

Το σύστημα C2000 χρησιμοποιείται ως πηγή μόνο για μεταφορές τιμών μεμονωμένου σημείου μέτρησης. Οι μεταφορές τιμών θα πραγματοποιούνται μέσω σύνδεσης με τη βάση δεδομένων του συστήματος C2000, τεχνολογίας Oracle και έκδοσης 8, μέσω JDBC. Ο πίνακας METERING POINT DETAILS περιλαμβάνει πεδίο για την αντιστοίχιση του κωδικού κάθε μετρητικού σημείου με τον αντίστοιχο κωδικό του συστήματος C2000. Οι μεταφορές τιμών θα πραγματοποιούνται μέσω κατάλληλου User Interface προσδιορίζοντας ως παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp και κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου. Η μεμονωμένη μεταφορά συμπεριλαμβάνει καθαρισμό του πίνακα πηγαίων μετρήσεων για το συγκεκριμένο σημείο μέτρησης. Ο πίνακας υποδοχής των δεδομένων θα είναι ο SOURCE\_ENERGY.

#### 4.3 Εισαγωγή πηγαίων δεδομένων από το σύστημα ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ

Με το σύστημα ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ δεν υφίσταται on-line σύνδεση. Οι επιχειρησιακοί χρήστες λαμβάνουν αρχεία CSV μέσω e-mail. Κάθε αρχείο δύναται να αφορά πολλές ημέρες κατανομής και πολλά σημεία μέτρησης. Το User Interface για την εισαγωγή των αρχείων, συμπληρωματικά της δυνατότητας πλήρους εισαγωγής ενός αρχείου στον πίνακα SOURCE\_ENERGY, θα παρέχει τη δυνατότητα επισκόπησης του περιεχομένου ενός αρχείου και την εισαγωγή, στη συνέχεια, επιλεγμένων στοιχείων αυτού. Δηλαδή, με μια πρώτη ανάγνωση του αρχείου δημιουργείται μια λίστα των σημείων μέτρησης και των αντίστοιχων χρονικών διαστημάτων για τα οποία υφίστανται τιμές. Στη συνέχεια οι χρήστες επιλέγουν σημεία μέτρησης και προσδιορίζουν για κάθε ένα από αυτά το χρονικό διάστημα για το οποίο θα πραγματοποιηθεί εισαγωγή τιμών στον πίνακα SOURCE ENERGY. Τέλος, πραγματοποιείται μια δεύτερη ανάγνωση του αρχείου και το επιλεγμένο περιεχόμενο εισάγεται στη βάση δεδομένων.

Τα αρχεία από το σύστημα ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ προσδιορίζουν τα σημεία μέτρησης με βάση τον αριθμό παροχής και το είδος της μετρούμενης ενέργειας (+A ή +R). Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά (attributes) περιλαμβάνονται ως πεδία στους πίνακες RTU DETAILS και METERING POINT DETAILS, αντίστοιχα, οπότε η εύρεση του κωδικού του σημείου μέτρησης και του ζεύγους RTU/Slot είναι εφικτή. Στους πίνακες αυτούς τηρείται μητρώο του ιστορικού μεταβολών των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και κατά συνέπεια κάθε ανάκτηση δεδομένων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της ημερομηνίες έναρξης και τερματισμού ισχύος (effective – termination dates). Η εισαγωγή δεδομένων από αρχεία του συστήματος ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ συμπεριλαμβάνει καθαρισμό (delete) του πίνακα πηγαίων μετρήσεων για το κάθε σημείο μέτρησης, σε συνδυασμό το αντίστοιχο χρονικό διάστημα, που εισάγεται στον πίνακα.

Τα είδη των CSV αρχείων είναι δύο. Το πρώτο είδος διαθέτει ξεχωριστές στήλες για τις τιμές ενέργειας κάθε τετάρτου της ώρας, δηλαδή για ένα σημείο μέτρησης, ένα είδος μετρούμενης ενέργειας (π.χ. +A, +R, κλπ) και μία ημέρα κατανομής υφίσταται στο αρχείο μία γραμμή με 92, 96 ή 100 στήλες τιμών ενέργειας. Το δεύτερο είδος αρχείων περιέχει μία γραμμή για κάθε τιμή ενέργειας που αντιστοιχεί σε ένα σημείο μέτρησης, ένα είδος μετρούμενης ενέργειας (π.χ. +A, +R, κλπ), μία ημέρα κατανομής και ένα τέταρτο της ώρας.

Οι διαδικασίες ανάγνωσης αρχείων θα πρέπει να πραγματοποιούν ελέγχους πληρότητας του αναμενόμενου αριθμού τιμών για το χρονικό διάστημα που αφορούν οι εισαγωγές των αρχείων. Στις περιπτώσεις όπου διαπιστώνεται μη πληρότητα ή αδυναμία εύρεσης των κωδικών RTU-Slot από τους



αριθμούς παροχής, θα παράγονται μηνύματα λάθους τα οποία θα περιλαμβάνουν το σύνολο της πληροφορίας που απαιτείται για την κατανόηση από τους επιχειρησιακούς χρήστες της αιτίας του σφάλματος, δηλαδή σημείο μέτρησης, ημερομηνία, τέταρτο, κλπ. Τα μηνύματα λάθους θα εμφανίζονται στο User Interface στην περίπτωση της χειροκίνητης εκτέλεσης των διαδικασιών εισαγωγής των αρχείων μέσω custom UI. Στην περίπτωση εκτέλεσης σε περιβάλλον SOA, οι αντίστοιχες πληροφορίες λαθών θα είναι προσπελάσιμες μέσω εποπτικών BAM dashboards.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι το μέγεθος των αρχείων προς εισαγωγή ενδέχεται να απαιτήσει την υλοποίηση διαδικασίας staging.

#### 4.4 Έλεγχος πηγαίων μετρήσεων

Για τον έλεγχο της πληρότητας των πηγαίων δεδομένων θα πρέπει να κατασκευαστούν δύο κύριες αναφορές:

- RTUs χωρίς πλήρη μετρητικά δεδομένα. Η συγκεκριμένη αναφορά δέχεται ως παραμέτρους μια ημέρα κατανομής καθώς και το επίπεδο τάσης (ΥΤ ή ΜΤ). Απεικονίζει μια λίστα από RTUs. Τα συγκεκριμένα RTUs σχετίζονται με σημεία μέτρησης για τα οποία το αναμενόμενο πλήθος τιμών είναι διαφορετικό από αυτό που βρίσκεται στον πίνακα των πηγαίων μετρήσεων. Για παράδειγμα, το RTU ενός σημείου μέτρησης, για το οποίο αναμένουμε 96 τιμές τετάρτου εντός μιας ημέρας κατανομής και για το οποίο το πλήθος των διαθέσιμων τιμών είναι διαφορετικό από το αναμενόμενο, θα εμφανίζεται στην αναφορά. Το πλήθος των αναμενόμενων τιμών για μια ημέρα κατανομής θα αποτελεί πεδίο του πίνακα MET\_POINT\_DETAILS.
- Πλήθος ενδείξεων σημείου μέτρησης. Η συγκεκριμένη αναφορά θα δέχεται ως παραμέτρους με δυνατότητα επιλογής τα εξής:
  - Είτε μία ημέρα κατανομής καθώς και το επίπεδο τάσης (ΥΤ ή ΜΤ). Θα απεικονίζει ένα πίνακα με τόσες στήλες όσες οι ώρες μιας ημέρας κατανομής και τόσες γραμμές όσα και τα σημεία μέτρησης για τα οποία το αναμενόμενο πλήθος τιμών είναι διαφορετικό από αυτό που βρίσκεται στον πίνακα των πηγαίων μετρήσεων (βλ. προηγούμενη παράγραφο). Κάθε κελί (cell) του πίνακα περιέχει το πλήθος των διαθέσιμων τιμών του σημείου για τη συγκεκριμένη ημέρα και τη συγκεκριμένη ώρα. Αν το πλήθος τιμών δεν είναι το αναμενόμενο, τότε το κελί χρωματίζεται διαφορετικά.
  - Είτε μια αρχική ημέρα κατανομής, μια τελική ημέρα κατανομής, το επίπεδο τάσης (ΥΤ ή ΜΤ) καθώς και ένα κωδικό μετρητικού σημείου (ή ένα ζεύγος RTU/Slot). Θα απεικονίζει ένα πίνακα με τόσες στήλες όσες οι ώρες μιας ημέρας κατανομής και τόσες γραμμές όσες και οι ημέρες κατανομής που περιέχονται στο χρονικό διάστημα μεταξύ αρχικής και τελικής ημέρας κατανομής. Κάθε κελί (cell) του πίνακα περιέχει το πλήθος των διαθέσιμων τιμών του σημείου για τη συγκεκριμένη ημέρα και τη συγκεκριμένη ώρα. Αν το πλήθος τιμών δεν είναι το αναμενόμενο, τότε το κελί χρωματίζεται διαφορετικά.

Επίσης, θα πρέπει να κατασκευαστεί μία αναφορά σύγκρισης τιμών δύο σημείων μέτρησης. Η συγκεκριμένη αναφορά θα δέχεται ως παραμέτρους μια αρχική ημέρα κατανομής, μια τελική ημέρα κατανομής, το επίπεδο τάσης (ΥΤ ή ΜΤ), ένα ποσοστό-κατώφλι (μεγαλύτερο του 0% και με συγκεκριμένη default τιμή) καθώς και δύο κωδικούς μετρητικών σημείων (ή δύο ζεύγη RTU/Slot). Για



κάθε ώρα μεταξύ αρχικής και τελικής ημέρας κατανομής θα πρέπει να υπολογίζεται η διαφορά μεταξύ των τιμών των δύο σημείων και να εκφράζεται ως ποσοστό επί της τιμής του πρώτου σημείου. Η αναφορά θα απεικονίζει ένα πίνακα με τόσες στήλες όσες οι ώρες μιας ημέρας κατανομής και τόσες γραμμές όσες και οι ημέρες κατανομής που περιέχονται στο χρονικό διάστημα μεταξύ αρχικής και τελικής ημέρας κατανομής. Κάθε κελί (cell) του πίνακα περιέχει το ποσοστό της διαφοράς των τιμών των δύο σημείων για τη συγκεκριμένη ημέρα και τη συγκεκριμένη ώρα. Αν το ποσοστό είναι μεγαλύτερο από το κατώφλι που έχει προσδιοριστεί ως παράμετρος, τότε το κελί θα χρωματίζεται διαφορετικά.

Για όλους τους πίνακες που αφορούν πηγαία δεδομένα μέτρησης (LCALL\_DATA\_S, LCALL\_DATA\_N, SOURCE\_ENERGY), θα πρέπει να δημιουργηθούν ADF User Interface Search Forms. Οι αναζητήσεις δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιούνται με βάση οποιοδήποτε συνδυασμό πεδίων των πινάκων και θα υπάρχουν κατάλληλα List Of Values User Interface Controls για τα πεδία των πινάκων που αποτελούν αναφορές στα standing data. Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων θα πρέπει να είναι δυνατό να εξάγονται σε CSV και native excel format. Αναλυτικότερες προδιαγραφές παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 6.

Οι επιχειρησιακοί χρήστες δεν πραγματοποιούν επεξεργασίες των δεδομένων των πηγαίων μετρήσεων, αλλά τα User Interfaces που θα αναπτυχθούν θα επιτρέπουν τη διαγραφή χρονοσειρών μεμονωμένων σημείων μέτρησης. Η λειτουργία της διαγραφής θα δέχεται ως παραμέτρους αρχική χρονική στιγμή, τελική χρονική στιγμή και κωδικό σημείου μέτρησης (καθώς και ζεύγος RTU/slot ως εναλλακτική δυνατότητα). Οι ενέργεια αυτή των χρηστών θα καταγράφεται στις δομές audit, σύμφωνα με τις γενικές προδιαγραφές του κεφαλαίου 14 και θα λαμβάνει υπόψη το μηχανισμό κλειδώματος της επόμενης παραγράφου.

#### 4.5 Μηχανισμός κλειδώματος πηγαίων μετρήσεων

Ο πίνακας SOURCE\_ENERGY θα μπορεί να «κλειδώνεται» από τους επιχειρησιακούς χρήστες, δηλαδή χρήστες με κατάλληλη εξουσιοδότηση θα μπορούν να καθορίζουν ότι δεν επιτρέπονται λειτουργίες INSERT, UPDATE και DELETE για κάποια συγκεκριμένη ημέρα ή για κάποιο χρονικό διάστημα ημερών κατανομής. Αντίστροφα, θα μπορούν να καθορίζουν το «ξεκλείδωμα» για κάποια συγκεκριμένη ημέρα ή για κάποιο χρονικό διάστημα ημερών κατανομής. Τα δικαιώματα πραγματοποίησης αυτών των ενεργειών θα καθορίζονται μέσω του μητρώου χρηστών και ρόλων της εφαρμογής. Κατάλληλες δομές δεδομένων θα πρέπει να κατασκευαστούν για την υλοποίηση αυτών των λειτουργιών, σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ. Το σύνολο των προγραμμάτων που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου και θα αφορούν τον πίνακα SOURCE\_ENERGY θα λαμβάνουν υπόψη το μηχανισμό κλειδώματος και κατάλληλα μηνύματα (ή/και μηχανισμοί διαχείρισης σφαλμάτων σε περίπτωση SOA και BPM διαδικασιών) θα πληροφορούν τους επιχειρησιακούς χρήστες σε περιπτώσεις όπου ενέργειές τους παραβιάζουν τους κανόνες του μηχανισμού κλειδώματος. Κατάλληλο User Interface, με πλήρεις CRUD λειτουργίες και με εργαλεία πραγματοποίησης μαζικών κλειδωμάτων/ξεκλειδωμάτων πολλαπλών ημερών κατανομής σε ένα βήμα, θα δίνει τη δυνατότητα στους εξουσιοδοτημένους επιχειρησιακούς χρήστες να ελέγχουν το πότε είναι επιτρεπτή η αλλαγή των περιεχομένων του πίνακα SOURCE\_ENERGY για συγκεκριμένες ημέρες κατανομής. Ο μηχανισμός κλειδώματος/ξεκλειδώματος θα πρέπει να είναι δυνατό να καλείται και ως βήμα των SOA και BPM διαδικασιών που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου.



## 5 Διαδικασία επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων

Η εκκίνηση της διαδικασίας πιστοποίησης μετρήσεων πραγματοποιείται με τη μεταφορά των πηγαίων μετρήσεων (πίνακας SOURCE ENERGY) στον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων (πίνακας WORK ENERGY). Στη συνέχεια πραγματοποιούνται χειρωνακτικές εργασίες επεξεργασίας των μετρήσεων ή εφαρμόζονται αυτόματοι αλγόριθμοι εκτίμησης μετρήσεων ώστε τελικά από τα πηγαία δεδομένα να προκύψει το σύνολο των πιστοποιημένων μετρήσεων.

### 5.1 Μεταφορές και επεξεργασία μετρήσεων

Αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution) του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων είναι λιγότερο αναλυτικό σε σχέση με αυτό του πίνακα πηγαίων μετρήσεων, τότε κατά τη μεταφορά πραγματοποιείται άθροισμα ανά σημείο μέτρησης. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης του πίνακα είναι ώρα και οι πηγαίες μετρήσεις αφορούν τέταρτα της ώρας, τότε τετράδες τιμών τετάρτου αθροίζονται σε ωριαίες τιμές. Αντίθετα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution) του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων είναι περισσότερο αναλυτικό σε σχέση με αυτό του πίνακα πηγαίων μετρήσεων, τότε κατά τη μεταφορά πραγματοποιείται επιμερισμός ανά σημείο μέτρησης. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης του πίνακα είναι τέταρτο της ώρας και οι πηγαίες μετρήσεις αφορούν ώρα, τότε πραγματοποιείται διαίρεση κάθε ωριαίας τιμής με τον αριθμό τέσσερα. Το επίπεδο χρονικής (time resolution) ανάλυσης των πινάκων που αφορούν πηγαία και πιστοποιημένα θα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμο και να καθορίζεται από τους επιχειρησιακούς χρήστες μέσω κατάλληλου User Interface το οποίο θα παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης λειτουργιών CRUD, στις δομές βάσης δεδομένων που θα δημιουργηθούν για την καταγραφή αυτής της παραμετροποίησης, καθώς και για την τήρηση ιστορικού μεταβολών αυτής της παραμετροποίησης με χρήση ημερομηνιών ισχύος (effective – termination dates).

Επιπρόσθετα, κατά τη μεταφορά, αν για κάποιο σημείο μέτρησης δεν υπάρχουν πηγαία δεδομένα, τότε στον πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων για το συγκεκριμένο σημείο εισάγονται μηδενικές τιμές. Η πραγματοποίηση των αθροισμάτων και των επιμερισμών μπορεί να περιλαμβάνει και πολλαπλασιασμούς με συντελεστές οι οποίοι ορίζονται ανά σημείο μέτρησης. Οι συντελεστές για ένα σημείο μέτρησης μπορούν να μεταβάλλονται χρονικά και το ιστορικό των μεταβολών τηρείται στους πίνακες ορισμού των σημείων μέτρησης. Οι μεταφορές δεδομένων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους ισχύοντες συντελεστές για τις ημέρες κατανομής προς μεταφορά.

Οι επιχειρησιακοί χρήστες πραγματοποιούν τις μεταφορές δεδομένων με χρήση κατάλληλου User Interface προσδιορίζοντας ως παραμέτρους:

- Αρχική ημέρα κατανομής
- Τελική ημέρα κατανομής
- Το υποσύνολο των σημείων μέτρησης που αφορά η μεταφορά: α) σημεία ΥΤ, β) σημεία μέτρησης ΜΤ, γ) σημεία μέτρησης Διασυνδέσεων, συνδυασμοί των α), β), γ).
- Τη διατήρηση ή μη τυχόν υπαρχόντων εγγραφών πιστοποιημένων δεδομένων με σήμανση «MANUAL».

Η μεταφορά θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και θα εκτελείται ως database job. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα εποπτείας της πορείας εκτέλεσης των μεταφορών μέσω κατάλληλου UI View των Data Dictionary Views της βάσης δεδομένων τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τα υπό



εκτέλεση και τα εκτελεσθέντα database jobs. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιτύχει το ίδιο ή καλύτερο performance από το υφιστάμενο.

Το πρώτο βήμα της μεταφοράς αποτελεί ο καθαρισμός (delete) του πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων για το χρονικό διάστημα που προσδιορίζεται από τις παραμέτρους «Αρχική ημέρα κατανομής» και «Τελική ημέρα κατανομής», λαμβάνοντας υπόψη και τις παραμέτρους οι οποίες καθορίζουν το υποσύνολο των σημείων μέτρησης που αφορά η μεταφορά καθώς και τη διατήρηση ή μη τυχόν υπαρχόντων εγγραφών πιστοποιημένων δεδομένων με σήμανση «MANUAL».

Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει στους επιχειρησιακούς χρήστες να πραγματοποιούν λειτουργίες CRUD (Create Retrieve Update Delete) επί του περιεχομένου του πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων. Για τα δεδομένα που υφίστανται χειρωνακτική επεξεργασία πραγματοποιείται σήμανση (MANUAL) και καταγράφεται η αιτία κάθε χειρωνακτικής παρέμβασης μέσω των αντίστοιχων πεδίων του πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων. Επιπρόσθετα των λειτουργιών CRUD σε επίπεδο εγγραφής πίνακα, κατάλληλα User Interface Controls θα επιτρέπουν την κλήση διαδικασιών μαζικής επεξεργασίας εγγραφών οι οποίες θα υλοποιηθούν σε γλώσσα PL/SQL. Οι διαδικασίες αυτές θα αφορούν:

- Τη μαζική εισαγωγή μηδενικών τιμών (ή τον μηδενισμό υφιστάμενων τιμών) με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp και τον κωδικό μετρητικού σημείου.
- Τη μαζική διαγραφή τιμών με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp και τον κωδικό μετρητικού σημείου.
- Τη μαζική σήμανση τιμών με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp, μετρητικού σημείου, αιτία μη τηλεμέτρησης και μέθοδος διόρθωσης.
- Τη μαζική χρονική μετατόπιση (time shift) τιμών με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp, τον κωδικό μετρητικού σημείου, την κατεύθυνση μετατόπισης (εμπρός ή πίσω στο χρόνο) και το βήμα μετατόπισης (π.χ. 2 ώρες).
- Τη μεταφορά τιμών μεμονωμένου σημείου μέτρησης από τον πίνακα πηγαίων μετρήσεων στον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp και κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου. Η μεμονωμένη μεταφορά συμπεριλαμβάνει καθαρισμό του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων και αθροίσματα ή επιμερισμούς, όπως και στην περίπτωση της μαζικής μεταφοράς τιμών.
- Την αντιγραφή τιμών μεμονωμένου σημείου μέτρησης από τον πίνακα πηγαίων μετρήσεων ως τιμές άλλου σημείου μέτρησης στον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp σημείου προς αντιγραφή, τελικό timestamp σημείου προς αντιγραφή, κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου προς αντιγραφή, αρχικό timestamp σημείου προορισμού, τελικό timestamp σημείου προορισμού και κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου προς προορισμού. Στις περιπτώσεις όπου τα χρονικά διαστήματα του σημείου προς αντιγραφή και του σημείου προορισμού είναι διαφορετικά υπονοείται η ταυτόχρονη πραγματοποίηση χρονικής μετακίνησης (time shift). Η αντιγραφή συμπεριλαμβάνει καθαρισμό του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων και αθροίσματα ή επιμερισμούς, όπως και στην περίπτωση της μαζικής μεταφοράς τιμών.
- Τον πολλαπλασιασμό των τιμών μεμονωμένου σημείου μέτρησης από τον πίνακα πηγαίων μετρήσεων με ένα σταθερό συντελεστή και με παραμέτρους εισόδου αρχικό timestamp, τελικό timestamp, κωδικό (ή συνδυασμό RTU/Slot) μετρητικού σημείου καθώς και την τιμή του



σταθερού συντελεστή. Ο πολλαπλασιασμός περιλαμβάνει καθαρισμό του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων, όπως και στην περίπτωση της μαζικής μεταφοράς τιμών.

Η πραγματοποίηση των παραπάνω επεξεργασιών από τους επιχειρησιακούς χρήστες θα καταγράφεται στις δομές audit, σύμφωνα με τις γενικές προδιαγραφές του κεφαλαίου 14 και θα λαμβάνει υπόψη το μηχανισμό κλειδώματος της παραγράφου 5.4.

Οι λειτουργίες CRUD και οι λειτουργίες μαζικής επεξεργασίας, των δύο προηγούμενων παραγράφων, θα πραγματοποιούνται μέσω κατάλληλου ADF User Interface. Οι αναζητήσεις δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιούνται με βάση οποιοδήποτε συνδυασμό πεδίων των πινάκων και θα υπάρχουν κατάλληλα List Of Values User Interface Controls για τα πεδία των πινάκων που αποτελούν αναφορές στα standing data. Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων θα πρέπει να είναι δυνατό να εξάγονται σε CSV και native excel format. Αναλυτικότερες προδιαγραφές παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 6.

Επιπρόσθετα, οι λειτουργίες CRUD επί του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων θα πραγματοποιούνται και μέσω ADF Desktop Integration UI, δηλαδή εντός αρχείου excel. Εντός του αρχείου excel θα υπάρχουν κατάλληλα UI Controls, τόσο για την αναζήτηση στον πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης, όσο και για την πραγματοποίηση τροποποιήσεων του περιεχομένου του πίνακα και της αποθήκευσης αυτών. Αυτή η δυνατότητα θα επιτρέπει στους επιχειρησιακούς χρήστες την πραγματοποίηση copy/paste από άλλα φύλλα excel. Στα πεδία του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων που αφορούν τη σήμανση των μετρήσεων, την αιτία μη τηλεμέτρησης και την μέθοδο διόρθωσης θα πρέπει να οριστούν list of values τα οποία θα είναι λειτουργικά και εντός του αρχείου excel.

Για την δυνατότητα σχηματισμού εποπτικής εικόνας των διαθέσιμων δεδομένων στον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων θα πρέπει να υλοποιηθούν οι αναφορές του παρακάτω πίνακα και να δημιουργηθεί κατάλληλο User Interface για την κλήση τους από τους επιχειρησιακούς χρήστες. Οι αναφορές θα πρέπει να διαθέτουν και φίλτρα περιορισμού του αριθμού των σημείων μέτρησης που θα παρουσιάζονται σε αυτές.

Τίτλος Αναφοράς	Περιγραφή	Παράμετροι
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ WORK	Πλήθος εγγραφών πίνακα WORK_ENERGY ανά μετρητικό σημείο σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα	Αρχική ημερομηνία, τελική ημερομηνία, τάση σύνδεσης
ΜΗΔΕΝΙΚΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ WORK	Χρονικά διαστήματα όπου όλες τις ώρες του διαστήματος η τιμή της ενέργειας work είναι μηδέν.	Αρχική ημερομηνία μετρητικών δεδομένων, τελική ημερομηνία μετρητικών δεδομένων, τάση σύνδεσης
ΣΥΝΘΗΚΗ $ABS(X - M) > K * S$	Εγγραφές work για τις οποίες ισχύει $ABS(X - M) > K * S$ , X η ενέργεια, M μέση τιμή, S τυπική απόκλιση. Τα S και M υπολογίζονται χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τις μηδενικές τιμές του work.	Αρχική ημερομηνία, τάση σύνδεσης, τελική ημερομηνία, παράμετρος K.

Πίνακας 3 – Εποπτικές Αναφορές Πίνακα Πιστοποιημένων Δεδομένων Μέτρησης



## 5.2 Διαδικασία εκτίμησης μετρήσεων με αυτόματους αλγόριθμους

Για την υποβοήθηση της διαδικασίας εκτίμησης μετρήσεων, στις περιπτώσεις σημείων μέτρησης όπου για κάποιο λόγο και για ένα χρονικό διάστημα δεν διαθέτουμε τηλεμετρούμενα δεδομένα, θα υλοποιηθούν δύο μέθοδοι αυτόματης εκτίμησης. Η πρώτη μέθοδος θα πραγματοποιεί γραμμική παρεμβολή και η δεύτερη μέθοδος θα πραγματοποιεί υπολογισμούς μέσων όρων με βάση το διαθέσιμο ιστορικό τιμών του σημείου μέτρησης υπό εκτίμηση. Οι λεπτομέρειες εφαρμογής των μεθόδων θα καθοριστούν κατά τη φάση υλοποίησης του έργου. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής των μεθόδων θα παρουσιάζεται στο User Interface για την πραγματοποίηση λειτουργιών CRUD επί του πίνακα πιστοποιημένων δεδομένων. Παράλληλα με τη στήλη του πίνακα WORK\_ENERGY που αφορά την ενέργεια των σημείων μέτρησης, θα πρέπει να υπάρχουν πρόσθετες στήλες. Ειδικότερα, πρόσθετα της στήλης που αφορά την ενέργεια ενός κύριου σημείου μέτρησης, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να είναι δυνατό να έχουν στη διάθεσή τους στήλες

- με τις τιμές του μετρητή ελέγχου (“check meter”, δηλαδή άλλο ένα σημείο μέτρησης καταχωρημένο στους πίνακες MET\_POINT και MET\_POINT\_DETAILS),
- τις τιμές που προκύπτουν από την εφαρμογή γραμμικής παρεμβολής
- τις τιμές γραμμικού συνδυασμού μορφοτροπέων SCADA (παράγραφος 5.3)
- τις τιμές προφίλ υπολογιζόμενου ως μέσος όρος ιστορικών τιμών του σημείου υπό εκτίμηση.

Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ορισμού παραμέτρων και τη δυνατότητα καθοδήγησης της εφαρμογής των μεθόδων εκτίμησης και πλήρωσης των αντίστοιχων στηλών μέσω κατάλληλων User Interface Controls. Για παράδειγμα, θα πρέπει να είναι δυνατό

- να επιλέγονται η αρχική και η τελική ημερομηνία του ιστορικού δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση,
- να καθορίζεται η χρήση ή μη των αργιών για τον υπολογισμό των μέσων όρων, κ.ά.
- να υπάρχει η δυνατότητα σήμανσης ημερών και περιόδων κατανομής εντός ιστορικού χρονικού διαστήματος που δεν θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαδικασία εκτίμησης.
- Στην περίπτωση χρήσης των τιμών των μορφοτροπέων SCADA (παράγραφος 5.3), θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα πολλαπλασιασμού τους ή εφαρμογή τιμής απόκλισης (+).

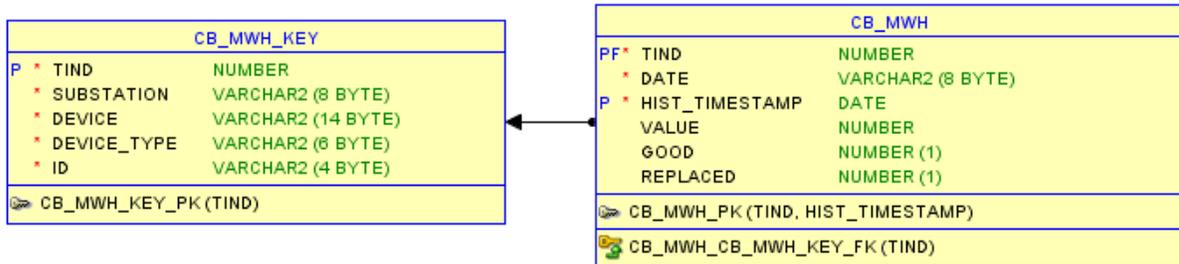
Επίσης, κατάλληλα user interface controls θα επιτρέπουν την επιλογή και αντιγραφή τιμών από τις πρόσθετες στήλες που θα περιέχουν τα αποτελέσματα εφαρμογής μεθόδων εκτίμησης στην στήλη της πιστοποιημένης ενέργειας σημείου μέτρησης. Το σύνολο της λειτουργικότητας που περιγράφεται στην παρούσα παράγραφο θα πρέπει είναι διαθέσιμο και στα ADF Desktop Integration Excel User Interfaces.

## 5.3 Διαδικασία εκτίμησης μετρήσεων με χρήση δεδομένων SCADA

Για την υποβοήθηση της διαδικασίας εκτίμησης μετρήσεων είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται δεδομένα από το EMS/SCADA σύστημα του Κέντρου Ελέγχου Ενέργειας του ΑΔΜΗΕ. Τα υποσύνολο των δεδομένων SCADA που αφορούν τις διαδικασίες επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων θα είναι προσβάσιμο μέσω ενός Oracle Database Link. Το database link παρέχει τη δυνατότητα ανάγνωσης των περιεχομένων των πινάκων της Εικόνα 14. Ο πίνακας CB\_MWH\_KEY περιέχει τους ορισμούς των μορφοτροπέων του συστήματος SCADA και ο πίνακας CB\_MWH περιέχει τις μετρούμενες τιμές. Τα σημεία του συστήματος μεταφοράς (διακόπτες) όπου είναι εγκατεστημένοι οι μορφοτροπέες είναι



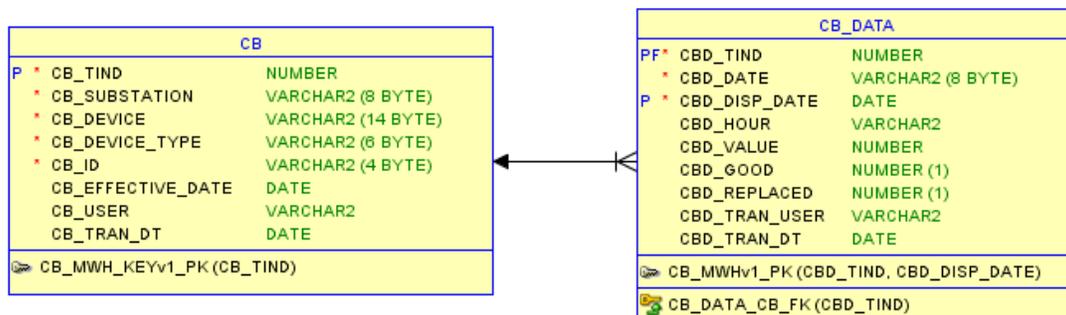
διαφορετικά από τα αντίστοιχα σημεία των μετρητών ενέργειας ακριβείας (πίνακας MET\_POINT, Εικόνα 3). Για να πραγματοποιηθούν συγκρίσεις μεταξύ των τιμών των μορφοτροπέων και των σημείων μέτρησης δημιουργούνται γραμμικοί συνδυασμοί συνόλων τιμών μορφοτροπέων και συνόλων τιμών σημείων μέτρησης και συγκρίνονται οι τιμές των γραμμικών συνδυασμών. Οι επιχειρησιακοί χρήστες χρησιμοποιούν τις τιμές των γραμμικών συνδυασμών για να τροποποιήσουν τιμές ενέργειας των σημείων μέτρησης (πίνακας WORK\_ENERGY, Εικόνα 5).



Εικόνα 14 – Πίνακες που περιέχουν δεδομένα SCADA

### 5.3.1 Μεταφορά δεδομένων SCADA

Η μεταφορά δεδομένων SCADA θα πρέπει να πραγματοποιείται από τους πίνακες πηγής της Εικόνα 14 στους πίνακες υποδοχής της Εικόνα 15. Οι ορισμοί των μορφοτροπέων θα πρέπει να μεταφέρονται από τον πίνακα CB\_MWH\_KEY στον πίνακα CB με λογική «merge/upsert». Η στήλη CB\_EFFECTIVE\_DATE θα λαμβάνει ως τιμή την ημερομηνία όπου για πρώτη φορά μεταφέρθηκε ο ορισμός ενός μορφοτροπέα, έτσι ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να είναι σε θέση να γνωρίζουν τις χρονικές στιγμές που πραγματοποιήθηκε προσθήκη ενός νέου μορφοτροπέα στο σύστημα scada.



Εικόνα 15 – Πίνακες υποδοχής δεδομένων SCADA

Οι επιχειρησιακοί χρήστες, μέσω κατάλληλου ADF User Interface, θα είναι δυνατό να πραγματοποιούν μαζικές μεταφορές δεδομένων προσδιορίζοντας ως παραμέτρους:

- Αρχική ημέρα κατανομής
- Τελική ημέρα κατανομής



Η μεταφορά θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και θα εκτελείται ως run once database job που θα κατασκευάζεται δυναμικά κάθε φορά που οι χρήστες αιτούνται μία μεταφορά μέσω του ADF User Interface. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα εποπτείας της πορείας εκτέλεσης των μεταφορών μέσω κατάλληλου User Interface View των Data Dictionary Views της βάσης δεδομένων τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τα υπό εκτέλεση και τα εκτελεσθέντα database jobs. Η ονομασία των database jobs θα περιέχει και τις παραμέτρους της μεταφοράς ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να μπορούν να διακρίνουν τα διαφορετικά αιτήματα μεταφοράς.

Μετά την πραγματοποίηση της μεταφοράς των δεδομένων, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους δύο ADF User Interface Search Forms για την εποπτεία των μεταφορών που πραγματοποιήθηκαν. Η πρώτη φόρμα θα αφορά τους μορφοτροπείς (πίνακας CB) και η δεύτερη θα αφορά joined view των μορφοτροπέων και των δεδομένων τους (πίνακες CB και DATA). Οι αναζητήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούνται με χρήση οποιουδήποτε συνδυασμού πεδίων των πινάκων και τα αποτελέσματα, πέραν της παρουσίασής τους στο User Interface, θα πρέπει να είναι δυνατό να εξαγονται σε native excel format.

### 5.3.2 Συγκρίσεις μεγεθών

Για να είναι δυνατό να πραγματοποιούνται συγκρίσεις μεταξύ μεγεθών SCADA και μεγεθών μετρητών ακριβείας, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα ορισμού γραμμικών συνδυασμών μορφοτροπέων και γραμμικών συνδυασμών σημείων μέτρησης (Εικόνα 16, πίνακες CB\_COMBINATION και MET\_POINT\_COMBINATION, αντίστοιχα). Στους πίνακες ορισμού των γραμμικών συνδυασμών προσδιορίζεται ένα αναγνωριστικό (id) των συνδυασμών (CBC\_AREA\_ID και MPC\_AREA\_ID, αντίστοιχα). Σε κάθε μορφοτροπέα που συνδέεται με ένα αναγνωριστικό συνδυασμού αντιστοιχεί ένας συντελεστής (στήλη CBC\_MULTIPLIER του πίνακα CB\_COMBINATION). Επίσης, σε κάθε σημείο μέτρησης που συνδέεται με ένα αναγνωριστικό συνδυασμού αντιστοιχεί ένας συντελεστής (στήλη MPC\_MULTIPLIER του πίνακα MET\_POINT\_COMBINATION). Κατάλληλο ADF User Interface θα επιτρέπει πλήρεις λειτουργίες CRUD στους πίνακες ορισμού των συνδυασμών. List of values components θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, ώστε, κατά τον ορισμό των συνδυασμών, να είναι δυνατό να αναζητηθούν οι μορφοτροπείς με βάση στοιχεία από τον πίνακα CB και τα σημεία μέτρησης με βάση στοιχεία από τους πίνακες MET\_POINT, MET\_POINT\_DETAILS, RTU, RTU\_DETAILS, ENTITY και ENTITY\_DETAILS.



Εικόνα 16 – Δομές δεδομένων για την πραγματοποίηση συγκρίσεων με μεγέθη SCADA

Κατάλληλο User Interface θα επιτρέψει τον υπολογισμό των τιμών των γραμμικών συνδυασμών με την λήψη των παραμέτρων αρχική και τελική ημερομηνία. Τα αποτελέσματα, τόσο για τους μορφοτροπείς, όσο και για τα σημεία μέτρησης θα αποθηκεύονται στον πίνακα CB\_MP\_COMPARISON ταιριάζοντας τα αναγνωριστικά των συνδυασμών (CBC\_AREA\_ID και MPC\_AREA\_ID για τους μορφοτροπείς και τα σημεία μέτρησης, αντίστοιχα). Οι υπολογισμοί των τιμών των συνδυασμών θα πραγματοποιούνται με βάση τα δεδομένα των πινάκων CB\_DATA και WORK\_ENERGY για τους μορφοτροπείς και τα σημεία μέτρησης, αντίστοιχα. Ο υπολογισμός θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και το πρώτο βήμα αυτού θα αποτελεί ο καθαρισμός του πίνακα CB\_MP\_COMPARISON για τις ημερομηνίες που θα αφορά. Ο πίνακας CB\_MP\_COMPARISON περιλαμβάνει τη στήλη CBMPC\_STATUS η οποία θα χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεικτών οι οποίοι θα καταδεικνύουν την επιτυχή έκβαση του υπολογισμού για κάθε ζεύγος συνδυασμών ή το είδος του προβλήματος που ενδέχεται να έχει προκύψει (π.χ. έλλειψη δεδομένων SCADA, έλλειψη δεδομένων WORK\_ENERGY καθώς και άλλες περιπτώσεις οι οποίες θα καθοριστούν κατά τη φάση υλοποίησης).



Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει την πραγματοποίηση αναζητήσεων επί του πίνακα CB\_MP\_COMPARISON, αλλά και λειτουργιών ενημέρωσης εγγραφών. Τα αποτελέσματα μιας αναζήτησης, πέραν της παρουσιάσής τους στο User Interface, θα πρέπει να είναι δυνατό να εξαγονται σε native excel format.

Επιπρόσθετα, οι λειτουργίες αναζήτησης θα πραγματοποιούνται και μέσω ADF Desktop Integration UI, δηλαδή εντός αρχείου excel. Εντός του αρχείου excel θα υπάρχουν κατάλληλα UI Controls, τόσο για την αναζήτηση στον πίνακα CB\_MP\_COMPARISON, όσο και για την πραγματοποίηση τροποποιήσεων του περιεχομένου του πίνακα και της αποθήκευσης αυτών. Αυτή η δυνατότητα θα επιτρέπει στους επιχειρησιακούς χρήστες την πραγματοποίηση copy/paste από άλλα φύλλα excel. Κατά τη φάση της υλοποίησης θα πρέπει να κατασκευαστούν ADF Desktop Integration Excels τα οποία θα συνδυάζουν, σε διαφορετικά φύλλα, λειτουργίες CRUD και λειτουργίες εισαγωγής εγγραφών με μηδενικές τιμές ενέργειας, τόσο επί του πίνακα WORK\_ENERGY όσο και επί του πίνακα CB\_MP\_COMPARISON. Μεταξύ των διαφορετικών φύλλων θα μπορεί να πραγματοποιούνται λειτουργίες copy/paste. Η τελική μορφή της υλοποίησης των ADF Desktop Integration Excels θα προσδιοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης και ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υλοποιήσει τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ.

#### 5.4 Μηχανισμός versioning και «κλειδώματος» πιστοποιημένων μετρήσεων

Για τον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων, WORK\_ENERGY, θα πρέπει να κατασκευαστεί μηχανισμός versioning. Κατά την πραγματοποίηση μεταφορών δεδομένων προς τον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων καθώς και κατά την πραγματοποίηση λειτουργιών επεξεργασίας των περιεχομένων του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων οι επιχειρησιακοί χρήστες δεν θα πρέπει να είναι υποχρεωμένοι να προσδιορίζουν το version για κάθε ενέργειά τους. Κατάλληλες δομές δεδομένων θα προσδιορίζουν το «τρέχον version εργασίας». Κατάλληλο User Interface, με πλήρεις CRUD λειτουργίες, θα επιτρέπει τη διαχείριση των versions, το «άνοιγμα» νέου version και τη διαγραφή ενός version. Η διαγραφή version θα συνεπάγεται και την διαγραφή των αντίστοιχων πιστοποιημένων δεδομένων μετά από έλεγχο ύπαρξης τυχόν υπολογισμένων ενεργειακών μεταβλητών (κεφάλαιο 7). Τα δικαιώματα πραγματοποίησης των παραπάνω ενεργειών θα καθορίζονται μέσω του μητρώου χρηστών και ρόλων της εφαρμογής.

Επιπρόσθετα, ο πίνακας WORK\_ENERGY θα μπορεί να «κλειδώνεται» από τους επιχειρησιακούς χρήστες, δηλαδή χρήστες με κατάλληλη εξουσιοδότηση θα μπορούν να καθορίζουν ότι δεν επιτρέπονται λειτουργίες INSERT, UPDATE και DELETE για κάποια συγκεκριμένη ημέρα, ή για κάποιο χρονικό διάστημα ημερών κατανομής, καθώς και για κάποιο συγκεκριμένο version. Αντίστροφα, θα μπορούν να καθορίζουν το «ξεκλείδωμα» για κάποια συγκεκριμένη ημέρα, ή για κάποιο χρονικό διάστημα ημερών κατανομής, καθώς και για κάποιο συγκεκριμένο version. Τα δικαιώματα πραγματοποίησης αυτών των ενεργειών θα καθορίζονται μέσω του μητρώου χρηστών και ρόλων της εφαρμογής. Κατάλληλες δομές δεδομένων θα πρέπει να κατασκευαστούν για την υλοποίηση αυτών των λειτουργιών, σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ. Το σύνολο των προγραμμάτων που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου και θα αφορούν τον πίνακα WORK\_ENERGY θα λαμβάνουν υπόψη το μηχανισμό κλειδώματος και κατάλληλα μηνύματα (ή/και μηχανισμοί διαχείρισης σφαλμάτων σε περίπτωση SOA και BPM διαδικασιών) θα πληροφορούν τους επιχειρησιακούς χρήστες σε περιπτώσεις όπου ενέργειές τους παραβιάζουν τους κανόνες του μηχανισμού κλειδώματος. Κατάλληλο User Interface, με πλήρεις CRUD λειτουργίες και με εργαλεία πραγματοποίησης μαζικών



κλειδωμάτων/ξεκλειδωμάτων πολλαπλών ημερών κατανομής σε ένα βήμα, θα δίνει τη δυνατότητα στους εξουσιοδοτημένους επιχειρησιακούς χρήστες να ελέγχουν το πότε είναι επιτρεπτή η αλλαγή των περιεχομένων του πίνακα WORK\_ENERGY. Ο μηχανισμός κλειδώματος/ξεκλειδώματος θα πρέπει να είναι δυνατό να καλείται και ως βήμα των SOA και BPM διαδικασιών που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου.

## 6 Προβολή και εξαγωγή πηγαίων και πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης

Το πρώτο βήμα της διαδικασίας αναζήτησης και προβολής δεδομένων μέτρησης, αποτελεί η αναζήτηση και επιλογή σημείων μέτρησης μέσω μιας σύνθετης οθόνης η οποία θα επιτρέπει τόσο την επιλογή ενός μεμονωμένου σημείου μέτρησης όσο και την επιλογή ενός συνόλου σημείων μέτρησης. Οι αναζήτηση σημείων μέτρησης θα πραγματοποιείται με βάση χαρακτηριστικά γνωρίσματα από τους πίνακες RTU, MET\_POINT, ENTITY και PARTY (καθώς και τους πίνακες που υλοποιούν σχέσεις μεταξύ τους συν τους πίνακες \*\_DETAILS που αφορούν το ιστορικό μεταβολών) και θα λαμβάνει ως πρόσθετες παραμέτρους ημέρα ισχύος ή χρονικό διάστημα ισχύος. Οι ημερομηνίες ισχύος θα εφαρμόζονται κατάλληλα σε όλους τους πίνακες αναφοράς (standing data) που θα χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση των αναζητήσεων. Στις περιπτώσεις όπου η αναζήτηση πραγματοποιείται με χρήση χρονικού διαστήματος, το σύνολο των αποτελεσμάτων της αναζήτησης δύναται να περιλαμβάνει πολλαπλές εκδοχές ενός σημείου μέτρησης, διότι τα χαρακτηριστικά αυτού, ή τα χαρακτηριστικά συνδεδεμένων με αυτό οντοτήτων, τροποποιήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα που αφορά η πραγματοποιούμενη αναζήτηση και η τροποποίηση αυτή είναι καταγεγραμμένη στους πίνακες \*\_DETAILS. Ως τυπικό παράδειγμα των παραμέτρων που είναι δυνατό να προσδιορίζονται μπορούμε να αναφέρουμε τα εξής:

- Επίπεδο τάσης της οντότητας (-ων) που συνδέονται με το σημείο μέτρησης
- Είδος της οντότητας (-ων) που συνδέονται με το σημείο μέτρησης (π.χ. Μονάδα Παραγωγής, Όριο Συστήματος – Δικτύου, Διασύνδεση, Πελάτης)
- Ταυτότητα της οντότητας που συνδέονται με το σημείο μέτρησης.
- Ταυτότητα του συμμετέχοντα που συνδέεται με συγκεκριμένο ρόλο με οντότητες οι οποίες, με τη σειρά τους, συνδέονται με σημεία μέτρησης.

Η ακριβής μορφή της οθόνης αναζήτησης σημείων μέτρησης και τα list of values components των πεδίων των query panel θα καθοριστούν κατά τη φάση της υλοποίησης του έργου. Στην περίπτωση όπου θα επιλέγονται σύνολα μετρητικών σημείων κατάλληλα User Interface Controls με τη μορφή shuttle box θα χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση των σημείων μέτρησης που επιλέγονται μέσω διαδοχικών αναζητήσεων με διαφορετικά κριτήρια.

Μετά την επιλογής των σημείων μέτρησης, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους δύο οθόνες προβολής των δεδομένων μέτρησης σε διάταξη πίνακα δύο διαστάσεων. Η πρώτη διάταξη θα έχει τη μορφή του Πίνακας 4 και η δεύτερη θα έχει τη μορφή του Πίνακας 5.



Κωδικός σημείου μέτρησης, χαρακτηριστικά σημείου μέτρησης, χαρακτηριστικά συνδεδεμένων οντοτήτων, χαρακτηριστικά συμμετεχόντων στη αγορά ΗΕ	Ημέρα κατανομής	Ώρα (αντιστοιχεί σε τέταρτο, μισή ώρα, ώρα)	Τιμή ενέργειας
---	-----------------	---	----------------

Πίνακας 4 – Μορφή προβολής δεδομένων μέτρησης με μία τιμή ενέργειας ανά γραμμή

Κωδικός σημείου μέτρησης, χαρακτηριστικά σημείου μέτρησης, χαρακτηριστικά συνδεδεμένων οντοτήτων, χαρακτηριστικά συμμετεχόντων στη αγορά ΗΕ	Ημέρα κατανομής	Τιμή Ενέργειας 1	Τιμή Ενέργειας 2	...	Τιμή Ενέργειας n
---	-----------------	------------------	------------------	-----	------------------

Πίνακας 5 - Μορφή προβολής δεδομένων μέτρησης με πολλαπλές τιμές ενέργειας ανά γραμμή – ημέρα κατανομής

Για την προβολή των δεδομένων μέτρησης, οι επιχειρησιακοί χρήστες, πρόσθετα των επιλεγμένων σημείων μέτρησης, θα προσδιορίζουν ως παραμέτρους:

- Αρχική και τελική ημερομηνία κατανομής
- Επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution, π.χ. PT1H, PT30M, PT15M σε ISO time interval notation)
- Είδος δεδομένων μέτρησης (πηγαία, πιστοποιημένα, απευθείας από το σύστημα τηλεμέτρησης Converge)
- Ζώνη ώρας (EET, CET, UTC)

Αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution) που θα προσδιορίζεται για την πραγματοποίηση της αναζήτησης μετρητικών δεδομένων είναι λιγότερο αναλυτικό σε σχέση με αυτό του πίνακα προέλευσης των δεδομένων μετρήσεων, τότε κατά την προβολή πραγματοποιείται άθροισμα ανά σημείο μέτρησης. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης που προσδιορίζεται κατά την αναζήτηση είναι ώρα και οι μετρήσεις αφορούν τέταρτα της ώρας, τότε τετράδες τιμών τετάρτου αθροίζονται σε ωριαίες τιμές. Αντίθετα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution) που προσδιορίζεται κατά την αναζήτηση είναι περισσότερο αναλυτικό σε σχέση με αυτό του πίνακα πηγαιών μετρήσεων, τότε κατά την προβολή πραγματοποιείται επιμερισμός ανά σημείο μέτρησης. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο χρονικής ανάλυσης που προσδιορίζεται κατά την αναζήτηση είναι τέταρτο της ώρας και οι μετρήσεις αφορούν ώρα, τότε πραγματοποιείται διαίρεση κάθε ωριαίας τιμής με τον αριθμό τέσσερα.

Τα πηγαία δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα SOURCE\_ENERGY και τα πιστοποιημένα από τον πίνακα WORK\_ENERGY. Σε περίπτωση όπου προσδιοριστεί ως προέλευση των δεδομένων η επιλογή «απευθείας από το σύστημα Converge», τότε θα χρησιμοποιηθεί ένα HTTP interface για την ανάκτηση των δεδομένων μέτρησης. Το HTTP interface επιτρέπει την πραγματοποίηση HTTP requests της μορφής είναι της μορφής [http://convapppr/getdata/getlpbyrtuslot?rtu=P\\_RTU&slot=P\\_SLOT&fromdate=P\\_FROM&todate=P\\_TO](http://convapppr/getdata/getlpbyrtuslot?rtu=P_RTU&slot=P_SLOT&fromdate=P_FROM&todate=P_TO) και τη λήψη ενός text response της μορφής <rtu>, <slot>, <timestamp>, <value> σε ζώνη ώρας UTC.

Επιπρόσθετα της προβολής στην οθόνη των αποτελεσμάτων της αναζήτησης, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα λήψης των αποτελεσμάτων σε αρχεία csv. Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων θα πρέπει να είναι δυνατό να εξαγονται σε native excel format καθώς και σε μορφή CSV.



Θα υπάρχουν περιορισμοί του μεγέθους του συνόλου δεδομένων το οποίο θα αποτελεί αποτέλεσμα μιας αναζήτησης και το οποίο θα προβάλλεται στην οθόνη. Οι περιορισμοί θα εκφράζονται μέσω του μεγέθους του χρονικού διαστήματος και του πλήθους των επιλεγμένων σημείων μέτρησης. Για παράδειγμα δεν θα είναι δυνατό να προβάλλονται στη οθόνη 10 έτη ωριαίων τιμών ενός μετρητικού σημείου. Για τα αρχεία native excel θα υπάρχουν ανάλογοι, αλλά λιγότερο ισχυροί περιορισμοί. Οι περιορισμοί θα είναι εμφανείς στους επιχειρησιακούς χρήστες μέσω κατάλληλων μηνυμάτων του User Interface.

Τα αρχεία CSV θα παράγονται από διαφορετικό μηχανισμό και για την διαδικασία παραγωγής τους δεν θα υφίστανται περιορισμοί στο πλήθος των σημείων μέτρησης και στο μέγεθος του χρονικού διαστήματος αναζήτησης. Η διαδικασία παραγωγής των αρχείων θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και θα εκτελείται ως run once database job που θα κατασκευάζεται δυναμικά κάθε φορά που οι χρήστες αιτούνται την παραγωγή ενός αρχείου. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα εποπτείας της πορείας εκτέλεσης της διαδικασίας παραγωγής των αρχείων μέσω κατάλληλου ADF User Interface View των Data Dictionary Views της βάσης δεδομένων τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τα υπό εκτέλεση και τα εκτελεσθέντα database jobs. Η ονομασία των database jobs θα περιέχει και τις παραμέτρους της διαδικασίας παραγωγής των αρχείων ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να μπορούν να διακρίνουν τα διαφορετικά αιτήματα παραγωγής αρχείων. Το αρχεία θα παράγονται σε κατάλογο του file system της βάσης δεδομένων σε συμπιεσμένη μορφή και η ονομασία τους θα πραγματοποιείται με βάση κανόνες που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Εντός του ADF User Interface, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα μπορούν να πραγματοποιούν λήψη των αρχείων που έχουν παραχθεί στον database server είτε μέσω FTP είτε μέσω stored PL/SQL function που επιστρέφει BLOB αντικείμενα. Κατάλληλο database job θα πραγματοποιεί καθαρισμό του file system με κάποιο περιοδικό σχήμα που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.

## 7 Ενεργειακοί Υπολογισμοί

Το σύνολο των ενεργειακών υπολογισμών αποτελείται από τρία επιμέρους υποσύνολα τα οποία είναι δυνατό να εκτελούνται αυτόνομα για μία ημέρα κατανομής:

- Ενεργειακά διασυνδέσεων
- Ενεργειακά Μέσης Τάσης
- Ενεργειακά Συστήματος

Η υλοποίηση των ενεργειακών υπολογισμών θα πρέπει να υιοθετεί το γενικό πλαίσιο της επόμενης παραγράφου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι μια ημέρα κατανομής για τα ενεργειακά των διασυνδέσεων αφορά ζώνη ώρας CET, ενώ για τους υπόλοιπους υπολογισμούς αφορά ζώνη ώρας EET.

### 7.1 Γενικό Πλαίσιο (Generic Framework) Υλοποίησης Υπολογισμών

Τα υποσυστήματα υπολογισμών ενεργειακών μεγεθών θα πρέπει να διαθέτουν ένα γενικό πλαίσιο (generic framework) για τον ορισμό και υπολογισμό των μεταβλητών μεγεθών (variables) που αφορούν τα ενεργειακά μεγέθη.

Οι μεταβλητές, που αντιστοιχούν σε ενεργειακά μεγέθη, μπορούν να έχουν ως σημείο αναφοράς:

- Σημεία μέτρησης.



- Οντότητες (Entities: Μονάδες Παραγωγής, Πελάτες, Όρια Συστήματος Δικτύου, Διασυνδέσεις).
- Συμμετέχοντες στην Αγορά (Parties).
- Το σύστημα μεταφοράς.
- Ζώνες λειτουργίας συστήματος μεταφοράς (North, South).
- Ζώνες απωλειών συστήματος μεταφοράς.
- Συνδυασμούς των ανωτέρω.

Οι μεταβλητές χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένη χρονική περιοδικότητα (ωριαίες, ημερήσιες, μηνιαίες, ετήσιες).

Κάθε μεταβλητή υπολογίζεται με τη χρήση τιμών άλλων μεταβλητών ως δεδομένα εισόδου, πράγμα που συνεπάγεται την ύπαρξη μιας ιεραρχικής σχέσης (parent – child) μεταξύ των μεταβλητών.

Κατά τον ορισμό μιας μεταβλητής, οι Business Users θα πρέπει να μπορούν να καθορίζουν τον τρόπο υπολογισμού μέσω περιβάλλοντος scripting.

Κάθε ορισμός μεταβλητής θα πρέπει να διαθέτει temporal attributes (effective – termination dates). Κατά συνέπεια, θα πρέπει να τηρείται ιστορικό μεταβολών του τρόπου υπολογισμού μιας μεταβλητής, της χρονικής της περιοδικότητας, του σημείου αναφοράς και γενικά όλων των χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

Οι μεταβλητές ομαδοποιούνται ανά είδος ενεργειακών υπολογισμών (π.χ. Ενεργειακά διασυνδέσεων, Ενεργειακά Μέσης Τάσης κλπ). Ο υπολογισμός των τιμών των μεταβλητών θα πρέπει να πραγματοποιείται ανά ομάδα μεταβλητών. Τα μέλη μιας ομάδας υπολογίζονται με συγκεκριμένη σειρά, ώστε κάθε μεταβλητή η οποία αποτελεί δεδομένο εισόδου για τον υπολογισμό μιας άλλης να προηγείται στη σειρά εκτέλεσης των υπολογισμών.

Η εκτέλεση μιας ομάδας υπολογισμών θα πρέπει να εκτίθεται (exposed) διαμέσου cross platform Web Service / Restful APIs, ώστε να διευκολύνεται η χρήση τους ως μέρη σύνθετων διαδικασιών (Composite Processes) σε Service – Oriented (SOA) πλατφόρμες καθώς και σε Business Process Modeling (BPM) πλατφόρμες. Παράλληλα, η εκτέλεση των υπολογισμών θα πρέπει να είναι δυνατό να πραγματοποιείται χειροκίνητα μέσω κατάλληλου User Interface που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η εκτέλεση του υπολογισμού για μια ομάδα μεταβλητών θα πρέπει να πραγματοποιείται ως background service. Οι χρήστες του User Interface θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους κατάλληλα views τα οποία θα επιτρέπουν την άμεση πληροφόρηση σχετικά με την πρόοδο του υπολογισμού.

Οι εκτελέσεις των υπολογισμών θα καταγράφονται στον πίνακα CALCULATION\_EXECUTION (Εικόνα 6). Για τον πίνακα CALCULATION\_EXECUTION θα πρέπει να δημιουργηθούν ADF Search Forms, ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης των εκδοχών (versions) των εκτελέσεων των υπολογισμών τόσο με βάση χρονικά διαστήματα που αφορούν ημέρες κατανομής όσο και με βάση χρονικά διαστήματα που αφορούν transaction times. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα επιλογής (απλής και πολλαπλής) στοιχείων από αποτελέσματα της αναζήτησης. Για τα επιλεγμένα στοιχεία θα πρέπει να είναι δυνατό να πραγματοποιούνται ενέργειες όπως:

- Διαγραφή version η οποία θα συνεπάγεται τον καθαρισμό των πινάκων VARIABLE\_VALUE, CALCULATION\_EXECUTION, των πινάκων της πύλης ενημέρωσης συμμετεχόντων (κεφάλαιο 9)



και των πινάκων που αφορούν τα web services (κεφάλαιο 10) ως προς τα περιεχόμενα που αφορούν τη version προς διαγραφή.

- Τροποποίηση κατάστασης (status) εκδοχής (version) εκτέλεσης υπολογισμών. Η τροποποίηση αυτή θα αποτελεί πηγή γεγονότων (event source) για τις διαδικασίες SOA/BPM που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου.
- Προσθήκη σχολίων και σημειώσεων για κάποιο version (στήλη COMMENT του πίνακα CALCULATION EXECUTION)
- Σήμανση έκδοσης ως «τελικής» (στήλη IS\_FINAL\_VERSION του πίνακα CALCULATION EXECUTION)

Η εκτέλεση των ενεργειακών υπολογισμών θα λαμβάνει υπόψη την version των πιστοποιημένων δεδομένων (WORK\_ENERGY) που θα έχει σημειωθεί ως «τελική» στον πίνακα WORK\_ENERGY\_CONTROL. Ο αριθμός version των πιστοποιημένων δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν κατά τους ενεργειακούς υπολογισμούς θα καταγράφεται στη στήλη WORK\_ENERGY\_VERSION του πίνακα CALCULATION\_EXECUTION.

Για τον ορισμό των μεταβλητών θα πρέπει να δημιουργηθεί κατάλληλο User Interface το οποίο θα επιτρέπει πλήρεις CRUD λειτουργίες στις δομές δεδομένων που περιγράφονται στην παράγραφο 7.1.1 αλλά και στους πρόσθετους πίνακες που θα πρέπει να δημιουργηθούν για τη διαχείριση των πληροφοριών τύπου lookup όπως ομάδες υπολογισμών, επίπεδα (levels) υπολογισμών και γενικά για κάθε πίνακα που θα πρέπει να δημιουργηθεί κατά τον ορισμό περιορισμών αναφορικής ακεραιότητας επί των πεδίων που θα συνθέτουν τους ορισμούς των μεταβλητών. Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη τα παραδείγματα User Interface των παραγράφων 7.1.4 έως και 7.1.7. Τα παραδείγματα αυτά αποτελούν προσχέδια και η τελική τους μορφή θα προσδιοριστεί μέσω της κατασκευής wireframes, μετά από διαβούλευση με τους επιχειρησιακούς χρήστες. Η τελική μορφή θα είναι περισσότερο σύνθετη από αυτή των παραδειγμάτων. Για παράδειγμα, κατά τον ορισμό του σημείου αναφοράς μιας μεταβλητής, εκτός από το είδος δεδομένων αναφοράς (σημείο μέτρησης, οντότητα κλπ) θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα καταχώρισης πρόσθετων περιορισμών επί των χαρακτηριστικών των σημείων αναφοράς. Ως πιο συγκεκριμένο παράδειγμα, για μια μεταβλητή που αφορά μονάδες παραγωγής, θα πρέπει να είναι δυνατό να καθορίζεται η εφαρμογή της μόνο στις περιπτώσεις όπου το πεδίο "ENTITY\_TYPE" μιας οντότητας έχει την τιμή "DISPATCH". Επιπρόσθετα των User Interfaces που αφορούν τα προσχέδια, κατά τη φάση υλοποίησης, θα προσδιοριστούν τα User Interfaces τροποποίησης των ορισμών υπολογισμού των μεταβλητών καθώς και τερματισμού της ισχύος αυτών.

#### 7.1.1 Δομές δεδομένων για τον ορισμό μεταβλητών και του τρόπου υπολογισμού τους

Οι ορισμοί των πρωτογενών μεταβλητών εισόδου και των υπολογιζόμενων μεταβλητών θα πρέπει αποθηκεύονται σε πίνακες σχεσιακής βάσης δεδομένων. Θα χρησιμοποιηθούν δύο κύριοι πίνακες. Ο πρώτος θα αφορά τα χαρακτηριστικά (attributes) που συνθέτουν τον ορισμό μιας μεταβλητής (Πίνακας 6, Πίνακες VARIABLE\_DEFINITION και VARIABLE\_DEFINITION\_DETAILS στην Εικόνα 6) και ο δεύτερος θα αφορά τη σχέση κάθε μη πρωτογενούς (δηλαδή υπολογιζόμενης) μεταβλητής από άλλες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό της (Πίνακας 7, Πίνακας VARIABLE\_CALC\_COMPONENTS στην Εικόνα 6).



ΣΤΗΛΕΣ ΠΙΝΑΚΑ ΟΡΙΣΜΩΝ ΜΕΤΕΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
VariableName	Όνομα μεταβλητής, π.χ. NPut.
EffectiveDate	Τα χαρακτηριστικά της μεταβλητής και ο τρόπος υπολογισμού ισχύουν από την ημερομηνία EffectiveDate και μετά.
TerminationDate	Τα χαρακτηριστικά της μεταβλητής και ο τρόπος υπολογισμού ισχύουν έως την ημερομηνία TerminationDate και μετά.
VariableGroup	Ομάδα μεταβλητής, π.χ. «Αποκλίσεις».
VariableLevel	Σειρά υπολογισμού μεταβλητής εντός της ομάδας μεταβλητών, π.χ. 1,2,...
TimeResolution	Χρονική περιοδικότητα: ώρα, ημέρα, μήνας, έτος
MeteringPointReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο αναφοράς σημείο μέτρησης
EntityReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο αναφοράς οντότητα (Μονάδα, Πελάτης, Όριο, Διασύνδεση)
PartyReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο αναφοράς συμμετέχοντα στη Αγορά HE
OperationalZoneReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο αναφοράς Ζώνη Λειτουργίας Συστήματος: NORTH, SOUTH
LossZoneReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο αναφοράς Ζώνη Απωλειών Συστήματος: LFZ1, LFZ2, ..., LFZ5. Παράδειγμα μεταβλητής: EPSMPzt
SystemZoneReference	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή έχει ως σημείο το σύστημα μεταφοράς. Παράδειγμα μεταβλητής SMPt
IsPrimaryVariable	Boolean Value, TRUE εφόσον η μεταβλητή προέρχεται από interface διασύνδεσης με εξωτερικό σύστημα, FALSE, αν είναι υπολογιζόμενη. Παράδειγμα πρωτογενούς μεταβλητής DASQt.
CalculationScript	Κώδικας υπολογισμού που μεταγλωττίζεται δυναμικά.

Πίνακας 6 – Χαρακτηριστικά (attributes) ορισμού μεταβλητής

ΣΤΗΛΕΣ ΠΙΝΑΚΑ ΣΧΕΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΤΕΒΛΗΤΩΝ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
VariableName	Όνομα μεταβλητής.
VariableUsedInCalculationName	Όνομα μεταβλητής που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της μεταβλητής της πρώτης στήλης

Πίνακας 7 – Σχέση μεταβλητές με άλλες μεταβλητές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της



A/A	ΣΤΗΛΕΣ ΠΙΝΑΚΑ ΤΙΜΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Καθαρή παραγωγή μονάδας	Παράδειγμα: Οριακή Τιμή Συστήματος
1	VariableName	NPut	SMPt
2	MeteringPointID	Null	Null
3	EntityID	29WAISKARDIAIV-X	Null
4	PartyID	Null	Null
5	OperatingZoneID	Null	Null
6	LossZoneID	Null	Null
7	Version	1	1
8	Timestamp	20160101 00:01:00	20160101 00:01:00
9	VariableValue	150	65
10	CreatedOn	20160104 13:01:46	20160103 13:01:46
11	CreatedBy	USER	USER
12	ModifiedOn	20160104 13:01:46	20160103 13:01:46
13	ModifiedBy	USER	USER

Πίνακας 8 – Στήλες Πίνακα Τιμών Μεταβλητών Εισόδου και Εξόδου

### 7.1.2 Μέθοδος υπολογισμού για μια ομάδα μεταβλητών

Ο υπολογισμός μιας ομάδας μεταβλητών απαιτεί τον ορισμό τριών παραμέτρων:

- Αρχική Ημερομηνία (StartTimestamp)
- Τελική Ημερομηνία (EndTimestamp)
- Έκδοση (Version)

Για κάθε μεταβλητή για την οποία απαιτείται υπολογισμός εκτελείται ένας βρόχος (loop), TimeLoop,  $n$  επαναλήψεων, όπου  $n = (\text{EndTimestamp} - \text{StartTimestamp}) / \text{TimeResolution}$ . Ως TimeResolution θεωρούμε την χρονική περιοδικότητα της μεταβλητής προς υπολογισμό (ωριαία, ημερήσια, μηνιαία, ετήσια).

Εσωτερικά του βρόχου TimeLoop, εκτελείται ένας δεύτερος βρόχος, ReferenceDataLoop. Ο αριθμός επαναλήψεων του ReferenceDataLoop καθορίζεται από το πλήθος των δεδομένων αναφοράς της μεταβλητής. Δηλαδή, το πλήθος των μετρητικών σημείων αν το σημείο αναφοράς της μεταβλητής είναι τα σημεία μέτρησης, το πλήθος των οντοτήτων αν το σημείο αναφοράς της μεταβλητής είναι οι οντότητες του συστήματος μεταφοράς, κ.ο.κ. Στις περιπτώσεις όπου μια μεταβλητή έχει δύο ή περισσότερα σημεία αναφοράς, τότε ο βρόχος ReferenceDataLoop εκτελείται για όλους τους συνδυασμούς διαφορετικών ειδών δεδομένων αναφοράς.

Εσωτερικά του βρόχου ReferenceDataLoop εκτελείται το Script Υπολογισμού (Πεδίο CalculationScript, Πίνακας 6). Δηλαδή, το script υπολογισμού εκτελείται εντός του διπλού βρόχου (Εικόνα 17).



Εικόνα 17 – Διπλός βρόχος υπολογισμού μεταβλητής

Το script υπολογισμού μιας μεταβλητής αποτελεί μια συνάρτηση (Function) σε script γλώσσα προγραμματισμού η οποία αποθηκεύεται σε μορφή κειμένου εντός της βάσης δεδομένων και δύναται να τροποποιείται από τους business users. Η συνάρτηση μεταγλωττίζεται δυναμικά από το Υποσύστημα Υπολογισμών Ενεργειακών Μεγεθών (Calculation Engine). Οι παράμετροι της συνάρτησης αντιστοιχούν στις μεταβλητές εισόδου του υπολογισμού (Πίνακας 7). Το Calculation Engine, πριν την κλήση της συνάρτησης, πραγματοποιεί ανάκτηση δεδομένων από τον πίνακα τιμών μεταβλητών εισόδου και εξόδου (Πίνακας 8, Πίνακες VARIABLE\_VALUE και INPUT\_VARIABLE\_VALUE στην Εικόνα 6) και από τους πίνακες των δεδομένων αναφοράς (Standing Data, Εικόνα 3 και Εικόνα 4) καθώς και αρχικοποιεί τις παραμέτρους της συνάρτησης (Parameter Binding). Μετά την κλήση της συνάρτησης αποθηκεύει την επιστρεφόμενη τιμή στον πίνακα τιμών μεταβλητών εισόδου και εξόδου (Πίνακας 8, Πίνακες VARIABLE\_VALUE και INPUT\_VARIABLE\_VALUE στην Εικόνα 6).

Οι παράμετροι εισόδου της συνάρτησης υπολογισμού δεν αντιστοιχούν σε πρωτογενείς τύπους δεδομένων (primitive types, όπως, int, float, ...) αλλά σε τύπους δεδομένων αντικειμένων (object types) ή τύπους δεδομένων λίστας αντικειμένων (array of object types).

Το επιστρεφόμενο της συνάρτησης υπολογισμού αποτέλεσμα είναι τύπου δεδομένων αντικειμένου, (object type).

Κάθε στιγμιότυπο (instance) του τύπου δεδομένων (object type) μιας μεταβλητής περιέχει

- την τιμή της μεταβλητής για συγκεκριμένο timestamp.
- Το συγκεκριμένο timestamp κατά το οποίο η μεταβλητή έχει τη συγκεκριμένη τιμή. Ένα timestamp μπορεί να αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη ώρα όταν το time resolution της μεταβλητής είναι ωριαίο, σε μια συγκεκριμένη ημέρα όταν το time resolution της μεταβλητής είναι ημερήσιο, κ.ό.κ.
- Τα χαρακτηριστικά (attributes) του σημείου αναφοράς της μεταβλητής. Για παράδειγμα, αν το σημείο αναφοράς της μεταβλητής είναι μια οντότητα (entity), τότε το στιγμιότυπο του αντικειμένου μιας μεταβλητής περιλαμβάνει τις τιμές των χαρακτηριστικών όπως entity id, entity type, entity subtype, entity fuel type κ.ο.κ.

Κάθε στιγμιότυπο (instance) του τύπου δεδομένων μιας λίστας μεταβλητών (array of object type) περιέχει πολλά instances τύπων δεδομένων αντικειμένων (object types). Τα στοιχεία μιας λίστας αντιστοιχούν στο ίδιο είδος μεταβλητής και διαφέρουν μόνο είτε ως προς την ταυτότητα (id) των σημείων αναφοράς είτε ως προς το timestamp. Για παράδειγμα:



- είναι επιτρεπτό να χρησιμοποιείται ως παράμετρος εισόδου της συνάρτησης υπολογισμού μια λίστα μεταβλητών καθαρής παραγωγής (NPut) για το σύνολο των μονάδων παραγωγής ενός παραγωγού ή μια λίστα μεταβλητών καθαρής παραγωγής (NPut) για την ίδια μονάδα παραγωγής για κάθε ώρα μιας ημέρας κατανομής.
- δεν είναι επιτρεπτό να χρησιμοποιείται ως παράμετρος εισόδου μια λίστα ανόμοιων μεταβλητών (π.χ. NPut, IMPut).

Συνολικά, διακρίνουμε τις παρακάτω διαφορετικές περιπτώσεις για μια παράμετρο εισόδου για έναν υπολογισμό:

- Έχει το ίδιο σημείο αναφοράς και την ίδια χρονική περιοδικότητα με τη μεταβλητή προς υπολογισμό.
- Έχει σημείο αναφοράς με σχέση «ένα προς ένα» ως προς το σημείο αναφοράς της μεταβλητής προς υπολογισμό και την ίδια χρονική περιοδικότητα με τη μεταβλητή προς υπολογισμό.
- Έχει σημείο αναφοράς με σχέση «ένα προς πολλά» ως προς το σημείο αναφοράς της μεταβλητής προς υπολογισμό και την ίδια χρονική περιοδικότητα με τη μεταβλητή προς υπολογισμό. Σε αυτή την περίπτωση η παράμετρος εισόδου είναι λίστα μεταβλητών.
- Έχει το ίδιο σημείο αναφοράς και λεπτομερέστερη χρονική περιοδικότητα ως προς τη μεταβλητή προς υπολογισμό. Σε αυτή την περίπτωση η παράμετρος εισόδου είναι λίστα μεταβλητών.
- Έχει σημείο αναφοράς με σχέση «ένα προς ένα» ως προς το σημείο αναφοράς της μεταβλητής προς υπολογισμό και λεπτομερέστερη χρονική περιοδικότητα ως προς τη μεταβλητή προς υπολογισμό. Σε αυτή την περίπτωση η παράμετρος εισόδου είναι λίστα μεταβλητών.

<b>Input variable Standing Data Type in relation to output variable</b>	<b>The input variable has the same Standing Data Type as the output variable</b>	<b>The input variable Standing data type has an "1:1" relationship with the output variable standing data type</b>	<b>The input variable Standing data type has an "n:1" relationship with the output variable standing data type</b>
<b>Input variable time resolution in relation to output variable</b>			
<b>The input variable has the same Time Resolution as the output variable</b>	Allowed, the input variable is a single object	Allowed, the input variable is a single object	Allowed, the input variable is an array of objects
<b>The input variable has more fine grained time Resolution compared to the output variable</b>	Allowed, the input variable is an array of objects	Allowed, the input variable is an array of objects	Not allowed

Πίνακας 9 – Επιτρεπτές σχέσεις μεταξύ των δεδομένων αναφοράς και μεταξύ των επιπέδων χρονικής ανάλυσης για μια μεταβλητή εισόδου και μία μεταβλητή εξόδου

### 7.1.3 Τεχνολογία Υλοποίησης

Το γενικό πλαίσιο υπολογισμών που περιγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους μπορεί να υλοποιηθεί με τεχνολογίες JEE και το ενσωματωμένο, στην έκδοση 8 και άνω, στο Java Development



Kit, Nashorn Javascript Scripting Engine. Το Javascript Scripting Engine θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση των συναρτήσεων υπολογισμού (computation scripts) τα οποία θα αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων ως μέρος του ορισμού κάθε μεταβλητής. Ως Object-Relational Mapping Framework, τόσο για το μοντέλο δεδομένων αναφοράς (standing data), όσο και για το μοντέλο δεδομένων των μεταβλητών εισόδου/εξόδου μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε κάποια ανοικτού κώδικα ή δωρεάν χρήση υλοποίηση του JPA API, όπως π.χ. το EclipseLink, είτε Oracle το ADF Business Components API.

Μετά την εισαγωγή του script υπολογισμού από τους επιχειρησιακούς χρήστες, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα συντακτικού και λειτουργικού ελέγχου, μέσω ενός μηχανισμού εκτέλεσης του script. Ο μηχανισμός αυτός θα επιτρέπει την εκτέλεση του script για τιμές των παραμέτρων που θα εισάγονται χειροκίνητα από τους επιχειρησιακούς χρήστες, μέσω κατάλληλου User Interface που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχει εισαχθεί το script υπολογισμού  $3 * varX$  και η μεταβλητή  $varX$  είναι ωριαία και το σημείο αναφοράς αυτής είναι ENTITY. Οι επιχειρησιακοί χρήστες πατώντας το κουμπί "Test" (π.χ. Εικόνα 18) θα έχουν τη δυνατότητα, μέσω κατάλληλου UI, να επιλέξουν μία συγκεκριμένη ώρα (πχ 20160101 01:00:00), ένα συγκεκριμένο ENTITY (π.χ AG DIMITRIOS4 με τα χαρακτηριστικά που ισχύουν κατά την επιλεγμένη χρονική στιγμή) και μία δοκιμαστική τιμή (π.χ. 100) για την αρχικοποίηση της μεταβλητής. Στη συνέχεια, το σύστημα αρχικοποιεί την μεταβλητή με το συγκεκριμένο timestamp και το συγκεκριμένο instance του σημείου αναφοράς, εκτελεί το script και παρουσιάζει το αποτέλεσμα 300 στους επιχειρησιακούς χρήστες. Στην περίπτωση σφάλματος θα παρουσιάζει πληροφορίες σφάλματος (Exception Message and Full Stack Trace). Στην περίπτωση μεταβλητών τύπου array, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να προσδιορίζουν, αντίστοιχα, σύνολο instances σημείων αναφοράς (ή σύνολο timestamps) και σύνολο δοκιμαστικών τιμών. Στην πράξη, σύνολα με δύο-τρία στοιχεία ως μέλη θα είναι επαρκή για την πραγματοποίηση του συντακτικού και λειτουργικού ελέγχου. Το User Interface για την για την πραγματοποίηση του συντακτικού και λειτουργικού ελέγχου θα καθοριστεί με λεπτομέρεια κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, θα είναι σύνθετο και θα περιλαμβάνει User Interface Controls που θα διευκολύνουν τους χρήστες στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Στις περιπτώσεις όπου ο υπολογισμός μιας μεταβλητής δεν είναι δυνατόν να ενταχθεί στο γενικό πλαίσιο υπολογισμού, τότε η υλοποίησή του θα πραγματοποιείται με PL/SQL stored procedure, η οποία, μετά την παραλαβή του έργου, δεν θα κατασκευάζεται από τους business users, αλλά από τη Διεύθυνση Πληροφορικής. Κάθε PL/SQL procedure θα λαμβάνει ως παραμέτρους αρχικό timestamp, τελικό timestamp και version.

#### 7.1.4 Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου όμοιου σημείου αναφοράς και όμοιας χρονικής περιοδικότητας

Για το σκοπό του παραδείγματος, θεωρούμε ότι οι Business Users, μέσω ενός User Interface όπως αυτό της Εικόνα 18, πραγματοποιούν τον ορισμό της μεταβλητής IMQut, ως μέλος της ομάδας μεταβλητών imbalance. Η μεταβλητή καθορίζεται ως ωριαία με σημείο αναφοράς αφορά entities (Μονάδες Παραγωγής). Για τον υπολογισμό της, καθορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθούν άλλες δύο μεταβλητές, DASQut και NPut. Το σύστημα εξετάζει τους ορισμούς των μεταβλητών αυτών και διαπιστώνεται ότι είναι επίσης ωριαίες και αφορούν επίσης entities.

Έτσι, το σύστημα προτείνει αυτόματα το javascript signature της συνάρτησης υπολογισμού:



```
var funcIMQut = function(varIMQut, varDASQut, varNPut) {}
```

Οι χρήστες του User Interface τοποθετούν το σώμα της συνάρτησης:

```
if (varIMQut.entity.type = "DISPATCH") {  
    varIMQut.value = varDASQut.value - varNPut.value;  
    return varIMQut;  
}  
return null;
```

Η τελική εικόνα του ορισμού της μεταβλητής IMQut, έχει όπως στην Εικόνα 18.

Variable Definition

Var Name IMQut

Var Level 1

Effective 20150101

Termination 20371231

Var Group Imbalance

Time Resolution

- Quarter
- Hour
- Day
- Month
- Year

Standing Data Reference

- Metering Point
- Entity
- Party
- Loss Factor Zone
- Operational Zone
- System

Input Variables

EPSMPt    DASQut  
EPSMPzt    NPut  
TLFut  
DASQHVpt   

Computation Script

- User Defined JavaScript
- PL/SQL Call

```
var funcIMQut = function(varIMQut, varDASQut, varNPut) {  
  
    if (varIMQut.entity.type = "DISPATCH") {  
        varIMQut.value = varDASQut.value - varNPut.value;  
        return varIMQut;  
    }  
  
    return null;  
}
```

Εικόνα 18 – Παράδειγμα User Interface για τον ορισμό μεταβλητής προς υπολογισμό

Αν θεωρήσουμε ότι το Calculation Engine δέχεται ένα αίτημα για τον υπολογισμό της ομάδας μεταβλητών imbalance, από startDate έως endDate, τότε για τον υπολογισμό της μεταβλητής IMQut πραγματοποιούνται τα βήματα:

- Πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής IMQut (Πίνακας 6), των μεταβλητών εισόδου DASQut και NPut (Πίνακας 7) και των χαρακτηριστικών του ορισμού των μεταβλητών εισόδου (Πίνακας 6).



- Από την ανάκτηση του ορισμού των μεταβλητών προκύπτει ότι το time resolution της μεταβλητής IMQut είναι ωριαίο και το σημείο αναφοράς είναι entity. Επομένως, ο υπολογισμός θα πραγματοποιηθεί για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate και για όλα τα entities.
- Για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate
  - Πραγματοποιείται ανάκτηση των entities και των χαρακτηριστικών τους από τη βάση δεδομένων των standing data όπως αυτά είναι σε ισχύ τη συγκεκριμένη ώρα (με βάση effective και termination dates των standing data).
  - Για κάθε entity
    - Πραγματοποιείται ανάκτηση των τιμών των μεταβλητών εισόδου (DASQut και NPut) του entity για τη συγκεκριμένη ώρα (Πίνακας 8).
    - Αρχικοποιείται το object type instance που αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMQut. Τοποθετούνται σε αυτό το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού και τα entity attributes. Η τιμή της μεταβλητής είναι κενή.
    - Αρχικοποιούνται τα object type instances που αντιστοιχούν στις μεταβλητές εισόδου DASQut και NPut. Τοποθετούνται σε αυτά το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού και τα entity attributes. Πραγματοποιείται ανάκτηση των τιμών των μεταβλητών για το συγκεκριμένο entity και το συγκεκριμένο timestamp (Πίνακας 8). Οι τιμές τοποθετούνται στα αντίστοιχα object type instances.
    - Πραγματοποιείται binding των object type instances στο Javascript Scripting Engine και εκτελείται το script υπολογισμού.
    - Το object type instance που επιστρέφεται από τη συνάρτηση υπολογισμού και αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMQut έχει πλέον τιμή μεταβλητής. Το object type instance χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μία εγγραφή για το αποτέλεσμα στη βάση δεδομένων (Πίνακας 8).

#### 7.1.5 Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου ανόμοιου σημείου αναφοράς («ένα προς ένα») και όμοιας χρονικής περιοδικότητας

Για το σκοπό του παραδείγματος, θεωρούμε ότι οι Business Users, μέσω ενός User Interface όπως αυτό της Εικόνα 19, πραγματοποιούν τον ορισμό της μεταβλητής IMPut, ως μέλος της ομάδας μεταβλητών imbalance. Η μεταβλητή καθορίζεται ως ωριαία με σημείο αναφοράς αφορά entities (Μονάδες Παραγωγής). Για τον υπολογισμό της, καθορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθούν οι μεταβλητές IMQut, TLFut, EPSMPt και EPSMPzt. Το σύστημα εξετάζει τους ορισμούς των μεταβλητών αυτών και διαπιστώνεται ότι είναι επίσης ωριαίες. Επιπρόσθετα διαπιστώνεται ότι το σημείο αναφοράς των IMQut, TLFut είναι entity, το σημείο αναφοράς της EPSMPzt είναι ζώνη απωλειών και το σημείο αναφοράς της EPSMPt είναι το σύστημα μεταφοράς. Επειδή ένα entity ανήκει μόνο σε μία ζώνη απωλειών και μόνο σε ένα σύστημα μεταφοράς, το σύστημα προτείνει αυτόματα το javascript signature της συνάρτησης υπολογισμού:

```
var funcIMPut = function(varIMPut, varIMQut, TLFut, varEPSMPt, varEPSMPzt) {}
```

Οι χρήστες του User Interface τοποθετούν το σώμα της συνάρτησης:



```
if (varIMPut.entity.type = "DISPATCH") {  
    varIMPut.value = varIMQut.value * varEPSMPt * varTLFut.value  
    + varIMQut.value * (varEPSMPzt - varEPSMPt) * varTLFut.value;  
    return varIMPut;  
}  
return null;
```

Έτσι, η τελική εικόνα του ορισμού της μεταβλητής IMPut, έχει όπως στην Εικόνα 19.

The screenshot shows a web-based configuration interface for a variable named 'IMPut'. The interface is split into two main panels. The left panel, titled 'Variable Definition', contains several input fields: 'Var Name' (IMPut), 'Var Level' (2), 'Effective' (20150101), and 'Termination' (20371231). There is a dropdown for 'Var Group' set to 'Imbalance' and a 'New Var Group' button. Below this is a 'Time Resolution' section with radio buttons for Quarter, Hour (selected), Day, Month, and Year. Further down is a 'Standing Data Reference' section with checkboxes for Metering Point, Entity (checked), Party, Loss Factor Zone, Operational Zone, and System. At the bottom of the left panel is an 'Input Variables' section with a search bar and two lists of variables: NPut, DASQut, DASQHVpt and IMQut, EPSMPt, EPSMPzt, TLFut. The right panel, titled 'Computation Script', has radio buttons for 'User Defined JavaScript' (selected) and 'PL/SQL Call'. Below these is a large text area containing the JavaScript code from the previous block. A 'Test' button is located at the bottom right of the right panel.

Εικόνα 19 - Παράδειγμα User Interface για τον ορισμό μεταβλητής προς υπολογισμό

Αν θεωρήσουμε ότι το Calculation Engine δέχεται ένα αίτημα για τον υπολογισμό της ομάδας μεταβλητών imbalance, από startDate έως endDate, τότε για τον υπολογισμό της μεταβλητής IMPut πραγματοποιούνται τα βήματα:

- Πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής IMPut (Πίνακας 6), των μεταβλητών εισόδου IMQut, TLFut, EPSMPt και EPSMPzt (Πίνακας 7) και των χαρακτηριστικών του ορισμού των μεταβλητών εισόδου (Πίνακας 6).
- Από την ανάκτηση του ορισμού των μεταβλητών προκύπτει ότι το time resolution της μεταβλητής IMQut είναι ωριαίο και το σημείο αναφοράς είναι entity. Επομένως, ο



υπολογισμός θα πραγματοποιηθεί για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate και για όλα τα entities.

- Για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate
  - Πραγματοποιείται ανάκτηση των entities και των χαρακτηριστικών τους από τη βάση δεδομένων των standing data όπως αυτά είναι σε ισχύ τη συγκεκριμένη ώρα (με βάση effective και termination dates των standing data).
  - Για κάθε entity
    - Πραγματοποιείται ανάκτηση των τιμών της μεταβλητής εισόδου TLFut του συγκεκριμένου entity για τη συγκεκριμένη ώρα (Πίνακας 8).
    - Πραγματοποιείται ανάκτηση της τιμής της μεταβλητής EPSMPzt για τη ζώνη απωλειών που ανήκει το entity και για τη συγκεκριμένη ώρα (Πίνακας 8)
    - Πραγματοποιείται ανάκτηση της τιμής της μεταβλητής EPSMPt για το σύστημα μεταφοράς που ανήκει το entity και για τη συγκεκριμένη ώρα (Πίνακας 8)
    - Αρχικοποιείται το object type instance που αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMPut. Τοποθετούνται σε αυτό το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού και τα entity attributes. Η τιμή της μεταβλητής είναι κενή.
    - Αρχικοποιούνται τα object type instances που αντιστοιχούν στις μεταβλητές εισόδου TLFut, EMPSPzt και EPSMPt. Τοποθετούνται σε αυτά το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού και τα entity attributes, loss zone attributes και system attributes, αντίστοιχα. Πραγματοποιείται ανάκτηση των τιμών των μεταβλητών για το συγκεκριμένο entity/losszone/system και το συγκεκριμένο timestamp (Πίνακας 8). Οι τιμές τοποθετούνται στα αντίστοιχα object type instances.
    - Πραγματοποιείται binding των object type instances στο Javascript Scripting Engine και εκτελείται το script υπολογισμού.
    - Το object type instance που επιστρέφεται από τη συνάρτηση υπολογισμού και αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMPut έχει πλέον τιμή μεταβλητής. Το object type instance χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μία εγγραφή για το αποτέλεσμα στη βάση δεδομένων (Πίνακας 8).

#### 7.1.6 Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου ανόμοιου σημείου αναφοράς («ένα προς πολλά») και όμοιας χρονικής περιοδικότητας

Για το σκοπό του παραδείγματος, θεωρούμε ότι οι Business Users, μέσω ενός User Interface όπως αυτό της Εικόνα 20, πραγματοποιούν τον ορισμό της μεταβλητής IMPgt, ως μέλος της ομάδας μεταβλητών imbalance. Η μεταβλητή καθορίζεται ως ωριαία με σημείο αναφοράς parties (Συμμετέχοντες στη Αγορά HE). Για τον υπολογισμό της, καθορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθεί η μεταβλητή IMPut. Το σύστημα εξετάζει τους ορισμούς των μεταβλητών αυτών και διαπιστώνεται ότι η μεταβλητή IMPut είναι επίσης ωριαία. Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται ότι το σημείο αναφοράς της μεταβλητής IMPgt είναι party και το σημείο αναφοράς της IMPut είναι entity. Επειδή σε ένα party ανήκουν πολλά entities, η παράμετρος εισόδου για τον υπολογισμό θα είναι ένα array από object type instances. Κάθε object type instance θα αντιστοιχεί σε μία μεταβλητή IMPut και το μέγεθος του array θα είναι ίσο με τον αριθμό των entities που σχετίζονται με το συγκεκριμένο party (για το οποίο πραγματοποιείται ο υπολογισμός) και τη



συγκεκριμένη ώρα (για την οποία πραγματοποιείται ο υπολογισμός). Το σύστημα προτείνει αυτόματα το javascript signature της συνάρτησης υπολογισμού:

```
var funcIMPgt = function(varIMPgt, arrayIMPput) {}
```

Οι χρήστες του User Interface τοποθετούν το σώμα της συνάρτησης:

```
varIMPgt.value = 0;  
for each (varIMPput in arrayIMPput) {  
    varIMPgt.value = varIMPgt.value + varIMPput.value;  
}  
return varIMPgt;
```

Έτσι, η τελική εικόνα του ορισμού της μεταβλητής IMPgt, έχει όπως στην Εικόνα 20.

The screenshot shows a configuration window for a variable named 'IMPgt'. It is divided into several sections:

- Variable Definition:** Includes fields for 'Var Name' (IMPgt), 'Var Level' (2), 'Effective' (20150101), 'Termination' (20371231), and 'Var Group' (Imbalance). A 'New Var Group' button is also present.
- Time Resolution:** A list of radio buttons for 'Quarter', 'Hour' (selected), 'Day', 'Month', and 'Year'.
- Standing Data Reference:** A list of checkboxes for 'Metering Point', 'Entity', 'Party' (checked), 'Loss Factor Zone', 'Operational Zone', and 'System'.
- Input Variables:** A search box and two dropdown menus. The first dropdown contains 'NPut', 'DASQut', and 'DASQHVpt'. The second dropdown contains 'IMPput'. A '>>' button is between them.
- Computation Script:** A text area containing the JavaScript code: 

```
var funcIMPgt = function(varIMPgt, arrayIMPput) {  
    varIMPgt.value = 0;  
    for each (varIMPput in arrayIMPput) {  
        varIMPgt.value = varIMPgt.value + varIMPput.value;  
    }  
    return varIMPgt;  
}
```

 A 'Test' button is at the bottom.

Εικόνα 20 – Παράδειγμα υπολογισμού με παράμετρο εισόδου με σημείο αναφοράς με σχέση «ένα προς πολλά» ως προς το σημείο αναφοράς της μεταβλητής προς υπολογισμό και την ίδια χρονική περιοδικότητα με τη μεταβλητή προς υπολογισμό

Αν θεωρήσουμε ότι το Calculation Engine δέχεται ένα αίτημα για τον υπολογισμό της ομάδας μεταβλητών imbalance, από startDate έως endDate, τότε για τον υπολογισμό της μεταβλητής IMPgt πραγματοποιούνται τα βήματα:

- Πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής IMPgt (Πίνακας 6), της μεταβλητής εισόδου IMPput (Πίνακας 7) και των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής εισόδου (Πίνακας 6).



- Από την ανάκτηση του ορισμού των μεταβλητών προκύπτει ότι το time resolution της μεταβλητής IMPgt είναι ωριαίο και το σημείο αναφοράς είναι party. Επομένως, ο υπολογισμός θα πραγματοποιηθεί για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate και για όλα τα parties.
- Για κάθε ώρα μεταξύ startDate και endDate
  - Πραγματοποιείται ανάκτηση των parties και των χαρακτηριστικών τους από τη βάση δεδομένων των standing data όπως αυτά είναι σε ισχύ τη συγκεκριμένη ώρα (με βάση effective και termination dates των standing data).
  - Για κάθε party
    - Πραγματοποιείται ανάκτηση συνόλου των entities συνδέονται με το συγκεκριμένο party (Standing Data, Εικόνα 4) σε συνδυασμό (join) με τις τιμές της μεταβλητής εισόδου IMPut του entity για τη συγκεκριμένη ώρα (Πίνακας 8).
    - Αρχικοποιείται το object type instance που αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMPgt. Τοποθετούνται σε αυτό το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού και τα party attributes. Η τιμή της μεταβλητής είναι κενή.
    - Αρχικοποιούνται τα object type instances που αντιστοιχούν στη μεταβλητή εισόδου IMPut. Τοποθετούνται σε αυτά το τρέχον timestamp (ώρα) του υπολογισμού, τα entity attributes και οι τιμές τους. Δημιουργείται το array των object type instances.
    - Πραγματοποιείται binding του object type instance της μεταβλητής IMPgt και του array των object type instances της μεταβλητής IMPut στο Javascript Scripting Engine και εκτελείται το script υπολογισμού.
    - Το object type instance που επιστρέφεται από τη συνάρτηση υπολογισμού και αντιστοιχεί στη μεταβλητή IMPgt έχει πλέον τιμή μεταβλητής. Το object type instance χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μία εγγραφή για το αποτέλεσμα στη βάση δεδομένων (Πίνακας 8).

#### 7.1.7 Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου όμοιου σημείου αναφοράς και ανόμοιας χρονικής περιοδικότητας

Για το σκοπό του παραδείγματος, θεωρούμε ότι οι Business Users, μέσω ενός User Interface όπως αυτό της Εικόνα 21, πραγματοποιούν τον ορισμό της μεταβλητής REC, ως μέλος της ομάδας μεταβλητών imbalance. Η μεταβλητή καθορίζεται ως ημερήσια με σημείο αναφοράς το σύστημα μεταφοράς HE. Για τον υπολογισμό της, καθορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθεί η μεταβλητή REct. Το σύστημα εξετάζει τον ορισμό της REct και διαπιστώνεται ότι έχει ωριαία χρονική περιοδικότητα. Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται ότι το σημείο αναφοράς της REct είναι το σύστημα μεταφοράς. Επειδή σε μία ημέρα αντιστοιχούν πολλές ώρες, η παράμετρος εισόδου για τον υπολογισμό θα είναι ένα array από object type instances. Κάθε object type instance θα αντιστοιχεί σε μία μεταβλητή REct και το μέγεθος του array θα είναι ίσο με τον αριθμό των ωρών μιας ημέρας. Το σύστημα προτείνει αυτόματα το javascript signature της συνάρτησης υπολογισμού:

```
var funcREC = function(varREC, arrayREct) {}
```

Οι χρήστες του User Interface τοποθετούν το σώμα της συνάρτησης:

```
varREC.value = 0;
```



```
for each (varRECT in arrayRECT) {  
    varREC.value = varREC.value + varRECT.value;  
}  
return varREC;
```

Έτσι, η τελική εικόνα του ορισμού της μεταβλητής REC, έχει όπως στην Εικόνα 21.

**Variable Definition**

Var Name REC  
Var Level 5  
Effective 20150101  
Termination 20371231  
Var Group Imbalance

**Time Resolution**

- Quarter
- Hour
- Day
- Month
- Year

**Standing Data Reference**

- Metering Point
- Entity
- Party
- Loss Factor Zone
- Operational Zone
- System

**Input Variables**

NPut >>>"/> RECT

**Computation Script**

- User Defined JavaScript
- PL/SQL Call

```
var funcREC = function(varREC, arrayRECT) {  
  
    varREC.value = 0;  
    for each (varRECT in arrayRECT) {  
        varREC.value = varREC.value + varRECT.value;  
    }  
  
    return varREC;  
  
}
```

Εικόνα 21 - Παράδειγμα υπολογισμού μεταβλητής με μεταβλητές εισόδου όμοιου σημείου αναφοράς και ανόμοιας χρονικής περιοδικότητας

Αν θεωρήσουμε ότι το Calculation Engine δέχεται ένα αίτημα για τον υπολογισμό της ομάδας μεταβλητών imbalance, από startDate έως endDate, τότε για τον υπολογισμό της μεταβλητής REC πραγματοποιούνται τα βήματα:

- Πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής REC (Πίνακας 6), της μεταβλητής εισόδου RECut (Πίνακας 7) και των χαρακτηριστικών του ορισμού της μεταβλητής εισόδου (Πίνακας 6).



- Από την ανάκτηση του ορισμού των μεταβλητών προκύπτει ότι το time resolution της μεταβλητής REC είναι ημερήσιο και το σημείο αναφοράς είναι το σύστημα μεταφοράς. Επομένως, ο υπολογισμός θα πραγματοποιηθεί για κάθε ημέρα μεταξύ startDate και endDate.
- Για κάθε ημέρα μεταξύ startDate και endDate
  - Πραγματοποιείται ανάκτηση των χαρακτηριστικών του συστήματος μεταφοράς από τη βάση δεδομένων των standing data όπως αυτά είναι σε ισχύ τη συγκεκριμένη ώρα (με βάση effective και termination dates των standing data).
  - Για το σύστημα μεταφοράς
    - Αρχικοποιείται το object type instance που αντιστοιχεί στη μεταβλητή REC. Τοποθετούνται σε αυτό το τρέχον timestamp (ημέρα) του υπολογισμού και τα χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφοράς. Η τιμή της μεταβλητής είναι κενή.
    - Αρχικοποιούνται τα object type instances που αντιστοιχούν στη μεταβλητή εισόδου REct. Τοποθετούνται σε αυτά το τρέχον timestamp (ημέρα) του υπολογισμού, τα χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφοράς και οι τιμές τους. Δημιουργείται το array των object type instances.
    - Πραγματοποιείται binding του object type instance της μεταβλητής REC και του array των object type instances της μεταβλητής REct στο Javascript Scripting Engine και εκτελείται το script υπολογισμού.
    - Το object type instance που επιστρέφεται από τη συνάρτηση υπολογισμού και αντιστοιχεί στη μεταβλητή REC έχει πλέον τιμή μεταβλητής. Το object type instance χρησιμοποιείται για να πραγματοποιηθεί μία εγγραφή για το αποτέλεσμα στη βάση δεδομένων (Πίνακας 8).

## 7.2 Υλοποίηση Υπολογισμών Ενεργειακών Μεγεθών

Ο ανάδοχος, στο πλαίσιο του έργου, θα πρέπει να υλοποιήσει, εντός του γενικευμένου πλαισίου της προηγούμενης παραγράφου, τυπολόγιο (formulation) ενεργειακών υπολογισμών το οποίο θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Το τυπολόγιο θα περιλαμβάνει υπολογισμούς μεταβλητών:

- Ως γραμμικούς συνδυασμούς άλλων μεταβλητών
- Ως άθροισμα συνόλων μεταβλητών, με όμοιο σημείο αναφοράς, επί της διάστασης του χρόνου, π.χ. άθροισμα ωριαίων τιμών για τον υπολογισμό ημερήσιας τιμής
- Ως άθροισμα συνόλων μεταβλητών, με όμοια χρονική περιοδικότητα, επί της διάστασης του σημείου αναφοράς, π.χ. άθροισμα της ενέργειας πελατών για τον υπολογισμό της ενέργειας προμηθευτή.
- Ως συνδυασμούς των ανωτέρω.

Το πλήθος των μεταβλητών για τις οποίες πρέπει να υλοποιηθεί τυπολόγιο δεν θα υπερβαίνει τον αριθμό 70. Ενδεικτικά, οι μεταβλητές θα αφορούν:

- Τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγής, των βοηθητικών, των γενικών βοηθητικών, των διάφορων καταναλώσεων, της άντλησης και της καθαρής παραγωγής των μονάδων παραγωγής με βάση τις τιμές των σχετιζόμενων με αυτές σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και των χαρακτηριστικών της σχέσης οντοτήτων – σημείων μέτρησης



- Τον υπολογισμό της συνολικής κατανάλωσης και της κατανάλωσης ανά προμηθευτή των πελατών ΥΤ και ΜΤ με βάση τις τιμές των σχετιζόμενων με αυτών σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών της σχέσης οντοτήτων – σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών της σχέσης συμμετεχόντων – οντοτήτων
- Τον υπολογισμό της ενέργειας ορίων συστήματος - δικτύου με βάση τις τιμές των σχετιζόμενων με αυτών σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και των χαρακτηριστικών της σχέσης οντοτήτων – σημείων μέτρησης.
- Τον υπολογισμό της ενέργειας των διασυνδεδετικών γραμμών με βάση τις τιμές των σχετιζόμενων με αυτών σημείων μέτρησης, των χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και των χαρακτηριστικών της σχέσης οντοτήτων – σημείων μέτρησης.
- Τον υπολογισμό της ενέργειας των διασυνδεδετικών γραμμών που αντιστοιχεί σε προγράμματα εισαγωγών/εξαγωγών με βάση τις τιμές των προγραμμάτων που υλοποιούν οι συμμετέχοντες.
- Τον υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας ανά τεχνολογία παραγωγής με βάση τις τιμές καθαρής παραγωγής των μονάδων και των χαρακτηριστικών των οντοτήτων.
- Τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας ανά κατηγορία φορτίου με βάση τις τιμές κατανάλωσης των πελατών και των χαρακτηριστικών των οντοτήτων.
- Τον υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας ανά συμμετέχοντα (συνολικά και ανά επίπεδο τάσης) με βάση τις τιμές καθαρής παραγωγής των μονάδων και της σχέσης συμμετεχόντων – οντοτήτων.
- Τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας ανά συμμετέχοντα (συνολικά και ανά επίπεδο τάσης) με βάση τις τιμές κατανάλωσης ενέργειας και της σχέσης συμμετεχόντων – οντοτήτων.
- Τον υπολογισμό μεγεθών που αφορούν το σύστημα μεταφοράς στο σύνολό του, όπως συνολική παραγωγή ανά τεχνολογία και επίπεδο τάσης, συνολικό φορτίο ανά κατηγορία καταναλωτών, καθαρό φορτίο και απώλειες συστήματος.
- Τον υπολογισμό ενεργειακών μεγεθών που αφορούν τις διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες στο πλαίσιο του μηχανισμού ITC (Inter TSO compensation).

### 7.3 Περιβάλλον εποπτείας τυπολογίου υπολογισμών (Calculation Auditing User Interface)

Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα εποπτείας των ορισμών των υπολογιζόμενων μεταβλητών (και των σχέσεων των μεταβλητών εισόδου με τις μεταβλητές προς υπολογισμό) καθώς και τη δυνατότητα «βήμα-βήμα» επαλήθευσης των υπολογιζόμενων τιμών των μεταβλητών.

Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει την επιλογή χρονικού διαστήματος ισχύος (start – end effective date) και ομάδας υπολογισμών, θα παρουσιάζει το ισχύον τυπολόγιο (πίνακες VARIABLE DEFINITION DETAILS και VARIABLE CALC COMPONENTS) και θα παρέχει τη δυνατότητα εξαγωγής αρχείου excel.

Η δυνατότητα «βήμα-βήμα» επαλήθευσης των υπολογιζόμενων τιμών των μεταβλητών θα παρέχεται μέσω κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος (User Interface) το οποίο θα πρέπει να κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Το User Interface θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Μία επιφάνεια (Panel) αναζήτησης ορισμών μεταβλητών.



- Μία επιφάνεια (Panel) αναζήτησης συγκεκριμένου στιγμιότυπων (instance) υπολογισμένων μεταβλητών.
- Μία επιφάνεια (Panel) ιεραρχικής – δεντρικής αναπαράστασης των σχέσεων μεταξύ υπολογιζόμενων μεταβλητών και μεταβλητών εισόδου.

### 7.3.1 Επιφάνεια αναζήτησης ορισμών μεταβλητών

Η επιφάνεια αναζήτησης ορισμών μεταβλητών (προσχέδιο στην Εικόνα 22) θα επιτρέπει στους επιχειρησιακούς χρήστες να επιλέγουν έναν ορισμό μεταβλητής πραγματοποιώντας αναζητήσεις με βάση

- Την ομάδα στην οποία ανήκει μια μεταβλητή
- Το είδος του σημείου αναφοράς της μεταβλητής (σημείο μέτρησης, οντότητα, συμμετέχων, ζώνη συστήματος, σύστημα μεταφοράς κλπ)
- Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ισχύει ο ορισμός της μεταβλητής
- Το όνομα της μεταβλητής

Τα παραπάνω κριτήρια θα επιλέγονται με τη βοήθεια κατάλληλων User Interface Controls (Calendars, Drop Down Lists, Auto Completion Text Boxes, κλπ) τα οποία θα καθοριστούν κατά την υλοποίηση του έργου κατόπιν διαβούλευσης με τους επιχειρησιακούς χρήστες. Η εφαρμογή των κριτηρίων θα έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σε πίνακα των ορισμών των μεταβλητών που πληρούν τα κριτήρια καθώς και των χαρακτηριστικών των ορισμών αυτών. Στη συνέχεια, οι χρήστες θα μπορούν να επιλέγουν μία μεταβλητή από τα αποτελέσματα αναζήτησης.

Var	Ref	Effective	...	Resolution
NPut	Entity	20140101	...	PT1H
MQut	Entity	20140101	...	PT1H
...	...	...	...	...
IMPuT	Entity	20140101	...	PT1H

Εικόνα 22 – Επιφάνεια αναζήτησης ορισμού μεταβλητών

### 7.3.2 Επιφάνεια αναζήτησης συγκεκριμένου στιγμιότυπων υπολογισμένων μεταβλητών

Μετά την επιλογή κάποιου ορισμού μεταβλητής, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα μπορούν να επιλέγουν, μέσω κατάλληλων UI Controls (προσχέδιο στην Εικόνα 23), συγκεκριμένο υπολογισμένο στιγμιότυπο της μεταβλητής προσδιορίζοντας:

- Τιμή χρονικής στιγμής (timestamp)
- Τιμή Version
- Συγκεκριμένα δεδομένα αναφοράς (Π.χ. αν η μεταβλητή αφορά μονάδες παραγωγής, θα επιλέγεται συγκεκριμένη μονάδα)



Variable Instance Data Selection

Timestamp (e.g. 20160101 01:00:00)

Version (e.g. 1, 2, ...)

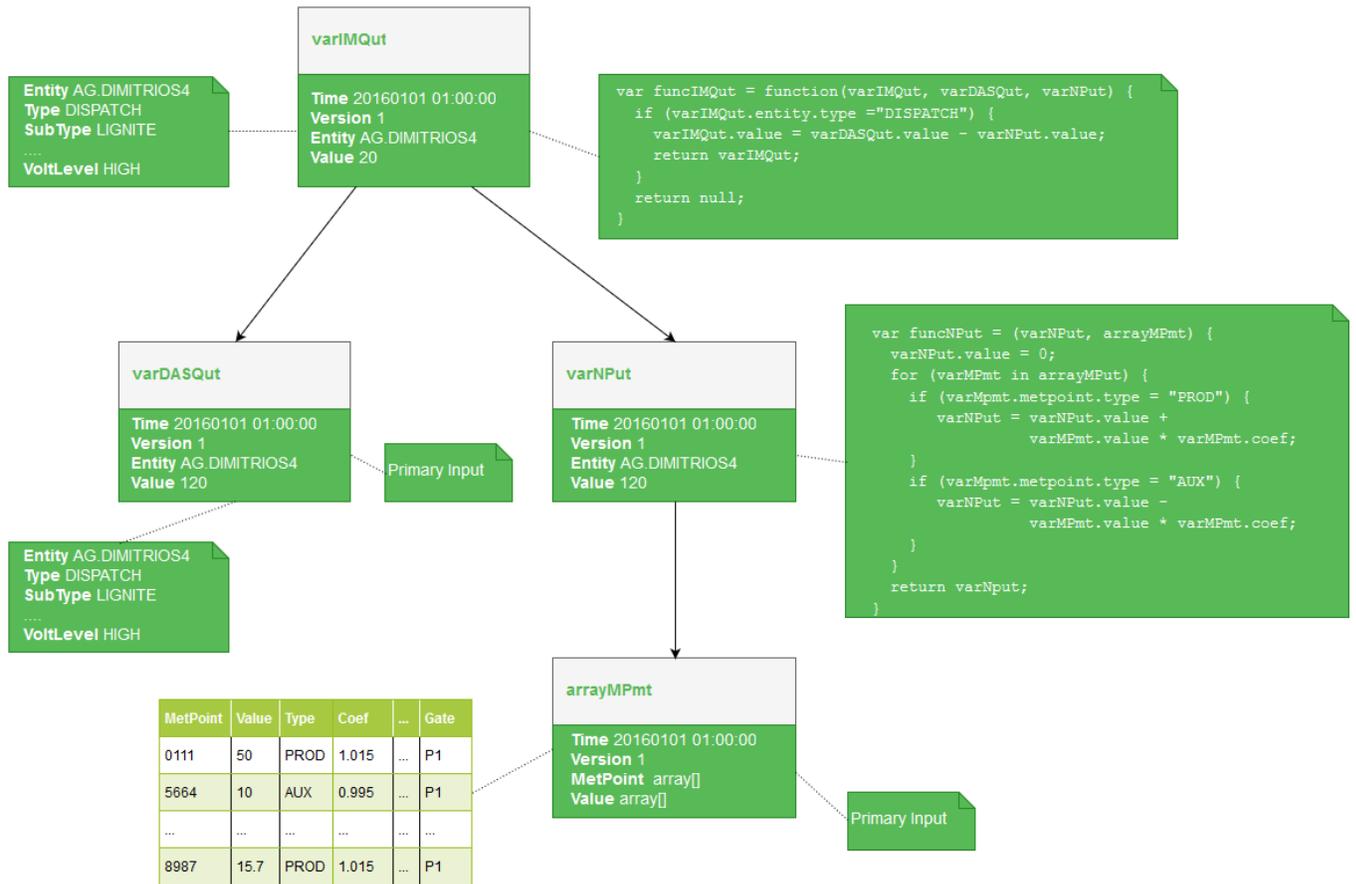
Standing Data Instance (e.g. AG.DIMITRIOS4) ▼

Εικόνα 23 – Επιφάνεια επιλογής συγκεκριμένου στιγμιότυπου μεταβλητής

Το επιλεγμένο στιγμιότυπο θα χρησιμοποιείται για την διαμόρφωση της δεντρικής δομής που περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο.

### 7.3.3 Επιφάνεια ιεραρχικής αναπαράστασης των σχέσεων μεταξύ υπολογιζόμενων μεταβλητών

Η επιφάνεια ιεραρχικής αναπαράστασης θα παρουσιάζει με γραφικό τρόπο τα βήματα που απαιτήθηκαν για τον υπολογισμό του συγκεκριμένου στιγμιότυπου μεταβλητής το οποίο επιλέγεται με τον τρόπο που έχει περιγραφεί στις δύο προηγούμενες παραγράφους. Η παρουσίαση θα πραγματοποιείται μέσω δεντρικής δομής η οποία θα κατασκευαστεί με χρήση του ADF UI Control HierarchyViewer. Ένα παράδειγμα περιλαμβάνεται στην Εικόνα 24.



Εικόνα 24 – Παράδειγμα αναπαράστασης βημάτων υπολογισμού μεταβλητής

Η ρίζα (root node) του δέντρου αντιστοιχεί στην επιλεγμένη μεταβλητή. Κάθε παιδί (child node) αντιστοιχεί σε μεταβλητή εισόδου που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της επιλεγμένης μεταβλητής. Επίσης, κάθε παιδί συνδέεται με τις αντίστοιχες μεταβλητές εισόδου κ.ο.κ. Στην περίπτωση που ένας κόμβος του δέντρου αντιστοιχεί σε πρωτογενή μεταβλητή (μετρικά δεδομένα από τον πίνακα WORK\_ENERGY ή μεταβλητές από εξωτερικά συστήματα που αποθηκεύονται στον πίνακα INPUT\_VARIABLE\_VALUE), τότε αυτός δεν δύναται να αναλυθεί περαιτέρω και δεν διαθέτει παιδιά.

Η επιφάνεια ενός κόμβου στη γραφική αναπαράσταση του δέντρου θα πρέπει να αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Το πρώτο τμήμα θα περιέχει ετικέτα (label) με το όνομα της μεταβλητής. Το δεύτερο τμήμα, μέσω της χρήσης κατάλληλου ADF UI Control, όπως π.χ. flip cards, popup dialogs κ.ά., θα μπορεί να περιέχει τις παρακάτω εναλλασσόμενες ενότητες πληροφοριών:

- Ενότητα βασικών πληροφοριών από τους πίνακες VARIABLE\_VALUE, INPUT\_VARIABLE\_VALUE και WORK\_ENERGY, όπως timestamp, version, standing data reference και τιμή μεταβλητής εφόσον πρόκειται για μονοδιάστατη μεταβλητή (non array variable).
- Ενότητα Calculation Script, όπου θα παρουσιάζεται το τυπολόγιο υπολογισμού.



- Ενότητα δεδομένων standing data, όπου θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του σημείου αναφοράς της μεταβλητής του συγκεκριμένου κόμβου του δέντρου. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας μεταβλητής με σημείο αναφοράς μονάδα παραγωγής, η ενότητα θα περιέχει πληροφορίες όπως κατανεμόμενη μονάδα, λιγνητική μονάδα κλπ.
- Ενότητα παρουσίασης βασικών πληροφοριών και χαρακτηριστικών standing data για στιγμιότυπα μεταβλητών τύπου array, η οποία θα αντιστοιχεί σε ένα πίνακα όπου κάθε γραμμή θα αποτελεί ένα στοιχείο του array. Τα πεδία κάθε γραμμής θα περιλαμβάνουν τόσο βασικές πληροφορίες από τους πίνακες VARIABLE\_VALUE, INPUT\_VARIABLE\_VALUE και WORK\_ENERGY, όσο και χαρακτηριστικά των δεδομένων αναφοράς (standing data).

Η τελική μορφή της δεντρικής αναπαράστασης θα προσδιοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου κατόπιν διαβούλευσης με τους επιχειρησιακούς χρήστες με χρήση κατάλληλων wireframes για την τεχνολογία Oracle ADF.

#### 7.4 Προβολή και Εξαγωγή Ενεργειακών Δεδομένων

Το πρώτο βήμα της διαδικασίας αναζήτησης και προβολής ενεργειακών δεδομένων, αποτελεί η αναζήτηση και επιλογή στιγμιότυπων υπολογισμένων μεταβλητών μέσω μιας σύνθετης οθόνης η οποία θα επιτρέπει τόσο την επιλογή μιας μεμονωμένης μεταβλητής όσο και την επιλογή ενός συνόλου μεταβλητών, εφόσον αυτές διαθέτουν την ίδια χρονική περιοδικότητα και σημείο αναφοράς ιδίου τύπου. Οι αναζήτηση στιγμιότυπων θα πραγματοποιείται με χρήση επιφανειών ανάλογων των Εικόνα 22 και Εικόνα 23, αλλά θα είναι δυνατό να προσδιορίζεται χρονικό διάστημα, αντί συγκεκριμένου timestamp. Η ανάκτηση δεδομένων θα πραγματοποιείται τόσο από τους πίνακες VARIABLE\_VALUE και INPUT\_VARIABLE\_VALUE όσο και από τους πίνακες ENTITY, OPERATING\_ZONE, LOSS\_FACTOR\_ZONE και PARTY (καθώς και τους πίνακες που υλοποιούν σχέσεις μεταξύ τους συν τους πίνακες \*\_DETAILS που αφορούν το ιστορικό μεταβολών συν τους lookup συν τους relation attribute πίνακες). Οι ημερομηνίες ισχύος θα εφαρμόζονται κατάλληλα σε όλους τους πίνακες αναφοράς (standing data) που θα χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση των αναζητήσεων. Στις περιπτώσεις όπου η αναζήτηση πραγματοποιείται με χρήση χρονικού διαστήματος, το σύνολο των αποτελεσμάτων της αναζήτησης δύναται να περιλαμβάνει πολλαπλές εκδοχές των standing data attributes, διότι τα χαρακτηριστικά αυτών δύναται να τροποποιήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα που αφορά η πραγματοποιούμενη αναζήτηση και η τροποποίηση αυτή είναι καταγεγραμμένη στους πίνακες \*\_DETAILS.

Η ακριβής μορφή της οθόνης αναζήτησης και τα list of values components των πεδίων των query panel θα καθοριστούν κατά τη φάση της υλοποίησης του έργου. Στην περίπτωση όπου θα επιλέγονται πολλαπλές μεταβλητές, κατάλληλα User Interface Controls με τη μορφή shuttle box θα χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση των μεταβλητών που επιλέγονται μέσω διαδοχικών αναζητήσεων με διαφορετικά κριτήρια.

Μετά την επιλογή των στιγμιότυπων υπολογισμένων μεταβλητών, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους δύο οθόνες προβολής σε διάταξη πίνακα δύο διαστάσεων. Η πρώτη διάταξη θα έχει τη μορφή του Πίνακα 10 και η δεύτερη θα έχει τη μορφή του Πίνακα 11.



Όνομα μεταβλητής	Χαρακτηριστικά ορισμού μεταβλητής, Χαρακτηριστικά Δεδομένων Αναφοράς	Ημέρα κατανομής	Ώρα (αντιστοιχεί σε τέταρτο, μισή ώρα, ώρα)	Τιμή ενέργειας
------------------	--	-----------------	---	----------------

Πίνακας 10 – Μορφή προβολής δεδομένων με μία μεταβλητή ανά γραμμή

Χαρακτηριστικά Δεδομένων Αναφοράς	Ημέρα κατανομής	Ώρα (αντιστοιχεί σε τέταρτο, μισή ώρα, ώρα)	Τιμή Μεταβλητής 1	Τιμή Μεταβλητής 2	...	Τιμή Μεταβλητής n
-----------------------------------	-----------------	---	-------------------	-------------------	-----	-------------------

Πίνακας 11 - Μορφή προβολής δεδομένων με πολλαπλές μεταβλητές ανά γραμμή

Για την προβολή των δεδομένων, οι επιχειρησιακοί χρήστες, πρόσθετα των επιλεγμένων μεταβλητών, θα προσδιορίζουν ως παράμετρο την επιθυμητή Ζώνη ώρας (EET, CET, UTC).

Επιπρόσθετα της προβολής στην οθόνη των αποτελεσμάτων της αναζήτησης, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα λήψης των αποτελεσμάτων σε αρχεία csv, Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων θα πρέπει να είναι δυνατό να εξαγονται σε native excel format με χρήση καθώς και σε μορφή CSV.

Θα υπάρχουν περιορισμοί του μεγέθους του συνόλου δεδομένων που θα αποτελεί αποτέλεσμα μιας αναζήτησης και το οποίο θα προβάλλεται στην οθόνη. Οι περιορισμοί θα εκφράζονται μέσω του μεγέθους του χρονικού διαστήματος και του πλήθους των επιλεγμένων μεταβλητών. Για παράδειγμα δεν θα είναι δυνατό να προβάλλονται στη οθόνη 10 έτη ωριαίων τιμών μιας μεταβλητής. Για τα αρχεία native excel θα υπάρχουν ανάλογοι, αλλά λιγότερο ισχυροί περιορισμοί. Οι περιορισμοί θα είναι εμφανείς στους επιχειρησιακούς χρήστες μέσω κατάλληλων μηνυμάτων του User Interface.

Τα αρχεία CSV θα παράγονται από διαφορετικό μηχανισμό και για την διαδικασία παραγωγής τους δεν θα υφίστανται περιορισμοί στο πλήθος των μεταβλητών και στο μέγεθος του χρονικού διαστήματος αναζήτησης. Η διαδικασία παραγωγής των αρχείων θα υλοποιηθεί με χρήση PL/SQL και θα εκτελείται ως run once database job που θα κατασκευάζεται δυναμικά κάθε φορά που οι χρήστες αιτούνται την παραγωγή ενός αρχείου. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα εποπτείας της πορείας εκτέλεσης της διαδικασίας παραγωγής των αρχείων μέσω κατάλληλου ADF User Interface View των Data Dictionary Views της βάσης δεδομένων τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τα υπό εκτέλεση και τα εκτελεσθέντα database jobs. Η ονομασία των database jobs θα περιέχει και τις παραμέτρους της διαδικασίας παραγωγής των αρχείων ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να μπορούν να διακρίνουν τα διαφορετικά αιτήματα παραγωγής αρχείων. Το αρχεία θα παράγονται σε κατάλογο του file system της βάσης δεδομένων σε συμπιεσμένη μορφή και η ονομασία τους θα πραγματοποιείται με βάση κανόνες που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Εντός του ADF User Interface, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα μπορούν να πραγματοποιούν λήψη των αρχείων που έχουν παραχθεί στον database server είτε μέσω FTP είτε μέσω stored PL/SQL function που επιστρέφει BLOB αντικείμενα. Κατάλληλο database job θα πραγματοποιεί καθαρισμό του file system με κάποιο περιοδικό σχήμα που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.

Πρόσθετα του μηχανισμού προβολής και εξαγωγής, ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει τις αναφορές του Πίνακα 12, οι οποίες θα συνδυάζουν πληροφορίες standing data και αποτελέσματα ενεργειακών υπολογισμών.



A/A	Αναφορά	Παράμετροι	Περιεχόμενο
1	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής, Ταυτότητα Συμμετέχοντα	Ενεργειακές μεταβλητές κατανάλωσης ενέργειας όπως ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΛΗΣΗ), ΑΝΤΛΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ, ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΠΟΥ ΔΕΝ ΤΗΛΕΜΕΤΡΟΥΝΤΑΙ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς
2	ΚΑΘΑΡΗ ΕΓΧΥΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Εισερχόμενη/εξερχόμενη/διαφορά εισερχόμενης & εξερχόμενης ενέργειας ανά όριο συστήματος δικτύου αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς
3	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΕΛΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΗΤΗ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Εισερχόμενη/εξερχόμενη ενέργεια πελάτη ΥΤ αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση προμηθευτών πελάτη.
4	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Ενεργειακές μεταβλητές σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς (πχ. σύνολο θερμικών μονάδων, σύνολο ΑΠΕ, καθαρό φορτίο απώλειες κλπ) για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς.
5	ΑΡΧΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Παραγόμενη ενέργεια μονάδας παραγωγής αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση τύπου καυσίμου/τεχνολογίας παραγωγής.



6	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΕΛΑΤΕΣ ΣΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Καταναλισκόμενη ενέργεια ανά πελάτη/μονάδα παραγωγής αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς.
7	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΔΙΚΤΥΟΥ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Καταναλισκόμενη ενέργεια ανά όριο συστήματος δικτύου αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση χαρακτηριστικών ορίου από τα standing data
8	ΑΡΧΕΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Εισερχόμενη και εξερχόμενη ενέργεια σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση χαρακτηριστικών διασυνδέσεων από τα standing data.
9	ΑΡΧΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΙΓΝΙΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ,ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΠΕ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ), ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς.



10	ΑΡΧΕΙΟ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ), ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ, ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ, ΑΝΤΛΗΣΗ, ΚΑΘΑΡΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΑΠΩΛΕΙΕΣ %, ΦΟΡΤΙΟ ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΟΤΣ σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς.
11	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΕ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ, ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς.
12	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΓΕΝΙΚΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ, ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗ, ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ, ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΑΝΤΛΗΣΗ, σε επίπεδο μονάδας παραγωγής αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση πληροφοριών που αφορούν τον ιδιοκτήτη της κάθε μονάδας από τα standing data.
13	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Εισερχόμενη και εξερχόμενη ενέργεια ανά χώρα διασύνδεσης αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση χαρακτηριστικών διασυνδέσεων από τα standing data.
14	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Κατανάλωση βοηθητικών και άντληση ανά μονάδα παραγωγής αναλυτικά για κάθε χρονικό βήμα (π.χ. ώρα, τέταρτο) εντός του χρονικού διαστήματος της αναφοράς. Εμφάνιση χαρακτηριστικών εκπροσώπων φορτίου κάθε μονάδας.



15	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Κατανάλωση πελατών ΜΤ ομαδοποιημένη ανά προμηθευτή και ανά ημέρα κατανομής. Κάθε γραμμή κάθε ομάδας αντιστοιχεί σε ένα πελάτη και σε μία ημέρα κατανομής και υπάρχουν τόσες στήλες με τιμές όσες και οι περίοδοι κατανομής εντός ημέρας κατανομής καθώς και στήλη αθροίσματος.
16	ΑΡΧΕΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΑΠΕ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Παραγωγή Σύνθετων ΑΠΕ ομαδοποιημένη ανά ημέρα κατανομής. Κάθε γραμμή κάθε ομάδας αντιστοιχεί σε μία ημέρα κατανομής και υπάρχουν τόσες στήλες με τιμές όσες και οι περίοδοι κατανομής εντός ημέρας κατανομής καθώς και στήλη αθροίσματος.
17	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΑΠΕ	Χρονικό Διάστημα Κατανομής	Κατανάλωση Σύνθετων ΑΠΕ ομαδοποιημένη ανά ημέρα κατανομής. Κάθε γραμμή κάθε ομάδας αντιστοιχεί σε μία ημέρα κατανομής και υπάρχουν τόσες στήλες με τιμές όσες και οι περίοδοι κατανομής εντός ημέρας κατανομής καθώς και στήλη αθροίσματος.

Πίνακας 12 – Ενεργειακές Αναφορές

Ειδικά για την περίπτωση των ενεργειακών δεδομένων που αφορούν τις διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες, ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει μηχανισμό και User Interface παραγωγής αρχείου excel το οποίο θα περιέχει τόσα φύλλα όσα και οι διασυνδετικές γραμμές (tielines). Κάθε φύλλο θα αντιστοιχεί σε μία διασυνδετική γραμμή για μία ημέρα κατανομής και θα περιέχει, τόσο για την εισερχόμενη όσο και για την εισερχόμενη ενεργό ενέργεια:

- Χρονοσειρές πιστοποιημένων μετρήσεων τόσο στην ελληνική πλευρά όσο και στην πλευρά της διασυνδεδεμένης γειτονικής χώρας, προερχόμενες από τον πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων.
- Χρονοσειρές των διαφορών των μετρήσεων μεταξύ της ελληνικής πλευράς όσο και της πλευράς της διασυνδεδεμένης γειτονικής χώρας, (Οι διαφορές αυτές αντιστοιχούν στις απώλειες μεταφοράς ΗΕ επί της διασυνδετικής γραμμής).
- Χρονοσειρές τιμών ενέργειας στο ιδεατό συνοριακό σημείο (border point energy) προερχόμενες από τον πίνακα υπολογιζόμενων μεταβλητών.



## 8 Αυτόματες Διαδικασίες Δημοσίευσης δεδομένων στον εταιρικό ιστότοπο

Ο ΑΔΜΗΕ δημοσιεύει στον εταιρικό ιστότοπο πληροφορίες, σε μορφή αρχείων PDF και native Excel, που αφορούν πηγαία δεδομένα μέτρησης, πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης και ενεργειακά μεγέθη είτε με χρήση του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου TYPO3 είτε με χρήση FTP Interface και τη φόρτωση (upload) αρχείων σε συγκεκριμένες δομές καταλόγων (directory structures) του εξυπηρετητή εφαρμογών του ιστότοπου.

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνεται η πλήρης αυτοματοποίηση της διαδικασίας δημοσίευσης αρχείων μέσω της χρήσης περιοδικών χρονο-προγραμματιστών (periodic scheduler jobs) και event triggers εντός του περιβάλλοντος SOA και BPM το οποίο θα εγκατασταθεί και παραμετροποιηθεί στο πλαίσιο του έργου. Η διαδικασία δημοσίευσης θα αφορά τα αρχεία του Πίνακα 13 που ήδη δημοσιεύονται στο εταιρικό ιστότοπο. Τα υφιστάμενα προγράμματα που παράγουν τα αρχεία θα τροποποιηθούν ώστε να λαμβάνουν υπόψη το νέο μοντέλο δεδομένων που θα υλοποιηθεί στο πλαίσιο του έργου.

ΑΡΧΕΙΟ	ΤΡΕΧΩΝ URL	ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
Διόρθωση μετρήσεων	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/diorthosi-metriseon/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/diorthosi-metriseon/</a>	Event Trigger
Μη πιστοποιημένη ενέργεια ορίων συστήματος – δικτύου	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/oria-systimatos-diktyoy/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/oria-systimatos-diktyoy/</a>	Scheduled job
Μη Πιστοποιημένη Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής ΜΤ ανά τεχνολογία	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/727/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/727/</a>	Scheduled job
Πιστοποιημένη Ωριαία Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής ανά μήνα	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/726/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/726/</a>	Event Trigger
Ωριαία Κατανάλωση Πελατών ΥΤ ανά μήνα	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/725/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/metriseis/energeiaka-dedomena/doccat/list/Document/725/</a>	Event Trigger
Φόρτιση Μονάδων Παραγωγής και Φορτία Συστήματος	<a href="http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/ekkatharisi/fortisi-monadon-paragogis-kai-fortia-systimatos/">http://www.admie.gr/leitoyrgia-dedomena/ekkatharisi/fortisi-monadon-paragogis-kai-fortia-systimatos/</a>	Event Trigger

Πίνακας 13 – Αρχεία που δημοσιεύονται στον εταιρικό ιστότοπο



Σε κάθε περίπτωση αρχείου, ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη τα χρονικά χαρακτηριστικά της βάσης δεδομένων (temporal attributes: effective - termination dates). Για παράδειγμα, αν εντός χρονικού διαστήματος, όπου για σημείο μέτρησης υφίστανται διορθωμένες μετρήσεις, έχει επέλθει αλλαγή του εκπροσώπου του σημείου, τότε η αλλαγή αυτή θα αποτυπώνεται στα περιεχόμενα του αρχείου.

Το επίπεδο χρονικής ανάλυσης (time resolution), αν και σταθερό στην υφιστάμενη κατάσταση, στην υλοποίηση εντός του έργου, θα είναι παραμετροποιήσιμο. Δηλαδή, ένα αρχείο θα μπορεί να περιέχει ωριαία δεδομένα ή δεδομένα τετάρτου της ώρας, ανάλογα με την παραμετροποίηση που θα πραγματοποιούν οι επιχειρησιακοί χρήστες σε κατάλληλες δομές δεδομένων και κατάλληλο User Interface με πλήρεις CRUD λειτουργίες, τα οποία θα κατασκευαστούν για το σκοπό αυτό. Το ίδιο θα ισχύει και για τη ζώνη ώρας, δηλαδή οι επιχειρησιακοί χρήστες θα καθορίζουν τη ζώνη ώρας στην οποία αναφέρονται τα περιεχόμενα κάθε αρχείου. Οι δομές δεδομένων παραμετροποίησης θα πρέπει να διαθέτουν temporal attributes (effective – termination dates).

### 8.1 Διόρθωση μετρήσεων

Το αρχείο διόρθωσης μετρήσεων θα πρέπει να διαθέτει την γραμμογράφιση του Πίνακα 14. Η παραγωγή του αρχείου θα πραγματοποιείται μέσω του εντοπισμού των διαδοχικών χρονικά εγγραφών του πίνακα WORK\_ENERGY με σήμανση “manual” για κάθε σημείο μέτρησης εντός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος. Η εκκίνηση παραγωγής του αρχείου θα πραγματοποιείται εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM μετά από γεγονός που θα καθοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, όπως, για παράδειγμα, κατόπιν του «κλειδώματος» του πίνακα πιστοποιημένων μετρήσεων.

ΣΤΗΛΗ ΑΡΧΕΙΟΥ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ, ΔΕΝ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΟΥΝ ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ LOOKUPS)
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ	MET_POINT, MET_POINT_DETAILS
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗ	RTU, RTU_DETAILS
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΤΗ	RTU, RTU_DETAILS
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ENTITY, ENTITY_DETAILS
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	MET_POINT, MET_POINT_DETAILS
ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗ	PARTY, PARTY_DETAILS
ΑΠΟ ΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΩΡΑ	WORK_ENERGY
ΕΩΣ ΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΩΡΑ	WORK_ENERGY
ΑΙΤΙΑ ΜΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	WORK_ENERGY
ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ	WORK_ENERGY

Πίνακας 14 – Γραμμογράφιση αρχείου διόρθωσης μετρήσεων

### 8.2 Μη πιστοποιημένη ενέργεια ορίων συστήματος – δικτύου

Το αρχείο μη πιστοποιημένης ενέργειας ορίων συστήματος – δικτύου θα πρέπει να παράγεται καθημερινά μέσω scheduled job, εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM. Τα περιεχόμενά του θα αφορούν την ημέρα κατανομής που προκύπτει όταν από την ημερομηνία εκτέλεσης της διαδικασίας δημοσίευσης αφαιρέσουμε μία ημέρα. Για την παραγωγή του αρχείου, θα πρέπει να πραγματοποιείται ανάκτηση των ορίων και των σημείων μέτρησης αυτών, που είναι σε ισχύ την συγκεκριμένη ημέρα κατανομής, καθώς και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους. Οι τιμές των σημείων μέτρησης εντός της



συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution) θα ανακτώνται με χρήση HTTP interface από το σύστημα τηλεμέτρησης. Για κάθε βήμα χρονικής ανάλυσης (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) και κάθε όριο συστήματος δικτύου θα πραγματοποιείται υπολογισμός:

1. Του αθροίσματος των γινομένων των τιμών των σημείων μέτρησης επί των συντελεστών αναγωγής MT προς YT (Πίνακας MET\_POINT\_DETAILS, πεδίο MPD\_COEF) των σημείων μέτρησης, τα οποία συνδέονται με το συγκεκριμένο όριο και τα οποία μετρούν έγχυση από το δίκτυο διανομής προς το σύστημα μεταφοράς. Τα σημεία αυτά χαρακτηρίζονται ως «INPUT» (Πίνακας MET\_POINT\_DETAILS, πεδίο MPD\_IO).
2. Του αθροίσματος των γινομένων των τιμών των σημείων μέτρησης επί των συντελεστών αναγωγής MT προς YT (Πίνακας MET\_POINT\_DETAILS, πεδίο MPD\_COEF) των σημείων μέτρησης, τα οποία συνδέονται με το συγκεκριμένο όριο και τα οποία μετρούν έγχυση από το σύστημα μεταφοράς προς το δίκτυο διανομής. Τα σημεία αυτά χαρακτηρίζονται ως «OUTPUT» (Πίνακας MET\_POINT\_DETAILS, πεδίο MPD\_IO).
3. Της διαφοράς των παραπάνω αθροισμάτων, η οποία αποτελεί την ενέργεια του ορίου. Ειδικά για όρια συστήματος – δικτύου όπου είναι συνδεδεμένος σταθμός ΑΠΕ, το άθροισμα που αφορά «INPUT» σημεία μέτρησης είναι μηδέν.

Σε κάθε γραμμή του παραγόμενου αρχείου περιλαμβάνεται η ταυτότητα του ορίου συστήματος – δικτύου ακολουθούμενη από το σύνολο των υπολογιζόμενων τιμών ενέργειας εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής.

### 8.3 Μη Πιστοποιημένη Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής MT ανά τεχνολογία

Η εκκίνηση παραγωγής του αρχείου θα πρέπει να πραγματοποιείται καθημερινά μέσω scheduled job, εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM Για την παραγωγή του αρχείου, θα πρέπει να πραγματοποιείται ανάκτηση των οντοτήτων ΑΠΕ Δικτύου Διανομής MT και των σημείων μέτρησης αυτών, που είναι σε ισχύ σε κάθε ημέρα κατανομής που αφορά το αρχείο. Επίσης, θα πραγματοποιείται ανάκτηση και των επιμέρους χαρακτηριστικών των σημείων μέτρησης και των σταθμών ΑΠΕ. Οι τιμές των σημείων μέτρησης εντός κάθε συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution) θα ανακτώνται με χρήση HTTP interface από το σύστημα τηλεμέτρησης. Για κάθε βήμα χρονικής ανάλυσης (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) υπολογισμός του αθροίσματος των τιμών των σημείων μέτρησης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανά τεχνολογία ΑΠΕ (ΦΒ, Αιολικά κλπ) και του αθροίσματος της εγκατεστημένης ισχύος ανά τεχνολογία ΑΠΕ.

Κάθε γραμμή του παραγόμενου αρχείου θα περιλαμβάνει ημέρα κατανομής, timestamp (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) ακολουθούμενα από ζεύγη τιμών ενέργειας και εγκατεστημένης ισχύος ανά τεχνολογία ΑΠΕ.

### 8.4 Πιστοποιημένη Παραγωγή ΑΠΕ Δικτύου Διανομής ανά μήνα

Η εκκίνηση παραγωγής του αρχείου θα πραγματοποιείται εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM μετά από γεγονός που θα καθοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, όπως, για παράδειγμα, κατόπιν του «κλειδώματος» του πίνακα ενεργειακών μεγεθών. Οι τιμές της παραγόμενης ενέργειας για το σύνολο των ΑΠΕ δικτύου εντός κάθε συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το



επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution) θα ανακτώνται από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE (Εικόνα 6). Κάθε βήμα χρονικής ανάλυσης (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) θα αντιστοιχεί σε μία γραμμή του παραγόμενου αρχείου.

### 8.5 Πιστοποιημένη Κατανάλωση Πελατών ΥΤ ανά μήνα

Η εκκίνηση παραγωγής του αρχείου θα πραγματοποιείται εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM μετά από γεγονός που θα καθοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, όπως, για παράδειγμα, κατόπιν του «κλειδώματος» του πίνακα ενεργειακών μεγεθών. Για την παραγωγή του αρχείου, θα πρέπει να πραγματοποιείται ανάκτηση των οντοτήτων που αντιστοιχούν σε καταναλωτές ΥΤ και σε βοηθητικά μονάδων. Οι τιμές ενέργειας για κάθε οντότητα, εντός κάθε συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution), θα ανακτώνται από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE. Για κάθε βήμα χρονικής ανάλυσης (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) υπολογισμός του αθροίσματος των τιμών καταναλισκόμενης ενέργειας ανά κατηγορία κατανάλωσης (Πελάτες ΥΤ, Βοηθητικά Μονάδων Παραγωγής).

Κάθε γραμμή του παραγόμενου αρχείου θα περιλαμβάνει ημέρα κατανομής, timestamp (ώρα, τέταρτο κλπ – ανάλογα με την παραμετροποίηση του time resolution) ακολουθούμενα από τιμές ενέργειας για κάθε κατηγορία κατανάλωσης.

### 8.6 Φόρτιση Μονάδων Παραγωγής και Φορτία Συστήματος

Η εκκίνηση παραγωγής του αρχείου θα πραγματοποιείται εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM μετά από γεγονός που θα καθοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, όπως, για παράδειγμα, κατόπιν του «κλειδώματος» του πίνακα ενεργειακών μεγεθών. Για την παραγωγή του αρχείου, θα πρέπει να πραγματοποιείται ανάκτηση των οντοτήτων που αντιστοιχούν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε διασυνδέσεις. Οι τιμές παραγόμενης ενέργειας για κάθε μονάδα παραγωγής, εντός κάθε συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution), θα ανακτώνται από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE. Οι τιμές εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας για κάθε διασύνδεση, εντός κάθε συγκεκριμένης ημέρας κατανομής (το πλήθος τους εξαρτάται από το επίπεδο χρονικής ανάλυσης – time resolution), θα ανακτώνται από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE. Επιπρόσθετα, από τον πίνακα VARIABLE\_VALUE, θα ανακτώνται ενεργειακά μεγέθη τα οποία θα αφορούν το σύνολο του συστήματος μεταφοράς ΗΕ, όπως το συνολικό φορτίο, το καθαρό φορτίο, το σύνολο παραγωγής ΑΠΕ και η άντληση.

Το περιεχόμενο του αρχείου θα είναι επιμερισμένο σε ενότητες. Οι μονάδες παραγωγής θα παρουσιάζονται σε τόσες ενότητες όσες και οι τεχνολογίες καυσίμου. Οι διασυνδέσεις θα παρουσιάζονται σε δύο διακριτές ενότητες, μία για τις εισαγωγές ενέργειας και μία για τις εξαγωγές. Επιπρόσθετα, κάθε ενεργειακή ποσότητα που αφορά το σύνολο του συστήματος μεταφοράς, θα παρουσιάζεται σε διακριτή ενότητα. Σε κάθε γραμμή του παραγόμενου αρχείου περιλαμβάνεται η ταυτότητα της μονάδας παραγωγής, η ταυτότητα της διασύνδεσης ή το είδος της μεταβλητής του συστήματος μεταφοράς ακολουθούμενη από το σύνολο των τιμών ενέργειας εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Το σύνολο του περιεχομένου ενός αρχείου αναφέρεται σε συγκεκριμένη ημέρα κατανομής.

Πολλαπλά αρχεία φόρτισης μονάδων παραγωγής και φορτίων συστήματος, για διαφορετικές ημέρες κατανομής, θα είναι δυνατό να ομαδοποιούνται σε κοινό αρχείο συμπιεσμένης μορφής.



## 8.7 Εποπτεία των διαδικασιών δημοσίευσης

Η εποπτεία των διαδικασιών δημοσίευσης δεδομένων στον εταιρικό ιστότοπο θα πραγματοποιείται μέσω dashboards (κεφάλαιο 13). Τα dashboards θα έχουν τη μορφή ημερολογίου με χρονικό επίπεδο ανάλυσης ημέρα ή μήνα κατανομής. Σε κάθε ημέρα ή μήνα κατανομής θα είναι εμφανείς οι εκτελέσεις των διαδικασιών δημοσίευσης, για κάθε είδος αρχείου, που αντιστοιχούν σε ημέρα ή μήνα κατανομής, αντίστοιχα, καθώς και ένδειξη σχετικά με την επιτυχία ή την αιτία της αποτυχίας των εκτελέσεων. Στις περιπτώσεις αποτυχίας, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να ειδοποιούνται με αυτόματα e-mails. Επιπρόσθετα, με χρήση της υποδομής SOA/BPM, θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα χειρωνακτικής εκτέλεσης μιας αποτυχημένης διαδικασίας. Η αναζήτηση των SOA/BPM process instances που θα υλοποιούν τις διαδικασίες δημοσίευσης, θα πρέπει να είναι δυνατό να πραγματοποιείται με βάση custom παραμέτρους, όπως οι ημέρες κατανομής και το version των δεδομένων. Η δυνατότητα αυτή θα παρέχεται στους επιχειρησιακούς χρήστες εντός εργαλείου Worklist που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου (είτε πρόκειται για customization του Oracle BPM process workspace είτε για custom BPM worklist που θα ενσωματωθεί στις ADF εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου – περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 12).

## 9 Διαδικασίες Διανομής δεδομένων μέσω πύλης ενημέρωσης συμμετεχόντων

Η πύλη ενημέρωσης συμμετεχόντων στην Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας θα προσφέρει τη δυνατότητα λήψης αρχείων δεδομένων μέσω διαδικτύου. Η πύλη ενημέρωσης θα διαθέτει διακριτές ενότητες για κάθε διαδικασία της αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας και θα κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η επέκτασή της με πρόσθετες ενότητες. Στο πλαίσιο του έργου θα δημιουργηθούν οι ενότητες

- Δεδομένων αναφοράς σημείων μέτρησης.
- Πηγαίων Δεδομένων σημείων μέτρησης
- Πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης
- Ενεργειακών μεγεθών οντοτήτων

Συνολικά, την πύλη ενημέρωσης θα συναποτελούν τρεις εφαρμογές:

- Εφαρμογή λήψης αρχείων για πιστοποιημένους χρήστες.
- Εφαρμογή αίτησης εγγραφής χρηστών πύλης
- Εφαρμογή back office η οποία θα απευθύνεται μόνο στους επιχειρησιακούς χρήστες και δεν θα εκτίθεται στο internet. Μέσω αυτής θα πραγματοποιείται διαχείριση των αιτημάτων εγγραφής καθώς και διαχείριση της συσχέτισης των χρηστών της πύλης με σημεία μέτρησης και οντότητες του συστήματος μεταφοράς ΗΕ.

### 9.1 Συσχέτιση χρηστών με τα δεδομένα που τους αφορούν

Κάθε συμμετέχων στην αγορά ΗΕ θα έχει πρόσβαση μόνο στα δεδομένα που τον αφορούν. Δεδομένης της ταυτότητας ενός συμμετέχοντα, είναι δυνατή, με τη χρήση του μοντέλου δεδομένων αναφοράς (Εικόνα 3, Εικόνα 4), η ανάκτηση των συνδεδεμένων με αυτόν οντοτήτων και σημείων μέτρησης. Συνεπώς, κάθε συμμετέχοντας θα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη εγγραφή του πίνακα party (Εικόνα 4). Επιπρόσθετα, θα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας χρήστη της πύλης ενημέρωσης ο οποίος δεν θα



είναι συνδεδεμένος με συγκεκριμένο συμμετέχοντα στην αγορά ΗΕ, αλλά θα συνδέεται με ένα σύνολο οντοτήτων (πίνακας ENTITY, Εικόνα 4) κατόπιν ενεργειών των επιχειρησιακών χρηστών. Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει πλήρεις CRUD λειτουργίες στις δομές δεδομένων που θα πρέπει να κατασκευαστούν για τη δυνατότητα σύνδεσης χρηστών της πύλης ενημέρωσης με οντότητες. Το συγκεκριμένο User Interface δεν θα αποτελεί μέρος της πύλης ενημέρωσης, αλλά θα αποτελεί μέρος της back office εφαρμογής. Η αναζήτηση οντοτήτων προς σύνδεση θα πραγματοποιείται με βάση χαρακτηριστικά του πίνακα ENTITY, αλλά και των πινάκων RTU, MET\_POINT, PARTY, των πινάκων σύνδεσης αυτών καθώς και των πινάκων τήρησης ιστορικού μεταβολών. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης μεμονωμένων αλλά και πολλαπλών επιλογών από τα αποτελέσματα μιας αναζήτησης. Επιπρόσθετα, κατάλληλα User Interface Controls, όπως shuttle boxes, θα επιτρέπουν τη συγκέντρωση οντοτήτων που επιλέγονται σε διαδοχικές αναζητήσεις, είτε για τη μαζική σύνδεση είτε για τη μαζική αποσύνδεση αυτών με / από συγκεκριμένους χρήστες της πύλης.

## 9.2 Μηχανισμός παραγωγής αρχείων προς λήψη

Τα αρχεία προς λήψη από τους χρήστες της πύλης ενημέρωσης θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε κατάλληλες δομές της βάσης που θα κατασκευαστούν για το σκοπό αυτό. Οι δομές αυτές θα περιλαμβάνουν συμπιεσμένα τα αρχεία προς λήψη σε μορφή BLOB, αλλά και πληροφορίες όπως το χρονικό διάστημα των ημερών κατανομής που αφορούν τα αρχεία, την ταυτότητα του χρήστη της πύλης ενημέρωσης, την ημερομηνία δημιουργίας, το είδος του αρχείου και την ενότητα της πύλης ενημέρωσης που αφορά, το όνομα του αρχείου και γενικά κάθε πληροφορία που θα απαιτηθεί για την βέλτιστη οργάνωση του περιεχομένου της πύλης, την ταχύτερη δυνατή ανάκτηση των αρχείων και τη βέλτιστη δυνατή εμπειρία των χρηστών της πύλης.

Στις δομές αποθήκευσης των αρχείων θα εφαρμοστεί range partitioning με βάση τις ημερομηνίες κατανομής που αφορούν τα αρχεία. 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, 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) καθώς και database jobs για τον καθαρισμό των περιεχομένων των δομών αποθήκευσης μετά την πάροδο συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος.

Η πλήρωση των δομών αποθήκευσης των αρχείων προς λήψη θα πραγματοποιείται τόσο μέσω διαδικασιών SOA και BPM (κεφάλαιο 12), δηλαδή ως αποτέλεσμα πρότερων ενεργειών των επιχειρησιακών χρηστών του ΑΔΜΗΕ, όσο και με βάση αιτήματα των συνδεδεμένων στην πύλη ενημέρωσης, δηλαδή ως αποτέλεσμα on-line αιτημάτων, σε πραγματικό χρόνο, των ενδιαφερομένων. Τα γεγονότα (events) και τα οι χρονικές στιγμές εκτέλεσης αυτοματοποιημένων διεργασιών (scheduled tasks) για την παραγωγή αρχείων προς λήψη θα καθοριστούν με ακρίβεια κατά τη φάση υλοποίησης του έργου.



Τα on-line αιτήματα θα εκτελούνται ως background services, είτε στον application server είτε στον database server, ανάλογα με το είδος και το format του αρχείου προς λήψη. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αιτήματος, οι χρήστες της πύλης θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους User Interfaces για την εποπτεία της πορείας εκτέλεσης των αιτημάτων, το οποίο θα ανανεώνεται τόσο αυτόματα, όσο και κατά βούληση των χρηστών. Στην περίπτωση όπου τα background services αντιστοιχούν σε run once database jobs, στο εποπτικό User Interface θα εμφανίζονται πληροφορίες, σχετικά με τα υπό εκτέλεση και εκτελεσμένα database jobs, οι οποίες θα ανακτώνται από τα data dictionary views της βάσης δεδομένων. Στην περίπτωση όπου τα background services θα υλοποιηθούν με χρήση κάποιου scheduling API (π.χ. weblogic work managers, quartz), στο εποπτικό User Interface θα πρέπει επίσης να εμφανίζονται πληροφορίες, σχετικά με τα υπό εκτέλεση και εκτελεσμένα on-line αιτήματα λήψης αρχείων, ανάλογες με αυτές των data dictionary views της προηγούμενης περίπτωσης.

Για την πραγματοποίηση των on-line αιτημάτων παραγωγής αρχείων, σε κάθε ενότητα της πύλης ενημέρωσης, οι χρήστες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους οθόνες (με κατάλληλα User Interface Controls, όπως calendars, list of values, dependent list of values κλπ) για τον προσδιορισμό παραμέτρων όπως:

- Αρχική ημερομηνία κατανομής
- Τελική ημερομηνία κατανομής
- Τάση σύνδεσης οντότητας.
- Τύπος οντότητας (Μονάδα παραγωγής, Όριο, Διασύνδεση, Πελάτης)
- Υπο-τύπος οντότητας (ΑΠΕ, Κατανεμόμενη Μονάδα, Ορυχείο κλπ)
- Επιθυμητό Format
- Επιθυμητές μεταβλητές ενεργειακών ποσοτήτων, μόνο για την ενότητα της πύλης που αφορά τα ενεργειακά μεγέθη.
- Επιλογή δεδομένων με σήμανση εκτίμησης, μόνο για την ενότητα της πύλης που αφορά πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης.
- Είδος ενέργειας (ενεργός ή άεργος), μόνο για την ενότητα της πύλης που αφορά πηγαία δεδομένα μέτρησης.
- Επιθυμητή ζώνη ώρας.

Σε περίπτωση αρχείου δεδομένων σημείων μέτρησης, για τις παραμέτρους που αφορούν χαρακτηριστικά οντοτήτων, αυτές θα αναζητούνται στις συνδεδεμένες με τα σημεία μέτρησης οντότητες.

Για τον προσδιορισμό των σημείων μέτρησης και των οντοτήτων που αφορούν ένα χρήστη της πύλης θα χρησιμοποιούνται είτε οι δομές καταγραφής της σχέσης χρήστη – οντότητας είτε η ταυτότητα του συμμετέχοντα (πίνακας PARTY) που θα είναι συνδεδεμένος με ένα χρήστη.

### 9.3 Περιεχόμενο και format αρχείων προς λήψη

Στην ενότητα δεδομένων αναφοράς, τα αρχεία προς λήψη θα αφορούν τα χαρακτηριστικά των σημείων μέτρησης καθώς και των συνδεδεμένων με αυτά οντοτήτων και RTUs. Η ανάκτηση των δεδομένων θα πραγματοποιείται από τους πίνακες MET\_POINT, RTU, ENTITY, PARTY καθώς και από τους πίνακες που



υλοποιούν σχέσεις μεταξύ τους και από τους πίνακες ιστορικού μεταβολών. Δεδομένα αναφοράς θα περιέχουν και τα αρχεία που αφορούν τις υπόλοιπες ενότητες της πύλης. Συνεπώς, τα προαναφερόμενα έχουν εφαρμογή και στις υπόλοιπες ενότητες της πύλης.

Στην ενότητα πηγαίων δεδομένων σημείων μέτρησης, τα αρχεία προς λήψη, επιπλέον των δεδομένων αναφοράς, θα αφορούν δεδομένα προερχόμενα είτε από τον πίνακα SOURCE\_ENERGY είτε απευθείας από το σύστημα τηλεμέτρησης μέσω HTTP Interface. Η επιλογή της προέλευσης των δεδομένων θα αποτελεί παράμετρο που θα περιλαμβάνεται στο User Interface της πύλης.

Στην ενότητα πιστοποιημένων δεδομένων σημείων μέτρησης, τα αρχεία προς λήψη, επιπλέον των δεδομένων αναφοράς, θα αφορούν δεδομένα προερχόμενα από τον πίνακα WORK\_ENERGY. Στο User Interface αυτής της ενότητας θα πρέπει να είναι δυνατό να καθορίζεται φίλτρο επιλογής μόνο των τροποποιημένων (Marked as manual) εγγραφών του πίνακα WORK\_ENERGY.

Στην ενότητα ενεργειακών μεγεθών οντοτήτων, τα αρχεία προς λήψη, επιπλέον των δεδομένων αναφοράς, αφορούν δεδομένα προερχόμενα από τους πίνακες INPUT\_VARIABLE\_VALUE και VARIABLE\_VALUE. Το User Interface θα περιλαμβάνει συγκεκριμένη λίστα μεταβλητών οι οποίες θα επιτρέπεται να επιλέγονται ως περιεχόμενο των αρχείων προς λήψη. Θα είναι δυνατό να επιλέγεται και σύνολο μεταβλητών (με κατάλληλα UI controls, όπως π.χ. shuttle boxes) εφόσον κάθε μέλος του συνόλου αυτού διαθέτει την ίδια χρονική περιοδικότητα και σημείου αναφοράς ίδιου τύπου. Τα δεδομένα αναφοράς θα περιλαμβάνουν μόνο χαρακτηριστικά οντοτήτων και όχι σημείων μέτρησης.

Το format των παραγόμενων αρχείων προς λήψη θα αποτελεί επιλογή των χρηστών της πύλης. Οι διαθέσιμες στους χρήστες της πύλης επιλογές format δύναται να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- CSV Text Format. Σε κάθε γραμμή των αρχείων που ακολουθούν αυτού του είδους το format, περιλαμβάνεται τουλάχιστον ένα σύνολο standing data attributes, ένα timestamp, μια τιμή ενέργειας και η σήμανση της τιμής (π.χ. πιστοποιημένα δεδομένα που προέρχονται από διαδικασία εκτίμησης μετρήσεων σημαίνονται ως «M»). Ειδικά για τα αρχεία της ενότητας Δεδομένα Αναφοράς της πύλης, οι γραμμές τους περιλαμβάνουν μόνο standing data attributes. Η διαφοροποιήσεις μεταξύ των text formats αφορούν κυρίως διαφορετικούς συνδυασμούς standing data attributes. Η παραγωγή των αρχείων θα πραγματοποιείται με χρήση PL/SQL εντός του περιβάλλοντος της βάσης δεδομένων. Κάθε ενότητα της πύλης ενημέρωσης θα πρέπει να διαθέτει ένα βασικό γενικευμένο csv format. Κάθε παράμετρος που καθοδηγεί την παραγωγή των αρχείων μέσω on-line αιτημάτων ενδέχεται να οδηγεί σε μικρές διαφοροποιήσεις του γενικού format. Σε κάθε περίπτωση, κατά το σχεδιασμό του έργου, θα πρέπει να επιτευχθεί ο μέγιστος δυνατός βαθμός λογικής αφαίρεσης (logical abstraction) και επεκτασιμότητας (extensibility) του μηχανισμού παραγωγής αρχείων ώστε να προκύψει μια «κομψή» λύση με όσο το δυνατό μικρότερες ανάγκες συντήρησης του λογισμικού. Κατ' εξαίρεση, θα υλοποιηθούν και κάποια από τα υφιστάμενα formats για λόγους συμβατότητας (Πίνακας 15). Τα format αυτά θα αφορούν τα ίδια δεδομένα με αυτά που αντιστοιχούν στο γενικευμένο format που θα σχεδιαστεί. Η γραμμογράφησης τους, όμως, θα παρουσιάζει διαφοροποιήσεις. Ο ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει τις υφιστάμενες stored PL/SQL procedures και να τις προσαρμόσει στο μοντέλο δεδομένων του έργου. Στην πράξη, στόχο του



έργου αποτελεί η αντικατάσταση των υφιστάμενων μεμονωμένων και κατά περίπτωση προγραμμάτων παραγωγής αρχείων με ένα γενικευμένο (generalized) μηχανισμό.

- Native Excel Format. Για το περιεχόμενο των αρχείων ισχύει ότι και στην προηγούμενη περίπτωση των CSV text formats. Η παραγωγή των αρχείων θα πραγματοποιείται εντός περιβάλλοντος Application Server.
- ENTSO-E XML Energy Account Report Format (<https://www.entsoe.eu/publications/electronic-data-interchange-edi-library/work%20products/ESP/Pages/default.aspx>). Κύρια χαρακτηριστικά αυτού του format αποτελούν οι χρονοσειρές των δεδομένων μέτρησης ή ενεργειακών μεγεθών, σε κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί ένα σύνολο standing data attributes (Π.χ. στο ACCOUNTING POINT xml element μιας χρονοσειράς θα τοποθετείται η ταυτότητα ενός σημείου μέτρησης ή η ταυτότητα μιας οντότητας). Κάθε χρονοσειρά του αρχείου XML διαθέτει το attribute “BT (Business Type)” το οποίο υποδηλώνει το είδος των δεδομένων (πηγαία, πιστοποιημένα ή συγκεκριμένη μεταβλητή του πίνακα VARIABLE VALUE). Το συγκεκριμένο format δεν έχει εφαρμογή στην ενότητα Δεδομένα Αναφοράς της πύλης ενημέρωσης. Η παραγωγή των αρχείων θα πραγματοποιείται με χρήση ADF Business Components (ή JPA) και JAXB APIs εντός περιβάλλοντος Application Server.



A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΗΣΗ
1	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΕΗ Α.Ε. - ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ Ημερήσια αρχεία	Αρχεία με τις τιμές ενέργειας που μετρήθηκαν στους σταθμούς παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε.  Ενεργός - Άεργος, 15min , Παραγόμενη - Καταναλισκόμενη, ανά Σταθμό Παραγωγής της ΔΕΗ, ανά Ημέρα Κατανομή.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ SLOT ΠΥΛΗ W/V M/C ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΩΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
2	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΕΗ Α.Ε. - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ Ημερήσια αρχεία	Αρχεία με τις τιμές ενέργειας που μετρήθηκαν στους σταθμούς παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε. και πιστοποιήθηκαν για τους σκοπούς της εκκαθάρισης.  Ενεργός, 1 h, Παραγόμενη - Καταναλισκόμενη, πιστοποιημένη ανά Σταθμό Παραγωγής της ΔΕΗ, ανά Ημέρα Κατανομή.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΟΝΑΔΑΣ ΩΡΑ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ (kWh) ΤΥΠΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
3	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΔΙΩΤΩΝ - ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΜΕΤΡΗΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ Μηνιαία αρχεία	Αρχεία με τις τιμές ενέργειας που μετρήθηκαν στους σταθμούς παραγωγής των Παραγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας εκτός της ΔΕΗ Α.Ε.  Για κάθε Παραγωγό ένα αρχείο με τις πηγαίες μετρήσεις κατά την διάρκεια του μήνα ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΑ ΩΡΑ.	ΗΜΕΡΑ 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
4	Πηγαία δεδομένα - ΓΕΝΙΚΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ	Αρχεία με τις τιμές ενέργειας που κατανάλωσε από το Σύστημα κάθε Σταθμός Ιδιώτη Παραγωγού.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ SLOT ΠΥΛΗ W/V M/C ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΗΜΕΡΑ ΩΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
5	ΟΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ - ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑ ΟΡΙΟ Ημερήσια αρχεία	Αρχεία με τις τιμές ενέργειας που μετρήθηκαν στους Υ/Σ και τα ΚΥΤ που αποτελούν τα όρια μεταξύ του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής. Κάθε αρχείο περιέχει τις ωριαίες τιμές ενεργού ενέργειας η οποία διακινείται μεταξύ Συστήματος και Δικτύου, για κάθε Όριο Συστήματος - Δικτύου, κατά την διάρκεια μίας ημέρας κατανομή. Πηγαία δεδομένα - τιμές τετάρτου	ΚΩΔΙΚΟΣ ΟΡΙΟΥ ΟΝΟΜΑ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ W/V Main/Check In/Out ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ x1000 ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kWh/kVh) ΩΡΑ ΗΜΕΡΑ



6	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ Η ΠΕΛΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ Ημερήσια αρχεία	Αρχείο με τις συλλεχθείσες τιμές της καταναλισκόμενης ενεργού ενέργειας των πελατών υψηλής τάσης.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ W/V Main/Check ΠΟΣΟΣΤΟ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ x1000 ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kWh/kVh) ΩΡΑ ΗΜΕΡΑ
7	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ Η ΠΕΛΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΗΣ Μηνιαίο αρχείο	Τροποποιημένα (εκτίμηση) πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης. Επιπρόσθετα των πελατών ΥΤ περιλαμβάνονται και βοηθητικά μονάδων καθώς και άντληση	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh) ΩΡΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ
8	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ Η ΠΕΛΑΤΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΗΣ Μηνιαίο αρχείο	Τροποποιημένα (εκτίμηση) πιστοποιημένα δεδομένα μέτρησης. Μόνο πελάτες ΜΤ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh) ΩΡΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ
9	ΠΡΟΜΗΘΕΥ ΤΕΣ - ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΔΕΔΟΜΕΝΑ Μηνιαία αρχεία	Αρχείο με τις συλλεχθείσες τιμές της καταναλισκόμενης ενεργού ενέργειας για κάθε πελάτη ενός προμηθευτή κατά την διάρκεια ενός μήνα. Κάθε προμηθευτής παραλαμβάνει ένα αρχείο για το σύνολο των πελατών που εκπροσωπεί. Στο αρχείο περιλαμβάνονται οι τιμές της ενεργού ενέργειας για κάθε πελάτη τον οποίο εκπροσωπεί και για την περίοδο εντός του μήνα κατά την οποία τον εκπροσωπεί.	ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤ.ΣΗΜ ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΤΑΧ.ΜΕΤΡ SLOT W/V I/O ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΝΤ. ΜΕΤ/ΣΜΟΥ x1000 ΩΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh)



## Διακήρυξη ΔΑΠΜ-41732 /Τεύχος 9 «Τεχνικό Μέρος»

10	ΠΡΟΜΗΘΕΥ ΤΕΣ - ΣΥΛΛΕΧΘΕΝΤ Α ΔΕΔΟΜΕΝΑ Μηνιαία αρχεία	Αρχείο με τις συλλεχθείσες τιμές της καταναλισκόμενης ενεργού ενέργειας για κάθε πελάτη ενός προμηθευτή κατά την διάρκεια ενός μήνα. Κάθε προμηθευτής παραλαμβάνει ένα αρχείο για το σύνολο των πελατών που εκπροσωπεί. Στο αρχείο περιλαμβάνονται οι τιμές της ενεργού ενέργειας για κάθε πελάτη τον οποίο εκπροσωπεί και για την περίοδο εντός του μήνα κατά την οποία τον εκπροσωπεί.	'ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤ.ΣΗΜ ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΤΑΧ.ΜΕΤΡ SLOT W/V I/O ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΝΤ. ΜΕΤ/ΣΜΟΥ x1000 ΩΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh)'
11	ΔΕΔΔΗΕ - Πηγαία δεδομένα Μεσης Τάσης 100% σε ένα προμηθευτή διαφορετικό της ΔΕΗ ΑΕ	Τιμές τετάρτου	ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤ.ΣΗΜ ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΤΑΧ.ΜΕΤΡ SLOT W/V I/O ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΝΤ. ΜΕΤ/ΣΜΟΥ x1000 ΕΝΕΡΓΕΙΑ(kWh-kVh) ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΤΙΜΕΣ ΤΕΤΑΡΤΟΥ....
12	ΔΕΗ - Πιστοποιημένα δεδομένα με εκτίμηση για τα όρια του συστήματος μεταφοράς	Ωριαίες τιμές	ΚΩΔΙΚΟΣ ΟΡΙΟΥ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΙΟΥ ΚΩΔ ΜΕΤΡ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh) ΩΡΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ
13	ΔΕΔΔΗΕ - Ενεργειακές ποσότητες ορίων εντός χρονικού διαστήματος	Αρχείο με τη συνολική ενέργεια, την μέγιστη και ελάχιστη ωριαία ενέργεια, τη χρονική στιγμή που παρατηρείται η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή, για το προσδιορισθέν χρονικό διάστημα και για κάθε όριο	STATION_CODE STATION_NAME YEAR  MONTH TOTAL_MONTH_ENERGY (KWh) MAX_DAY MAX_TIME MAX_ENERGY(KWh) MIN_DAY MIN_TIME MIN_ENERGY (KWh)



14	ΔΕΔΔΗΕ - Ενεργειακές ποσότητες ορίων - συνεισφορά ορίου στο μέγιστο και στο ελάχιστο φορτίο του συστήματος εντός χρονικού διαστήματος	Τιμές ενέργειας ορίου τις χρονικές στιγμές που παρατηρείται το μέγιστο και το ελάχιστο φορτίο συστήματος;	STATION_CODE STATION_NAME YEAR MONTH DAY TIME STATION_ENERGY_AT_SYS_MAX (KWh) SYS_MAX_ENERGY(KWh) STATION_CODE STATION_NAME YEAR MONTH DAY TIME STATION_ENERGY_AT_SYS_MIN (KWh) SYS_MIN_ENERGY(KWh)
15	Προμηθευτές - Προσωρινά πηγαία δεδομένων πελατών ανά προμηθευτή	Τιμές τετάρτου	ΗΜΕΡΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤ.ΣΗΜ ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΤΑΧ.ΜΕΤΡ SLOT W/V I/O ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΝΤ. ΜΕΤ/ΣΜΟΥ x1000 ΩΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kWh)
16	ΔΕΔΔΗΕ - Κατανομή Ενέργειας Πελατών ΜΤ σε Προμηθευτές	Αρχείο μηνιαίων τιμών ενέργειας πελατων ΜΤ και επιμερισμός αυτών στους προμηθευτές. Περιλαμβάνονται και πρόσθετα στοιχεία όπως άεργος ενέργεια και μέγιστη ωριαία ζήτηση ενεργού ισχύος του Πελάτη κατά τις ώρες 12, 13, 14	Κωδικός πελάτη ΔΕΣΜΗΕ Αριθμός Παροχής ΔΕΗ Επωνυμία/Διεύθυνση Πελάτη Επωνυμία Προμηθευτή 1 Ενεργός ενέργεια μήνα Προμηθευτή 1 (kWh) Ενεργός ενέργεια μήνα Προμηθευτή 2 (kWh) Ενεργός ενέργεια μήνα Πελάτη (kWh) Άεργος ενέργεια μήνα Πελάτη (kVArh) Αριθμός τιμών τετάρτου που αθροίστηκαν για το σύνολο της αέργου Μέγιστη ωριαία ζήτηση ενεργού ισχύος του Πελάτη κατά τις ώρες 12, 13, 14
17	Προμηθευτές - Εκκαθαριζόμενες ποσότητες πελατών ΜΤ	Ωριαίες τιμές	ΩΡΑ ΕΛΛΑΔΟΣ ΚΩΔ (MASTER) ΠΕΛΑΤΗ ΚΩΔ (ΕΙΚ) ΠΕΛΑΤΗ ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗΣ(kWh)
18	ΔΕΗ - Πελάτες ΜΤ που διαθετούν συμφωνία κατανομής και με δεύτερο προμηθευτή	Ωριαίες τιμές	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ ΟΝΟΜΑ ΠΕΛΑΤΗ ΗΜΕΡΑ ΩΡΑ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ ΣΤΗ ΜΤ (kWh) ΕΚΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ ΔΕΗ (kWh)

Πίνακας 15 – Υφιστάμενα text αρχεία τα οποία θα πρέπει να ενταχθούν στο γενικευμένο (generalized) μηχανισμό παραγωγής αρχείων, αλλά και ταυτόχρονα να είναι δυνατό να παράγονται στην υφιστάμενη μορφή για λόγους συμβατότητας

Για κάθε ενότητα της πύλης και κάθε format αρχείων θα πρέπει να υφίστανται περιορισμοί μεγέθους των αρχείων. Οι περιορισμοί θα πρέπει να είναι δυναμικά οριζόμενοι, μέσω κατάλληλου User Interface που θα υποστηρίζει πλήρεις CRUD λειτουργίες, από τους επιχειρησιακούς χρήστες του ΑΔΜΗΕ, ανά



ενότητα πύλης και ανά format αρχείου. Οι συγκεκριμένες λειτουργίες και το αντίστοιχο User Interface θα αποτελούν μέρος της back office εφαρμογής. Οι περιορισμοί θα περιλαμβάνουν:

- Τα όρια του χρονικού διαστήματος ημερών κατανομής εντός του οποίου είναι επιτρεπτό να πραγματοποιείται αίτημα παραγωγής αρχείου.
- Το μέγιστο αριθμό ημερών κατανομής που είναι επιτρεπτό να περιλαμβάνονται σε ένα αρχείο.
- Το μέγιστο αριθμό επιτρεπτών αιτημάτων για λήψη αρχείων ανά ημερολογιακή ημέρα, ανά χρήστη της πύλης ενημέρωσης.

Η επιλογή παραμέτρων από τους χρήστες της πύλης με τιμές π - ου παραβιάζουν τους περιορισμούς θα πρέπει να έχουν ως αποτέλεσμα την προβολή κατάλληλων μηνυμάτων στο User Interface. Επίσης, σε περιπτώσεις όπου οι τιμές των παραμέτρων έχουν ως αποτέλεσμα κενό σύνολο δεδομένων προς λήψη, κατάλληλα μηνύματα θα επεξηγούν τις αιτίες για τις οποίες δεν βρέθηκαν δεδομένα.

#### 9.4 Υποδομές και διαδικασίες ασφάλειας

Η πύλη ενημέρωσης θα χρησιμοποιεί υποδομές Oracle Weblogic Cluster, Oracle OAM, Oracle OUD, Oracle IDM, OTP (One Time Password), Oracle OHS. Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την τεχνική επάρκεια και να υλοποιήσει κάθε παραμετροποίηση που θα απαιτηθεί σε αυτές τις υποδομές για την υλοποίηση των προδιαγραφών ασφαλείας καθώς και του μητρώου χρηστών και ρόλων της πύλης. Οι ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν από τον ανάδοχο θα αφορούν τουλάχιστον ρυθμίσεις για τη χρήση του πρωτοκόλλου HTTPS, ορισμούς virtual hosts, ρυθμίσεις κανόνων reverse proxy server, εγκατάσταση OAM agents κλπ.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει την αρχή “least privilege” στο σύνολο των υποσυστημάτων που συνθέτουν την πύλη ενημέρωσης. Για παράδειγμα, η σύνδεση του Application server με τη βάση δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιείται με λογαριασμό περιορισμένων δικαιωμάτων στο ελάχιστο. Ο λογαριασμός αυτός θα πρέπει να έχει μόνο read only πρόσβαση στους πίνακες πηγαίων & πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης, στους πίνακες ενεργειακών δεδομένων και στους πίνακες δεδομένων αναφοράς.

Οι λειτουργίες που αφορούν την πολιτική ασφάλειας των συνθηματικών (κανόνες που καθορίζουν τις επιτρεπτές επιλογές συνθηματικών, χρονική ισχύς συνθηματικών, αλλαγή συνθηματικού κλπ) θα πρέπει να υλοποιούνται με τη χρήση των Java APIs των Oracle IDM, OUD και OAM. Οι χρήστες της πύλης ενημέρωσης θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους User Self Service Tools για την αλλαγή συνθηματικού και για την υπενθύμιση συνθηματικού. Ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει τα συγκεκριμένα Use Cases είτε με τη χρήση των Off the Self User Self Service Tools των υποδομών ασφαλείας είτε με custom υλοποιήσεις εντός της πύλης ενημέρωσης. Ο ακριβής τρόπος υλοποίησης θα καθοριστεί κατά τη φάση υλοποίησης του έργου και ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υλοποιήσει τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ.

Οι ενέργειες των χρηστών της πύλης θα καταγράφονται σε δομές ιχνηλασιμότητας (audit trail) που θα κατασκευαστούν για το σκοπό αυτό. Η είσοδος στην πύλη (login) και οι λήψεις αρχείων θα καταγράφονται και οι πληροφορίες αυτές θα είναι διαθέσιμες προς αναζήτηση στην back office



εφαρμογή μέσω κατάλληλου User Interface. Ο περιοδικός καθαρισμός των συγκεκριμένων δομών θα πρέπει να πραγματοποιείται με χρήση scheduled database jobs.

## 9.5 Διαδικασίες εγγραφής χρηστών

Οι χρήστες της πύλης οι οποίοι είναι συμμετέχοντες στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι εγγεγραμμένοι στο μητρώο των συστημάτων Oracle OAM και OUD του Market Management System του ΑΔΜΗΕ και τα οποία θα πρέπει να είναι διαλειτουργικά με τις υποδομές OAM/OUD του παρόντος έργου μέσω federation services που θα υλοποιηθούν ως μέρος του παρόντος έργου. Για τους χρήστες, όμως, της πύλης που δεν αντιστοιχούν σε συγκεκριμένο συμμετέχοντα της Αγοράς, αλλά θα συνδέονται με ένα σύνολο οντοτήτων κατόπιν ενεργειών των επιχειρησιακών χρηστών του ΑΔΜΗΕ, απαιτείται η δημιουργία μιας πρόσθετης διακριτής εφαρμογής εγγραφής χρηστών, η οποία δεν θα προστατεύεται από τα συστήματα Oracle Access Manager και OTP, αλλά θα είναι ελεύθερα διαθέσιμη στο internet. Οι χρήστες αυτοί θα εγγράφονται στις υποδομές OUD του παρόντος έργου.

Μέσω της εφαρμογής εγγραφής, οι ενδιαφερόμενοι θα συμπληρώνουν φόρμα με τα στοιχεία τους (π.χ. επωνυμία, ΑΦΜ, διεύθυνση, συνθηματικό και άλλα που θα καθοριστούν κατά τη φάση η υλοποίησης), θα πραγματοποιούν λήψη ειδικής υπεύθυνης δήλωσης (αρχείο τύπου Microsoft Word ή PDF), θα πραγματοποιούν φόρτωση της συμπληρωμένης υπεύθυνης δήλωσης και θα ειδοποιούνται με αυτοματοποιημένο e-mail για την επιτυχή ή μη έκβαση της διαδικασίας αίτησης εγγραφής. Σε κάθε πεδίο της φόρμας εγγραφής θα υλοποιηθούν κανόνες validation που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Ειδικά για τους αριθμούς ΑΦΜ πρέπει να χρησιμοποιηθεί validation web service σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η επιλογή του συνθηματικού κατά την εγγραφή θα υπόκειται σε κανόνες π.χ. ελάχιστο μήκος, απαραίτητη χρήση και πεζών και κεφαλαίων και αριθμών. Το συνθηματικό θα πρέπει να έχει συγκεκριμένο μέγιστο χρόνο ζωής, μετά την πάροδο του οποίου ο χρήστης εξαναγκάζεται σε αλλαγή του. Η εφαρμογή αυτών των κανόνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω των συστημάτων Oracle IDM και Oracle OUD με χρήση των Java APIs που διατίθενται από τον κατασκευαστή Oracle.

Στη συνέχεια, μέσω της εφαρμογής backup office, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα έχουν την δυνατότητα προβολής των αιτημάτων εγγραφής προς έγκριση, προβολής της υπεύθυνης δήλωσης, σύνδεσης του αιτούντα με οντότητες του συστήματος μεταφοράς ΗΕ και τελικά έγκρισης του αιτήματος εγγραφής και αποστολής αυτοματοποιημένου e-mail. Με την έγκριση της εγγραφής θα δημιουργούνται στα συστήματα Oracle IDM και Oracle OUD (μέσω των Java APIs) κατάλληλες εγγραφές για τον χρήστη της πύλης. Οι εγγραφές αυτές θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε διακριτή λογική δομή του Oracle Directory.

## 9.6 Τεχνολογία Υλοποίησης

Η πύλη ενημέρωσης θα πρέπει να κατασκευαστεί με χρήση της τεχνολογίας Oracle ADF και θα τοποθετηθεί σε υφιστάμενο Oracle Weblogic Application Server. Το User Interface της πύλης θα διαθέτει responsive layout, κατάλληλο για πλοήγηση μέσω κινητών συσκευών. Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη το Oracle Cloud Applications User Experience Rapid Development Kit και τα Simplified User Experience Design Patterns.



Η πύλη θα πρέπει να διαθέτει spring board με user interface controls που θα διευκολύνουν την πρόσβαση στις ενότητες της πύλης για την λήψη αρχείων (π.χ. film strip με εικονίδια για γρήγορη πρόσβαση σε κάθε ενότητα της πύλης) και infolets στην πρώτη σελίδα (landing page) για την παρουσίαση πληροφοριών όπως π.χ.

- το διαθέσιμο χρονικό διάστημα ημερών κατανομής για το οποίο μπορούν να πραγματοποιηθούν on-line αιτήματα λήψης αρχείων,
- τον αριθμό των νέων αρχείων διαθέσιμων προς λήψη που έχουν παραχθεί από batch διαδικασίες από την τελευταία είσοδο στο σύστημα και μετά,
- Μηνύματα του ΑΔΜΗΕ προς τους χρήστες της πύλης, τα οποία οι επιχειρησιακοί χρήστες θα μπορούν να τα καταχωρούν (και να τα διαγράφουν) χρησιμοποιώντας κατάλληλο User Interface της back office εφαρμογής.

Global menus θα είναι διαθέσιμα για λειτουργίες όπως αποσύνδεση, αλλαγή συνθηματικού, προβολή στοιχείων χρήστη πύλης κλπ. Κατάλληλα view pages θα παρουσιάζουν λίστες διαθέσιμων αρχείων προς λήψη είτε αυτά προέρχονται από batch/SOA/BPM διαδικασίες, είτε αυτά προέρχονται από on-line αιτήματα χρηστών της πύλης. Στοιχεία του User Interface των view pages (π.χ. buttons) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση action pages, όπου οι χρήστες της πύλης θα επιλέγουν τιμές παραμέτρων για την πραγματοποίηση on-line αιτημάτων λήψης αρχείων. ADF task flows θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση των μεταβάσεων μεταξύ διαφορετικών User Interface views.

Η τελική μορφή του User interface θα προκύψει κατόπιν συζητήσεων του αναδόχου με τους επιχειρησιακούς χρήστες. Για το σύνολο του User Interface, πριν την έναρξη της υλοποίησής του, ο ανάδοχος θα κατασκευάσει wireframes τα οποία θα πρέπει να εγκριθούν από τους επιχειρησιακούς χρήστες του ΑΔΜΗΕ. Το User Interface θα υφίσταται τόσο στην ελληνική όσο και στην αγγλική γλώσσα και οι χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ των δύο γλωσσών μέσω του global menu, ανεξαρτήτως των αυτόματων ρυθμίσεων του προγράμματος πλοήγησης (browser locale settings).

Η εφαρμογή εγγραφής χρηστών θα πρέπει να κατασκευαστεί με χρήση της τεχνολογίας Oracle ADF και θα τοποθετηθεί σε υφιστάμενο Oracle Weblogic Application Server. Το User Interface της πύλης θα διαθέτει responsive layout, κατάλληλο για πλοήγηση μέσω κινητών συσκευών. Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη το Oracle Cloud Applications User Experience Rapid Development Kit και τα Simplified User Experience Design Patterns. Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει μια κύρια σελίδα με οδηγίες και όρους χρήσης και θα πρέπει να υλοποιεί μια ακολουθία βημάτων, όπου κάθε βήμα θα αποτελεί action page, με χρήση κατάλληλων UI Controls, π.χ. ADF train controls. Η ακολουθία βημάτων θα περιλαμβάνει:

- Λήψη υπεύθυνης δήλωσης προς συμπλήρωση
- Φόρμα εγγραφής
- Φόρτωση συμπληρωμένης δήλωσης
- Αποστολή email επιβεβαίωσης αιτήματος εγγραφής

Η εφαρμογή back office θα πρέπει να κατασκευαστεί με χρήση της τεχνολογίας Oracle ADF και θα τοποθετηθεί σε υφιστάμενο Oracle Weblogic Application Server. Η εφαρμογή θα πρέπει να διαθέτει



κεντρική σελίδα spring board και infolets που θα παρουσιάζουν με συνοπτικό τρόπο τα αιτήματα εγγραφής προς έγκριση. Επιπρόσθετα, θα διαθέτει view pages για την επισκόπηση των εγγεγραμμένων χρηστών της πύλης και των entities με τα οποία έχουν συνδεθεί. Πλήρεις CRUD λειτουργίες θα πραγματοποιούνται μέσω action pages οι οποίες θα καλούνται με χρήση κατάλληλων UI controls τα οποία θα περιλαμβάνονται στις σελίδες view pages.

## 10 Διαδικασίες Διανομής και Λήψης δεδομένων μέσω IEC 62325-504 web services

Στο πλαίσιο του έργου ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει το διεθνές πρότυπο IEC 62325-504 “Framework for energy market communications – Part 504: Utilization of web services for electronic data interchanges on the European energy market for electricity” (<https://webstore.iec.ch/publication/22465>) για την αποστολή και λήψη πρότυπων ENTSO-E XML αρχείων που αφορούν τις διαδικασίες της αγοράς ΗΕ. Η υλοποίηση θα περιλαμβάνει τρεις κύριες ενότητες:

- “Front Server Side” ενότητα, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες που θα δύναται να καλούνται από τους clients.
- “Client Side” ενότητα, η οποία θα περιλαμβάνει δύο πρότυπες υλοποιήσεις web service clients σε τεχνολογίες Java και .Net, αντίστοιχα.
- “Backend Server Side” ενότητα, η οποία θα περιλαμβάνει τις υλοποιήσεις των εσωτερικών διαδικασιών του ΑΔΜΗΕ για την προετοιμασία των αρχείων προς αποστολή και για την αποδοχή των εισερχόμενων αρχείων.

Για την υλοποίηση των παραπάνω, ο ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει τους ορισμούς των web services (WSDL αρχεία) καθώς και τις πρότυπες υλοποιήσεις που διατίθενται στον ιστότοπο <https://bitbucket.org/smree/> με άδεια χρήσης GNU General Public License από το Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς της Ισπανίας. Οι υλοποιήσεις θα τοποθετηθούν στον Application Server APPWS που θα δημιουργηθεί στο πλαίσιο του έργου. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υλοποιήσει κάθε παραμετροποίηση που θα απαιτηθεί τόσο στον Application Server APPWS, όσο και στις υποδομές ασφάλειας (Directory Server, Access Manager) και στους Reverse Proxies / Load Balancers.

### 10.1 Front Server Side

Η υλοποίηση των υπηρεσιών που θα είναι διαθέσιμες στον εξυπηρετητή APPWS θα πραγματοποιηθεί με βάση τις προδιαγραφές του προτύπου IEC 62325-504 και θα αφορά το σύνολο των υπηρεσιών που περιλαμβάνει αυτό, δηλαδή:

- Υπηρεσία “List Messages”. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται από εξουσιοδοτημένους συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ για την λήψη λίστας αρχείων διαθέσιμων προς λήψη.
- Υπηρεσία “Get Message”. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται από εξουσιοδοτημένους συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ για την λήψη συγκεκριμένου αρχείου διαθέσιμου προς λήψη.
- Υπηρεσία “Put Message”. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται από εξουσιοδοτημένους συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ για την αποστολή συγκεκριμένου αρχείου στον ΑΔΜΗΕ.
- Υπηρεσία “Query Data”. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται από εξουσιοδοτημένους συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ για την πραγματοποίηση ερωτημάτων σχετικά με τα είδη



αρχείων που διατίθενται, το πεδίο τιμών των παραμέτρων των προηγούμενων web services κλπ.

Κατά τη λήψη ενός XML αρχείου θα πρέπει να πραγματοποιείται συντακτικός έλεγχος των XML αρχείων σύμφωνα με τα πρότυπα ENTSO-E XSD αρχεία που αφορούν διαδικασίες εκκαθάρισης και ανταλλαγής δεδομένων διασυνδέσεων (EAR, SOMA, SOAM, SOVA αρχεία – βλέπε κεφάλαιο 11). Η λήψη αρχείων θα συνεπάγεται την αυτοματοποιημένη επαλήθευση business rules με βάση το περιεχόμενο των αρχείων. Ο ΑΔΜΗΕ θα υποδείξει τα business rules που θα πρέπει να υλοποιηθούν κατά τη φάση υλοποίησης του έργου. Η υλοποίηση των business rules θα απαιτεί την πραγματοποίηση ερωτημάτων στη βάση δεδομένων των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και υπολογισμών ενεργειακού ισοζυγίου. Τα ερωτήματα θα αφορούν δεδομένα αναφοράς (standing/master data) τα οποία θα ανακτώνται με βάση παραμέτρους οι οποίες θα λαμβάνουν τιμή από το περιεχόμενο των αρχείων που θα έχουν ληφθεί (π.χ. ταυτότητα συμμετέχοντα, οντότητες συστήματος μεταφοράς, σημεία μέτρησης κλπ), αλλά και μεταβλητές (ενέργεια σημείων μέτρησης, υπολογιζόμενες ενεργειακές ποσότητες κλπ). Μετά την πραγματοποίηση των επαληθεύσεων θα πρέπει να είναι δυνατό να παράγονται αυτόματα αρχεία επιβεβαίωσης (ACK αρχεία – βλέπε κεφάλαιο 11) για λήψη από τους συμμετέχοντες μέσω της υπηρεσίας “GET MESSAGE”. Σε κάποιες περιπτώσεις, που θα καθοριστούν κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, η παραγωγή των αρχείων επιβεβαίωσης θα απαιτεί την ολοκλήρωση πρόσθετων εσωτερικών διαδικασιών του ΑΔΜΗΕ (οι οποίες περιγράφονται στα άλλα κεφάλαια του παρόντος τεύχους), μέσω του περιβάλλοντος SOA/BPM. Η ανάγνωση των αρχείων που λαμβάνονται θα υλοποιηθεί με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών xml binding (π.χ. Eclipse Link JAXB API) που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.

## 10.2 Client Side

Ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει δύο clients, σε τεχνολογίες Java και .Net, αντίστοιχα. Οι clients θα πρέπει να αποστέλλουν αρχεία (“Put Message”) από ένα folder του λειτουργικού συστήματος κάθε φορά που στο folder αυτό είναι διαθέσιμο ένα αρχείο. Επιπρόσθετα, θα πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα (μέσω scheduling API) να πραγματοποιούν κλήσεις των υπηρεσιών “List message” και “Get Message” και να αποθηκεύουν αρχεία σε ένα folder του λειτουργικού συστήματος. Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πρότυπες υλοποιήσεις που διατίθενται στον ιστότοπο <https://bitbucket.org/smree/>.

## 10.3 Backend Server Side

Το υποσύστημα που αντιστοιχεί στην ενότητα υλοποιήσεων “Backend Server Side”, θα επιτελεί λειτουργίες που αφορούν την προετοιμασία των αρχείων προς διάθεση στους συμμετέχοντες στην Αγορά ΗΕ καθώς και την αποδοχή των αρχείων που έχουν ληφθεί από αυτούς. Το σύνολο των αρχείων που θα διακινούνται θα αποθηκεύεται συμπιεσμένο σε πίνακα της βάσης δεδομένων σε στήλη τύπου blob. Επιπρόσθετα της στήλης αυτής, ο πίνακας θα περιλαμβάνει και στήλες που θα χαρακτηρίζουν το περιεχόμενο κάθε αρχείου, όπως ημέρα/ημέρες κατανομής, ταυτότητα αποστολέα, ταυτότητα αποδέκτη, version, είδος αρχείου, auditing πληροφορίες κ.ά. Σε περίπτωση μη επιτυχούς ανάγνωσης αρχείου, η αποθήκευση θα περιλαμβάνει πληροφορίες που αφορούν και τις συνθήκες του σφάλματος. Η παραγωγή και ανάγνωση των αρχείων που λαμβάνονται θα υλοποιηθεί με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών xml binding (π.χ. Eclipse Link JAXB API) και Object – Relational Mapping (π.χ. Eclipse Link JPA API ή Oracle ADF BC) που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.



Η εκκίνηση της διαδικασίας παραγωγής ενός αρχείου θα πραγματοποιείται ως βήμα των BPM διαδικασιών που έχουν προδιαγραφεί στα υπόλοιπα κεφάλαια του παρόντος τεύχους (Π.χ. με το «κλείδωμα» των πιστοποιημένων μετρήσεων ή την αποδοχή των αποτελεσμάτων ενεργειακών υπολογισμών) ή παρεμβάλλοντας ένα BPM Human Task σε αυτές για τη ρητή συγκατάθεση των επιχειρησιακών χρηστών.

Στην περίπτωση επιτυχούς λήψης αρχείων για τα οποία δεν απαιτείται η ρητή συγκατάθεση των επιχειρησιακών χρηστών, το περιεχόμενό τους θα ενσωματώνεται απευθείας στους πίνακες INPUT\_VARIABLE\_VALUE και SOURCE\_ENERGY. Στην περίπτωση όπου απαιτείται έγκριση των επιχειρησιακών χρηστών, θα δημιουργηθούν σύνθετες BPM διαδικασίες που θα περιλαμβάνουν Human Tasks με κατάλληλο User Interface για την πραγματοποίηση της έγκρισης αυτής. Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν τις διαδικασίες έγκρισης μέσω BPM Worklist και το περιεχόμενο των XML αρχείων που έχουν ληφθεί μέσω της υπηρεσίας “Put Message” θα ενσωματώνεται στους πίνακες INPUT\_VARIABLE\_VALUE και SOURCE\_ENERGY. Πριν την ενσωμάτωση στους INPUT\_VARIABLE\_VALUE και SOURCE\_ENERGY, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων σε ενδιάμεσες προσωρινές δομές (staging structures), ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να έχουν τη δυνατότητα επισκόπησης πριν την τελική έγκριση.

Η εποπτεία της αποστολής και λήψης αρχείων θα πραγματοποιείται μέσω BAM dashboards με τη μορφή ημερολογίου που περιγράφεται στο κεφάλαιο 13.

#### 10.4 Ασφάλεια

Ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει πλήρως τις προδιαγραφές ασφάλειας του προτύπου IEC 62325-504, συμπεριλαμβανομένων της χρήσης 2-way SSL επικοινωνίας με client και server certificates και ψηφιακών υπογραφών για τα αρχεία που θα αποτελούν ορίσματα των web services. Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πρότυπες υλοποιήσεις που διατίθενται στον ιστότοπο <https://bitbucket.org/smree/> και θα πρέπει να λάβει υπόψη την αναλυτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών ασφαλείας του προτύπου <https://bitbucket.org/smree/eemwscore/downloads/Understanding%20security%20in%20communications%20with%20IEC%2062325-504.pdf>.

### 11 Διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων (data exchange)

Για την υλοποίηση και την εποπτεία των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν τα συστήματα BPM και BAM. Με αυτό τον τρόπο υλοποίησης οι διαδικασίες θα αυτοματοποιηθούν και η εκκίνηση της εκτέλεσής τους θα μπορεί να πραγματοποιείται όχι μόνο χειροκίνητα, αλλά και με βάση

- γεγονότα (events) που προέρχονται από εξωτερικά συστήματα και σηματοδοτούν την ανάγκη λήψης δεδομένων.
- γεγονότα (events) που προέρχονται από τις εσωτερικές διαδικασίες και σηματοδοτούν την ανάγκη αποστολής/δημοσίευσης δεδομένων προς εξωτερικά συστήματα

Οι διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων μπορούν να είναι είτε αυτόνομες (standalone) είτε να αποτελέσουν μέρος ευρύτερων σύνθετων διαδικασιών (SOA composites) που θα οριστούν στο σύστημα BPM. Ειδικότερα, θα υλοποιηθούν αυτοματοποιημένες διαδικασίες



- για την αποστολή/λήψη αρχείων μέσω email
- για την αποστολή/λήψη αρχείων μέσω FTP
- για την λήψη δεδομένων μέσω database polling
- για την λήψη δεδομένων μέσω file system directory polling
- για την απευθείας εγγραφή δεδομένων σε εξωτερικές βάσεις δεδομένων
- για την απευθείας εγγραφή αρχείων δεδομένων σε file system directory
- για την αποστολή/λήψη δεδομένων μέσω κλήσης PL/SQL πακέτων που αξιοποιούν database links
- για την αποστολή/λήψη δεδομένων με χρήση του international standard “IEC TS 62325-504: Utilization of web services for electronic data interchanges on the European energy market for electricity”

Τα συστήματα BPM διαθέτουν κατάλληλους Service Adapters για τις παραπάνω υλοποιήσεις. Οι Service Adapters θα παρέχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης της διαθεσιμότητας νέων δεδομένων (Listening or Polling Adapters for Inbound Interactions) σε εξωτερικά συστήματα, τα οποία αποτελούν πηγή τροφοδότησης για τα συστήματα επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και εκτέλεσης ενεργειακών υπολογισμών.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να υλοποιηθεί η δυνατότητα εκκίνησης των service adapters

- με βάση χρονοπρογραμματιστές (timer based triggering)
- ως βήμα (action step) διαδικασιών υλοποιημένων σε BPM συστήματα

Ο ακριβής τρόπος υλοποίησης κάθε διαδικασίας ανταλλαγής δεδομένων (π.χ. event-based or scheduled, email-based ή ftp based) θα καθοριστεί με λεπτομέρεια κατά την υλοποίηση του έργου. Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την τεχνική επάρκεια για όλους τους τύπους διαδικασίας ανταλλαγής δεδομένων που προαναφέρθηκαν και τους οποίους θα εφαρμόσει στις διαδικασίες του Πίνακα 16. Για όσες διαδικασίες του πίνακα έχει ήδη προδιαγραφεί χειροκίνητο User Interface εκτέλεσής τους, στα προηγούμενα κεφάλαια, η υλοποίησή τους εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM θα πραγματοποιεί χρήση των ίδιων PL/SQL και Java modules που θα καλούνται από τα χειροκίνητα User Interfaces. Ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι η υλοποίηση των data exchanges, ακόμη και αν δεν αναφέρεται ρητά στον Πίνακα 16, θα απαιτεί και την πραγματοποίηση:

- μετασχηματισμών ταυτοτήτων (id mappings, π.χ. μετασχηματισμό ενός αριθμού παροχής σε κωδικό RTU),
- μετασχηματισμών time resolution, π.χ. μετασχηματισμών ωριαίων δεδομένων σε δεδομένα τετάρτου της ώρας μέσω επιμερισμού
- καθαρισμών πινάκων υποδοχής δεδομένων (delete για επανάληψη μιας διαδικασίας φόρτωσης)
- επαλήθευσης κανόνων (business rule validation) οι οποίοι θα καθορίζουν αν είναι αποδεκτό ή όχι ένα σύνολο δεδομένων που εισάγεται στη βάση δεδομένων. Το πλήθος των κανόνων δεν θα είναι μεγαλύτερο του δέκα για κάθε περίπτωση ανταλλαγής δεδομένων. Για την επαλήθευση των κανόνων θα απαιτείται και ανάκτηση δεδομένων αναφοράς από τη βάση δεδομένων του συστήματος επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων με βάση effective και termination dates.



- την αποστολή μηνύματος «ACKNOWLEDGEMENT» ως απάντηση στους αποστολείς αρχείων τύπου ENTSO-E xml. Το περιεχόμενο του μηνύματος ACKNOWLEDGEMENT θα καθορίζεται από την εφαρμογή των κανόνων επαλήθευσης και την επιτυχία εισαγωγής στη βάση δεδομένων του αρχείου του αποστολέα.

Για τα εισερχόμενα αρχεία ENTSO-E xml, θα πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι:

- Η ταυτότητα λήπτη είναι ο ΑΔΜΗΕ
- Τα δεδομένα του αρχείου αναμένονται από τον αποστολέα στο πλαίσιο μιας διαδικασίας
- Υπάρχουν τιμές για το σύνολο του χρονικού διαστήματος που αφορά το αρχείο
- Η έκδοση (Version) είναι μεγαλύτερη από κάθε άλλη προηγούμενη που έχει ληφθεί.
- Το file format συμφωνεί με το κατάλληλο XSD
- Το σύνολο όλων των υποχρεωτικών χαρακτηριστικών (all mandatory attributes) διαθέτουν τιμές
- Οι κωδικοί (codes) είναι σύμφωνοι με: ENTSO-E code lists και EDI implementation guides

A/A	Διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων	Περιγραφή
1.	Λήψη δεδομένων από το σύστημα τηλεμετρησης ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ του ΔΕΔΔΗΕ	Πρόσθετα του χειρωνακτικού User Interface που περιγράφεται στην παράγραφο 4.3, θα πρέπει να υλοποιηθεί και αυτόματος e-mail listener, ο οποίος θα διαθέτει τη δυνατότητα εισαγωγής του συνόλου ενός συνημμένου αρχείου.
2.	Λήψη δεδομένων από το σύστημα SCADA	Πρόσθετα του χειρωνακτικού User Interface που περιγράφεται στην παράγραφο 5.3.1, θα πρέπει να υλοποιηθεί και αυτόματο scheduled job για τη μεταφορά των δεδομένων
3.	Λήψη και αποστολή αρχείων XML τύπου ENTSO-E SOMA από προς γειτονικούς TSO.	Τα αρχεία τύπου SOMA αφορούν χρονοσειρές πηγαίων δεδομένων μέτρησης (πίνακας SOURCE DATA) και το format αποτελεί ENTSO-E standard: Measurement value document - <a href="https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx">https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx</a>
4.	Λήψη και αποστολή αρχείων XML τύπου ENTSO-E SOAM από προς γειτονικούς TSO.	Τα αρχεία τύπου SOMA αφορούν χρονοσειρές του υπολογιζόμενου ενεργειακού μεγέθους «Border point energy» (πίνακας VARIABLE VALUE) και το format αποτελεί ENTSO-E standard: Energy account report - <a href="https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx">https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx</a>
5.	Λήψη και αποστολή αρχείων XML τύπου ENTSO-E acknowledgement από προς γειτονικούς TSO.	Τα αρχεία τύπου acknowledgement θα χρησιμοποιούνται για την αποστολή μηνυμάτων επιβεβαίωσης σε διαδικασίες data exchange που αφορούν αρχεία ENTSO-E xml, όπως για παράδειγμα στις διαδικασίες ανταλλαγής αρχείων SOMA και SOAM. Αποτελούν ENTSO-E standard <a href="https://www.entsoe.eu/publications/electronic-data-interchange-edilibrary/work%20products/Acknowledgement/Pages/default.aspx">https://www.entsoe.eu/publications/electronic-data-interchange-edilibrary/work%20products/Acknowledgement/Pages/default.aspx</a>



6.	Λήψη ποσοστών εκπροσώπησης πελατών ΧΤ από ΔΕΔΔΗΕ	Τα ποσοστά εκπροσώπησης πελατών ΧΤ αποτελούν χρονοσειρές ανά προμηθευτή ενέργειας θα εισάγονται στον πίνακα INPUT VARIABLE VALUE. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου CSV με μορφή <ταυτότητα προμηθευτή>, <timestamp> <ποσοστό> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση e-mail listener, αλλά και χειρωνακτικού User Interface εισαγωγής. Επίσης, θα απαιτηθεί και η υλοποίηση μετασχηματισμού time resolution.
7.	Λήψη ενεργειακών ποσοτήτων ανά προμηθευτή ΗΕ στο δίκτυο διανομής του Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών	Οι ενεργειακές ποσότητες του ΔΑΑ αποτελούν χρονοσειρές ανά προμηθευτή ενέργειας και θα εισάγονται στον πίνακα INPUT VARIABLE VALUE. Τα δεδομένα θα ανακτώνται μέσω dblink over private VPN. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου CSV με μορφή <ταυτότητα προμηθευτή>, <timestamp> <ποσότητα> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση e-mail listener, αλλά και χειρωνακτικού User Interface εισαγωγής. Επίσης, θα απαιτηθεί και η υλοποίηση μετασχηματισμού time resolution.
8.	Λήψη ενεργειακών ποσοτήτων παραγωγής ΑΠΕ Δικτύου Διανομής	Τα δεδομένα παραγωγής ΑΠΕ Δικτύου Διανομής αποτελούν χρονοσειρές ανά ζώνη απωλειών μεταφοράς και θα εισάγονται στον πίνακα INPUT VARIABLE VALUE. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου native excel με μορφή <ταυτότητα ζώνης απωλειών>, <timestamp> <τιμή ενέργειας> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση e-mail listener, αλλά και χειρωνακτικού User Interface εισαγωγής.
9.	Αποστολή μετρήσεων μονάδων ΣΗΘΥΑ σε ΛΑΓΗΕ	Οι μετρήσεις μονάδων ΣΥΘΗΑ αποτελούν χρονοσειρές ανά σημείο μέτρησης ενέργειας και τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα WORK ENERGY. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου CSV με μορφή <ταυτότητα σημείου μέτρησης>, <timestamp> <ενέργεια> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση e-mail sender με δυναμική και παραμετροποιήσιμη λίστα αποδεκτών, αλλά και χειρωνακτικού User Interface παραγωγής του αρχείου.
10.	Αποστολή συνολικής κατανάλωσης ανά Προμηθευτή και ώρα προς ΛΑΓΗΕ	Η συνολική κατανάλωση ανά προμηθευτή και ανά ώρα θα προέρχεται από τον πίνακα VARIABLE VALUE. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου native excel με μορφή <ταυτότητα προμηθευτή>, <timestamp> <ενέργεια> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση event based e-mail sender με δυναμική και παραμετροποιήσιμη λίστα αποδεκτών, αλλά και χειρωνακτικού User Interface παραγωγής του αρχείου.
11.	Αποστολή συνολικής κατανάλωσης πελατών ΥΤ ανά Προμηθευτή και ώρα προς ΛΑΓΗΕ	Η συνολική κατανάλωση πελατών ΥΤ ανά προμηθευτή και ανά ώρα θα προέρχεται από τον πίνακα VARIABLE VALUE. Το format των δεδομένων θα είναι τύπου native excel με μορφή <ταυτότητα προμηθευτή>, <timestamp> <ενέργεια> και θα απαιτηθεί η υλοποίηση event based e-mail sender με δυναμική και παραμετροποιήσιμη λίστα αποδεκτών, αλλά και χειρωνακτικού User Interface παραγωγής του αρχείου.
12.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς εφαρμογή ΜΑΜΚ	Η εφαρμογή ΜΑΜΚ θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα μονάδας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.



13.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς εφαρμογή υπολογισμού Εσόδων ΑΠΕ από Θερμικές Μονάδες	Η εφαρμογή Εσόδων ΑΠΕ από Θερμικές Μονάδες θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα μονάδας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.
14.	Λήψη δεδομένων προγραμμάτων διασυνδέσεων από το σύστημα ΤΚΕΕ	Η συγκεκριμένη διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων απαιτεί την πραγματοποίηση εγγραφών στον πίνακα INPUT VARIABLE VALUE με βάση εγγραφές πίνακα απομακρυσμένης βάσης δεδομένων προσβάσιμου μέσω database link. Οι εγγραφές θα πραγματοποιηθούν με κλήση PL/SQL προγράμματος που θα αναπτυχθεί για το συγκεκριμένο σκοπό. Τα δεδομένα θα αφορούν προγράμματα διασυνδέσεων που υλοποιούν οι συμμετέχοντες στη αγορά ΗΕ. Το format του πίνακα της απομακρυσμένης βάσης δεδομένων θα είναι της μορφής <ταυτότητα συμμετέχοντος>, <ταυτότητα διασύνδεσης>, <κατεύθυνση INPUT/OUTPUT> <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής.
15.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς σύστημα ΤΚΕΕ	Η συγκεκριμένη διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων απαιτεί την πραγματοποίηση εγγραφών σε πίνακες απομακρυσμένης βάσης δεδομένων προσβάσιμης μέσω database link. Οι εγγραφές θα πραγματοποιηθούν με κλήση PL/SQL προγράμματος που θα αναπτυχθεί για το συγκεκριμένο σκοπό. Τα δεδομένα θα αφορούν ενεργειακά μεγέθη μονάδων παραγωγής καθώς και ενεργειακά μεγέθη σε επίπεδο συστήματος μεταφοράς ΗΕ (σύνολο παραγωγής ΑΠΕ, σύνολο άντλησης, απώλειες συστήματος, φορτίο συστήματος). Το σύνολο των δεδομένων θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE. Το format των πινάκων που αφορούν μονάδες παραγωγής θα είναι της μορφής <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα μονάδας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Το format των πινάκων που αφορούν μεγέθη του συστήματος μεταφοράς θα είναι της μορφής <Όνομασία Μεταβλητής>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής.
16.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς εκκαθάριση Λογαριασμών Προσαυξήσεων	Η εφαρμογή εκκαθάρισης Λογαριασμών Προσαυξήσεων θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα συμμετέχοντα>, <χαρακτηριστικά συμμετέχοντα>, <ταυτότητα οντότητας>, <χαρακτηριστικά οντότητας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE. Θα απαιτηθεί η υλοποίηση μετασχηματισμών των ταυτοτήτων των μονάδων παραγωγής.



17.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς εφαρμογή χρεώσεων μη συμμόρφωσης	Η εφαρμογή χρεώσεων μη συμμόρφωσης θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα συμμετέχοντα>, <χαρακτηριστικά συμμετέχοντα>, <ταυτότητα οντότητας>, <χαρακτηριστικά οντότητας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.
18.	Αποστολή ενεργειακών δεδομένων προς εφαρμογή χρέωσης χρήσης συστήματος	Η εφαρμογή χρεώσεων μη συμμόρφωσης θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα συμμετέχοντα>, <χαρακτηριστικά συμμετέχοντα>, <ταυτότητα οντότητας>, <χαρακτηριστικά οντότητας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.
19.	Αποστολή δεδομένων εκπροσώπησης και μετρήσεων προς εφαρμογή e-Terra Settlements	Η διαδικασία αφορά την event based αποστολή δύο XML αρχείων τύπου ENTSO-E Energy Account Report ( <a href="https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx">https://www.entsoe.eu/publications/system-operations-reports/continental-europe/scheduling-and-accounting-documents/Pages/default.aspx</a> ) μέσω FTP. Το πρώτο αρχείο αφορά χρονοσειρές πιστοποιημένων μετρήσεων και ενεργειακών μεγεθών (πίνακες WORK ENERGY και VARIABLE VALUE) και το δεύτερο αρχείο αφορά χρονοσειρές οι οποίες θα καθορίζουν την εκπροσώπηση φορτίων από προμηθευτές HE και θα πρέπει να κατασκευαστούν με βάση το περιεχόμενο των πινάκων δεδομένων αναφοράς PARTY_ROLE_PATTERN και PARTY_ENTITY. Σε κάθε περίπτωση, θα χρησιμοποιηθεί το σύνολο των απαραίτητων πινάκων δεδομένων αναφοράς ώστε να είναι δυνατή η πλήρωση με τιμές των χαρακτηριστικών κάθε χρονοσειράς.
20.	Αποστολή δεδομένων μετρήσεων προς εφαρμογή διακοψιμότητας φορτίου	Η εφαρμογή διακοψιμότητας φορτίου θα λαμβάνει ενεργειακά δεδομένα που αφορούν μονάδες παραγωγής μέσω πραγματοποίησης SQL Query σε database view που θα κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό. Η μορφή του database view θα είναι του τύπου <Όνομασία Μεταβλητής>, <ταυτότητα συμμετέχοντα>, <χαρακτηριστικά συμμετέχοντα>, <ταυτότητα οντότητας>, <χαρακτηριστικά οντότητας>, <ημέρα κατανομής>, <version>, <ενέργεια_t1>, <ενέργεια_t2>, ..., <ενέργεια_tn>, όπου t1, t2, ..., tn χρονικές στιγμές εντός συγκεκριμένης ημέρας κατανομής. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.
21.	Αποστολή αρχείου φορτίου συστήματος προς ENTSO-E Statistics Platform	Μια χρονοσειρά για διάστημα ενός μήνα με ωριαίες τιμές. Ζώνη ώρας CET. ENTSO-E Energy Account Report XML format. Τα δεδομένα θα προέρχονται από τον πίνακα VARIABLE_VALUE.

Πίνακας 16 – Διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων



### 11.1 Εποπτεία των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων

Η εποπτεία των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων θα πραγματοποιείται μέσω BAM dashboards. Τα dashboards θα έχουν τη μορφή ημερολογίου με παραμετροποιησιμο χρονικό επίπεδο ανάλυσης ημέρα ή/και μήνα κατανομής. Σε κάθε ημέρα ή μήνα κατανομής θα είναι εμφανείς οι εκτελέσεις των διαδικασιών ανταλλαγής δεδομένων (για κάθε είδος διαδικασίας) που αντιστοιχούν σε ημέρα ή μήνα κατανομής, αντίστοιχα, καθώς και ένδειξη σχετικά με την επιτυχία ή την αιτία της αποτυχίας των εκτελέσεων. Στις περιπτώσεις αποτυχίας, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να ειδοποιούνται με αυτόματα e-mails. Επιπρόσθετα, εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM, θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα χειρωνακτικής εκτέλεσης μιας αποτυχημένης διαδικασίας. Η αναζήτηση των process instances, θα πρέπει να είναι δυνατό να πραγματοποιείται με βάση custom παραμέτρους, όπως οι ημέρες κατανομής και το version των δεδομένων που αφορούν κάθε διαδικασία δημοσίευσης. Η δυνατότητα αυτή θα παρέχεται στους επιχειρησιακούς χρήστες εντός εργαλείου Worklist που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου (είτε πρόκειται για customization του Oracle BPM process workspace είτε για custom BPM worklist που θα ενσωματωθεί στις ADF εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου – περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 12).

## 12 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management)

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει και παραμετροποιήσει τα περιβάλλοντα SOA και BPM σε Application Server Oracle Weblogic. Στη συνέχεια, θα υλοποιήσει δύο κύριες σύνθετες διαδικασίες οι οποίες θα αφορούν

- Τους ενεργειακούς υπολογισμούς του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας και των Πελατών μέσης Τάσης με προμηθευτή διαφορετικό της ΔΕΗ ΑΕ.
- Τη διαδικασία ανταλλαγής και πιστοποίησης μετρήσεων με τους Διαχειριστές συστήματος των γειτονικών χωρών.

Επιπρόσθετα, ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι και η διαδικασία ομογενοποίησης και κλειδώματος των πηγαίων μετρήσεων θα μπορεί να συνεπάγεται την έναρξη διαδικασιών δημοσίευσης δεδομένων στο περιβάλλον SOA/BPM.

Επίσης, ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει στο περιβάλλον SOA/BPM το σύνολο των αυτοματισμών που έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα κεφάλαια και αφορούν:

- ανταλλαγές δεδομένων (data exchanges).
- δημοσιεύσεις στην πύλη ενημέρωσης συμμετεχόντων.
- δημοσιεύσεις στον εταιρικό ιστότοπο.
- λήψη και αποστολή αρχείων μέσω web services.

Τα εσωτερικά και εξωτερικά γεγονότα (internal and external events) τα οποία θα πραγματοποιούν την έναρξη μιας διαδικασίας θα οριστούν με ακρίβεια κατά τη φάση υλοποίησης του έργου.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την απαραίτητη τεχνική επάρκεια για την υλοποίηση των δυνατοτήτων που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους με το βέλτιστο δυνατό τρόπο (π.χ. χρήση flex fields, χρήση Oracle ADF taskflows, χρήση BPEL για την υλοποίηση BPM processes, χρήση



JDeveloper και ADF για υλοποίηση customizations μέσω των BPM & BPEL APIs/Libraries, χρήση rule engine κλπ).

Για κάθε σύνθετη διαδικασία που θα υλοποιηθεί (και κάθε βήμα αυτής) θα πρέπει να υλοποιηθούν κατάλληλα σχήματα εξουσιοδότησης (authorization) καθώς και να πραγματοποιηθεί χρήση μητρώων χρηστών και ρόλων αξιοποιώντας τις δομές Oracle OUD, Oracle OAM, OTP. Οποιοδήποτε configuration των δομών αυτών απαιτηθεί για τη επίτευξη του σκοπού αυτού αποτελεί αντικείμενο του παρόντος έργου.

Για κάθε σύνθετη διαδικασία που θα υλοποιηθεί (και κάθε βήμα αυτής) θα πρέπει να υλοποιηθούν business validation rules τα οποία θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Τα business rules θα είναι σύνθετα, θα απαιτούν την πραγματοποίηση ερωτημάτων προς τη βάση δεδομένων ώστε να ανακτηθούν πληροφορίες για την επαλήθευση των business validation rules και θα λαμβάνουν υπόψη ημερομηνίες ισχύος και τερματισμού (effective – termination dates).

Για κάθε σύνθετη διαδικασία που θα υλοποιηθεί, θα πρέπει να οριστεί fault handling μηχανισμός εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM. Ο μηχανισμός θα πρέπει να παρέχει πλήρη πληροφόρηση σχετικά με τις παραμέτρους εκτέλεσης μιας επιχειρησιακής διαδικασίας (ημερομηνία κατανομής, version υπολογισμών κλπ) σε κάθε περίπτωση σφάλματος.

Οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους custom WorkList Application ενσωματωμένο (Integrated με χρήση των BPM APIs) στις εφαρμογές ADF που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου, ενώ, παράλληλα, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν προσαρμογές λειτουργικότητας (customizations) στο περιβάλλοντα Oracle Process Workspace και Oracle BPM Worklist. Οι προσαρμογές αυτές θα στοχεύουν στη μοντελοποίηση των business domain attributes των διαδικασιών που θα υλοποιηθούν στο έργο, όπως

- η αρχική ημερομηνία κατανομής που αφορά μια διαδικασία
- η τελική ημερομηνία κατανομής που αφορά μια διαδικασία
- η έκδοση (version) των υπολογισμών
- το αναγνωριστικό της υπό-ομάδας (ή των υπο-ομάδων) των υπολογισμών που περιλαμβάνει μία διαδικασία (π.χ. ενεργειακά πελατών MT, ενεργειακά Συστήματος κλπ).
- Το αναγνωριστικό της διασυνδετικής γραμμής στην περίπτωση της διαδικασίας που αφορά υπολογισμούς στις διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες.

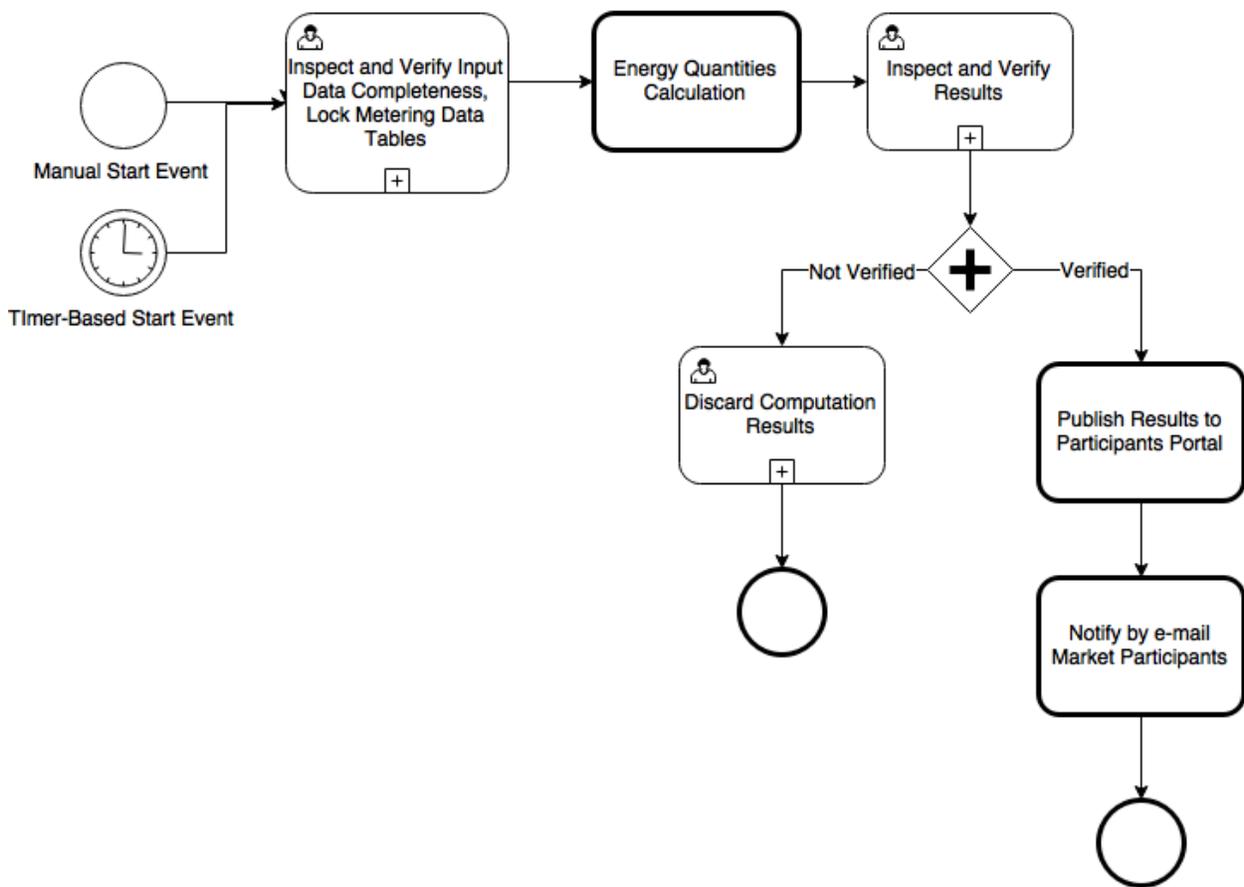
Τα παραπάνω business domain attributes θα αποτελούν και παραμέτρους εισόδου των στιγμιότυπων (instances) των σύνθετων διαδικασιών. Οι παράμετροι αυτοί θα χαρακτηρίζουν κάθε process instance και θα είναι δυνατό

- να πραγματοποιούνται αναζητήσεις των process instances με βάση τις τιμές που έχουν λάβει οι παράμετροι αυτοί για την εκτέλεση του κάθε process instance
- να παρουσιάζονται οι τιμές που έχουν λάβει οι παράμετροι αυτοί, συμπληρωματικά της ταυτότητας ενός process instance, σε πίνακες αποτελεσμάτων και dashboards
- να καταγράφονται στις δομές logging και audit trail που περιλαμβάνονται στο περιβάλλον SOA/BPM.



## 12.1 Σύνθετη διαδικασία ενεργειακών υπολογισμών Συστήματος Μεταφοράς και Συστήματος Διανομής

Η διαδικασία υπολογισμού ενεργειακών υπολογισμών, που έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο 7, θα αποτελέσουν μέρος ευρύτερης σύνθετης διαδικασίας η οποία θα πρέπει να οριστεί και να εκτελείται εντός του περιβάλλοντος SOA/BPM. Ένα προσχέδιο αυτής της διαδικασίας περιλαμβάνεται στην Εικόνα 25. Η τελική μορφή της διαδικασίας θα καθοριστεί κατά την υλοποίηση του έργου κατόπιν διαβούλευσης με τους επιχειρησιακούς χρήστες. Η επιτυχής εκτέλεση της διαδικασίας υπολογισμού ενεργειακών ποσοτήτων, επιπρόσθετα της παραγωγής αρχείων για την πύλη ενημέρωσης των συμμετεχόντων, θα αποτελεί event-based trigger και για διαδικασίες αυτόματης δημοσίευσης δεδομένων στον εταιρικό ιστότοπο (κεφάλαιο 8), για τις διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων (κεφάλαιο 11) και τις διαδικασίες διανομής αρχείων μέσω web services (κεφάλαιο 10).



Εικόνα 25 – Προσχέδιο σύνθετης διαδικασίας εκτέλεσης υπολογισμών ενεργειακών μεγεθών

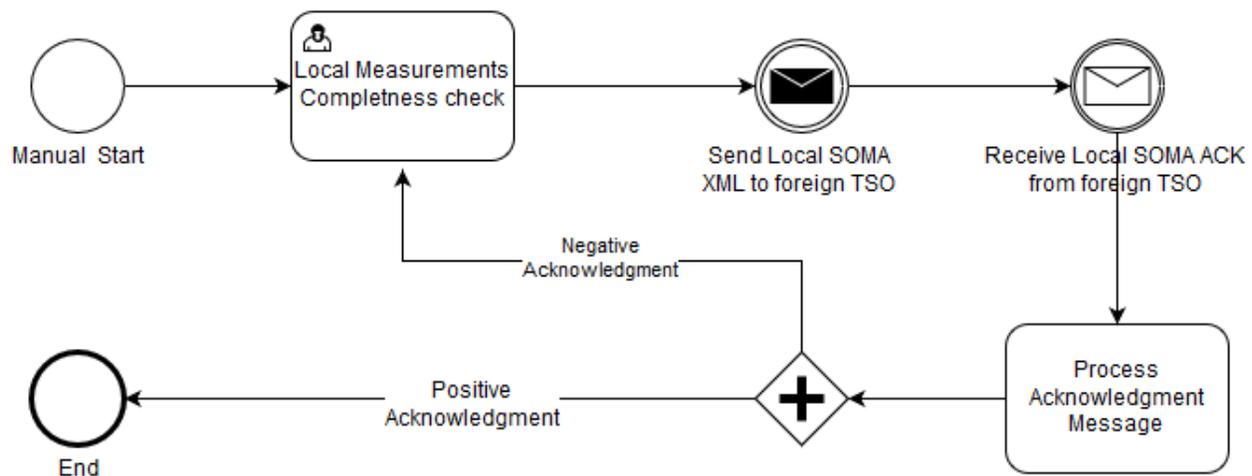
Η εκτέλεση της σύνθετης διαδικασίας περιλαμβάνει και χειρωνακτικά βήματα (human tasks). Για την υλοποίηση αυτών των βημάτων θα πρέπει να κατασκευαστούν κατάλληλα User Interfaces τα οποία θα περιλαμβάνουν φόρμες εισαγωγής παραμέτρων, αναφορές και οθόνες αναζήτησης. Οι λεπτομέρειες για την κατασκευή των User Interfaces, που θα υλοποιούν τις διαδικασίες ελέγχου πληρότητας & «κλειδώματος» των δεδομένων εισόδου και ελέγχου των αποτελεσμάτων των ενεργειακών υπολογισμών, θα καθοριστούν κατά την υλοποίηση του έργου. Ο ανάδοχος θα πρέπει να



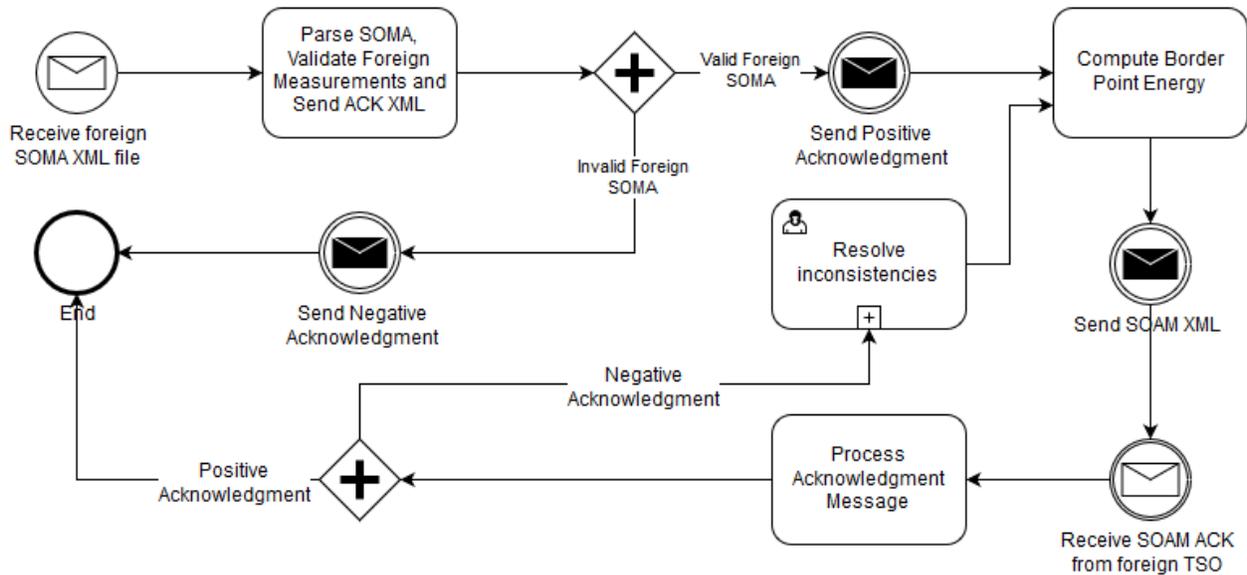
επαναχρησιμοποιήσει λειτουργικότητα που έχει περιγραφεί ως μέρος των αυτόνομων εφαρμογών, εκτός του περιβάλλοντος SOA/BPM, των προηγούμενων κεφαλαίων. Για παράδειγμα, τόσο η χειροκίνητη εκτέλεση των ενεργειακών υπολογισμών εκτός του περιβάλλοντος, όσο και η εκτέλεση ως βήμα σύνθετης BPM διαδικασίας, θα πρέπει να χρησιμοποιούν τον ίδιο μηχανισμό που περιγράφεται στο κεφάλαιο 7.

## 12.2 Σύνθετες διαδικασίες ενεργειακών υπολογισμών Διασυνδέσεων

Ειδικά για τους ενεργειακούς υπολογισμούς που αφορούν τις διασυνδέσεις με τις γειτονικές χώρες, θα πρέπει να υλοποιηθούν σύνθετες διαδικασίες για την ανταλλαγή των δεδομένων μέτρησης εκατέρωθεν των συνόρων με κάθε γειτονική χώρα (προσχέδιο στην Εικόνα 26), για τον υπολογισμό της ενέργειας σε κάθε σύνορο καθώς και για την αποστολή των αποτελεσμάτων των υπολογισμών σε κάθε γειτονική χώρα (προσχέδιο στην Εικόνα 27). Τα βήματα των διαδικασιών που αντιστοιχούν σε ανταλλαγές δεδομένων θα πρέπει να υλοποιηθούν με βάση τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 11 και σύμφωνα με τα πρότυπα XML format του ENTSO-E. Τα βήματα των διαδικασιών που αντιστοιχούν σε ενεργειακούς υπολογισμούς θα υλοποιηθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 7.



Εικόνα 26 – Προσχέδιο: Διαδικασία αποστολής τοπικών μετρήσεων διασυνδέσεων σε γειτονικούς Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς



Εικόνα 27 – Προσχέδιο: Διαδικασία λήψης μη τοπικών μετρήσεων διασυνδέσεων από τους γειτονικούς Διαχειριστές Συστήματος Μεταφοράς και υπολογισμού ενέργειας συνόρων

Η εκτέλεση της σύνθετης διαδικασίας περιλαμβάνει και χειρωνακτικά βήματα (human tasks). Για την υλοποίηση αυτών των βημάτων θα πρέπει να κατασκευαστούν κατάλληλα User Interfaces τα οποία θα περιλαμβάνουν φόρμες εισαγωγής παραμέτρων, αναφορές και οθόνες αναζήτησης. Οι λεπτομέρειες για την κατασκευή των User Interfaces, που θα υλοποιούν τις διαδικασίες ελέγχου πληρότητας & «κλειδώματος» των δεδομένων εισόδου και ελέγχου των αποτελεσμάτων των ενεργειακών υπολογισμών, θα καθοριστούν κατά την υλοποίηση του έργου. Ο ανάδοχος θα πρέπει να επαναχρησιμοποιήσει λειτουργικότητα που έχει περιγραφεί ως μέρος των αυτόνομων εφαρμογών, εκτός του περιβάλλοντος SOA/BPM, των προηγούμενων κεφαλαίων. Για παράδειγμα, τόσο η χειροκίνητη εκτέλεση των ενεργειακών υπολογισμών εκτός του περιβάλλοντος, όσο και η εκτέλεση ως βήμα σύνθετης BPM διαδικασίας, θα πρέπει να χρησιμοποιούν τον ίδιο μηχανισμό που περιγράφεται στο κεφάλαιο 7.

### 13 Business Activity Monitoring dashboards

Στο πλαίσιο του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει και να παραμετροποιήσει την υποδομή Oracle Business Activity Monitoring. Στη συνέχεια, θα πρέπει υλοποιήσει custom Business Activity Monitoring Dashboards για τις διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων, τις διαδικασίες δημοσίευσης στην πύλη ενημέρωσης συμμετεχόντων, τις διαδικασίες δημοσίευσης στον εταιρικό ιστότοπο, τις διαδικασίες αποστολής και λήψης αρχείων μέσω web services καθώς και τις σύνθετες BPM διαδικασίες που έχουν προδιαγραφεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Ο ανάδοχος, αντί του ενός dashboard για κάθε ομάδα διαδικασιών, είναι δυνατό να υλοποιήσει ένα καθολικό dashboard όπου οι επιχειρησιακοί χρήστες, μέσω κατάλληλων παραμέτρων – φίλτρων, θα μπορούν να περιορίζουν το περιεχόμενο του dashboard σε συγκεκριμένο υποσύνολο ομάδων διαδικασιών.

Για τις παραπάνω διαδικασίες θα πρέπει να οριστούν custom Business Data Objects, ιεραρχίες (Hierarchies), διαστάσεις (Dimensions) και μεγέθη (measures) για τα business domain χαρακτηριστικά



των Business Process Instances (π.χ. Ημέρα Κατανομής, Version Number, Ομάδα ενεργειακών υπολογισμών, Ταυτότητα Διασυνδεδειγμένης Γραμμής στην περίπτωση των διαδικασιών για τις διασυνδέσεις κλπ). Οι ορισμοί αυτοί θα πρέπει να λειτουργούν συμπληρωματικά των Built-In process metrics των BAM dashboards (π.χ. χρόνοι εκκίνησης και ολοκλήρωσης εκτέλεσης διαδικασιών).

Ειδικότερα, οι παραπάνω ορισμοί θα χαρακτηρίζουν ή/και θα προσδιορίζουν κάθε process instance και θα είναι δυνατό:

- Να πραγματοποιούνται αναζητήσεις των process instances με βάση τις τιμές που έχουν λάβει τα custom business domain attributes κάθε process instance.
- Να παρουσιάζονται οι τιμές των custom business domain attributes, συμπληρωματικά της ταυτότητας ενός process instance, σε πίνακες αποτελεσμάτων και dashboards.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να δημιουργηθούν κατάλληλοι μηχανισμοί διοχέτευσης πληροφορίας από την υποδομή BPM στην υποδομή BAM (π.χ. JMS messages), οι οποίοι θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον και για διαδικασίες εκκαθάρισης, που δεν αφορούν το παρόν έργο, με όμοια business domain attributes (αρχική – τελική ημερομηνία κατανομής, version κλπ).

Τα custom dashboards θα έχουν την μορφή ημερολογίου (παράδειγμα Εικόνα 28). Ο χρόνος του ημερολογίου θα αντιστοιχεί στο χρόνο κατά τον οποίο πραγματοποιούνται γεγονότα που αφορούν τις διαδικασίες της Αγοράς ΗΕ και κατανομής φορτίου (trade/dispatch dates). Παράλληλα, θα παρουσιάζονται πληροφορίες και για τις χρονικές στιγμές που εκτελέστηκαν οι διαδικασίες (transaction time). Το επίπεδο χρονικής ανάλυσης που θα χρησιμοποιείται για την παρουσίαση του ημερολογίου θα αποτελεί παράμετρο και θα καθορίζεται από τους επιχειρησιακούς χρήστες.

Trade Date 12/11/2015				Trade Date 13/11/2015				Trade Date 14/11/2015			
Process	Version	Status	Transaction Time	Process	Version	Status	Transaction Time	Process	Version	Status	Transaction Time
Meter Data Loading	1	Failed	01/12/2015 13:45:42	Meter Data Loading	1	Succeeded	01/12/2015 17:45:42	Cost Curve Data Loading	1	Succeeded	01/12/2015 19:45:42
Meter Data Loading	2	Succeeded	01/12/2015 13:49:42	Load Representation Data Loading	1	Succeeded	01/12/2015 13:48:42				
Load Representation Data Loading	1	Succeeded	01/12/2015 13:48:42	Energy Calculations	1	Succeeded	03/12/2015 16:48:42				
Energy Calculations	1	Succeeded	01/12/2015 16:48:42	Imbalance Calculations	1	Succeeded	02/12/2015 13:49:42				
				Imbalance Calculations	2	Succeeded	03/12/2015 10:49:42				

Εικόνα 28 – Προσχέδιο BAM dashboard



Στο πλαίσιο του έργου θα υλοποιηθούν dashboards μορφής ημερολογίου τα οποία θα βασίζονται στο προσχέδιο της Εικόνα 28, αλλά θα είναι περισσότερο σύνθετα. Δηλαδή θα περιέχουν πρόσθετα φίλτρα και κάθε process instance θα είναι επιλέξιμο και θα οδηγεί τους επιχειρησιακούς χρήστες σε οθόνη User Interface η οποία θα περιλαμβάνει πλήρεις λεπτομέρειες για την εκτέλεση του process instance. Σε αυτή την οθόνη, οι επιχειρησιακοί χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα εκκίνησης εκτέλεσης νέου process instance ιδίου τύπου με τις ίδιες ή διαφορετικές παραμέτρους τις οποίες θα προσδιορίζουν με κατάλληλα UI Controls. Επίσης, πρόσθετα των transaction time και status για κάθε διαδικασία θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα εμφάνισης του χρόνου εκτέλεσης, ανά διαδικασία και ανά ημέρα κατανομής, ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να διαθέτουν εποπτική εικόνα του χρόνου απαιτείται για την ολοκλήρωση των διαδικασιών.

Τα custom dashboards θα είναι προσπελάσιμα στους επιχειρησιακούς χρήστες, τόσο μέσω του BAM Viewer, όσο και μέσω ενσωμάτωσής τους στις ADF εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου (π.χ. μέσω IFRAME integration).

## 14 Γενικές προδιαγραφές για την ανάπτυξη λογισμικού στο πλαίσιο του έργου

Οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του ζητούμενου λογισμικού περιλαμβάνουν

- Oracle PL/SQL
- Oracle ADF
- Oracle BI Publisher Reporting
- Java EE τεχνολογίες, όπως π.χ. JPA, JAX-WS κλπ
- Oracle SOA/BPM τεχνολογίες

Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό θα πρέπει να διαθέτουν την απαραίτητη τεχνική επάρκεια για την υλοποίηση του έργου με χρήση των παραπάνω τεχνολογιών και να περιλαμβάνουν στην προσφορά τους σχετικά έργα όπου έχει πραγματοποιηθεί χρήση των παραπάνω τεχνολογιών. 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	Κάθε software component που θα αναπτυχθεί θα λαμβάνει μέριμνα για το κάθε ειδικό χειρισμό που απαιτείται για τις ημέρες του χρόνου όπου πραγματοποιείται αλλαγή της ώρας (Τελευταία Κυριακή του Μαρτίου και Τελευταία Κυριακή του Οκτωβρίου).	ΝΑΙ		
2	Κάθε software component θα περιλαμβάνει χειρισμό λαθών (Exception Handling) είτε η υλοποίηση πραγματοποιείται σε γλώσσα PL/SQL είτε σε γλώσσα Java. Κάθε φορά που συμβαίνει κάποιο exception θα	ΝΑΙ		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	παρουσιάζεται στο χρήστη κατάλληλο μήνυμα το οποίο θα περιλαμβάνει τις τιμές των παραμέτρων εκτέλεσης της λειτουργίας για την οποία παρουσιάστηκε το σφάλμα καθώς και το πλήρες stack trace της εκτέλεσης. Για παράδειγμα, σε περίπτωση παραβίασης περιορισμού κύριου κλειδιού κατά την εισαγωγή εγγραφής σε πίνακα, το μήνυμα λάθους θα πρέπει να περιλαμβάνει τις τιμές των πεδίων που προκάλεσαν το σφάλμα καθώς και το πλήρες stack trace ώστε να εντοπίζεται η γραμμή του προγράμματος πηγής όπου παρουσιάστηκε το σφάλμα.			
3	Οι αναφορές θα πρέπει να εξάγονται τόσο σε αρχεία PDF όσο και σε αρχεία excel (Native XLS and XLSX format).	<b>ΝΑΙ</b>		
4	Το σύνολο των αναφορών του έργου θα διαθέτει ομοιόμορφη εμφάνιση και θα πραγματοποιεί χρήση προτύπων (Templates). Θα κατασκευαστούν πρότυπα για PDF (portrait and landscape) και excel format.	<b>ΝΑΙ</b>		
5	Το σύνολο των συμβολοσειρών που αφορούν μηνύματα και ετικέτες των User Interfaces θα πρέπει να τοποθετούνται σε resource bundles.	<b>ΝΑΙ</b>		
6	Η βάση δεδομένων του συστήματος επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών είναι μια χρονική βάση δεδομένων (temporal database). Κάθε πρόγραμμα που θα κατασκευαστεί ως μέρος του έργου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ημερομηνίες ισχύος (effective – termination dates) με τρόπους που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ κατά τη φάση υλοποίησης του έργου.	<b>ΝΑΙ</b>		
7	Κάθε πρόγραμμα που θα κατασκευαστεί ως μέρος του έργου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ημέρες του χρόνου όπου πραγματοποιείται η εναλλαγή μεταξύ χειμερινής και θερινής ώρας και αντίστροφα και οι οποίες μπορεί να αποτελούνται από 23 ή 25 ώρες αντί για 24.	<b>ΝΑΙ</b>		
8	Στους πίνακες που δεν αφορούν δεδομένα αναφοράς θα πρέπει να εφαρμοστεί range partition με βάση τις στήλες που αναφέρονται στο χρόνο που πραγματοποιούνται τα γεγονότα της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (trade or dispatch dates). Κάθε partition είναι δυνατό να αντιστοιχεί σε ένα μήνα ή σε ένα έτος. Ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει διαδικασίες partition maintenance	<b>ΝΑΙ</b>		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	και statistics collection.			
9	Σε κάθε πίνακα της βάσης δεδομένων θα πρέπει να υφίστανται στήλες όπου καταγράφονται πληροφορίες ιχνηλασιμότητας των δοσοληψιών (audit information for database transactions) που πραγματοποιούνται από οποιοδήποτε πρόγραμμα θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου. Οι στήλες θα περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως το όνομα του χρήστη, την ημερομηνία αρχικής εισαγωγής καθώς και την ημερομηνία τελευταίας μεταβολής για κάθε εγγραφή του πίνακα.	<b>ΝΑΙ</b>		
10	Για κάθε ενέργεια των χρηστών που αφορά υπολογισμούς και μεταφορές δεδομένων θα καταγράφονται αυτόματα πληροφορίες που αφορούν την εκτέλεσή της (όπως όνομα χρήστη και ημερομηνία εκτέλεσης) σε δομές δεδομένων που θα κατασκευαστούν για αυτό το σκοπό. Κατάλληλο User Interface θα επιτρέπει την πραγματοποίηση αναζητήσεων στις δομές αυτές σε εξουσιοδοτημένους χρήστες, είτε με βάση χρονικό διάστημα ημερών κατανομής είτε με βάση transaction times.	<b>ΝΑΙ</b>		
11	Σε κάθε ADF Business Components Object που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου θα οριστούν business και validation rules τα οποία θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ στον ανάδοχο. Η μη επαλήθευση των κανόνων θα έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μηνυμάτων (είτε στο User interface είτε σε αρχεία καταγραφής, αναλόγως την περίπτωση) τα οποία θα περιέχουν με πληρότητα το σύνολο της πληροφορίας που είναι απαραίτητο ώστε οι επιχειρησιακοί χρήστες να κατανοούν την αιτία της μη επαλήθευσης.	<b>ΝΑΙ</b>		
12	Σε κάθε ADF εφαρμογή που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται μηχανισμός που τοποθετεί κατάλληλες τιμές σε database session attributes (όπως module, client_idenftifier, client_info, action) μέσω κλήσεων των database packages DBMS_APPLICATION_INFO και DBMS_SESSION. Ο μηχανισμός θα πρέπει να ενταχθεί στο ADF/JSF Framework Lifecycle.	<b>ΝΑΙ</b>		
13	Δεν επιτρέπεται στο User Interface να χρησιμοποιούνται	<b>ΝΑΙ</b>		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	ADF View Object Instances που επιστρέφουν πολύ μεγάλο πλήθος record sets. Θα πρέπει να τίθενται παράμετροι στο User Interface για τον περιορισμό του μεγέθους των record sets.			
14	Σε κάθε ADF εφαρμογή που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να εφαρμοστεί η αρχιτεκτονική Model-View-controller και να χρησιμοποιηθούν templates όπως το Oracle UI Shell ή τα templates που περιλαμβάνει το Oracle Rapid Cloud Development Kit, κατόπιν υπόδειξης του ΑΔΜΗΕ. Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει πλήρη τεχνική επάρκεια για την εφαρμογή της συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής και των συγκεκριμένων προτύπων. Τα templates θα παραμετροποιηθούν πλήρως σύμφωνα με τις υποδείξεις των επιχειρησιακών χρηστών, π.χ. απόκρυψη στοιχείων των templates που δεν θα χρησιμοποιηθούν, προσαρμογές του μεγέθους των User Interface objects κλπ.	<b>ΝΑΙ</b>		
15	Πριν την έναρξη κατασκευής κάθε User Interface κάθε εφαρμογής (που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο του έργου) θα πρέπει να πραγματοποιείται διαβούλευση με τους επιχειρησιακούς χρήστες κατά την οποία θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα τεχνικά μέσα (mockup screens και Oracle RDK Wireframes).	<b>ΝΑΙ</b>		
16	Για User Interfaces του συνόλου των εφαρμογών των επιχειρησιακών χρηστών και αντίστοιχα για τις εφαρμογές της ενιαίας πύλης ενημέρωσης συμμετεχόντων ο ανάδοχος θα πρέπει να καθορίσει, κατόπιν διαβούλευσης με τους επιχειρησιακούς χρήστες “look and feel prototypes”, τα οποία θα περιλαμβάνουν απεικονίσεις των στοιχείων του User Interface που καθορίζουν την εμπειρία του χρήστη (Illustrative display of the on-screen presentation of information, navigation components, κλπ)	<b>ΝΑΙ</b>		
17	Για το σύνολο της κοινής λειτουργικότητας που θα διαθέτουν οι ADF εφαρμογές (Login, logout, audit of PL/SQL calls, authorization per UI screen/task flow, customization of Oracle UI templates κλπ) ο ανάδοχος θα	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	πρέπει να δημιουργήσει κατάλληλες βιβλιοθήκες οι οποίες θα επεκτείνουν (sub-classing) την λειτουργικότητα του Oracle ADF Framework.			
18	Κατάλληλος μηχανισμός θα πρέπει να ελέγχει την πρόσβαση σε στοιχεία του User Interface (π.χ. menu items, task flows κλπ), σε web services και σε SOA/BPM processes με βάση το μητρώο χρηστών και ρόλων για το σύνολο των εφαρμογών του έργου. Ο ανάδοχος θα πρέπει να αντιστοιχίσει στους ρόλους που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ τις επιτρεπτές ενέργειες για τους επιχειρησιακούς χρήστες που διαθέτουν κάθε συγκεκριμένο ρόλο.	<b>ΝΑΙ</b>		
19	Ο ανάδοχος θα πρέπει να αντιστοιχίσει στους ρόλους που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ τις επιτρεπτές ενέργειες για τους επιχειρησιακούς χρήστες που διαθέτουν κάθε συγκεκριμένο ρόλο. Για την υλοποίηση της απαίτησης αυτής θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι υποδομές IDM/OAM/OUД.	<b>ΝΑΙ</b>		
20	Ο ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει τις αρχές “least privilege” και “separation of duty” στο σύνολο του λογισμικού που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου.	<b>ΝΑΙ</b>		
21	Οι εφαρμογές ADF θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το περιβάλλον του Oracle Access Manager (OAM enabled)	<b>ΝΑΙ</b>		
22	Οι εφαρμογές ADF που απευθύνονται στους εσωτερικούς εταιρικούς χρήστες και θα τοποθετηθούν στον υφιστάμενο Weblogic Cluster θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλο high availability configuration όπου αυτό απαιτείται (π.χ. Application Module, weblogic.xml, adf-config.xml)	<b>ΝΑΙ</b>		
23	Για τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί παραμετροποίηση ώστε να λειτουργούν υπό καθεστώς Single Sign On μεταξύ τους ρυθμισμένες για αυτό στο περιβάλλον OAM/OUД/OTP.	<b>ΝΑΙ</b>		
24	Για τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	έργου, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί customization των default OAM login & self-register pages.			
25	Για όλες τις διαδικασίες SOA/BPM που θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου και η εκκίνηση των οποίων θα είναι αυτόματη, θα πρέπει να αποστέλλονται αυτόματα e-mails σχετικά με την επιτυχία/αποτυχία μιας διαδικασίας. Οι παραλήπτες των email για κάθε διαδικασία θα πρέπει να είναι δυνατό να καθορίζονται μέσω κατάλληλων δομών στη βάση δεδομένων και μέσω κατάλληλου User Interface, πράγματα που θα πρέπει να κατασκευαστούν για την επίτευξη του σκοπού αυτού.	<b>ΝΑΙ</b>		
26	Ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει Unit Tests και Automated Web User Interface Tests σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ. Κατάλληλα JEE και PL/SQL Unit Test Frameworks, καθώς και Automated web UI Testing Frameworks, θα πρέπει να εγκατασταθούν, να παραμετροποιηθούν και να τεθούν σε λειτουργία από τον ανάδοχο για την υλοποίηση Test Cases. Για την υλοποίηση των Test Cases, θα κατασκευαστούν και δομές δεδομένων για την αποθήκευση δεδομένων (σύνολα δεδομένα μικρού όγκου, μόνο για τις ανάγκες των Test Cases) προς σύγκριση με τα αποτελέσματα εκτέλεσης των Test Cases. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την πλήρωση με δεδομένα των δομών αυτών σύμφωνα με τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ.	<b>ΝΑΙ</b>		
27	Καθ' όλη τη διάρκεια του έργου ο πηγαίος κώδικας (source code) θα είναι τοποθετημένος σε σύστημα Version Control του ΑΔΜΗΕ. Οι μηχανικοί του ΑΔΜΗΕ θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να πραγματοποιούν update/check out του πηγαίου κώδικα.	<b>ΝΑΙ</b>		
28	Η διαδικασία του building για τις εφαρμογές ADF/SOA/BPM θα πραγματοποιείται με χρήση maven	<b>ΝΑΙ</b>		
29	Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει επαρκή τεκμηρίωση για την δομή του κώδικα, οδηγίες για τη διαδικασία εγκατάστασης όλων των προαπαιτούμενων προγραμμάτων, τη διαδικασία μεταγλώττισής τους καθώς και πιθανές απαιτούμενες ρυθμίσεις και	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	παραμετροποιήσεις			
30	Ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να παρέχει κάθε στοιχείο και πληροφορία τυχόν του ζητηθεί από την Αναθέτουσα Αρχή κατά την ανάπτυξη μελλοντικών βελτιώσεων των Παραδοτέων από την ίδια. Η υποχρέωση αυτή δεσμεύει τον Ανάδοχο για το σύνολο της περιόδου εγγύησης και συντήρησης του έργου.	<b>ΝΑΙ</b>		
31	Ο ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει agile software development processes, με συχνές παραδόσεις λειτουργικότητας (in short iteration cycles), άμεσα ορατές στους Business Owners και να διαθέτει ευελιξία στις τροποποιήσεις / βελτιώσεις του παραγόμενου αποτελέσματος σε κάθε στάδιο του έργου.	<b>ΝΑΙ</b>		
32	Η Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να έχει συνεχή πρόσβαση στα προγράμματα πηγής καθ' όλη τη διάρκεια του έργου και το δικαίωμα ελέγχου / παρατηρήσεων επί του παραγόμενου αποτελέσματος. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υλοποιεί τις παρατηρήσεις της Αναθέτουσας Αρχής.	<b>ΝΑΙ</b>		

Πίνακας 17 – Γενικές προδιαγραφές για την ανάπτυξη λογισμικού

## 15 Εξοπλισμός

Για την υλοποίηση της πλατφόρμας εικονικών μηχανών, όπου θα φιλοξενηθούν οι Web Tier, BI Publisher, SOA/BPM, WEB SERVICES, IDM/ODU/OAM, OATS Servers καθώς και αντίστοιχοι Development Application Servers, αλλά και για την εξυπηρέτηση μελλοντικών αναγκών, απαιτείται η προμήθεια εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει τέσσερις εξυπηρετητές και ένα υποσύστημα αποθηκευτικού χώρου. Ο εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σε ερμάρια που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ και ο ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει το σύνολο των καλωδίων σύνδεσης που θα απαιτηθούν.

### 15.1 Εξυπηρετητές

Προμήθεια και εγκατάσταση τεσσάρων (4) εξυπηρετητών. Οι προδιαγραφές του κάθε εξυπηρετητή προσδιορίζονται στον πίνακα συμμόρφωσης.

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ**

Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεως 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	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ</b>			
2	Θα προσφερθούν τέσσερις (4) Servers	<b>ΝΑΙ</b>		
3	<b>Servers (4)</b>			
4	<b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΣ – CHIPSET</b>			
5	Αριθμός υποστηριζόμενων επεξεργαστών ανά εξυπηρετητή	<b>&gt;=2</b>		
6	Προσφερόμενος αριθμός επεξεργαστών ανά εξυπηρετητή. (Xeon E5- 2650v4, 12 cores, 30 MB, 2.2 GHz)	<b>2</b>		
7	Αριθμός επεξεργαστικών μονάδων (πυρήνων) ανά επεξεργαστή	<b>12</b>		
8	Cache/CPU	<b>&gt;=30MB</b>		
9	Χρονισμός CPU	<b>&gt;=2.2 GHz</b>		
10	Να αναφερθεί το chipset και ο επεξεργαστής των εξυπηρετητών που προσφέρονται	<b>ΝΑΙ</b>		
11	<b>ΜΝΗΜΗ</b>			
12	Μέγεθος υποστηριζόμενης μνήμης ανά εξυπηρετητή	<b>≥ 768 GB</b>		
13	Μέγεθος εγκατεστημένης μνήμης	<b>&gt;=256 GB</b>		
14	Τύπος μνήμης DDR4.	<b>ΝΑΙ</b>		
15	Συχνότητα λειτουργίας της μνήμης στο προσφερόμενο configuration κατά την διάρκεια της λειτουργίας της.	<b>≥2400MHz</b>		
16	Να αναφερθεί ο αριθμός των προσφερόμενων δομοστοιχείων (DIMMs) μνήμης εντός του κάθε εξυπηρετητή, καθώς και η διάταξή τους (οργάνωση σε κανάλια κλπ). Να αναφερθούν οι συνολικές και κατελιημμένες θέσεις για μνήμη.	<b>ΝΑΙ</b>		
17	<b>ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ</b>			
18	Εφεδρικά τροφοδοτικά (redundant), αντικατάσταση σε λειτουργία	<b>ΝΑΙ</b>		
19	Να αναφερθεί η τάση λειτουργίας (V) και η ισχύς της κάθε μονάδας τροφοδοσίας	<b>ΝΑΙ</b>		
20	<b>ΤΟΠΙΚΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ</b>			
21	Αριθμός υποστηριζόμενων μονάδων σκληρών δίσκων συστήματος	<b>&gt;=8</b>		
22	Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων σκληρών δίσκων συστήματος (Αντικατάσταση σε λειτουργία)	<b>&gt;=3</b>		
23	Τεχνολογία δίσκων SAS ή SSD (2.5" ή 3.5")	<b>ΝΑΙ</b>		
24	Raw χωρητικότητα έκαστου δίσκου	<b>≥ 300 GB</b>		
25	Ταχύτητα interface – να αναφερθεί	<b>ΝΑΙ</b>		
26	Ταχύτητα περιστροφής δίσκων (αν όχι SSD)	<b>≥10000</b>		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
		rpm		
27	Disk-Controller για υλοποίηση Raid level 1 και 5	ΝΑΙ		
28	<b>ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ</b>			
29	Εγκατεστημένες ανεξάρτητες κάρτες 10Gb ανά εξυπηρετητή	>=2		
30	Εγκατεστημένες ανεξάρτητες κάρτες Fibre Channel Host Bus Adapter για σύνδεση με υποσύστημα δίσκων αποθηκευτικού χώρου (storage array) με υποστήριξη κατ'ελάχιστον 8Gbit/s.	>=2		
31	Τεχνολογία Intelligent Platform Management Interface (IPMI)	ΝΑΙ		
32	Ανεξάρτητη θύρα δικτύου (Management LAN) κατ'ελάχιστον 100MBit/s	>=1		
33	Εγκατεστημένες θύρες USB 3.0	>=2		
34	<b>ΣΥΜΑΒΤΟΤΗΤΑ</b>			
35	Σύνδεση των Ethernet interfaces με τα υφιστάμενα switch CISCO NEXUS 56128P	ΝΑΙ		
36	Σύνδεση των Fiber interfaces με τα υφιστάμενα switch CISCO NEXUS 56128P	ΝΑΙ		
37	Οι εξυπηρετητές θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο hardware certification list της Oracle ( <a href="http://linux.oracle.com/pls/apex/f?p=117:1:0:::NO">http://linux.oracle.com/pls/apex/f?p=117:1:0:::NO</a> ) για εγκατάσταση Oracle VM έκδοσης 3.4 ή ανώτερης	ΝΑΙ		

Πίνακας 18 – Προδιαγραφές εξυπηρετητών

## 15.2 Υποσύστημα αποθηκευτικού χώρου

Προμήθεια και εγκατάσταση ενός συστήματος αποθηκευτικού χώρου σε δίσκους (Disk Storage Array). Θα πρέπει να διαθέτει τα χαρακτηριστικά του παρακάτω πίνακα συμμόρφωσης και θα εγκατασταθεί σε ερμάρια που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ.

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Οι Συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό οφείλουν με ποινή αποκλεισμού να συμπληρώσουν στον πιο κάτω πίνακα συμμόρφωσης, τις στήλες ΑΠΑΝΤΗΣΗ & ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ. Η απαντήσεως 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	<b>ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ</b>			
2	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ</b>			
3	Θα προσφερθεί ένα (1) συστήματα αποθηκευτικού χώρου	<b>ΝΑΙ</b>		
4	<b>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>			
5	Εφεδρικά τροφοδοτικά (redundant)	<b>ΝΑΙ</b>		
6	Εφεδρικά fans (redundant)	<b>ΝΑΙ</b>		
7	Dual Controller	<b>ΝΑΙ</b>		
8	Τεχνολογία FC 8Gbit/s Fiber Channel (FC)	<b>ΝΑΙ</b>		
9	Εγκατεστημένα FC Host Interfaces ανά controller	<b>&gt;=2</b>		
10	Υποστήριξη Raid Level	<b>0, 1,1+0, 5, 6</b>		
11	Τεχνολογία δίσκων SAS ή SSD (2.5" ή 3.5")	<b>ΝΑΙ</b>		
12	Δίσκοι Hot Stand-by με αυτόματο rebuild	<b>ΝΑΙ</b>		
13	Αριθμός υποστηριζόμενων μονάδων σκληρών δίσκων	<b>&gt;=96</b>		
14	Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων σκληρών δίσκων (Αντικατάσταση σε λειτουργία)	<b>&gt;=16</b>		
15	Raw χωρητικότητα έκαστου δίσκου	<b>&gt;=900GB</b>		
16	Ταχύτητα περιστροφής (αν όχι SSD)	<b>≥10000 rpm</b>		
17	Management Ethernet port	<b>ΝΑΙ</b>		
18	Συμβατότητα σύνδεσης των FC interfaces με τα υφιστάμενα switch CISCO NEXUS 56128P	<b>ΝΑΙ</b>		
19	Το σύστημα δίσκων θα πρέπει να περιλαμβάνεται στο hardware certification list της Oracle ( <a href="http://linux.oracle.com/pls/apex/f?p=117:1:0::NO">http://linux.oracle.com/pls/apex/f?p=117:1:0::NO</a> ) για εγκατάσταση Oracle VM έκδοσης 3.4 ή ανώτερης	<b>ΝΑΙ</b>		
20	Διαγνωστικά προγράμματα, εργαλεία διαχείρισης και γραφικό περιβάλλον	<b>ΝΑΙ</b>		
21	Θα εγκατασταθεί σε ερμάριο.	<b>ΝΑΙ</b>		

Πίνακας 19 – Προδιαγραφές συστήματος αποθηκευτικού χώρου

## 16 Υπηρεσίες εγκατάστασης και παραμετροποίησης

Οι υπηρεσίες εγκατάστασης για τη νέα πλατφόρμα εικονικών μηχανών περιλαμβάνουν την εγκατάσταση του λογισμικού OVM Server και OVM manager, την μεταφορά εικονικών μηχανών Web Tier από την υφιστάμενη πλατφόρμα VMWARE στη νέα, την εγκατάσταση λειτουργικών συστημάτων Oracle Linux, την εγκατάσταση βάσεων δεδομένων, την εγκατάσταση Application Servers, την εγκατάσταση υποδομών ασφάλειας και την εγκατάσταση υποδομών automated functional testing.

Η εγκατάσταση του λογισμικού Oracle VM Manager θα πραγματοποιηθεί σε κατάλληλο εξυπηρετητή που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ, διαφορετικό από τους εξυπηρετητές όπου θα τοποθετηθούν οι εικονικές



μηχανές. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει και το λειτουργικό σύστημα Oracle Linux που θα φιλοξενήσει το λογισμικό Oracle VM Manager.

Ο ανάδοχος, πριν την υλοποίηση της πλατφόρμας εικονικών μηχανών Oracle VM Server και κάθε εικονικής μηχανής που απαιτείται στο πλαίσιο του έργου (Πίνακας 20 – VMs προς δημιουργία στην πλατφόρμα εικονικών μηχανών), θα πρέπει να πραγματοποιήσει κατάλληλη μελέτη. Η μελέτη θα αφορά την κατανομή των πόρων CPU/RAM/disk storage, τον τρόπο απόδοσης LUNs του storage στα λειτουργικά συστήματα και στις βάσεις δεδομένων (virtual or direct disks), τον τρόπο απόδοσης των Ethernet και FC Interfaces στα λειτουργικά συστήματα των εικονικών μηχανών, τον διαχωρισμό των OVM (public network, live migration network κλπ), τα VLANs που θα πρέπει να δημιουργηθούν, τον καθορισμό των IP Addresses, τον καθορισμό των DNS entries και τα network/firewall access rules. Η μελέτη θα πρέπει να λάβει υπόψη τις υποδείξεις του ΑΔΜΗΕ.

Κατά τη δημιουργία της νέας πλατφόρμας εικονικών μηχανών απαιτείται η πραγματοποίηση εργασιών παραμετροποίησης και διαμόρφωσης του storage array καθώς και σύνδεσής του με τα λειτουργικά συστήματα των εικονικών μηχανών.

Επίσης, οποιαδήποτε εργασία παραμετροποίησης των δικτυακών συνδέσεων απαιτείται για την υλοποίηση του έργου (π.χ. multipath, zoning): στις φυσικές/εικονικές μηχανές, στον VM manager server και στο CISCO NEXUS switch που διαθέτει ο ΑΔΜΗΕ, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν από τον ανάδοχο.

A/A	VM SERVER	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1.	LBOHSINT	Load Balancer/Proxy For Internal Users (Transfer from VMWARE)
2.	LBOHSEXT	Load Balancer/Reverse Proxy For External Users (Transfer from VMWARE)
3.	APPBIPUBLISHER	BI Publisher Server
4.	APPWORKFLOW	SOA/BPM Weblogic Server
5.	APPWS	Web Services Server
6.	APPBIPUBLISHERTD	Development BI Publisher Server
7.	IDM	Identity Management / OAM / OUD Server
8.	APPWORKFLOWTD	Development SOA/BPM Weblogic Server
9.	APPWSTD	Development Web Services Server
10.	DBTD	Development Database Server
11.	APPWLSTD	Development Server For ADF Applications
12.	IDMTD	Development Identity Management / OAM / OUD Server
13.	OHSTD	Development Oracle OHS Server
14.	OATSMANAGER	Oracle Application Testing Suite Test Manager Server
15.	OATSDB	Oracle Application Testing Suite Database Server
16.	DEVOPS	Development & Operations server hosting Archiva and Hudson
17.	DEVSTATION	Developer Tools Workstation

Πίνακας 20 – VMs προς δημιουργία στην πλατφόρμα εικονικών μηχανών

Ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει Tape Library τύπου T120 τις Spectra Logic και λογισμικό EMC Networker το οποία ο ανάδοχος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει για την υλοποίηση διαδικασιών λήψης αντιγράφων ασφαλείας



και επαναφοράς για το σύνολο των φυσικών και εικονικών μηχανών που αφορούν το αντικείμενο του έργου.

Για τους application servers που θα δημιουργηθούν στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων και ρυθμίσεων που απαιτεί η λειτουργικότητα του έργου. Ενδεικτικά αναφέρουμε: Node Managers, Meta Data Repositories, Managed Servers, Domains, Start/Stop Scripts, Services Auto Start Configuration, ADF runtimes, Virtual Hosts, OAM Identity Asserters, OUD Authenticators, Data Sources, Web Gates configuration. Το ίδιο ισχύει και για τους Oracle OHS reverse proxies/load balancers. Ενδεικτικά αναφέρουμε: Virtual Hosts, load balancing rules, webgates configuration για τον OAM.

Για τις υποδομές ασφάλειας που θα δημιουργηθούν στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων και ρυθμίσεων που απαιτεί η λειτουργικότητα του έργου. Ενδεικτικά, αναφέρουμε: Node Managers, Weblogic Server Domains, Managed Weblogic Servers, Administrative Weblogic Servers, ADF Runtimes, OHS configurations, OUD Instances, Adaptive Access Manager, OTP authentication methods, directory structures, federation services, identity store configuration, forget password and forget user id services setup, challenge questions and answers setup, self registration services setup, Oracle Directory Services Manager (ODSM), SOA Server and corresponding JRF/OPSS processes, database and metadata configuration and setup. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εισάγει στο LDAP (OUD) χρήστες, που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ, καθώς και άλλα απαιτούμενα attributes για τις OTP μεθόδους αυθεντικοποίησης. Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιήσει integration με το Microsoft Active Directory που ο ΑΔΜΗΕ διαθέτει για τους εσωτερικούς χρήστες της εταιρίας. Η επιλογή της αρχιτεκτονικής IDM που θα υλοποιηθεί θα πραγματοποιηθεί με βάση τα κριτήρια:

- Της πλήρους εξυπηρέτησης της λειτουργικότητας του έργου
- Της διασφάλισης της μέγιστης δυνατής απλότητας της αρχιτεκτονικής
- Της ελαχιστοποίησης των ενεργειών διαχείρισης (administration tasks) που θα απαιτεί η παραγωγική λειτουργία

Για τους παραπάνω λόγους, κατά τον σχεδιασμό του έργου, προτεραιότητα θα δοθεί στην επιλογή της αρχιτεκτονικής Single Domain Topology, όπως αυτή προτείνεται από τον κατασκευαστή Oracle. Σε περίπτωση όπου, κατά τον σχεδιασμό του έργου, διαπιστωθεί ότι η αρχιτεκτονική αυτή δεν επαρκεί για την εξυπηρέτηση των αναγκών του έργου, τότε θα εξεταστεί η υλοποίηση περισσότερο σύνθετων, προτεινόμενων από τον κατασκευαστή Oracle, αρχιτεκτονικών IDM.

Ειδικά για τον Application Server του λογισμικού BI Publisher, ο ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει shell script το οποίο θα εξάγει τα περιεχόμενα του catalogue και θα τα τοποθετεί σε σύστημα version control. Με αυτό τον τρόπο θα πραγματοποιείται το source code versioning των reports που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου. Επίσης, ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει μια διαδικασία scheduled email bursting σε συμμετέχοντες στην αγορά ΗΕ για κάποιο από τα reports που θα υλοποιηθούν κατά τη διάρκεια του έργου.

Το σύνολο της παραμετροποίησης που απαιτείται για τους εξυπηρετητές εφαρμογών (data sources, authenticators, identity asserters κλπ) θα πρέπει να υλοποιηθεί μέσω WLST scripts, ώστε να είναι δυνατή η αυτοματοποιημένη μεταφορά της παραμετροποίησης από τους παραγωγικούς εξυπηρετητές



στους εξυπηρετητές του περιβάλλοντος δοκιμών και ανάπτυξης. Ομοίως, για τις υποδομές ασφαλείας (IDM, OAM, OUD) και web tier: όπου είναι δυνατό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται non-interactive command line scripts. Το σύνολο των script θα πρέπει να τοποθετηθεί σε σύστημα version control.

Για την υποδομή πραγματοποίησης λειτουργικών δοκιμών (Functional Testing Infrastructure) θα πρέπει να πραγματοποιηθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων και ρυθμίσεων που απαιτεί η λειτουργικότητα του έργου. Ενδεικτικά αναφέρουμε: Εγκατάσταση και παραμετροποίηση Oracle Weblogic Server & Oracle Test Manager εγκατάσταση και παραμετροποίηση βάσης δεδομένων, παραμετροποίηση Test Manager, προετοιμασία σταθμών εργασίας που θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία Open Script Tests.

Για τις εικονικές μηχανές που αφορούν τις διαδικασίες ανάπτυξης (DEVOPS και DEVSTATION) ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει κάθε εγκατάσταση, παραμετροποίηση και ρύθμιση απαιτηθεί ώστε το building των εφαρμογών, τόσο στο περιβάλλον Hudson όσο και στο περιβάλλον του DEVSTATION, να πραγματοποιείται με χρήση private maven remote repository διαχειριζόμενο από το λογισμικό Archiva. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα ADF και SOA maven plugins και archetypes και να εφαρμοστούν οι συστάσεις του κατασκευαστή Oracle (Fusion Middleware Developing Applications Using Continuous Integration Documentation). Ως προς το σύστημα Version Control, ο ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει υφιστάμενη εγκατάσταση Subversion ή να πραγματοποιήσει νέα στην εικονική μηχανή DEVOPS.

Η βάση δεδομένων ανάπτυξης θα περιλαμβάνει Oracle ASM instance και το τμήμα του συστήματος αποθήκευσης θα διαμορφωθεί σε κατάλληλο RAID level. Για την βάση δεδομένων του περιβάλλοντος δοκιμών και ανάπτυξης, θα πρέπει να δημιουργηθεί shell script το οποίο θα ανανεώνει τα περιεχόμενά της από την παραγωγική με τη μέθοδο export/import. Η ανανέωση αυτή θα αφορά το σύνολο των δεδομένων αναφοράς (standing data) και μέρος των επιχειρησιακών δεδομένων, π.χ. δεδομένα που αφορούν τις 40 πιο πρόσφατες ημέρες κατανομής με βάση παράμετρο του script. Η μεταφορά του export dump στο σύστημα δοκιμών και ανάπτυξης (π.χ. sftp, rsync, κλπ) και η εκκίνηση του import θα αποτελούν πλήρως αυτοματοποιημένα βήματα του shell script. Το script θα προγραμματιστεί να εκτελείται ως CRON job και οι διαχειριστές συστημάτων του ΑΔΜΗΕ θα ειδοποιούνται με αυτόματα email σε περίπτωση αποτυχίας.

## 17 Επέκταση αδειών χρήσης λογισμικού Oracle

Για την επέκταση τις αρχιτεκτονικής των Πληροφοριακών Συστημάτων επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών, όπως περιγράφεται στο παρόν τεύχος, απαιτούνται οι πρόσθετες άδειες χρήσης λογισμικού του Πίνακας 21. Για την δημιουργία των εικονικών μηχανών περιβάλλοντος ανάπτυξης απαιτούνται οι πρόσθετες άδειες χρήσης αδειών χρήσης λογισμικού του Πίνακας 22.

Άδεια Χρήσης	Μονάδα Μέτρησης (License Metric)	Ποσότητα
Oracle Web Tier, Full Use, Perpetual	Named Users	20
Oracle Web Tier, Full Use, Perpetual	Processor	2
Oracle Weblogic Application Server, Suite Edition, με τα options SOA Suite for Oracle Middleware και Unified	Named Users Plus	20



Business Process Management Suite, Full Use, Perpetual		
Oracle WebLogic Server Standard Edition, Full Use, Perpetual	Processor	1
Oracle BI Publisher, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	20
Identity & Access Management Suite Plus, Full Use, Perpetual	Employee	20
Identity & Access Management Suite Plus, Full Use, Perpetual	Non Employee – External Users	200
Management Pack Plus for Identity Management, Full Use, Perpetual	Employee	20
Management Pack Plus for Identity Management, Full Use, Perpetual	Non Employee – External Users	200
Application Testing Suite - Test Manager, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	1
Application Testing Suite - Oracle Functional Testing Suite for Oracle Applications, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	1

Πίνακας 21 – Άδειες χρήσης λογισμικού παραγωγικού συστήματος

Άδεια Χρήσης	Μονάδα Μέτρησης (License Metric)	Ποσότητα
Oracle Database Enterprise Edition with Partitioning Option, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	25
Oracle Weblogic Application Server, Suite Edition, με τα options SOA Suite for Oracle Middleware και Unified Business Process Management Suite Full Use, Perpetual	Named Users Plus	10
Oracle BI Publisher, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	10

Πίνακας 22 - Άδειες χρήσης λογισμικού συστήματος ανάπτυξης

Υποχρέωση του αναδόχου είναι η προμήθεια των αδειών χρήσης στο όνομα του ΑΔΜΗΕ, ο οποίος θα μπορεί να τις διαχειρίζεται από την ιστοσελίδα MyOracleSupport του κατασκευαστή.

## 18 Συντήρηση

Ο ανάδοχος οφείλει να παρέχει συντήρηση και τεχνική υποστήριξη για περίοδο τριών ετών (1 έτος εγγύηση καλής λειτουργίας και 2 έτη υπηρεσίες συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης), αρχής γενομένης από την ημερομηνία του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

Ο Ανάδοχος δεσμεύεται να οργανώσει ομάδα με εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό υπεύθυνο για την τεχνική υποστήριξη του συνόλου του συστήματος. 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 θα πρέπει να χρησιμοποιεί πιστοποιημένους μηχανικούς (Certified Engineers) με εμπειρία στα προϊόντα του αντικειμένου του έργου ώστε να φέρει εις πέρας το έργο της Συντήρησης τα επόμενα χρόνια.

Στο πλαίσιο της εγγύησης και της τεχνικής υποστήριξης/συντήρησης, ειδικά για το λογισμικό που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου, ο ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει διορθώσεις ή



μικρής κλίμακας ενημερώσεις στο λογισμικό σε σημεία που θα προκύψουν από την εμπειρία της χρήσης του.

### 18.1 Προληπτική συντήρηση συστήματος

Η προληπτική συντήρηση θα εκτελείται κυκλικά τουλάχιστον κάθε έξι (6) μήνες και θα υλοποιείται κατά τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας. Στην περίπτωση που ο κατασκευαστής του εξοπλισμού ή του λογισμικού προτείνει την προληπτική συντήρησή της σε μικρότερο διάστημα, θα ακολουθείται κυκλικά η προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή περίοδος. Ο ΑΔΜΗΕ θα προγραμματίζει μετά από αίτημα του Αναδόχου την διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων, έτσι ώστε να εκτελείται η προληπτική συντήρηση.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρακολουθεί την ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της απόδοσης και των προειδοποιήσεων κινδύνου ή γεγονότων και να πραγματοποιεί κάθε αναγκαία εργασία με τη σύμφωνη γνώμη του ΑΔΜΗΕ για την αποκατάσταση της απόδοσης ή την επαναφορά του συστήματος εντός των "λειτουργικών ορίων".

Η προληπτική συντήρηση θα περιλαμβάνει ελέγχους και ρυθμίσεις του εξοπλισμού και του λογισμικού για τη βέλτιστη απόδοση των βάσεων δεδομένων, των εξυπηρετητών εφαρμογών, των λειτουργικών συστημάτων και των διαδικασιών λήψης αντιγράφων ασφαλείας και επαναφοράς. Επίσης, περιλαμβάνει ελέγχους των διαγνωστικών μηνυμάτων των αρχείων καταγραφής (log files) και την εγκατάσταση ενημερώσεων λογισμικού (security and bug-fix updates, firmware updates).

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.

### 18.2 Αποκατάσταση βλαβών

Οι βλάβες ανάλογα με την κρισιμότητά τους διακρίνονται σε δυο κατηγορίες. Σε κάθε περίπτωση, κατά την αναγγελία της βλάβης, θα καθορίζεται από τον ΑΔΜΗΕ η κατηγορία κρισιμότητας.

Μετά το πέρας της αποκατάστασης της λειτουργίας και για τις δυο κατηγορίες βλαβών θα συμπληρώνεται και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου, "Αναφορά Αποκατάστασης Λειτουργίας του Συστήματος". Η αναφορά αυτή θα υπογράφεται επίσης και από τον αρμόδιο μηχανικό του ΑΔΜΗΕ και θα τηρείται σε αρχείο του ΑΔΜΗΕ.

#### 18.2.1 Βλάβες κατηγορίας Α

Χαρακτηρίζονται οι βλάβες του τεχνικού εξοπλισμού (Hardware) και του λογισμικού (Software), οι οποίες επηρεάζουν κρίσιμη λειτουργία των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών.

Οι τεχνικοί του Αναδόχου πρέπει να παρουσιάσουν στις εγκαταστάσεις του ΑΔΜΗΕ, όπου παρουσιάζεται η βλάβη, προκειμένου να ξεκινήσουν τις εργασίες αποκατάστασης εντός τεσσάρων (4) ωρών από την αναγγελία, το αργότερο. Η αποκατάσταση της βλάβης για τη συγκεκριμένη κατηγορία κρισιμότητας δεν πρέπει να ξεπερνά τις οκτώ (8) ώρες από την ώρα άφιξης του προσωπικού του Αναδόχου στις εγκαταστάσεις του ΑΔΜΗΕ, όπου παρουσιάστηκε η βλάβη, δηλαδή, συνολικά η



αποκατάσταση μίας βλάβης αυτής της κατηγορίας δεν πρέπει να γίνεται σε περισσότερες από δώδεκα (12) ώρες μετά την αναγγελία της.

### 18.2.2 Βλάβες κατηγορίας Β

Χαρακτηρίζονται οι βλάβες του τεχνικού εξοπλισμού (Hardware) και του λογισμικού (Software), οι οποίες δεν επηρεάζουν καμία κρίσιμη λειτουργία των εφαρμογών επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων και ενεργειακών υπολογισμών.

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 για τη συγκεκριμένη κατηγορία βλαβών δεν πρέπει να ξεπερνά τις δυο (2) εργάσιμες ημέρες (ωράριο ΑΔΜΗΕ) από την αναγγελία της.

### 18.3 Επιπρόσθετη Τεχνική Υποστήριξη Λογισμικού από τρίτους κατασκευαστές.

Υποχρέωση του αναδόχου είναι η προμήθεια των αδειών λογισμικού που απαιτούνται στο όνομα του ΑΔΜΗΕ. Ειδικά για το λογισμικό Oracle, ο ανάδοχος, επιπλέον της υποστήριξης από το δικό του προσωπικό, πρέπει να έχει συνάψει σχετική σύμβαση παροχής υπηρεσιών (Upgrade and Support) με την κατασκευάστρια εταιρία, για τα παρεχόμενα προϊόντα της προσφοράς του, στο όνομα του ΑΔΜΗΕ για την περίοδο της εγγύησης και συντήρησης. Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης και συντήρησης, το upgrade and support του κατασκευαστή θα είναι σε ισχύ και ο ΑΔΜΗΕ θα κατέχει το δικαίωμα λήψης και εγκατάστασης νέων εκδόσεων του λογισμικού, patches, security updates καθώς και το δικαίωμα υποβολής Service Requests στην ιστοσελίδα myoraclesupport.

Ο Ανάδοχος του έργου παρέχει συντήρηση και τεχνική υποστήριξη για το σύνολο του λογισμικού που περιγράφεται στον Πίνακα 23 για περίοδο 3 ετών αρχής γενομένης από την ημερομηνία υπογραφής του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής του Λογισμικού.

Άδεια Χρήσης	Μονάδα Μέτρησης (License Metric)	Ποσότητα
Oracle Web Tier, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	20
Oracle Web Tier, Full Use, Perpetual	Processor	2
Oracle Database Enterprise Edition with Partitioning Option, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	25
Oracle Weblogic Application Server, Suite Edition, με τα options SOA Suite for Oracle Middleware και Unified Business Process Management Suite Full Use, Perpetual	Named Users Plus	30
Oracle WebLogic Server Standard Edition, Full Use, Perpetual	Processor	1
Oracle BI Publisher, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	30
Identity & Access Management Suite Plus, Full Use, Perpetual	Employee	20
Identity & Access Management Suite Plus, Full Use, Perpetual	Non Employee – External Users	200
Management Pack Plus for Identity Management, Full Use, Perpetual	Employee	20
Management Pack Plus for Identity Management, Full Use, Perpetual	Non Employee – External Users	200
Application Testing Suite - Test Manager, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	1



Application Testing Suite - Oracle Functional Testing Suite for Oracle Applications, Full Use, Perpetual	Named Users Plus	1
Oracle Linux Basic Limited	System	4
Oracle VM Premier Limited	System	4

Πίνακας 23 – Λογισμικό προς συντήρηση

#### 18.4 Ανταλλακτικά συστήματος

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει με δικές του δαπάνες, ανταλλακτικά, εξοπλισμό, λογισμικό και όλα τα άλλα υλικά που απαιτούνται για την προληπτική συντήρηση και την αποκατάσταση βλαβών του εξοπλισμού και του λογισμικού που καλύπτονται από την παρούσα σύμβαση, χωρίς καμία πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση για το ΑΔΜΗΕ.

#### 18.5 Διαθεσιμότητα συστήματος

Ο Ανάδοχος εγγυάται την αξιοπιστία και τη λειτουργική απόδοση του Συστήματος καθώς επίσης και τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για όλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης.

Ο Ανάδοχος εγγυάται διαθεσιμότητα 0,99 για το Σύστημα συνολικά ανά έτος καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης.

Για τον υπολογισμό της διαθεσιμότητας δεν υπολογίζονται τα παρακάτω :

- Ο χρόνος που το σύστημα παραμένει εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης που προκλήθηκε από προσωπικό που δεν ανήκει στον Ανάδοχο ή δεν εργάζεται για λογαριασμό του.
- Ο χρόνος που το σύστημα παραμένει εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης που προκλήθηκε από φυσικές δυνάμεις (πυρκαγιά, σεισμό κλπ).
- Ο χρόνος που το σύστημα παραμένει εκτός λειτουργίας για επεμβάσεις προγραμματισμένες από τον ΑΔΜΗΕ.
- Ο χρόνος που μεσολαβεί από την ειδοποίηση του προσωπικού του Αναδόχου μέχρι να φτάσει στις εγκαταστάσεις του ΑΔΜΗΕ, όπως ορίζεται στο παρόν.
- Ο χρόνος που το σύστημα παραμένει εκτός λειτουργίας για προγραμματισμένες από κοινού διακοπές για έλεγχο και δοκιμές.
- Ο χρόνος που απαιτείται για την αποκατάσταση της λειτουργίας του συστήματος είτε μέσω της κύριας είτε μέσω της εφεδρικής μονάδας, όταν παρουσιαστεί βλάβη στην κύρια μονάδα και η εφεδρική είναι προγραμματισμένα εκτός λειτουργίας.
- Ο υπολογισμός της διαθεσιμότητας θα γίνεται σε ετήσια βάση, αρχίζοντας από την ημερομηνία έναρξης της συντήρησης.

#### 18.6 Χρόνος και τρόπος αναγγελίας βλαβών

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 (τεχνικού εξοπλισμού και λογισμικού) αναγγέλλονται στο ίδιο βλαβοληπτικό κέντρο, όσον αφορά τους τηλεφωνικούς αριθμούς κλήσης, την ηλεκτρονική διεύθυνση αναγγελίας μέσω e-mail ή την διαδικτυακή εφαρμογή.



## 19 Δοκιμές και έλεγχοι καλής λειτουργίας

Οι έλεγχοι καλής λειτουργίας θα αφορούν το σύνολο των λειτουργιών των λογισμικών υποδομής

- Oracle VM Server και Oracle VM Manager
- Λειτουργικών Συστημάτων
- Βάσεων Δεδομένων
- Application Server

Επιπρόσθετα, θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι καλής λειτουργίας λογισμικού εφαρμογών με βάση πλάνο δοκιμών και ελέγχου που θα καταρτίσει ο ανάδοχος του έργου σε συνεργασία του ΑΔΜΗΕ.

Κατά την ανάπτυξη του λογισμικού που αφορά την ομογενοποίηση των πηγαίων μετρήσεων θα πρέπει να δημιουργηθούν Unit Tests τα οποία θα ελέγχουν τη συμφωνία πηγαίων και πιστοποιημένων μετρήσεων. Ο έλεγχος αυτός θα λαμβάνει υπόψη και θα εξαιρεί δεδομένα για τα οποία έχει πραγματοποιηθεί εκτίμηση και θα αφορά το σύνολο των σημείων μέτρησης ή/και των σημείων μέτρησης Υψηλής Τάσης ή/και των σημείων μέτρησης Μέσης Τάσης. Επίσης, θα κατασκευαστούν Unit Tests τα οποία θα ελέγχουν την πληρότητα του συνόλου των πιστοποιημένων δεδομένων μέτρησης. Δηλαδή, θα ελέγχουν ότι για το σύνολο των σημείων τα οποία είναι ενεργά (active με βάση τα effective και termination dates) για μια ημέρα κατανομής δεν λείπουν χρονοσειρές ενεργειακών τιμών.

Κατά την ανάπτυξη του λογισμικού που αφορά την πραγματοποίηση ενεργειακών υπολογισμών θα πρέπει να δημιουργηθούν Unit Tests τα οποία θα ελέγχουν την ορθότητα υπολογισμού κάθε μεταβλητής που θα οριστεί στο πλαίσιο του έργου. Τα Unit Test θα είναι δυνατό να χρησιμοποιούν δομές δεδομένων όπου θα φυλάσσονται πρότυπα ελεγμένα αποτελέσματα. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να δημιουργήσει τις δομές αυτές και να πραγματοποιήσει την πλήρωση αυτών με αποτελέσματα που θα υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Επίσης, θα κατασκευαστούν Unit Tests τα οποία θα ελέγχουν την πληρότητα του συνόλου των ενεργειακών μεταβλητών. Δηλαδή, θα ελέγχουν ότι για το σύνολο των δεδομένων αναφοράς τα οποία είναι ενεργά (active με βάση τα effective και termination dates) για μια ημέρα κατανομής δεν λείπουν αποτελέσματα υπολογισμού των ενεργειακών μεταβλητών.

Τα Unit Tests, για κάθε σενάριο ελέγχου, θα περιλαμβάνουν ως περιπτώσεις (test cases) ημέρες κατανομής (trade dates) όπου συμβαίνει η εναλλαγή μεταξύ χειμερινής και θερινής ώρας και αντίστροφα. Τα Unit Tests, για κάθε σενάριο ελέγχου, θα περιλαμβάνουν ως περιπτώσεις (test cases) ημέρες κατανομής (trade dates) όπου συμβαίνει η εναλλαγή μεταξύ χειμερινής και θερινής ώρας και αντίστροφα. Επίσης, για κάθε σενάριο ελέγχου, θα περιλαμβάνουν ως περιπτώσεις (test cases) συνθήκες που θα προκαλούν σφάλματα (π.χ. PL/SQL exceptions όπως NO\_DATA\_FOUND, UNIQUE\_CONSTRAINT\_VIOLATED κλπ) και θα επαληθεύουν ότι τα μηνύματα λάθους περιέχουν την ορθή πληροφορία των παραμέτρων εισόδου που προκαλούν την εμφάνιση σφάλματος.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν έλεγχοι καλής λειτουργίας σε σχέση με τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσης της εισαγωγής των πηγαίων δεδομένων στον πίνακα των πιστοποιημένων μετρήσεων και της εκτέλεσης των ενεργειακών υπολογισμών για μία ημέρα κατανομής και ανάλυση των SQL ερωτημάτων που αφορούν μεγάλο όγκο δεδομένων (Oracle Explain Plan). 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.

Για τα User Interfaces τα οποία θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να δημιουργηθούν Automated Web UI Test Cases με χρήση του ολοκληρωμένου Testing Framework Oracle Application Testing Suite. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει και να παραμετροποιήσει πλήρως υποδομές και λογισμικό που θα αφορούν το Testing Framework και τη χρήση του για το σκοπό του έργου (συμπεριλαμβανομένων βάσεων δεδομένων, εξυπηρετητών εφαρμογών, λειτουργικών συστημάτων κλπ).

Ειδικά για τα IEC 62325-504 Web Services, ο ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει τις περιπτώσεις ελέγχου όπως περιγράφονται στο <https://bitbucket.org/smree/eemws-core/downloads/IEC%2062325-504%20Test%20Cases.pdf>.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να καταρτίσει και να εκτελέσει πλάνο δοκιμών και ελέγχου. 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.

## 20 Ομάδα έργου

Ο υποψήφιος 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.

Επιπρόσθετα, κάθε μία από τις πιστοποιήσεις του Πίνακας 24 θα πρέπει να κατέχεται τουλάχιστον από τον αριθμό διακριτών μελών της ομάδας έργου του διαγωνιζόμενου που προσδιορίζει ο πίνακας. 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. Στην περίπτωση δήλωσης συνεργασίας και υποστήριξης με τον κατασκευαστή Oracle, θα πρέπει να δηλωθούν ως μέλη της ομάδας έργου, οι μηχανικοί του κατασκευαστή οι οποίοι θα εκτελέσουν τις εργασίες που θα αφορούν τα τεχνικά αντικείμενα που θα αναφέρονται στη δήλωση συνεργασίας και υποστήριξης. Για το πλήθος των μελών της ομάδας έργου, που θα περιλαμβάνονται στη δήλωση συνεργασίας και υποστήριξης, για κάθε τεχνικό αντικείμενο, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ο ελάχιστος αποδεκτός αριθμός ειδικευμένων διακριτών μελών του Πίνακας 24.

Ο όρος «διακριτό μέλος ομάδας έργου» χρησιμοποιείται για να δηλώσει το γεγονός ότι ένα μέλος της ομάδας έργου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη απαιτήσεων περισσότερων του ενός γραμμών του Πίνακας 24.



A/A	Πιστοποιητικό	Ελάχιστος αποδεκτός αριθμός διακριτών μελών της ομάδας έργου που πρέπει να διαθέτουν την πιστοποίηση	Η πιστοποίηση πρέπει να αφορά κατ' ελάχιστο την έκδοση	Εναλλακτικά, ελάχιστος αποδεκτός αριθμός ειδικευμένων διακριτών μελών της ομάδας έργου σε περίπτωση δήλωσης συνεργασίας και υποστήριξης με τον κατασκευαστή	Ονοματεπώνυμο μέλους ομάδας έργου
1	Oracle VM Implementation Specialist	1	2.0	1	
2	Oracle Database Administrator	1	10g	1	
3	Oracle Weblogic Server System Administrator	1	11g	1	
4	Oracle ADF Implementation Specialist	2	11g	2	
5	Oracle Business Process Management Suite Implementation Specialist	1	11g	1	
6	Oracle SOA Suite Implementation Specialist	1	11g	1	

Πίνακας 24 – Πιστοποιήσεις μελών ομάδας έργου

Επίσης, ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει να συμπληρώσει τον Πίνακα 25 με την κατανομή των ημερών εργασίας ανά μέλος της ομάδας και ανά φάση (οι φάσεις περιγράφονται στο επόμενο κεφάλαιο) που θα απαιτηθούν για την υλοποίηση του έργου.



	Φάση Έργου 1	Φάση Έργου 2	...	Φάση Έργου 9	Λοιπές εργασίες (project management κλπ)
Μέλος ομάδας έργου 1					
Μέλος ομάδας έργου 2					
...					
Μέλος ομάδας έργου n					

Πίνακας 25 – Ημέρες εργασίας (man days) ανά φάση έργου και ανά μέλος ομάδας έργου

## 21 Υπηρεσίες Εκπαίδευσης

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει 10 επιχειρησιακά στελέχη (Business Users) του ΑΔΜΗΕ για 5 ημέρες με βάση πρόγραμμα που θα καθοριστεί με λεπτομέρεια κατά την υλοποίηση του έργου και θα αφορά τα αντικείμενα:

- Μοντέλο δεδομένων Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας – Λειτουργίες CRUD - Αναφορές standing data
- Διαδικασία ομογενοποίησης πηγαίων μετρήσεων – αναζήτηση & εξαγωγή δεδομένων
- Διαδικασία επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων – αναζήτηση & εξαγωγή δεδομένων
- Σύνθεση τυπολογίου ενεργειακών υπολογισμών – Calculation Auditing - αναζήτηση & εξαγωγή δεδομένων
- Πύλη ενημέρωσης συμμετεχόντων - Λειτουργίες Back Office
- Εισαγωγή στο BPM - Χρήση BPM worklist & process workspace – εποπτεία αυτόματων διαδικασιών – επεμβάσεις χειρισμού σφαλμάτων - dashboards

Επιπρόσθετα, ο ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει 5 στελέχη ειδικότητας Πληροφορικής σε κάθε τεχνική λεπτομέρεια του λογισμικών που θα παραδοθούν για 5 ημέρες. Το πρόγραμμα θα καθοριστεί με λεπτομέρεια κατά την υλοποίηση του έργου και θα περιλαμβάνει θέματα infrastructure, DBA, DEVOPS, σχήματος βάσης εφαρμογών, PL/SQL & ADF modules, SOA composites, BPM processes, web services, κλπ.

## 22 Πίνακας Συμμόρφωσης

Το έργο αρχίζει με την υπογραφή της σύμβασης. Κατά την διάρκεια του έργου έχουμε τις φάσεις του Πίνακα 26. 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	<p><b>Φάση 1:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση μοντέλου δεδομένων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κεφαλαίου 3.</p> <p>Κατά τη διάρκεια υλοποίησης άλλων φάσεων του έργου υφίστανται απαιτήσεις για προσθήκες στο μοντέλο δεδομένων. Επιπρόσθετα, τροποποιήσεις και προσθήκες στο μοντέλο δεδομένων ενδέχεται να κριθούν αναγκαίες κατά το σχεδιασμό ή/και την υλοποίηση των λογισμικών του έργου. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ενημερώνει συνεχώς τον σχεδιασμό, ώστε στο τέλος του έργου να αποτυπώνει με ακρίβεια την υλοποίηση.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Τεύχος σχεδιασμού μοντέλου δεδομένων τόσο σε μορφή κειμένου όσο σε μορφή μοντέλου του εργαλείου Oracle SQL Data Modeler.</li><li>2. Τεκμηρίωση των μέτρων ασφαλείας που θα υλοποιηθούν και των διαδικασιών ασφάλειας για τους διαχειριστές του συστήματος.</li><li>3. SQL και PL/SQL scripts για την υλοποίηση του μοντέλου δεδομένων.</li><li>4. SQL και PL/SQL scripts για το rebuilding των indexes.</li><li>5. SQL και PL/SQL scripts για το partitioning maintenance.</li><li>6. SQL και PL/SQL scripts για τη διαδικασία του database statistics collection.</li><li>7. SQL και PL/SQL scripts για τα DBA tasks (Tablespaces, Users, Roles, κλπ).</li><li>8. Πλήρες σχέδιο μετάπτωσης υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων αναφοράς, το οποίο θα περιλαμβάνει για κάθε πίνακα και κάθε πεδίο του νέου μοντέλου 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 του υφιστάμενου μοντέλου δεδομένων.</li></ol>	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>9. Τεκμηρίωση για το λογισμικό που θα υλοποιεί τις διαδικασίες μετάπτωσης η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams).</p> <p>10. PL/SQL scripts που θα υλοποιούν τις διαδικασίες μετάπτωσης ως stored procedures.</p> <p>11. Για τις ETL διαδικασίες του Energy Data Mart, 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 για το νέο μοντέλο δεδομένων.</p> <p>12. 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>13. PL/SQL scripts που θα υλοποιούν τις διαδικασίες ETL ως stored procedures.</p> <p>14. Κείμενα σχεδιασμού για το λογισμικό των User Interfaces που αφορούν λειτουργίες CRUD, επί του μοντέλου δεδομένων, καθώς και το περιβάλλον των αναφορών. Τα κείμενα του σχεδιασμού θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes καθώς και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</p> <p>15. PL/SQL Unit Tests, τα οποία θα σχεδιαστούν σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ και θα υλοποιηθούν από τον ανάδοχο, για κάθε διαδικασία μετάπτωσης και κάθε διαδικασία ETL.</p> <p>16. Test Data Sets</p> <p>17. Automated ADF Web UI Tests για CRUD Forms και για wizard style taskflows.</p> <p>18. Το υλοποιημένο μοντέλο δεδομένων και το σύνολο του ζητούμενου λογισμικού σε λειτουργία.</p>			



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
2	<p><b>Φάση 2:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση διαδικασιών ομογενοποίησης, επεξεργασίας και πιστοποίησης μετρήσεων καθώς και ενεργειακών υπολογισμών σύμφωνα με τα κεφάλαια 4 έως και 7.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ανανεωμένα τα παραδοτέα 1 έως και 7 της φάσης 1 με βάση τις τροποποιήσεις και προσθήκες που θα απαιτηθούν στο μοντέλο δεδομένων κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση των λογισμικών της παρούσας φάσης.</li><li>2. Τεκμηρίωση για το λογισμικό που θα υλοποιεί τις διαδικασίες της φάσης 2 η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams). Τα κείμενα του σχεδιασμού για τα User Interfaces θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</li><li>3. Unit Tests, τα οποία θα σχεδιαστούν σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ και θα υλοποιηθούν από τον Ανάδοχο, για κάθε διαδικασία επεξεργασίας δεδομένων μέτρησης και κάθε ενεργειακό υπολογισμό.</li><li>4. Test data sets</li><li>5. Automated ADF Web UI Tests.</li><li>6. Το υλοποιημένο ζητούμενο λογισμικό σε λειτουργία.</li></ol>	<b>ΝΑΙ</b>		
3	<p><b>Φάση 3:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση διαδικασιών δημοσίευσης στον εταιρικό ιστότοπο σύμφωνα με το κεφάλαιο 8.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ανανεωμένα τα παραδοτέα 1 έως και 7 της φάσης 1 με βάση τις τροποποιήσεις και προσθήκες που θα απαιτηθούν στο μοντέλο δεδομένων κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση των λογισμικών της παρούσας φάσης.</li><li>2. Τεκμηρίωση του λογισμικού παραγωγής των αρχείων προς δημοσίευση, των SOA/BPM διαδικασιών και των scheduled jobs, των περιεχομένων των αρχείων και την προέλευση κάθε στήλης τους από το μοντέλο</li></ol>	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>δεδομένων καθώς και των dashboard εποπτείας των διαδικασιών δημοσίευσης. Τα κείμενα του σχεδιασμού για τα User Interfaces θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</p> <p>3. SCA (SOA Composites) Tests.</p> <p>4. Το υλοποιημένο ζητούμενο λογισμικό σε λειτουργία.</p>			
4	<p><b>Φάση 4:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση πύλης ενημέρωσης συμμετεχόντων στην αγορά ΗΕ σύμφωνα με το κεφάλαιο 9.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <p>1. Ανανεωμένα τα παραδοτέα 1 έως και 7 της φάσης 1 με βάση τις τροποποιήσεις και προσθήκες που θα απαιτηθούν στο μοντέλο δεδομένων κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση των λογισμικών της παρούσας φάσης.</p> <p>2. Τεκμηρίωση του λογισμικού η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams. Τα κείμενα του σχεδιασμού για τα User Interfaces θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</p> <p>3. Automated ADF Web UI Tests.</p> <p>4. Το υλοποιημένο ζητούμενο λογισμικό σε λειτουργία.</p>	<b>ΝΑΙ</b>		
5	<p><b>Φάση 5:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση IEC 62325-504 Web Services σύμφωνα με το κεφάλαιο 10.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <p>1. Ανανεωμένα τα παραδοτέα 1 έως και 7 της φάσης 1 με βάση τις τροποποιήσεις και προσθήκες που θα απαιτηθούν στο μοντέλο δεδομένων κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση των λογισμικών της παρούσας φάσης.</p> <p>2. Τεκμηρίωση του λογισμικού η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams. Τα κείμενα του σχεδιασμού για τα</p>	<b>ΝΑΙ</b>		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	<p>User Interfaces θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</p> <p>3. Τεύχος τεκμηρίωσης ειδικά για το security configuration, δηλαδή για την τοποθέτηση των certificates σε client &amp; server, τη σύνδεση certificate &amp; συμμετέχοντα στην Αγορά ΗΕ, κλπ.</p> <p>4. Έκθεση των αποτελεσμάτων εκτέλεσης του web services test procedures του κεφαλαίου 19.</p> <p>5. Το υλοποιημένο ζητούμενο λογισμικό σε λειτουργία.</p>			
6	<p><b>Φάση 6:</b> Σχεδιασμός και υλοποίηση διαδικασιών SOA/BPM/Data exchange σύμφωνα με τα κεφάλαια 11, 12 και 13.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <p>1. Ανανεωμένα τα παραδοτέα 1 έως και 7 της φάσης 1 με βάση τις τροποποιήσεις και προσθήκες που θα απαιτηθούν στο μοντέλο δεδομένων κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση των λογισμικών της παρούσας φάσης.</p> <p>2. Τεκμηρίωση του λογισμικού η οποία θα περιλαμβάνει και διαγράμματα UML (Use cases, Sequence and Activity diagrams. Τα κείμενα του σχεδιασμού για τα User Interfaces θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα τελικά wireframes και τα look and feel prototypes που θα συμφωνηθούν με τους επιχειρησιακούς χρήστες.</p> <p>3. Τεύχος σχεδιασμού και τεκμηρίωσης των BPM processes.</p> <p>4. Τεύχος σχεδιασμού και τεκμηρίωσης των BAM dashboards, των custom BAM data objects και του τρόπου με τον οποία μελλοντικά BPM processes θα μπορούν να αποστέλλουν στο BAM Infrastructure πληροφορία επαναχρησιμοποιώντας τα custom BAM data objects.</p> <p>5. SCA Tests</p> <p>6. Το υλοποιημένο ζητούμενο λογισμικό σε λειτουργία.</p>	ΝΑΙ		



Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
7	<p><b>Φάση 7:</b> Εγκατάσταση και παραμετροποίηση εξοπλισμού και λογισμικού σύμφωνα με τα κεφάλαια 0 και 0, αλλά και σύμφωνα με τις αναφορές σε παραμετροποίηση λογισμικού υποδομής που περιέχονται στο σύνολο του παρόντος τεύχους.</p> <p>Παραδοτέα:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Τεύχος τεκμηρίωσης το οποίο θα περιλαμβάνει κάθε βήμα εγκατάστασης και κάθε ρύθμιση / παραμετροποίηση που θα πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο του έργου. Επίσης, θα περιλαμβάνει κατάλογο του συνόλου των configuration files λειτουργικών συστημάτων, βάσεων δεδομένων, security infrastructure (IDM, OAM, OUD) και application servers, όπου θα πραγματοποιηθούν τροποποιήσεις.</li><li>2. WLST Scripts για την παραμετροποίηση των application servers (data sources, authenticators, κλπ)</li><li>3. Scripts για την παραμετροποίηση των υποδομών ασφάλειας (OAM, OUD, IDM).</li><li>4. Πίνακας network και firewalling rules για την επικοινωνία μεταξύ εξυπηρετητών διαφορετικών VLAN, για τα VLAN που θα δημιουργηθούν στο πλαίσιο του έργου.</li><li>5. Shell scripts για την ανανέωση του περιεχομένου της βάσης δοκιμών και ανάπτυξης.</li><li>6. Πίνακας operating system (physical &amp; VM), OVM Manager, Databases, Application Servers, Testing Infrastructure, Devops, etc passwords για το σύνολο της υποδομής του έργου</li><li>7. Πίνακας με process start / stop οδηγίες και log file locations για κάθε εικονική μηχανή του έργου.</li><li>8. Σύντομος οδηγός (Quick Start Guide) για τις διαδικασίες develop – compile – test – deploy με χρήση των εργαλείων subversion, maven, archiva και Hudson</li></ol>	ΝΑΙ		



A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
8	<p><b>Φάση 8:</b> Δοκιμές και έλεγχοι καλής λειτουργίας σύμφωνα με το κεφάλαιο 19.</p> <p>Δοκιμές, έλεγχοι λειτουργίας, Unit Tests και Functional Tests περιλαμβάνονται σε κάθε φάση του έργου κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των υποσυστημάτων του έργου. Ο στόχος της παρούσας φάσης είναι ο συνολικός έλεγχος των επιμέρους υποσυστημάτων (Regression Testing).</p> <p>Παραδοτέα</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Κατά την έναρξη της φάσης ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ Test Procedure Document</li><li>Κατά την έναρξη της φάσης ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στον ΑΔΜΗΕ Πλάνο Μετάβασης σε Παραγωγική Λειτουργία</li><li>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.</li></ol>	<b>ΝΑΙ</b>		
9	<p><b>Φάση 9:</b> Εκπαίδευση επιχειρησιακών χρηστών και προσωπικού ειδικότητας πληροφορικής σύμφωνα με το κεφάλαιο 21.</p> <p>Παραδοτέα</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Training Agenda</li><li>Training Material</li></ol>	<b>ΝΑΙ</b>		

Πίνακας 26 – Φάσεις Υλοποίησης του έργου

## 23 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 προσηπικληθεί 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.