



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Εργασία στο Μάθημα της Τεχνολογίας Λογισμικού Προδιαγραφές του RESTful Web API ανοικτών δεδομένων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη

Χειμερινό εξάμηνο 2019-20
Διδάσκοντες: Ν. Παπασπύρου, Β. Βεσκούκης, Κ. Σαΐδης

Γενικές αρχές

Το σύστημα λογισμικού διαχείρισης δεδομένων αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που θα αναπτύξετε θα πρέπει να υποστηρίζει ένα RESTful Application Programming Interface (REST API), συμβατό με το πρότυπο OpenAPI 3, για την ανάκτηση των δεδομένων που αποθηκεύονται στη Βάση που θα υλοποιήσετε.

Base URL

Το REST API θα είναι διαθέσιμο στο ακόλουθο base URL για όλες τις εργασίες:

<https://localhost:8765/energy/api>

Τα επιμέρους Resources (REST endpoints) που θα διατίθενται μέσω του API θα είναι προσβάσιμα μέσω του παραπάνω base URL, ως εξής:

`{baseUrl}/{dataset}/{path-to-resource}`

Όπου {dataset} ένα εκ των συνόλων που διαχειρίζεται η εφαρμογή: ActualTotalLoad, DayAheadTotalLoadForecast, ή AggregatedGenerationPerType.

Για παράδειγμα, το endpoint για την ανάκτηση του φορτίου της περιοχής (AreaName) Greece, ανά ώρα, κατά την 15.1.2018 είναι το εξής:

`{baseUrl}/ActualTotalLoad/Greece/PT60M/date/2018-01-15`

Η παράμετρος "PT60M" "δείχνει" στην αντίστοιχη εγγραφή του πίνακα ResolutionCode, όπως φαίνεται στο σχήμα της ΒΔ. Η τιμή PT60M αντιστοιχεί σε δεδομένα που καταγράφονται ωριαία. Τα διατιθέμενα από το entso-e δεδομένα για τα dataset που μας αφορούν, μπορεί να γίνονται διαθέσιμα σε μισάωρα (PT30M) ή και δεκαπεντάλεπτα (PT15M).

Όλα τα αποτελέσματα που επιστρέφει το API θα είναι ταξινομημένα ως προς το χρόνο στον οποίο αναφέρονται (πεδίο DateTime), με αύξουσα τάξη.

Μορφότυποι δεδομένων

Το REST API θα υποστηρίζει τον μορφότυπο JSON (content-type: application/json) και τον μορφότυπο CSV (content-type: text/csv). Η επιλογή του μορφότυπου θα καθορίζεται στην αίτηση ως εξής (query parameter):

`{baseUrl}/{path-to-resource}?format={json|csv}`

Αν η παράμετρος format δεν παρέχεται σε κάποια αίτηση, να θεωρήσετε ότι το json θα είναι η default τιμή. Σε κάθε περίπτωση η κωδικοποίηση χαρακτήρων (character encoding) θα πρέπει να είναι UTF8. Για παράδειγμα, η κλήση 1a με αίτημα μορφότυπου δεδομένων "csv", έχει ως εξής:

<https://localhost:8765/energy/api/ActualTotalLoad/Greece/PT60M/date/2018-01-09&format=csv>

Διαπίστευση και δικαιοδοσία χρηστών

Τα δεδομένα που επιστρέφονται από τα endpoints ανάκτησης και αναζήτησης δεδομένων του API θα προσφέρονται ως ανοικτά δεδομένα (Open Data). Ωστόσο, για λόγους ελέγχου της κατανάλωσης πόρων του συστήματος που τα διαθέτει, για τη χρήση του API θα απαιτείται διαπίστευση των χρηστών. Λογαριασμοί χρηστών θα δημιουργούνται από το διαχειριστή του συστήματος μέσω του Command Line Interface (CLI), όπως θα περιγραφεί σε σχετικό έγγραφο.

Κατά την κλήση του API, τα διαπιστευτήρια του χρήστη (user access token), κωδικοποιημένα με τον τρόπο που εσείς κρίνετε πιο συμβατό με τη σχετική βέλτιστη διεθνή πρακτική, θα πρέπει να παρέχονται σε ειδικό για το σκοπό αυτό custom HTTP Header. Το όνομα του custom HTTP header θα πρέπει να είναι X-OBSERVATORY-AUTH.

Διαχείριση σφαλμάτων

Κάθε κλήση στο API θα πρέπει να επιστρέφει τα κατάλληλα HTTP Status Codes σε περίπτωση σφάλματος. Ειδικότερα, θα επιστρέφονται οι ακόλουθοι κωδικοί σφάλματος:

401	Not authorized	Σε περίπτωση που ένας διαπιστευμένος χρήστης δεν έχει τη δικαιοδοσία να εκτελέσει μια ενέργεια
402	Out of quota	Σε περίπτωση που ένας διαπιστευμένος χρήστης έχει εξαντλήσει τις διαθέσιμες σε αυτόν κλήσεις (ωριαίες, ημερήσιες, γενικά quotas)
403	No data	Σε περίπτωση που ο ζητούμενος πόρος δεν υπάρχει (π.χ. λάθος κωδικός περιοχής, μη ύπαρξη δεδομένων για τη χρονική ανάλυση που ζητήθηκε, κλπ.)
400	Bad request	Σε περίπτωση που οι παράμετροι που δίνονται σε μία κλήση δεν είναι έγκυρες (π.χ. κενό υποχρεωτικό πεδίο)

Login & Logout endpoints

Το back-end σας θα υποστηρίζει δύο πρόσθετα endpoints για το Login και το Logout των χρηστών. Ειδικότερα:

1. **{baseURL}/Login:** Υποστηρίζει την μέθοδο POST και λαμβάνει τις παραμέτρους username, password του χρήστη κωδικοποιημένους ως "application/x-www-form-urlencoded". Σε περίπτωση επιτυχούς διαπίστευσης του χρήστη, επιστρέφει ένα json object με το token αυτού: {"token":"FOO"}.
2. **{baseURL}/Logout:** Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και δε λαμβάνει παραμέτρους (ΠΡΟΣΟΧΗ: το token του χρήστη που πρέπει να «αποσυνδεθεί» περιέχεται στον ειδικό γι' αυτό το σκοπό custom HTTP header, όπως αναφέρθηκε παραπάνω). Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφει μόνο το status code 200 (empty response body).

Διαχειριστικά Endpoints

Το back-end σας θα υποστηρίζει τα παρακάτω endpoints, τα οποία θα είναι προσβάσιμα μόνο από τους χρήστες – διαχειριστές του συστήματος:

1. **{baseURL}/Admin/users:** Υποστηρίζει τη μέθοδο POST για την προσθήκη νέου χρήστη.
2. **{baseURL}/Admin/users/{username}:** Υποστηρίζει τη μέθοδο GET για την ανάγνωση των στοιχείων του συγκεκριμένου χρήστη και τη μέθοδο PUT για την ενημέρωση των στοιχείων αυτών.
3. **{baseURL}/Admin/{ActualTotalLoad| AggregatedGenerationPerType| DayAheadTotalLoadForecast }:** Υποστηρίζει τη μέθοδο POST για το «ανέβασμα» αρχείου CSV (κωδικοποιημένο ως πεδίο "file" σε multipart/form-data κωδικοποίηση). Το αρχείο αυτό «εισάγεται» στη βάση δεδομένων της εφαρμογής (στο αντίστοιχο "dataset") και επιστρέφεται ένα json object με τρία αριθμητικά πεδία: totalRecordsInFile, totalRecordsImported, totalRecordsInDatabase.

Πρόσθετα (βοηθητικά) Endpoints

Τέλος, το back-end σας θα υποστηρίζει τα παρακάτω endpoints, τα οποία θα λειτουργήσουν επικουρικά για τον πλήρως αυτοματοποιημένο έλεγχο που θα γίνει κατά την εξέταση της εργασίας:

1. **{baseURL}/HealthCheck:** Υποστηρίζει τη μέθοδο GET και επιβεβαιώνει την πλήρη συνδεσιμότητα (end-to-end connectivity) μεταξύ του χρήστη και της βάσης δεδομένων. Το back-end, δηλαδή, θα πρέπει να ελέγξει τη συνδεσιμότητα με τη ΒΔ για να απαντήσει επιτυχώς στο αίτημα. Σε τέτοια περίπτωση, επιστρέφεται το json object: {"status": "OK"}.
2. **{baseURL}/Reset:** Υποστηρίζει τη μέθοδο POST και προβαίνει σε «εκκαθάριση» της βάσης δεδομένων από κάθε δεδομένο, πέραν του default διαχειριστικού λογαριασμού (username: admin, password: 321nimda). Σε περίπτωση επιτυχίας, επιστρέφεται το json object: {"status": "OK"}.

Τα βοηθητικά αυτά Endpoints δεν απαιτούν διαπίστευση χρηστών.

1. Actual Total Load

Για το σύνολο δεδομένων ActualTotalLoad (συνολικό πραγματικό φορτίο συστήματος), οι προδιαγραφές του API είναι οι εξής.

1a.

{baseURL}/ActualTotalLoad/{AreaName}/{Resolution}/date/YY-YY-MM-DD

Επιστρέφεται η χρονοσειρά με χρονική ανάλυση {Resolution}, των καταγεγραμμένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για την ημέρα {DD} του μήνα {MM} του έτους {YYYY}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (1a):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία αναφοράς καταγραφής του φορτίου, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο DateTime)
ActualTotalLoadValue	Float	Η τιμή του φορτίου (πεδίο TotalLoadValue)
UpdateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία ενημέρωσης της εγγραφής, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο UpdateTime)

1b.

`{baseUrl}/ActualTotalLoad/{AreaName}/{Resolution}/month/YYYY-DD`

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά ημέρα των καταγεγραμμένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για τον μήνα {MM} του έτους {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (1b):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
ActualTotalLoadByDayValue	Float	Η τιμή του φορτίου (άθροισμα τιμών πεδίου TotalLoadValue ανά ημέρα, για τη δεδομένη χρονική ανάλυση)

1c.

[{baseUrl}/ActualTotalLoad/{AreaName}/{Resolution}/year/YYYY](#)

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά μήνα των καταγεγραμμένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για το έτος {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (1c):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
ActualTotalLoadByMonthValue	Float	Η τιμή του φορτίου (άθροισμα τιμών πεδίου TotalLoadValue ανά μήνα, για τη δεδομένη χρονική ανάλυση)

2. Aggregated Generation Per Type

Για το σύνολο δεδομένων AggregatedGenerationPerType (παραγωγή αθροιστικά ανά τύπο παραγωγής), οι προδιαγραφές του API είναι οι εξής.

2a. [{baseUrl}/AggregatedGenerationPerType/{AreaName}/{ProductionType}|AllTypes/{Resolution}/date/YYYY-MM-DD](#)

Επιστρέφεται η χρονοσειρά με χρονική ανάλυση {Resolution}, των καταγεγραμμένων τιμών παραγωγής τύπου {ProductionType} της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για την ημέρα {DD} του μήνα {MM} του έτους {YYYY}. Σε περίπτωση που αντί για συγκεκριμένο {ProductionType} δοθεί η τιμή "AllTypes", επιστρέφεται η μετρημένη τιμή της παραγωγής για κάθε τύπο παραγωγής.

Πεδία που θα επιστρέφονται (2a):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "AggregatedGenerationPerType"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Ετος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία αναφοράς καταγραφής του φορτίου, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο DateTime)
ProductionType	String	Ο τίτλος του τύπου παραγωγής, από τη σύνδεση με τον πίνακα ProductionType (πεδίο ProductionTypeText)
ActualGenerationOutputValue	Float	Η τιμή φορτίου παραγωγής για τον τύπο παραγωγής {ProductionType} (πεδίο ActualGenerationOutput)
UpdateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία ενημέρωσης της εγγραφής, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο UpdateTime).

2b. {baseURL}/AggregatedGenerationPerType/{AreaName}/{ProductionType}|AllTypes/{Resolution}/month/YYYY-MM

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά ημέρα των καταγεγραμμένων τιμών παραγωγής τύπου {ProductionType} της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για τον μήνα {MM} του έτους {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}. Σε περίπτωση που αντί για συγκεκριμένο {ProductionType} δοθεί η τιμή "AllTypes", επιστρέφεται μία εγγραφή για κάθε τύπο παραγωγής.

Πεδία που θα επιστρέφονται (2b):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "AggregatedGenerationPerType"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
ProductionType	String	Ο τίτλος του τύπου παραγωγής, από τη σύνδεση με τον πίνακα ProductionType (πεδίο ProductionTypeText)
ActualGenerationOutputByDayValue	Float	Η αθροιστική ανά ημέρα τιμή φορτίου παραγωγής για τον τύπο παραγωγής {ProductionType} (πεδίο ActualGenerationOutput)

2c. {baseUrl}/AggregatedGenerationPerType/{AreaName}/{ProductionType}|AllTypes/{Resolution}/year/YYYY

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά μήνα των καταγεγραμμένων τιμών παραγωγής τύπου {ProductionType} της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για το έτος {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}. Σε περίπτωση που αντί για συγκεκριμένο {ProductionType} δοθεί η τιμή "AllTypes", επιστρέφεται μία εγγραφή για κάθε τύπο παραγωγής.

Πεδία που θα επιστρέφονται (2c):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "AggregatedGenerationPerType"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
ProductionType	String	Ο τίτλος του τύπου παραγωγής, από τη σύνδεση με τον πίνακα ProductionType (πεδίο ProductionTypeText)
ActualGenerationOutputByMonthValue	Float	Η αθροιστική ανά μήνα τιμή φορτίου παραγωγής για τον τύπο παραγωγής {ProductionType} (πεδίο ActualGenerationOutput)

3. Day-Ahead Total Load Forecast

Για το σύνολο δεδομένων DayAheadTotalLoadForecast (πρόβλεψη φορτίου συστήματος επόμενης μέρας), οι προδιαγραφές του API είναι οι εξής.

3a.

[{baseURL}/DayAheadTotalLoadForecast/{AreaName}/{Resolution}/date/YYYY-MM-DD](#)

Επιστρέφεται η χρονοσειρά με χρονική ανάλυση {Resolution}, των προβλεπομένων τιμών φορτίου επόμενης μέρας, της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για την ημέρα {DD} του μήνα {MM} του έτους {YYYY}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (3a):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "DayAheadTotalLoadForecast"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία αναφοράς καταγραφής του φορτίου,

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
		συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο DateTime)
DayAheadTotalLoadForecastValue	Float	Η τιμή του προβλεπομένου φορτίου (πεδίο TotalLoadValue)
UpdateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία ενημέρωσης της εγγραφής, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο UpdateTime)

3b.

[{baseUrl}/DayAheadTotalLoadForecast/{AreaName}/{Resolution}/month/YYYY-MM](#)

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά ημέρα των προβλεπομένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για τον μήνα {MM} του έτους {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (3b):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "DayAheadTotalLoadForecast"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DayAheadTotalLoadForecastByDayValue	Float	Το άθροισμα των τιμών του προβλεπομένου φορτίου (πεδίο TotalLoadValue) για την ημέρα Day, υπολογισμένο από τις εγγραφές με ResolutionCode που δόθηκε κατά την κλήση

3c. {baseUrl}/

DayAheadTotalLoadForecast/{AreaName}/{Resolution}/year/YY
YY

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά μήνα των προβλεπομένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για το έτος {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}. }.

Πεδία που θα επιστρέφονται (3c):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "DayAheadTotalLoadForecast"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
DayAheadTotalLoadForecastByDayValue	Float	Το άθροισμα των τιμών του προβλεπόμενου φορτίου (πεδίο TotalLoadValue) για τον μήνα Month, υπολογισμένο από τις εγγραφές με ResolutionCode που δόθηκε κατά την κλήση

4. Actual Total Load vs Day-Ahead Total Load Forecast

Για τη σύγκριση προβλέψεων (DayAheadTotalLoadForecast) με τις πραγματικές τιμές φορτίου (ActualTotalLoad), οι προδιαγραφές του API είναι οι εξής.

4a. {baseUrl}/ActualvsForecast/{AreaName}/{Resolution}/ date/YYYY-MM-DD

Επιστρέφεται η χρονοσειρά με χρονική ανάλυση {Resolution}, των πραγματικών τιμών καθώς και των προβλεπομένων τιμών φορτίου επόμενης μέρας, της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για την ημέρα {DD} του μήνα {MM} του έτους {YYYY}.

Πεδία που θα επιστρέφονται (4a):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualVSForecastedTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DateTimeUTC	Timestamp	Η πλήρης ημερομηνία αναφοράς καταγραφής του φορτίου, συμπεριλαμβανομένης της ώρας, λεπτών, δευτερολέπτων (πεδίο DateTime)
DayAheadTotalLoadForecastValue	Float	Η τιμή του προβλεπομένου φορτίου
ActualTotalLoadValue	Float	Η τιμή του φορτίου

4b. {baseUrl}/ActualvsForecast/{AreaName}/{Resolution}/month/YYYY-MM

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά ημέρα των πραγματικών τιμών καθώς και των καταγεγραμμένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για τον μήνα {MM} του έτους {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}. }

Πεδία που θα επιστρέφονται (4b):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualVSForecastedTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
		πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
Day	Int	Ημέρα (πεδίο Day)
DayAheadTotalLoadForecastByDayValue	Float	Το άθροισμα των τιμών του προβλεπόμενου φορτίου για την ημέρα Day, υπολογισμένο από τις εγγραφές με ResolutionCode που δόθηκε κατά την κλήση
ActualTotalLoadByDayValue	Float	Η τιμή του φορτίου (άθροισμα τιμών πεδίου TotalLoadValue για την ημέρα Day, για τη δεδομένη χρονική ανάλυση)

4c.

[{baseUrl}/ActualvsForecast/{AreaName}/{Resolution}/year/YYYY](#)

Επιστρέφεται το άθροισμα ανά μήνα των πραγματικών τιμών καθώς και των καταγεγραμμένων τιμών φορτίου της περιοχής που δόθηκε ως παράμετρος {AreaName} για το έτος {YYYY}, όπως αυτό έχει προκύψει αθροίζοντας τιμές που έχουν καταγραφεί με χρονική ανάλυση {Resolution}. }

Πεδία που θα επιστρέφονται (4c):

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
Source	String	Θα έχει πάντα την τιμή "entso-e"
Dataset	String	Θα έχει πάντα την τιμή "ActualVSForecastedTotalLoad"
AreaName	String	Το όνομα της περιοχής (πεδίο AreaName)
AreaTypeCode	String	Το όνομα τύπου περιοχής, από τη σύνδεση με τον πίνακα AreaTypeCode (πεδίο AreaTypeCodeText)
MapCode	String	Το όνομα αναφοράς χάρτη, από τη σύνδεση με τον πίνακα MapCode (πεδίο MapCodeText)
ResolutionCode	String	Ο κωδικός χρονικής ανάλυσης (PT60M, PT30M, PT15M) όπως προκύπτει από τη σύνδεση με τον πίνακα ResolutionCode (πεδίο ResolutionCodeText)
Year	Int	Έτος (πεδίο Year)
Month	Int	Μήνας (πεδίο Month)
DayAheadTotalLoadForecastByDayValue	Float	Το άθροισμα των τιμών του προβλεπόμενου φορτίου (πεδίο TotalLoadValue) για τον μήνα Month, υπολογισμένο από τις εγγραφές με ResolutionCode που δόθηκε κατά την

Πεδίο	Τύπος	Περιγραφή
		κλήση
ActualTotalLoadByMonthValue	Float	Η τιμή του φορτίου (άθροισμα τιμών πεδίου TotalLoadValue για το μήνα Month, για τη δεδομένη χρονική ανάλυση)

Παράρτημα 1. Παραδείγματα κωδικοποίησης JSON

1a. ActualTotalLoad

```
[ {
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "ActualTotalLoad",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 01:00:00.0000000",
  "ActualTotalLoadValue" : "4767.82",
  "UpdateTimeUTC" : "2018-09-04 11:16:37.0000000"
},
{
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "ActualTotalLoad",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 02:00:00.0000000",
  "ActualTotalLoadValue" : "4509.63",
  "UpdateTimeUTC" : "2018-09-04 11:16:37.0000000"
},
{
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "ActualTotalLoad",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 03:00:00.0000000",
  "ActualTotalLoadValue" : "4445.26",
  "UpdateTimeUTC" : "2018-09-04 11:16:37.0000000"
} ]
```

1b. ActualTotalLoad

```
[ {
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "ActualTotalLoad",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "11",
  "ActualTotalLoadByDayValue" : "115898.84"
},
{
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "ActualTotalLoad",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
```



```

"Year" : "2018",
"Month" : "1",
"Day" : "12",
"ActualTotalLoadByDayValue" : "115944.84"
},
{
"Source" : "entso-e",
"Dataset" : "ActualTotalLoad",
"AreaName" : "Greece",
"AreaTypeCode" : "CTY",
"MapCode" : "GR",
"ResolutionCode" : "PT60M",
"Year" : "2018",
"Month" : "1",
"Day" : "13",
"ActualTotalLoadByDayValue" : "125670.09"
} ]

```

2a. AggregatedGenerationPerType

```

[ {
"Source" : "entso-e",
"Dataset" : "AggregatedGenerationPerType",
"AreaName" : "Greece",
"AreaTypeCode" : "CTY",
"MapCode" : "GR",
"ResolutionCode" : "PT60M",
"Year" : "2018",
"Month" : "1",
"Day" : "1",
"ProductionType" : "Fossil Brown coal/Lignite",
"DateTimeUTC" : "2018-01-01 00:00:00.0000000",
"ActualGenerationOutputValue" : "2127.00",
"UpdateTimeUTC" : "2018-01-01 04:01:13.0000000"
},
{
"Source" : "entso-e",
"Dataset" : "AggregatedGenerationPerType",
"AreaName" : "Greece",
"AreaTypeCode" : "CTY",
"MapCode" : "GR",
"ResolutionCode" : "PT60M",
"Year" : "2018",
"Month" : "1",
"Day" : "1",
"ProductionType" : "Fossil Oil",
"DateTimeUTC" : "2018-01-01 00:00:00.0000000",
"ActualGenerationOutputValue" : "0.00",
"UpdateTimeUTC" : "2018-01-01 04:01:13.0000000"
},
{
"Source" : "entso-e",
"Dataset" : "AggregatedGenerationPerType",
"AreaName" : "Greece",
"AreaTypeCode" : "CTY",
"MapCode" : "GR",
"ResolutionCode" : "PT60M",
"Year" : "2018",
"Month" : "1",
"Day" : "1",
"ProductionType" : "Fossil Gas",
"DateTimeUTC" : "2018-01-01 00:00:00.0000000",
"ActualGenerationOutputValue" : "1242.00",
"UpdateTimeUTC" : "2018-01-01 04:01:13.0000000"
} ]

```

3a. DayAheadTotalLoadForecast

```
[ {
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "DayAheadTotalLoadForecast",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 01:00:00.0000000",
  "DayAheadTotalLoadForecastValue" : "4627.00",
  "UpdateTimeUTC" : "2017-12-31 11:01:16.0000000"
},
{
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "DayAheadTotalLoadForecast",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 02:00:00.0000000",
  "DayAheadTotalLoadForecastValue" : "4386.00",
  "UpdateTimeUTC" : "2017-12-31 11:01:16.0000000"
},
{
  "Source" : "entso-e",
  "Dataset" : "DayAheadTotalLoadForecast",
  "AreaName" : "Greece",
  "AreaTypeCode" : "CTY",
  "MapCode" : "GR",
  "ResolutionCode" : "PT60M",
  "Year" : "2018",
  "Month" : "1",
  "Day" : "1",
  "DateTimeUTC" : "2018-01-01 03:00:00.0000000",
  "DayAheadTotalLoadForecastValue" : "4285.00",
  "UpdateTimeUTC" : "2017-12-31 11:01:16.0000000"
} ]
```

Παράρτημα 2. Τύποι παραγωγής και χρονικές αναλύσεις

Τύποι παραγωγής (τιμές του πίνακα "ProductionType")
Fossil Gas
Hydro Run-of-river and poundage
Hydro Pumped Storage
Hydro Water Reservoir
Fossil Hard coal
Nuclear
Fossil Brown coal/Lignite
Fossil Oil
Fossil Oil shale
Biomass
Fossil Peat
Wind Onshore
Other
Wind Offshore
Fossil Coal-derived gas
Waste
Solar
Geothermal
Other renewable
Marine
AC Link
Transformer
DC Link
Substation

Υποστηριζόμενες χρονικές αναλύσεις (τιμές του πίνακα "ResolutionCode")
PT15M
PT60M
PT30M
P7D
P1M
P1Y
P1D
CONTRACT

Σημείωση:

για τα συγκεκριμένα σύνολα δεδομένων λαμβάνονται υπόψη **μόνο** οι τιμές PT15M, PT30M, PT60M, οι οποίες αντιστοιχούν σε χρονική ανάλυση 15, 30 και 60 λεπτών, αντίστοιχα.