



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μεθοδολογία Υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας

Έκδοση 4.0

Δεκέμβριος 2024

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	3
2. Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής.....	4
3. Διαδικασία Υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.....	21
4. Διαδικασία Υπολογισμού Ενέργειας Παρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.....	31
5. Διαδικασία Υπολογισμού Παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης ΕΑΣ.....	36

1. Εισαγωγή

Στο πλαίσιο του παρόντος κειμένου και κατ' εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης (ΚΑΕ) για τη λειτουργία της Αγοράς Εξισορρόπησης, περιγράφονται οι ακόλουθες μεθοδολογίες υπολογισμού:

1. Μεθοδολογία υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής.
2. Μεθοδολογία υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ η οποία διακρίνεται σε:
 - Άμεσα Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
 - Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
3. Μεθοδολογία υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.
4. Μεθοδολογία Υπολογισμού Παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης ΕΑΣ.

2. Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής

2.1 Γενικά

Η πραγματική λειτουργία των μονάδων παραγωγής παρουσιάζει κάποιες φορές συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τόσο τη λύση των διαφόρων αγορών, όσο και το ύψος της Εντολής Κατανομής που εκδίδεται γι' αυτές σε πραγματικό χρόνο. Ειδικότερα, η επαναδήλωση της διαθεσιμότητας, ανάλογα με το χρόνο που εκτελείται, δύναται να επηρεάσει τα παραπάνω μεγέθη, αφού η μη επέλευση του γεγονότος της επαναδηλώσεως θα οδηγούσε πιθανότατα σε διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά στη χρονική εξέλιξη των λύσεων και των εντολών για τη λειτουργία των μονάδων.

Επιπλέον, η μη τήρηση πέραν κάποιων εύλογων ορίων ανοχής, των Εντολών Κατανομής από τις μονάδες επηρεάζει τη λειτουργία της Αγοράς Εξισορρόπησης τόσο στον τρέχοντα, όσο και σε μελλοντικό πραγματικό χρόνο.

Συνεπώς,

- η επαναδήλωση της διαθεσιμότητας που επηρεάζει τις λύσεις των αγορών ή/και το ύψος των Εντολών Κατανομής σε πραγματικό χρόνο, καθώς και
- η μη τήρηση, πέραν κάποιων εύλογων ορίων ανοχής, των Εντολών Κατανομής,

καθιστά αναγκαίο τον εκ των υστέρων επαναυπολογισμό της Εντελλόμενης Ενέργειας έτσι ώστε στο πλαίσιο της Εκκαθάρισης να υπολογίζεται με βάση τη νέα Εντελλόμενη Ενέργεια:

- η πραγματική Απόκλιση της μονάδας από την Εντελλόμενη Ενέργεια και άρα μια εύλογη χρεοπίστωση για την απόκλιση αυτή, και
- η Ενέργεια που θα έπρεπε να είχε προσφερθεί από τη μονάδα για λόγους Εξισορρόπησης ή Μη και άρα μια εύλογη χρεοπίστωση λαμβάνοντας υπόψη την ενέργεια αυτή αλλά και τις Χρεώσεις Μη Συμμόρφωσης λόγω σημαντικής απόκλισης στην παροχή Ανοδικής ή Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης ή Ενέργειας για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης,

με τρόπο που να αντανakλά στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας της μονάδας.

Ο επαναυπολογισμός της Εντελλόμενης Ενέργειας καθίσταται επίσης αναγκαίος και για ειδικές περιπτώσεις λειτουργίας μιας μονάδας όπως:

- Μη εφικτό Πρόγραμμα Αγοράς της μονάδας
- Δοκιμαστική Λειτουργία της Μονάδας
- Αιφνίδια αποσύνδεση (trip) της μονάδας
- Λειτουργία κατόπιν εντολής του ΕΚΕΕ στο πλαίσιο επείγουσας κατάστασης
- Λειτουργία της Μονάδας υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής (ΑΡΠ – AGC)
- Λειτουργία της Μονάδας σε φάση Εκκινήσεως (startup phase) ή σε φάση Σβέσεως/Αποσυγχρονισμού (Shut-Down phase)
- Μη διαθεσιμότητα Πληροφοριακού Συστήματος Αγοράς Εξισορρόπησης.

Γενικά, ο εκ των υστέρων επαναυπολογισμός της Εντελλόμενης Ενέργειας εξαρτάται από τα κάτωθι στοιχεία:

- Αν η μονάδα έχει υποβάλει μη εφικτό Πρόγραμμα Αγοράς
- Αν η μονάδα βρίσκεται σε δοκιμαστική λειτουργία
- Αν διαπιστώθηκε ότι η μονάδα έχει αιφνίδια αποσυνδεθεί (trip)
- Αν η μονάδα δέχτηκε Εντολή ΕΚΕΕ στο πλαίσιο επείγουσας κατάστασης.
- Αν η μονάδα λειτουργεί υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής (ΑΡΠ/AGC)
- Αν η μονάδα βρίσκεται σε φάση Εκκινήσεως ή Σβέσεως (Αποσυγχρονισμού)
- Αν ήταν διαθέσιμο το Πληροφοριακό Σύστημα Αγοράς Εξισορρόπησης.
- Αν πραγματοποιήθηκε Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας και σε ποια ή ποιες χρονικές στιγμές
- Το Τεχνικά Μέγιστο και Τεχνικά Ελάχιστο της μονάδας με βάση την Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας
- Τις λύσεις της Προημερήσιας Αγοράς, της Ενδοημερήσιας Αγοράς και της Διαδικασίας Ενοποιημένου Προγραμματισμού
- Τις Εντολές Κατανομής που προκύπτουν από τη λύση της Αγοράς Εξισορρόπησης (RTBM)
- Την Εντελλόμενη και Παραγόμενη Ισχύ στο τέλος των Περιόδων Εκκαθάρισης Αποκλίσεων

Ο επαναυπολογισμός της Εντελλόμενης Ενέργειας για μια μονάδα οδηγεί στον ορισμό της έννοιας της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής η οποία θα συμβολίζεται στη συνέχεια του κειμένου ως $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$. Ακολούθως αναλύεται η μεθοδολογία υπολογισμού της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής, $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$, για μία Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse).

2.2 Διαδικασία Υπολογισμού της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για Αποκλίσεις

Για τον υπολογισμό της $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ δημιουργείται αρχικά μία λίστα για κάθε μονάδα που περιέχει τα διάφορα αποτελέσματα λύσεων από τις διαφορετικές επιλύσεις:

- της Προημερήσιας Αγοράς,
- της Ενδοημερήσιας Αγοράς
- και της Διαδικασίας Ενοποιημένου Προγραμματισμού.

Ως αποτέλεσμα δημιουργείται ένας Πίνακας Αναφοράς (Π.Α.) που περιέχει το σύνολο των λύσεων για όλες τις μονάδες. Στην συνέχεια με τη βοήθεια ελέγχων βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων επιλέγεται, λαμβάνοντας υπόψη και τον Πίνακα Αναφοράς, η κατάλληλη τιμή του $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$. Οι έλεγχοι για τον καθορισμό της Επαναυπολογισθείσας Εντελλόμενης Ενέργειας $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ πραγματοποιούνται σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο αφορά ελέγχους πριν την ολοκλήρωση του Π.Α. και το δεύτερο αφορά ελέγχους μετά την ολοκλήρωσή του.

Στην συνέχεια αναλύονται οι έλεγχοι αυτοί ανά στάδιο.

2.2.1 Έλεγχοι πριν την ολοκλήρωση του Πίνακα Αναφοράς για το διάστημα t

Για το πρώτο στάδιο ελέγχων πριν την ολοκλήρωση του Πίνακα Αναφοράς, όπως αναφέρθηκε, ορίζεται η λίστα ανά μονάδα και Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t με τις διαθέσιμες λύσεις των αγορών που αφορούν στην Προημερήσια Αγορά (DAM), στην Ενδοημερήσια Αγορά (IDM) και στη Διαδικασία Ενοποιημένου Προγραμματισμού (ISP). Ειδικότερα, η λίστα αυτή περιέχει:

- i. Τα αποτελέσματα Day Ahead Market (DAM)
- ii. Τα αποτελέσματα Intra Day Market (IDM1)
- iii. Τα αποτελέσματα Intra Day Market (IDM2)
- iv. Τα αποτελέσματα Integrated Scheduling Process (ISP2)
- v. Τα αποτελέσματα Intra Day Market (IDM3)
- vi. Τα αποτελέσματα Integrated Scheduling Process (ISP3)
- vii. AD-HOC λύσεις του ISP που θα επικαιροποιούν τα αποτελέσματα του ISP2 ή/και του ISP3.

Στη συνέχεια προσδιορίζεται η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής ανά μονάδα και Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$, διακρίνοντας τις κάτωθι περιπτώσεις:

1. Η μονάδα έχει υποβάλει μη εφικτό Πρόγραμμα Αγοράς.

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή του Προγράμματος Αγοράς (MS_t^{gbse}).

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$$

2. Η μονάδα βρίσκεται σε Δοκιμαστική Λειτουργία.

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή του Προγράμματος Αγοράς (MS_t^{gbse}).

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$$

3. Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας, όπου η τελευταία λύση για το διάστημα t δεν παραβιάστηκε από την επαναδήλωση, δηλαδή η λύση βρίσκεται μεταξύ του Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Ελάχιστου και του Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Μέγιστου.

Αν η ισχύς, η οποία αντιστοιχεί στην πιο επικαιροποιημένη λύση του ΠΑ, μετά την επαναδήλωση εξακολουθεί να είναι εντός των ορίων της νέας δήλωσης διαθεσιμότητας, το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή που αντιστοιχεί στην πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.})$$

4. Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας, όπου η τελευταία λύση για το διάστημα t παραβιάστηκε από την επαναδήλωση, δηλαδή η λύση δεν βρίσκεται μεταξύ

του Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Ελάχιστου και του Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Μέγιστου.

Αν η ισχύς, η οποία αντιστοιχεί στην πιο επικαιροποιημένη λύση είναι εκτός των ορίων της νέας δήλωσης διαθεσιμότητας, το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή που αντιστοιχεί στην τελευταία λύση, στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση.

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π. Α.})$$

στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση)

5. Μη Επαναδήλωση διαθεσιμότητας για το διάστημα t.

Αν δεν έγινε Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας, τότε το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ προκύπτει από την πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π. Α.})$$

2.2.2 Έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση του Πίνακα Αναφοράς για το διάστημα t

Σε αυτό το στάδιο ελέγχων ο Πίνακας Αναφοράς έχει ολοκληρωθεί και επανεξετάζουμε τις μονάδες των περιπτώσεων 2 και 4. Η περίπτωση 3, δεν επανεξετάζεται σε αυτό το στάδιο, διότι έχει ήδη παραβιαστεί κάποια από τις λύσεις της αγοράς με ευθύνη της μονάδας. Η περίπτωση 1 δεν επανεξετάζεται επίσης για προφανείς λόγους. Οι περιπτώσεις ελέγχων του σταδίου αυτού έχουν ως εξής:

1. Η μονάδα διαπιστώθηκε ότι έχει αιφνίδια αποσυνδεθεί (trip).

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή του Προγράμματος Αγοράς (MS_t^{gbse}).

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$$

2. Η μονάδα δέχτηκε εντολή ΕΚΕΕ για επείγουσα κατάσταση.

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή της πιστοποιημένης μέτρησης της μονάδας (MQ_t^{gbse}).

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MQ_t^{gbse}$$

3. Η μονάδα είναι υπό τον έλεγχο του AGC

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ ισούται με την την Εντολή Κατανομής $INST_RTBM$ που προκύπτει από τη λύση της Αγοράς Ενέργειας Εξισορρόπησης (RTBM).

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$$

4. Η μονάδα βρίσκεται σε φάση εκκινήσεως ή σβέσεως.

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή από το πιο επικαιροποιημένο πρόγραμμα Integrated Scheduling Process $DS_ISP_t^{gbse}$.

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = DS_ISP_t^{gbse}$$

5. Μη διαθεσιμότητα Πληροφοριακού συστήματος αγοράς εξισορρόπησης

Σε αυτή την περίπτωση το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την τιμή από το πιο επικαιροποιημένο πρόγραμμα Integrated Scheduling Process $DS_ISP_t^{gbse}$.

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = DS_ISP_t^{gbse}$$

Για τις μονάδες που δεν βρίσκονται στις παραπάνω φάσεις. Έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

6. Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας πριν το διάστημα t και τελευταία λύση αγοράς Εκτός Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Ελάχιστου και Επαναδηλωθέντος Διαθέσιμου Τεχνικού Μέγιστου, δηλαδή η τελευταία λύση παραβιάστηκε από την επαναδήλωση.

Αν πραγματοποιήθηκε Επαναδήλωση Διαθεσιμότητας πριν την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t και η ισχύς που αντιστοιχεί στην πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς είναι εκτός ορίων της νέας Διαθεσιμότητας, τότε το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει την πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς, στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση. Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε 2 υποπεριπτώσεις:

α. Αν η πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς, στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση είναι προς την ίδια κατεύθυνση που είναι το $INST_RTBM$ σε σχέση με το MS , τότε:

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π. Α.}$$

στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση)

β. Αν η πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς, στην οποία δεν ελήφθη υπόψη η επαναδήλωση **δεν** είναι προς την ίδια κατεύθυνση που είναι το $INST_RTBM$ σε σχέση με το MS , τότε:

7. $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$ Για τις περιπτώσεις Μη Επαναδήλωσης Διαθεσιμότητας ή Επαναδήλωσης, η οποία δεν παραβίασε την τελευταία λύση του Π.Α. το μέγεθος $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ λαμβάνει τιμή σύμφωνα με συγκεκριμένο αλγόριθμο που περιγράφεται ως ακολούθως:

Ελέγχεται αν η εκδοθείσα εντολή από το $RTBM$ για την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t είναι ίδια, εντός ευλόγων ορίων ανοχής, με την αντίστοιχη εντολή που εξεδόθη για την προηγούμενη Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1, εξαιρώντας ωστόσο την περίπτωση που το $RTBM$ δεν εντέλει, πρακτικά, τη μονάδα να μετακινηθεί στα δυο αυτά χρονικά διαστήματα. Αν από τον έλεγχο προκύψει ότι

το RTBM έχει εκδόσει ίδια εντολή για το t σε σύγκριση με την εντολή για το $t-1$ τότε αυτό σημαίνει ότι η μονάδα δεν ανταποκρίνεται και με δική της ευθύνη «αναγκάζει» το RTBM να εκδίδει εντολή προσαρμοσμένη πλήρως στη λειτουργική της συμπεριφορά ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση έστω και μερικής ανταπόκρισης της μονάδας το RTBM θα εξέδιδε διαφορετική εντολή.

Στην περίπτωση λοιπόν αυτή τεκμαίρεται μη ανταπόκριση της μονάδας στις εντολές του RTBM και για την Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για το t έχουμε 2 υποπεριπτώσεις:

α. Αν η πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς είναι προς την ίδια κατεύθυνση που είναι το INST_RTBM σε σχέση με το MS, τότε:

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.})$$

β. Αν η πιο επικαιροποιημένη λύση του Πίνακα Αναφοράς **δεν** είναι προς την ίδια κατεύθυνση που είναι το INST_RTBM σε σχέση με το MS, τότε:

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$$

Σε κάθε άλλη περίπτωση η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για το t λαμβάνει την τιμή της εντολής που εκδίδει το RTBM.

Ο παραπάνω αλγόριθμος περιγράφεται μαθηματικά ως εξής:

$$IF (|RTBM_t^{gbse} - RTBM_{t-1}^{gbse}| < Tolerance_{gbse} |$$

AND

$$|SCADA_t^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse}| < Tolerance_{gbse} |$$

AND

$$|RTBM_{t-1}^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse}| > Tolerance_{gbse} |)$$

THEN

IF

$$[(H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.}) - MS_t^{gbse}] \times [INST_RTBM_t^{gbse} - MS_t^{gbse}] \geq 0$$

THEN

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = (H \text{ πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.})$$

ELSE

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = MS_t^{gbse}$$

ENDIF

ELSE

$$INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_RTBM_t^{gbse}$$

ENDIF

όπου:

- $RTBM_t^{gbse}$: Η επιθυμητή Καθαρή Ισχύς της μονάδας gbse στο τέλος της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t βάσει του RTBM.
- $RTBM_{t-1}^{gbse}$: Η επιθυμητή Καθαρή Ισχύς της μονάδας gbse στο τέλος της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1 βάσει του RTBM.
- $SCADA_t^{gbse}$: Η πραγματική Καθαρή Ισχύς της μονάδας gbse στην αρχή της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t βάσει του SCADA.
- $SCADA_{t-1}^{gbse}$: Η πραγματική Καθαρή Ισχύς της μονάδας gbse στην αρχή της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1 βάσει του SCADA.
- $Tolerance_{gbse}$: Όριο Ανοχής το οποίο λαμβάνει την τιμή των 2% επί της Μέγιστης Καθαρής Ισχύος για όλες κατηγορίες Οντοτήτων Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής .

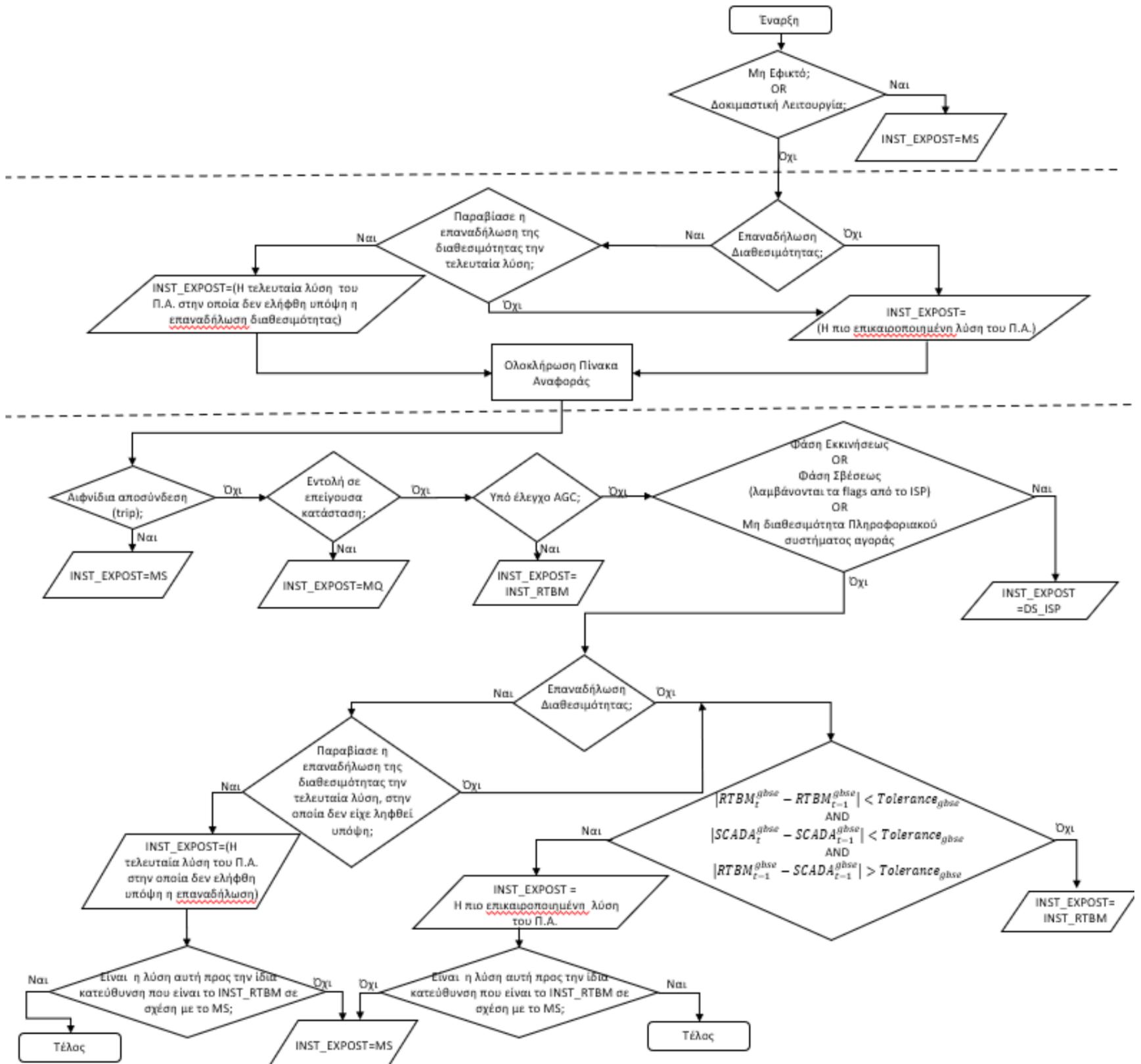
Για λόγους εποπτικότερης παρουσίασης της μεθοδολογίας υπολογισμού της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής παρατίθεται πίνακας που συνοψίζει τα αποτελέσματα όλων των προαναφερθεισών περιπτώσεων καθώς και αναλυτικό διάγραμμα ροής που παρουσιάζει σχηματικά τον αλγόριθμο προσδιορισμού της τιμής της.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

Περιγραφή Περίπτωσης	Τιμή του INST_EXPOST
Μη εφικτό Πρόγραμμα Αγοράς	MS
Δοκιμαστική Λειτουργία	MS
Αιφνίδια αποσύνδεση (trip)	MS
Εντολή ΕΚΕΕ στο πλαίσιο Επείγουσας Κατάστασης	MQ
Λειτουργία υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής (AGC mode operation)	INST_RTBM
Λειτουργία σε φάση εκκινήσεως ή σβέσεως/ αποσυγχρονισμού	DS_ISP
Μη διαθεσιμότητα Πληροφοριακού συστήματος Αγοράς	DS_ISP
Παραβίαση τελευταίας λύσης μετά την επαναδήλωση της διαθεσιμότητας AND [(Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α. , που δεν λήφθηκε υπόψη η επαναδήλωση)- MS_t^{gbse}] Χ [$INST_RTBM_t^{gbse}$ - MS_t^{gbse}] >= 0	Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α. για το t, που δεν λήφθηκε υπόψη η επαναδήλωση

Παραβίαση τελευταίας λύσης μετά την επαναδήλωση της διαθεσιμότητας AND $[(\text{Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α. , που δεν λήφθηκε υπόψη η επαναδήλωση}) - MS_t^{gbse}] \times [INST_RTBM_t^{gbse} - MS_t^{gbse}] < 0$	MS
(Μη Παραβίαση τελευταίας λύσης μετά την επαναδήλωση της διαθεσιμότητας ή μη επαναδήλωση διαθεσιμότητας) AND $(RTBM_t^{gbse} - RTBM_{t-1}^{gbse} < Tolerance_{gbse}$ AND $ SCADA_t^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} < Tolerance_{gbse}$ AND $ RTBM_{t-1}^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} > Tolerance_{gbse})$ AND $[(\text{Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.}) - MS_t^{gbse}] \times [INST_RTBM_t^{gbse} - MS_t^{gbse}] \geq 0$	Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α. για το t
(Μη Παραβίαση τελευταίας λύσης μετά την επαναδήλωση της διαθεσιμότητας ή μη επαναδήλωση διαθεσιμότητας) AND $(RTBM_t^{gbse} - RTBM_{t-1}^{gbse} < Tolerance_{gbse}$ AND $ SCADA_t^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} < Tolerance_{gbse}$ AND $ RTBM_{t-1}^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} > Tolerance_{gbse})$ AND $[(\text{Η πιο επικαιροποιημένη λύση του Π.Α.}) - MS_t^{gbse}] \times [INST_RTBM_t^{gbse} - MS_t^{gbse}] < 0$	MS
(Μη Παραβίαση τελευταίας λύσης μετά την επαναδήλωση της διαθεσιμότητας ή μη επαναδήλωση διαθεσιμότητας) AND $ RTBM_t^{gbse} - RTBM_{t-1}^{gbse} > Tolerance_{gbse}$ OR	INST_RTBMt

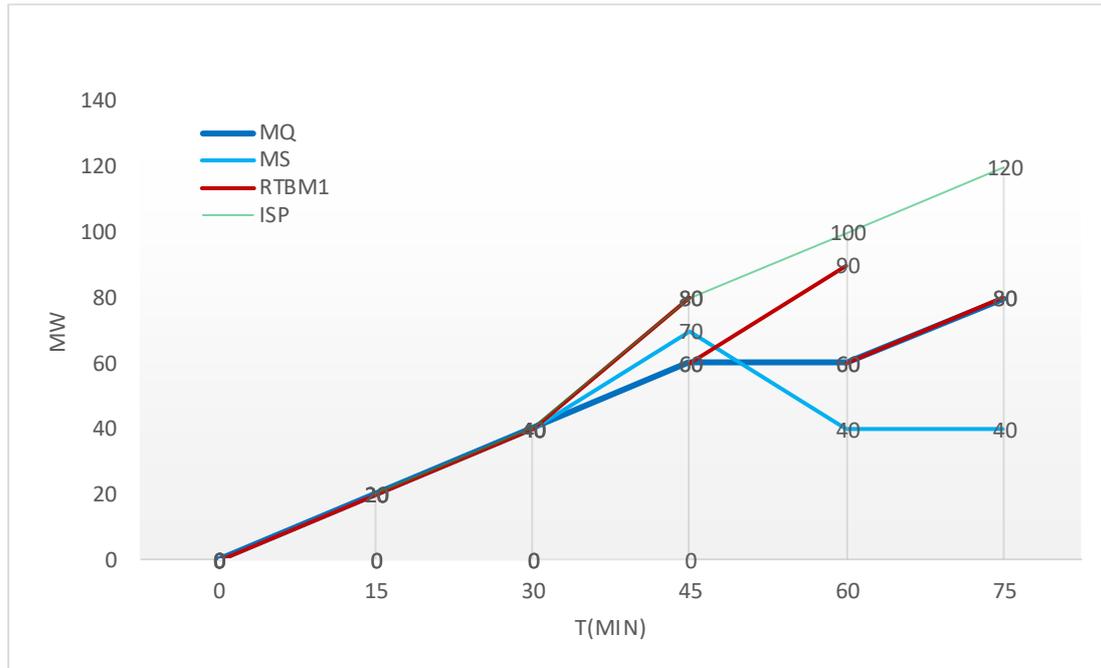
$ SCADA_t^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} > Tolerance_{gbse}$ OR $ RTBM_{t-1}^{gbse} - SCADA_{t-1}^{gbse} < Tolerance_{gbse})$	
---	--



ΣΧΗΜΑ 1. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΠΑΝΑΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΒΕΒΛΗΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.3 Παραδείγματα υπολογισμού του $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$

1^ο παράδειγμα: Σε αυτό το παράδειγμα υπολογίζονται τα μεγέθη των Προσαρμοσμένων Εντολών Κατανόησης στις 4 από τις 5 Περιόδους Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, (t-3, t-2, t-1, t) που απεικονίζονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 1

Με βάση τα δεδομένα του διαγράμματος, υπολογίζονται οι μεσοσταθμικές τιμές των διαφόρων απεικονιζομένων μεγεθών για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων όπως παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΤΙΜΕΣ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΟΔΟ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ

Settlement Period t	From start(min) to end(min)	Average SCADA MQ	Average MS	Average RTBM	Average ISP
t-3	15-30	30	30	30	30
t-2	30-45	50	55	60	60
t-1	45-60	60	55	75	90
t	60-75	70	40	70	110

Αν δεν έχει γίνει επαναδήλωση διαθεσιμότητας ή η νέα διαθεσιμότητα βρίσκεται εντός της πιο επικαιροποιημένης λύσης του Π.Α, τότε σύμφωνα με την μεθοδολογία, στην τρέχουσα Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t το $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ παίρνει την τιμή της εντολής της RTBM της ίδιας Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, $RTBM_t$, ενώ σε διαφορετική περίπτωση παίρνει την πιο επικαιροποιημένη τιμή του Πίνακα Αναφοράς, έστω ISP_t . Τα αποτελέσματα για το $INST_EXPOST_{t,D,W,M}^{gbse}$ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, στην τελευταία στήλη.

Για το παράδειγμα θεωρούμε ότι κατά το 40^ο λεπτό έγινε επαναδήλωση διαθεσιμότητας και το νέο διαθέσιμο τεχνικό μέγιστο της μονάδας είναι 85MW (παρατηρείται ότι στις Περιόδους t-1 και t, το INST_EXPOST έχει λάβει τη μεσοσταθμική τιμή του ISP), ενώ στις t-3, t-2 έχει λάβει την μεσοσταθμική τιμή του RTBM.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ INST_EXPOST

Settlement period t	From start(min) to end(min)	Average SCADA MQ	Average MS	Average RTBM	Average ISP	INST_EXPOST T
t-3	15-30	30	30	30	30	30
t-2	30-45	50	55	60	60	60
t-1	45-60	60	55	75	90	90
t	60-75	70	40	70	110	110

Με αυτή την λογική υπολογίζεται η Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, ΒΕ, για το t-3, t-2, t-1 και για το t, καθώς και οι Αποκλίσεις, IMB, για αυτές τις 2 περιόδους. Για την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1:

$$BE_{t-3,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-3} - MS_{t-3} = \frac{0 - 0}{4} = 0 \text{ MWh}$$

$$IMB_{t-3,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-3} - INST_EXPOST_{t-3} = \frac{0 - 0}{4} = 0 \text{ MWh}$$

$$BE_{t-2,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-2} - MS_{t-2} = \frac{60 - 55}{4} = \frac{5}{4} \text{ MWh}$$

$$IMB_{t-2,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-2} - INST_EXPOST_{t-2} = \frac{50 - 60}{4} = -\frac{10}{4} \text{ MWh}$$

$$BE_{t-1,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-1} - MS_{t-1} = \frac{90 - 55}{4} = \frac{35}{4} \text{ MWh}$$

$$IMB_{t-1,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-1} - INST_EXPOST_{t-1} = \frac{60 - 90}{4} = -\frac{30}{4} \text{ MWh}$$

Επειδή $INST_EXPOST_{t-1} > MS_{t-1}$ έχουμε προσφορά Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά το t-2, t-1.

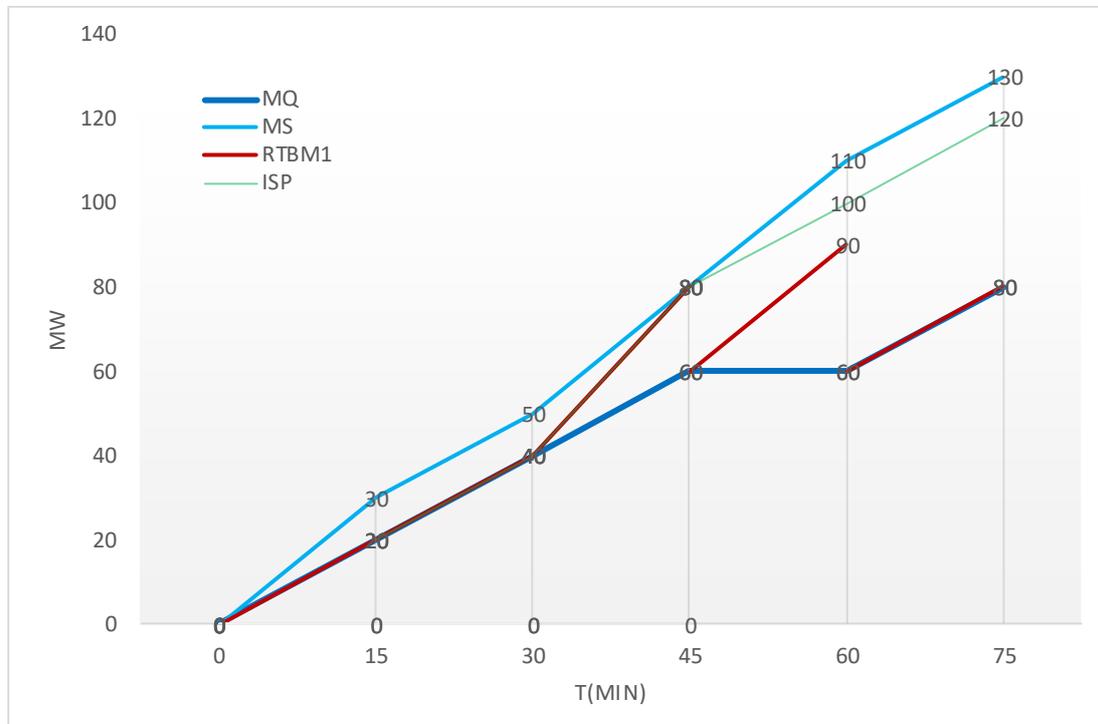
Για την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t:

$$BE_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_t - MS_t = \frac{110 - 40}{4} = \frac{70}{4} \text{ MWh}$$

$$IMB_{t,D,W,M}^{gbse} = MQ_t - INST_EXPOST_t = \frac{70 - 110}{4} = -\frac{40}{4} \text{ MWh}$$

Επειδή $INST_EXPOST_t > MS_t$ έχουμε προσφορά Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά το t.

2^ο Παράδειγμα: Σε αυτό το παράδειγμα υπολογίζονται τα μεγέθη των Προσαρμοσμένων Εντολών Κατανομής στις 4 από τις 5 περιόδους Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, (t-3, t-2, t-1, t) με βάση τα δεδομένα που παρουσιάζονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 2

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα υπολογίστηκαν οι μεσοσταθμικές τιμές των διαφόρων απεικονιζομένων μεγεθών για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων όπως παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΤΙΜΕΣ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΟΔΟ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ

Settlement period t	From start(min) to end(min)	Average SCADA MQ	Average MS	Average RTBM	Average ISP
t-3	15-30	30	40	30	30
t-2	30-45	50	65	60	60
t-1	45-60	60	95	75	90
t	60-75	70	120	70	110

Τα αποτελέσματα για το INST_EXPOST παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Για το παράδειγμα θεωρούμε ότι κατά το 40^ο λεπτό έγινε επαναδήλωση διαθεσιμότητας και το νέο διαθέσιμο τεχνικό μέγιστο της μονάδας είναι 85MW (παρατηρείται ότι στις Περιόδους t-1 και t, το INST_EXPOST έχει λάβει τη μεσοσταθμική τιμή του ISP), ενώ στις t-3, t-2 έχει λάβει την μεσοσταθμική τιμή του RTBM.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ INST_EXPOST

Settlement period t	From start(min) to end(min)	Average SCADA MQ	Average MS	Average RTBM	Average ISP	INST_EXPOST
t-3	15-30	30	40	30	30	30
t-2	30-45	50	65	60	60	60
t-1	45-60	60	95	75	90	90
t	60-75	70	120	70	110	110

Με αυτά ως δεδομένα υπολογίζεται η Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, ΒΕ, για το t-3, t-2, t-1 και για το t, καθώς και οι Αποκλίσεις, IMB, για αυτές τις 2 Περιόδους. Για την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1:

$$BE_{t-3,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-3} - MS_{t-3} = \frac{30 - 40}{4} = -\frac{10}{4} MWh$$

$$IMB_{t-3,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-3} - INST_EXPOST_{t-3} = \frac{30 - 30}{4} = 0 MWh$$

$$BE_{t-2,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-2} - MS_{t-2} = \frac{60 - 65}{4} = -\frac{5}{4} MWh$$

$$IMB_{t-2,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-2} - INST_EXPOST_{t-2} = \frac{50 - 60}{4} = -\frac{10}{4} MWh$$

$$BE_{t-1,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-1} - MS_{t-1} = \frac{90 - 95}{4} = -\frac{5}{4} MWh$$

$$IMB_{t-1,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-1} - INST_EXPOST_{t-1} = \frac{60 - 90}{4} = -\frac{30}{4} MWh$$

Επειδή $INST_EXPOST_{t-1} < MS_{t-1}$ έχουμε προσφορά Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t-1, t-2,t-3.

Για την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t:

$$BE_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_t - MS_t = \frac{110 - 120}{4} = -\frac{10}{4} MWh$$

$$IMB_{t,D,W,M}^{gbse} = MQ_t - INST_EXPOST_t = \frac{70 - 110}{4} = -\frac{40}{4} MWh$$

Επειδή $INST_EXPOST_t < MS_t$ έχουμε προσφορά Καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης κατά την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .

3^ο Παράδειγμα: Σε αυτό το παράδειγμα υπολογίζονται τα μεγέθη των Προσαρμοσμένων Εντολών Κατανομής στις 4 περιόδους Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, ($t-3, t-2, t-1, t$) με βάση τα δεδομένα που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Settlement period t	From start(min) to end(min)	Certified Measurement MQ (MWh)	Market Schedule MS (MWh)	Inst_RTBM (MWh)	Dispatch Schedule ISP (MWh)	INST_EXPOST (MWh)
t-3	15-30	30	55	32	40	32
t-2	30-45	46.5	55	45	40	45
t-1	45-60	48	60	55	65	60
t	60-75	59	60	70	65	65

Περίοδος t-3:

Σε αυτή την περίοδο αφού πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι η μονάδα ακολουθεί την εντολή κατανομής του RTBM, η προσαρμοσμένη εντολή κατανομής $INST_EXPOST$ ισούται με την υπολογιζόμενη εντολή κατανομής $INST_RTBM$.

Συνεπώς ισχύει ότι $INST_EXPOST=INST_RTBM = 32 \text{ MWh}$.

Η ενέργεια εξισορρόπησης που προκύπτει είναι καθοδική και υπολογίζεται ως:

$$BE_{t-3,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-3} - MS_{t-3} = 32 - 55 = -23 \text{ MWh}$$

Οι αποκλίσεις ισούνται με:

$$IMB_{t-3,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-3} - INST_EXPOST_{t-3} = 30 - 32 = -2 \text{ MWh}$$

Περίοδος t-2:

Σε αυτή την περίοδο αφού πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι η μονάδα ακολουθεί την εντολή κατανομής του RTBM, η προσαρμοσμένη εντολή κατανομής $INST_EXPOST$ ισούται με την υπολογιζόμενη εντολή κατανομής $INST_RTBM$.

Συνεπώς ισχύει ότι $INST_EXPOST=INST_RTBM = 45 \text{ MWh}$.

Η ενέργεια εξισορρόπησης που προκύπτει είναι καθοδική και υπολογίζεται ως:

$$BE_{t-2,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-2} - MS_{t-2} = 45 - 55 = -10 \text{ MWh}$$

Οι αποκλίσεις ισούνται με:

$$IMB_{t-2,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-2} - INST_EXPOST_{t-2} = 46.5 - 45 = 1.5 \text{ MWh}$$

Περίοδος t-1:

Σε αυτή την περίοδο αφού πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι η μονάδα δεν ακολουθεί την εντολή κστανομής του RTBM, η προσαρμοσμένη εντολή κατανομής INST_EXPOST ισούται με την τελευταία λύση του πίνακα αναφοράς, δηλαδή το DISPATCH SCHEDULE, DS_ISP. Με βάση αυτή τη λύση η μονάδα θα δίνει ανοδική ενέργεια εξισορρόπησης ίση με:

$$BE_{t-1,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-1} - MS_{t-1} = 65 - 60 = 5 \text{ MWh}$$

Με βάση το INST_RTBM αν η μονάδα είχε ακολουθήσει την εντολή του, θα έδινε καθοδική ενέργεια εξισορρόπησης ίση με

$$BE_{t-1,D,W,M}^{gbse} = INST_RTBM_{t-1} - MS_{t-1} = 55 - 60 = -5 \text{ MWh}$$

Επειδή ο έλεγχος αυτός οδηγεί σε αλλαγή της κατεύθυνσης της ενέργειας εξισορρόπησης ως προς την εντελλόμενη κατεύθυνση από το RTBM, τελικά δεν θα υιοθετηθεί η τελευταία λύση του πίνακα αναφοράς, ίση με το πρόγραμμα του ISP, αλλά η λύση του προγράμματος αγοράς (ως λύση που δεν παραβιάζει την αλλαγή κατεύθυνσης της ενέργειας εξισορρόπησης).

Συνεπώς ισχύει ότι $INST_EXPOST=MS = 60 \text{ MWh}$.

Η ενέργεια εξισορρόπησης που προκύπτει είναι μηδενική και υπολογίζεται ως:

$$BE_{t-1,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_{t-1} - MS_{t-1} = 0 - 0 = 0 \text{ MWh}$$

Οι αποκλίσεις ισούνται με:

$$IMB_{t-1,D,W,M}^{gbse} = MQ_{t-1} - INST_EXPOST_{t-1} = 48 - 60 = -12 \text{ MWh}$$

Περίοδος t:

Σε αυτή την περίοδο αφού πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι η μονάδα δεν ακολουθεί την εντολή κστανομής του RTBM, η προσαρμοσμένη εντολή κατανομής INST_EXPOST ισούται με την τελευταία λύση του πίνακα αναφοράς, δηλαδή το DISPATCH SCHEDULE, DS_ISP. Με βάση αυτή τη λύση η μονάδα θα δίνει ανοδική ενέργεια εξισορρόπησης ίση με:

$$BE_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_t - MS_t = 65 - 60 = 5 \text{ MWh}$$

Με βάση το INST_RTBM αν η μονάδα είχε ακολουθήσει την εντολή του, θα έδινε επίσης ανοδική ενέργεια εξισορρόπησης ίση με:

$$BE_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_RTBM_t - MS_t = 70 - 60 = 10 \text{ MWh}$$

Επειδή ο έλεγχος αυτός δεν οδηγεί σε αλλαγή της κατεύθυνσης της ενέργειας εξισορρόπησης ως προς την εντελλόμενη κατεύθυνση από το RTBM, τελικά θα υιοθετηθεί η τελευταία λύση του πίνακα αναφοράς, ίση με το πρόγραμμα του ISP (διότι δεν παραβιάζει την αλλαγή κατεύθυνσης της ενέργειας εξισορρόπησης).

Συνεπώς ισχύει ότι $INST_EXPOST = DS_ISP = 65 \text{ MWh}$.

Η ενέργεια εξισορρόπησης που προκύπτει είναι ανοδική και υπολογίζεται ως:

$$BE_{t,D,W,M}^{gbse} = INST_EXPOST_t - MS_t = 65 - 60 = 5 \text{ MWh}$$

Οι αποκλίσεις ισούνται με:

$$IMB_{t,D,W,M}^{gbse} = MQ_t - INST_EXPOST_t = 59 - 65 = -6 \text{ MWh}$$

3. Διαδικασία Υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ

Σύμφωνα με το Άρθρο 19.1 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης (ΚΑΕ) η Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ μίας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης e για μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , ($ABE_{e,t}^{mFRR,up}$), είναι η διαφορά μεταξύ της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής με το αντίστοιχο Προσαρμοσμένο Πρόγραμμα Αγοράς.

Όσον αφορά στις Μονάδες Παραγωγής και τα Κατανεμόμενα Χαρτοφυλάκια Μονάδων ΑΠΕ η διαφορά αυτή δηλώνει την πρόσθετη ενέργεια για την Ανοδική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και την μείωση της ενέργειας για την Καθοδική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.

Για τις περιπτώσεις των Χαρτοφυλακίων Κατανεμόμενου Φορτίου ισχύει το αντίστροφο, δηλαδή συμβαίνει μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την Ανοδική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για την Καθοδική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.

Σύμφωνα με το Άρθρο 16.3 του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης (ΚΑΕ), ως Άμεση Ενεργοποίηση της Χειροκίνητης ΕΑΣ νοείται η ενεργοποίηση της Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ σε χρονική στιγμή που δεν συμπίπτει με τις προγραμματισμένες περιοδικές εκτελέσεις της διαδικασίας της Χειροκίνητης ΕΑΣ σε κύκλους των 15 λεπτών.

Ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ έχει το δικαίωμα να ενεργοποιεί άμεσα την Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και να αποστέλλει Εντολές Κατανομής προς τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, e , με σκοπό την εξισορρόπηση του συστήματος ή την αντιμετώπιση τεχνικών περιορισμών, ανά πάσα στιγμή μεταξύ των προγραμματισμένων επιλύσεων της διαδικασίας Χειροκίνητης ΕΑΣ. Αυτό σημαίνει ότι για την χρονική Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , η Συνολική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ αποτελείται από δύο επί μέρους ενεργειακές ποσότητες, την Άμεσα Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και την Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.

Διαχωρίζοντας τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης σε Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), και Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σύμφωνα με τα πρόσημα των ενεργειών που αναφέρθηκαν παραπάνω καταλήγουμε στους κάτωθι τύπους αναφορικά με την εντολή κατανομής που εκδίδεται βάσει του RTBM:

$$\begin{aligned}
 INST_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} &= MS_{t,D,W,M}^{gbse} \\
 &+ DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} + mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} \\
 &- DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} - mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} \\
 &+ AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} - AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}
 \end{aligned}$$

για τους παραγωγούς και

$$\begin{aligned}
 INST_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} &= MS_{t,D,W,M}^{cbse} \\
 &- DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} - mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} \\
 &+ DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} \\
 &- AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}
 \end{aligned}$$

για τους καταναλωτές.

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της μονάδας, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
- $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
- $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
- $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.
- $AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.
- $AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.

Όπως παρατηρούμε η επίλυση του RTBM προσφέρει διακριτά τα αποτελέσματα των ενεργειών της Άμεσα Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και της Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.

Στο κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής εξηγήθηκε μεταξύ των άλλων η ανάγκη του εκ των υστέρων επαναυπολογισμού της Εντελλόμενης Ενέργειας για Ενέργεια Εξισορρόπησης, $INST_EXPOST_FOR_BE_{t,D,W,M}^{gbse}$. Σύμφωνα με την εκτεθείσα εκεί μεθοδολογία το αποτέλεσμα των υπολογισμών δεν βασίζεται στο άθροισμα επιμέρους συνιστωσών αλλά αφορά στον προσδιορισμό της συνολικής ποσότητας της ενέργειας. Έτσι, στο πλαίσιο της παραπάνω μεθοδολογίας δεν γίνεται διαχωρισμός της σε Άμεσα Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ και σε Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ.

Προκειμένου να καταστεί δυνατή η διάκριση των παραπάνω ενεργειών θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα του RTBM σε συνδυασμό με τον υπολογισμό της Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης. Ειδικότερα, θεωρείται ότι το ποσοστό της Άμεσα Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Direct Activated Balancing Energy from mFRR) και το ποσοστό της Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Activated Balancing Energy from mFRR) ως προς την Συνολική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, που προκύπτουν από την επίλυση της RTBM, παραμένουν σταθερά μετά τον εκ των υστέρων επαναυπολογισμό της Εντελλόμενης Ενέργειας.

Άρα για να γίνει εφικτός ο προσδιορισμός των επιμέρους Ενεργοποιημένων Ενεργειών Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , η οποία ανήκει σε ημέρα Κατανομής (D), εβδομάδα (W) και Μήνα (M) απαιτούνται:

- Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης, η οποία υπολογίζεται με βάση τις προβλέψεις των κεφαλαίου «Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής»
- Το Πρόγραμμα Αγοράς, το οποίο αφορά στις μονάδες παραγωγής που δεν βρίσκονται σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- Το Πρόγραμμα Αγοράς, το οποίο αφορά στις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, όπως προκύπτει σωρευτικά από την επίλυση των αγορών.
- Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- Η Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Οι αναλύσεις που ακολουθούν αφορούν μία Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, Παραγωγής (gbse) ή Κατανάλωσης (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , η οποία ανήκει σε ημέρα Κατανομής (D), εβδομάδα (W) και Μήνα (M).

3.1 Υπολογισμός Άμεσα Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ

3.1.1 Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Direct Activated Balancing Energy from Upward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse), $DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned}
 DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{gbse} &= (INST_{t,D,W,M}^{gbse} - MS_{t,D,W,M}^{gbse}) \\
 &\cdot \frac{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} + mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}
 \end{aligned}$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.
- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο στις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ και $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$ είναι και αυτή 0.

3.1.2 Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Direct Activated Balancing Energy from Downward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Ομοίως με την περίπτωση της Άμεσα Ενεργοποιημένης Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), $DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{gbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned}
 DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{gbse} &= (MS_{t,D,W,M}^{gbse} - INST_{t,D,W,M}^{gbse}) \\
 &\cdot \frac{DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}{DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} + mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}
 \end{aligned}$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο στις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής.
- $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ και $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{gbse}$ είναι και αυτή 0.

3.1.3 Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Direct Activated Balancing Energy from Upward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse), $DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{cbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned}
 DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{cbse} &= (MS_{t,D,W,M}^{cbse} - INST_{t,D,W,M}^{cbse}) \\
 &\cdot \frac{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}
 \end{aligned}$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .
- $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $DA_mFRR_BE_UP_{t,D,W,M}^{cbse}$ είναι και αυτή 0.

3.1.4 Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Direct Activated Balancing Energy from Downward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), $DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{cbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{cbse} = \frac{(INST_{t,D,W,M}^{cbse} - MS_{t,D,W,M}^{cbse}) \cdot DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}{DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .
- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών

Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $DA_mFRR_BE_DN_{t,D,W,M}^{cbse}$ είναι και αυτή 0.

3.2 Υπολογισμός Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ

Όπως περιεγράφηκε στην αρχή του κεφαλαίου «Διαδικασία Υπολογισμού Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ» χρησιμοποιούμε το ποσοστό της Ενεργοποιημένης Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, ως προς την Συνολική Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ που προκύπτει από την επίλυση της RTBM για να επαναυπολογίσουμε την Ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ μίας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης.

3.2.1 Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Activated Balancing Energy from Upward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), $mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{gbse} = \frac{(INST_{t,D,W,M}^{gbse} - MS_{t,D,W,M}^{gbse}) \cdot mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} + mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .
- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο στις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

- $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$ είναι και αυτή 0.

3.2.2 Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Activated Balancing Energy from Downward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Ομοίως με την περίπτωση της Ενεργοποιημένης Ανοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), $mFRR_ABE_DN_{t,D,W,M}^{gbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$mFRR_ABE_DN_{t,D,W,M}^{gbse} = \frac{(MS_{t,D,W,M}^{gbse} - INST_{t,D,W,M}^{gbse}) \cdot mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}{DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} + mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}}$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο τις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .
- $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, της Οντότητας Υπηρεσιών

Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$ είναι και αυτή 0.

3.2.3 Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Activated Balancing Energy from Upward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), $mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{cbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{cbse} = \frac{(MS_{t,D,W,M}^{cbse} - INST_{t,D,W,M}^{cbse}) \cdot mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}{DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t .
- $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $mFRR_ABE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $DA_mFRR_BE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $mFRR_ABE_UP_{t,D,W,M}^{cbse}$ είναι και αυτή 0.

3.2.4 Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ (Activated Balancing Energy from Downward mFRR) για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), $mFRR_ABE_DN_{t,D,W,M}^{cbse}$, δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$mFRR_ABE_DN_{t,D,W,M}^{cbse} = \frac{(INST_{t,D,W,M}^{cbse} - MS_{t,D,W,M}^{cbse}) \cdot mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}{DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} + mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}}$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.
- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.
- $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η Άμεσα Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως προκύπτει από την επίλυση της RTBM.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που οι ενέργειες $mFRR_ABE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και $DA_mFRR_BE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ και ισούνται με 0, τότε και η ενέργεια $mFRR_ABE_DN_{t,D,W,M}^{cbse}$ είναι και αυτή 0.

4. Διαδικασία Υπολογισμού Ενέργειας Παρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης

Σύμφωνα με το άρθρο 14.4, του Κανονισμού Αγοράς Εξισορρόπησης (ΚΑΕ), ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ, έχει την δυνατότητα να εκδίδει εντολές για ενεργοποίηση Προσφορών Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ για σκοπούς εκτός Εξισορρόπησης, έτσι ώστε να διασφαλίζει την αξιόπιστη λειτουργία του Συστήματος, ιδίως σε ό, τι αφορά στη συχνότητα του Συστήματος, την τάση και το ρεύμα σε σημαντικούς κόμβους ή στοιχεία του ΕΣΜΗΕ. Οι Προσφορές Ενέργειας Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ που ενεργοποιούνται για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης επισημαίνονται με ενδείξεις.

Σύμφωνα με το άρθρο 19.1 η Ενεργοποιημένη Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης μίας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης e για μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t ($AOE_{e,t}^{mFRR,up}$) είναι (α) όσον αφορά στις Μονάδες Παραγωγής και στα Κατανεμόμενα Χαρτοφυλάκια Μονάδων ΑΠΕ, η διαφορά της ενέργειας που αντιστοιχεί στην Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης μείον τα αντίστοιχα Προσαρμοσμένα Προγράμματα Αγορών τους.

Όσον αφορά στις Μονάδες Παραγωγής και στα Κατανεμόμενα Χαρτοφυλάκια Μονάδων ΑΠΕ η διαφορά αυτή δηλώνει την πρόσθετη ενέργεια για την Ενεργοποιημένη Ανοδική Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης και την μείωση της ενέργειας για την Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.

Για τις περιπτώσεις των Χαρτοφυλακίων Κατανεμόμενου Φορτίου ισχύει το αντίστροφο, δηλαδή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την Ανοδική Ενεργοποιημένη Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης και την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για την Ενεργοποιημένη Καθοδική Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης.

Ο υπολογισμός της Ενέργειας που παρέχεται για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης βασίζεται στις εξής δύο κύριες παραδοχές:

- Μία Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), η οποία παράγει ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, δεν μπορεί να παράγει για την ίδια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , Ενέργεια Εξισορρόπησης και αντίστροφα.
- Μία Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), η οποία καταναλώνει ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, δεν μπορεί να καταναλώνει για την ίδια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , Ενέργεια Εξισορρόπησης και αντίστροφα.

4.1 Υπολογισμός Ανοδικής Ενέργειας παρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Η ποσότητα της Ανοδικής Ενέργειας που ενεργοποιήθηκε για κάθε βήμα (s) της Προσφοράς της Ενέργειας Εξισορρόπησης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, υπολογίζεται από το RTBM διακριτά για κάθε βήμα (s). Η συνολική ποσότητα Ανοδικής Ενέργειας για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης που δρομολογήθηκε από το RTBM, για την gbse την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, δίνεται από τον τύπο:

$$AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} = \sum_s Act_RTBM_Offer_Step_Qty_mFRR_BE_UP_{s,t,D,W,M}^{gbse}$$

Όπου:

- $Act_RTBM_Offer_Step_Qty_mFRR_BE_UP_{s,t,D,W,M}^{gbse}$: Η Ενέργεια του βήματος (s) μιας Ανοδικής Προσφοράς για Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, η οποία έχει ενεργοποιηθεί για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το RTBM.

Σημειώνεται ότι η ενέργεια που ενεργοποιήθηκε και αντιστοιχεί στο βήμα s, ενδέχεται να μην περιέχει ολόκληρο το τμήμα της ενέργειας του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς ενέργειας.

Στην περίπτωση που η ενέργεια $AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ δεν είναι μηδενική, τότε υπολογίζεται η Ανοδική Ενέργεια για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για την gbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_UP_{t,D,W,M}^{gbse}$ χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$AOE_UP_{t,D,W,M}^{gbse} = (INST_{t,D,W,M}^{gbse} - MS_{t,D,W,M}^{gbse})$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$: Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Μη Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.
- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$: Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο στις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.

4.2 Υπολογισμός Καθοδικής Ενέργειας παρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής (gbse)

Ομοίως με την περίπτωση 4.1, η ποσότητα της Καθοδικής Ενέργειας που ενεργοποιήθηκε για κάθε βήμα (s) της Προσφοράς της Ενέργειας Εξισορρόπησης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, υπολογίζεται από την RTBM διακριτά για κάθε βήμα (s). Η συνολική ποσότητα Καθοδικής Ενέργειας για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης που ενεργοποιήθηκε από την RTBM για την gbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ δίνεται από τον τύπο:

$$AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse} = \sum_s Act_RTBM_Bid_Step_Qty_mFRR_BE_DN_{s,t,D,W,M}^{gbse}$$

Όπου:

- $Act_RTBM_Offer_Step_Qty_mFRR_BE_DN_{s,t,D,W,M}^{gbse}$: Η Ενέργεια του βήματος (s) μιας Καθοδικής Προσφοράς για Ενέργεια Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, η οποία έχει ενεργοποιηθεί για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το RTBM.

Σημειώνεται ότι η ενέργεια που ενεργοποιήθηκε και αντιστοιχεί στο βήμα s, ενδέχεται να μην περιέχει ολόκληρο το τμήμα της ενέργειας του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς ενέργειας.

Στην περίπτωση που η ενέργεια $AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{gbse}$ δεν είναι μηδενική, τότε υπολογίζουμε την Καθοδική Ενέργεια για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για την gbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_DN_{t,D,W,M}^{gbse}$, χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$AOE_DN_{t,D,W,M}^{gbse} = (MS_{t,D,W,M}^{gbse} - INST_{t,D,M}^{gbse})$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{gbse}$: Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά και αφορά μόνο τις μονάδες Παραγωγής που δεν λειτουργούν σε κατάσταση δοκιμών και παραλαβής ή σε Δοκιμαστική Λειτουργία.
- $INST_{t,D,W,M}^{gbse}$: Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για Ενέργεια Μη Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το κεφάλαιο Μεθοδολογία Υπολογισμού Προσαρμοσμένης Εντολής Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Παραγωγής, (gbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.

4.3 Υπολογισμός Ανοδικής Ενέργειας παρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Η ποσότητα της Ανοδικής Ενέργειας που ενεργοποιήθηκε για κάθε βήμα (s) της Προσφοράς της Ενέργειας Εξισορρόπησης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης Χειροκίνητης ΕΑΣ, υπολογίζεται από την RTBM διακριτά για κάθε βήμα (s). Η συνολική ποσότητα Ανοδικής Ενέργειας για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης που ενεργοποιήθηκε από το RTBM για την cbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$, δίνεται από τον τύπο:

$$AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} = \sum_s Act_RTBM_Offer_Step_Qty_mFRR_BE_UP_{s,t,D,W,M}^{cbse}$$

Όπου:

- $Act_RTBM_Offer_Step_Qty_mFRR_BE_UP_{s,t,D,W,M}^{cbse}$: Η Ενέργεια του βήματος (s) μιας Ανοδικής προσφοράς για Ενέργεια Εξισορρόπησης, η οποία έχει ενεργοποιηθεί για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από το RTBM.

Σημειώνεται ότι η ενέργεια που ενεργοποιήθηκε και αντιστοιχεί στο βήμα s, ενδέχεται να μην περιέχει ολόκληρο το τμήμα της ενέργειας του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς ενέργειας.

Στην περίπτωση που η ενέργεια $AOE_UP_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ δεν είναι μηδενική, τότε υπολογίζουμε την Ανοδική Ενέργεια για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για την cbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_UP_{t,D,W,M}^{cbse}$, χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$AOE_UP_{t,D,W,M}^{cbse} = (MS_{t,D,W,M}^{cbse} - INST_{t,D,W,M}^{cbse})$$

Όπου:

- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.
- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$ (MWh): Η εκ των υστέρων επαναυπολογιζόμενη Εντελλόμενη Ενέργεια (ή Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής) για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.

Σημειώνεται ότι η ενέργεια που ενεργοποιήθηκε και αντιστοιχεί στο βήμα s, ενδέχεται να μην περιέχει ολόκληρο το τμήμα της ενέργειας του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς ενέργειας.

4.4 Υπολογισμός Καθοδικής Ενέργειας αρεχόμενης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης (cbse)

Ομοίως με την περίπτωση 3, η ποσότητα της Καθοδικής ενέργειας που ενεργοποιήθηκε για κάθε βήμα (s) της Προσφοράς της Ενέργειας Εξισορρόπησης για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, υπολογίζεται από το RTBM διακριτά για κάθε βήμα (s). Η συνολική ποσότητα είναι:

$$AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse} = \sum_s Act_RTBM_Bid_Step_Qty_mFRR_BE_DN_{s,t,D,W,M}^{cbse}$$

Όπου:

- $Act_RTBM_Bid_Step_Qty_mFRR_BE_DN_{s,t,D,W,M}^{cbse}$: Η Ενέργεια του βήματος (s) μιας Προσφοράς για Καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης, η οποία έχει ενεργοποιηθεί για Σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης, όπως προκύπτει από την RTBM.

Στην περίπτωση που η ενέργεια $AOE_DN_RTBM_{t,D,W,M}^{cbse}$ δεν είναι μηδενική, τότε υπολογίζουμε την Καθοδική Ενέργεια για σκοπούς Εκτός Εξισορρόπησης για την cbse και την Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, $AOE_DN_{t,D,W,M}^{cbse}$, χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$AOE_DN_{t,D,W,M}^{cbse} = (INST_{t,D,W,M}^{cbse} - MS_{t,D,W,M}^{cbse})$$

Όπου:

- $INST_{t,D,W,M}^{cbse}$: Η Προσαρμοσμένη Εντολή Κατανομής για την Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t.
- $MS_{t,D,W,M}^{cbse}$: Το Πρόγραμμα Αγοράς της Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης Κατανάλωσης, (cbse), σε μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t, όπως αυτό διαμορφώνεται στην Αγορά Επόμενης Ημέρας και την Ενδοημερήσια Αγορά.

Σημειώνεται ότι η ενέργεια που ενεργοποιήθηκε και αντιστοιχεί στο βήμα s, ενδέχεται να μην περιέχει ολόκληρο το τμήμα της ενέργειας του αντίστοιχου βήματος της προσφοράς ενέργειας.

5. Διαδικασία Υπολογισμού Παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης ΕΑΣ

5.1 Γενικά

Σκοπός της διαδικασίας υπολογισμού της παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης Εφεδρείας Αποκατάστασης Συχνότητας (αΕΑΣ), είναι ο υπολογισμός των ποσοτήτων που περιγράφονται στην παράγραφο 6 του άρθρου 19.1 στον Κανονισμό Αγοράς εξισορρόπησης (ΚΑΕ).

Η ανοδική παρεχόμενη Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ, συνίσταται στην επιπρόσθετη παραγωγή ενέργειας σε σχέση με την Επιβεβλημένη Ενέργεια χΕΑΣ ή απουσία αυτής, σε σχέση με το Πρόγραμμα Αγοράς ή/και το Φορτίο Αναφοράς κατά περίπτωση εφαρμογής, από τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που λειτουργούν υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής (ΑΡΠ/ΑΓC). Η Επιβεβλημένη Ενέργεια χΕΑΣ περιλαμβάνει την ενεργοποιημένη Ενέργεια Εξισορρόπησης χΕΑΣ και την ενεργοποιημένη ενέργεια για σκοπούς εκτός εξισορρόπησης.

Η καθοδική παρεχόμενη Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ, συνίσταται στην μειωμένη παραγωγή ενέργειας σε σχέση με την Επιβεβλημένη Ενέργεια χΕΑΣ ή απουσία αυτής, σε σχέση με το Πρόγραμμα Αγοράς ή/και το Φορτίο Αναφοράς κατά περίπτωση εφαρμογής, από τις Οντότητες Υπηρεσιών Εξισορρόπησης που λειτουργούν υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής (ΑΡΠ/ΑΓC).

Αν για μία Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων προκύψει ανοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ τότε ο Διαχειριστής του ΕΣΜΗΕ αποζημιώνει την Οντότητα (πίστωση) ενώ σε περίπτωση καθοδικής Ενέργειας Εξισορρόπησης αΕΑΣ, προκύπτει χρέωση της Οντότητας προς τον Διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 19.3 του ΚΑΕ. Τα χρηματικά ποσά πίστωσης/χρέωσης, εξαρτώνται από τις τιμές των ενεργοποιημένων προσφορών προς κάθε κατεύθυνση, τις τιμές εκκαθάρισης αΕΑΣ και τις ποσότητες παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης αΕΑΣ.

5.2 Διαδικασία Προσδιορισμού Ανοδικής και Καθοδικής Παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης ΕΑΣ (αFRR)

Ο προσδιορισμός της παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης αΕΑΣ για μία Οντότητα Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, e , υπολογίζεται για κάθε λεπτό, i , της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, t , ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στη συνέχεια.

Βήμα 1^ο: Υπολογισμός μέσης μικτής ισχύος ($Gross_Power_{e,i}$)

Από τα δεδομένα του συστήματος EMS λαμβάνεται η πληροφορία αν η Οντότητα βρίσκεται υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής καθώς και η αντίστοιχη μέση μικτή ισχύς για κάθε λεπτό i . Ως μέση μικτή ισχύς ορίζεται η μέση τιμή όλων των

μετρητικών δεδομένων SCADA, που αντιστοιχούν στο επίπεδο παραγωγής της Οντότητας, κατά τη διάρκεια του λεπτού i .

Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια ενός λεπτού δεν είναι διαθέσιμα τα μετρητικά δεδομένα SCADA, εκτελείται γραμμική παρεμβολή με τα πιο κοντινά διαθέσιμα μετρητικά δεδομένα.

Βήμα 2^ο: Υπολογισμός μέσης καθαρής ισχύος ($Net_Power_{e,i}$)

Η μέση μικτή ισχύς της Οντότητας μετατρέπεται σε μέση καθαρή ισχύ, αφαιρώντας την ισχύ των βοηθητικών φορτίων της Οντότητας, όπως αυτή δηλώνεται στα Καταχωρημένα Χαρακτηριστικά της Οντότητας για κάθε περιοχή λειτουργίας της, μεταξύ μηδενός και τεχνικού μεγίστου. Σε περίπτωση που η Οντότητα δε διαθέτει βοηθητικά φορτία, η μέση μικτή ισχύς ταυτίζεται με τη μέση καθαρή ισχύ.

Η ισχύς των βοηθητικών φορτίων εξαρτάται από το επίπεδο ισχύος και από τη διάταξη λειτουργίας της Οντότητας.

Βήμα 3^ο: Υπολογισμός πιστοποιημένης ενέργειας ($Net_Energy_certified_{e,i}$)

Η καθαρή ενέργεια της Οντότητας για κάθε λεπτό i ισούται με την μέση καθαρή ισχύ για το λεπτό i δια του αριθμού 60 που αντιστοιχεί στον αριθμό των λεπτών μιας ώρας.

$$Net_Energy_{e,i} = \frac{Net_Power_{e,i}}{60}$$

Η ποσότητα καθαρής ενέργειας της Οντότητας κατά τη διάρκεια μιας Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t υπολογίζεται ως το άθροισμα των ποσοτήτων καθαρής ενέργειας των λεπτών i που περιλαμβάνονται στη συγκεκριμένη Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων, ήτοι $Net_Energy_{e,t} = \sum_{i=1}^{15} Net_Energy_{e,i}$.

Επειδή κατά τη διάρκεια μιας Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων η πιστοποιημένη μέτρηση της καθαρής ενέργειας της Οντότητας μπορεί να μη συμπίπτει με την ανωτέρω υπολογιζόμενη καθαρή ενέργεια, απαιτείται ο υπολογισμός ενός συντελεστή προσαρμογής που αυξάνει ή μειώνει την τιμή της μέσης καθαρής ενέργειας του λεπτού i . Ο συντελεστής προσαρμογής υπολογίζεται για κάθε Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων και έχει την ίδια τιμή για κάθε λεπτό της 15-λεπτης Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων. Ο συντελεστής προσαρμογής υπολογίζεται ως το πηλίκο της πιστοποιημένης μέτρησης ενέργειας κατά τη διάρκεια της 15-λεπτης περιόδου, $MQ_{e,t}$, προς την καθαρή ενέργεια της 15-λεπτης περιόδου όπως υπολογίστηκε στο βήμα 3, $Net_Energy_{e,t}$, και μπορεί να παίρνει τιμές μεγαλύτερες ή μικρότερες της μονάδας, ως εξής:

$$adj_factor_{e,t} = \frac{MQ_{e,t}}{Net_Energy_{e,t}}$$

Η πιστοποιημένη μέση καθαρή ενέργεια για κάθε λεπτό i προκύπτει εφαρμόζοντας στη μέση καθαρή ενέργεια του βήματος 3 τον συντελεστή προσαρμογής ως ακολούθως:

$$Net_Energy_certified_{e,i} = adj_factor_e \times Net_Energy_{e,i}$$

Βήμα 4^ο: Υπολογισμός παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης αΕΑΣ ($aFRR_PBE_{e,i}$)

Η παρεχόμενη Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ ανά λεπτό i υπολογίζεται ως η διαφορά της πιστοποιημένης μέσης καθαρής ενέργειας και της Επιβεβλημένης Ενέργειας χΕΑΣ που αντιστοιχεί στην ενέργεια που προσφέρεται από εντολές που έχουν ληφθεί από τη Διαδικασία χΕΑΣ ή Εντολές για σκοπούς εκτός εξισορρόπησης. Συγκεκριμένα, η Επιβεβλημένη Ενέργεια χΕΑΣ για μια Περίοδο Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , ισούται με $INST_t^{mFRR}$ και θεωρείται σταθερή για όλη τη διάρκεια της 15-λεπτης περιόδου.

Η Παρεχόμενη Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ υπολογίζεται για κάθε λεπτό της Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t , ως ακολούθως:

Αν $Net_Energy_certified_{e,i} \geq \frac{INST_{e,t}^{mFRR}}{15}$ τότε

$$aFRR_PBE_UP_{e,i} = Net_Energy_certified_{e,i} - \frac{INST_{e,t}^{mFRR}}{15}$$

Αν $Net_Energy_certified_{e,i} < \frac{INST_{e,t}^{mFRR}}{15}$ τότε

$$aFRR_PBE_DN_{e,i} = \frac{INST_t^{mFRR}}{15} - Net_Energy_certified_{e,i}$$

Σε περίπτωση που η Οντότητα δε βρίσκεται υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής σύμφωνα με την αντίστοιχη ένδειξη που πέρχεται από το σύστημα AGC, και προκύψει μη μηδενική ποσότητα κατά τους ανωτέρω υπολογισμούς, η ποσότητα τίθεται ίση με μηδέν.

5.3 Παράδειγμα Υπολογισμού Ανοδικής και Καθοδικής Παρεχόμενης Ενέργειας Εξισορρόπησης Αυτόματης ΕΑΣ (aFRR)

Στο ακόλουθο παράδειγμα στόχος είναι να υπολογισθεί η ανοδική και η καθοδική Ενέργεια Εξισορρόπησης αΕΑΣ μιας Οντότητας Υπηρεσιών Εξισορρόπησης, διακριτά για κάθε λεπτό μιας Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων. Για τις ανάγκες του παραδείγματος γίνεται η θεώρηση ότι η Οντότητα βρίσκεται υπό Αυτόματη Ρύθμιση Παραγωγής για κάθε λεπτό εντός της εξεταζόμενης Περιόδου Εκκαθάρισης Αποκλίσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΑΕΑΣ

Περίοδος Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t	Λεπτό i	Βήμα 1ο			Βήμα 2ο				Βήμα 3ο				Βήμα 4ο		
		Μέση μικτή ισχύς (MW)	Ισχύς βοηθητικών (MW)	Μέση καθαρή ισχύς (MW)	Μέση καθαρή ενέργεια (MWh)		Πιστοποιημένη μέτρηση 15-λέπτου (MWh)	Συντελεστής προσαρμογής adj_factor	Πιστοποιημένη μέση καθαρή ενέργεια (MWh)	Επιβεβλημένη Ενέργεια (MWh)	Ανοδική παρεχόμενη ενέργεια αΕΑΣ (MWh)	Καθοδική παρεχόμενη ενέργεια αΕΑΣ (MWh)			
1	1	430	0,2	429,8	7,163	149,973	139,047	0,9271	6,64	135	0,000	2,359			
1	2	530	0,25	529,75	8,829				8,19		0,000	0,814			
1	3	498	0,2	497,8	8,297				7,69		0,000	1,308			
1	4	574	0,25	573,75	9,563				8,87		0,000	0,134			
1	5	600	0,25	599,75	9,996				9,27		0,268	0,000			
1	6	680	0,25	679,75	11,329				10,50		1,504	0,000			
1	7	590	0,25	589,75	9,829				9,11		0,113	0,000			
1	8	540	0,25	539,75	8,996				8,34		0,000	0,660			
1	9	530	0,25	529,75	8,829				8,19		0,000	0,814			
1	10	560	0,25	559,75	9,329				8,65		0,000	0,350			
1	11	590	0,25	589,75	9,829				9,11		0,113	0,000			
1	12	690	0,25	689,75	11,496				10,66		1,658	0,000			
1	13	700	0,25	699,75	11,663				10,81		1,813	0,000			
1	14	750	0,25	749,75	12,496				11,59		2,586	0,000			

Περίοδος Εκκαθάρισης Αποκλίσεων t	Λεπτό i	Βήμα 1ο	Βήμα 2ο		Βήμα 3ο				Βήμα 4ο		
		Μέση μικτή ισχύς (MW)	Ισχύς βοηθητικών (MW)	Μέση καθαρή ισχύς (MW)	Μέση καθαρή ενέργεια (MWh)	Πιστοποιημένη μέτρηση 15- λέπτου (MWh)	Συντελεστής προσαρμογής adj_factor	Πιστοποιημένη μέση καθαρή ενέργεια (MWh)	Επιβεβλημένη Ενέργεια (MWh)	Ανοδική παρεχόμενη ενέργεια αΕΑΣ (MWh)	Καθοδική παρεχόμενη ενέργεια αΕΑΣ (MWh)
1	15	740	0,25	739,75	12,329			11,43		2,431	0,000