

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

---

**Βελτίωση Διαδικασιών Συντήρησης –Επισκευής  
Ταχύπλοων Σκαφών στον Ελληνικό Στρατό**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Του**

**Αντωνάτου Γεώργιου**

**Επιβλέπων Καθηγητής : Ηλίας Τατσιόπουλος , Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

**Συνεπιβλέπων : Σωτήριος Γκαγιαλής , Δρ. Ε.ΔΙ.Π. Ε.Μ.Π.**

---





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

---

**Βελτίωση Διαδικασιών Συντήρησης –Επισκευής  
Ταχύπλοων Σκαφών στον Ελληνικό Στρατό**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Του**

**Αντωνάτου Γεώργιου**

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 03 Οκτ 2016

Αθήνα ,Οκτώβριος 2016

.....

---

( Η σελίδα αυτή έμεινε σκόπιμα λευκή)

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την ανάλυση της διαδικασίας που ακολουθείται από τον ελληνικό στρατό κατά τη συντήρηση των ταχύπλων σκαφών. Σε δεύτερη φάση γίνεται μια προσπάθεια αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης και πρόταση για νέα, βελτιωμένη διαδικασία. Η νέα αυτή βελτιωμένη διαδικασία στοχεύει στη μείωση του χρόνου επισκευής των ταχύπλων σκαφών και στην αύξηση της επιχειρησιακής ετοιμότητας, χωρίς να δημιουργείται επιπλέον κόστος. Για το σκοπό αυτό υιοθετούνται τεχνικές πρόβλεψης ζήτησης που μπορούν να εφαρμοστούν στα αποθέματα ανταλλακτικών. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται μια γενική παρουσίαση της μεθόδου αναδιοργάνωσης και βελτίωσης διαδικασιών και των μεθόδων πρόβλεψης ζήτησης. Αναλύονται οι ακολουθούμενες από τον οργανισμό μέθοδοι για την αποκατάσταση των βλαβών και τέλος παρουσιάζονται οι προτάσεις βελτίωσης των διαδικασιών και ο τρόπος πρόβλεψης της ανάλωσης των ανταλλακτικών. Οι προτάσεις αυτές προσφέρουν αυξημένη αξιοποίηση των παραγωγικών πόρων, μείωση του χρόνου αποκατάστασης των βλαβών και αυξημένη επιχειρησιακή ετοιμότητα των ταχύπλων σκαφών.

## **ABSTRACT**

The present diploma thesis subject is the analysis of the process that the Greek Army follows during the maintenance of the speedboats. In second phase, there's an effort of evaluation of the existing situation and a proposal for new, improved process. This new improved process aims to reduce the repair time of the speedboats and the increase of the operational availability, without accruing extra cost. For this reason, prediction techniques that can be applied in spare parts stock are adopted. More specifically, there is a general presentation of the business processes reengineering and improvement and demand forecast methods. The processes organism follows in order to repair faults are analyzed and in conclusion, a critical summary with proposals for improvement of the process and the forecast method of the parts that fits best to the data. These proposals offer increased usage of the productive sources, reduction of the time spent on repairing faults and increased operational availability of the speedboats.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γκαγιαλή Σωτήρη, επιβλέποντα καθηγητή για την ανάθεση της εργασίας και για την πολύτιμη βοήθεια του σε κάθε φάση της δημιουργίας της.

Επίσης ευχαριστώ τον Υποστράτηγο κύριο Φλώρο Κωνσταντίνο που πίστεψε σε εμένα και με πρότεινε για την τιμητική θέση του Διοικητή του 13ου ΛΤΧ.

Ευχαριστώ τους Διοικητές της ΙΜΠ Υποστράτηγο κύριο Νομικό Αντώνιο και Υποστράτηγο κύριο Σίμο Χρήστο για τον ενδιαφέρον τους και την βοήθειά τους στην εξέλιξη του 13ου ΛΤΧ.

Ευχαριστώ τους Διοικητές μου στην 13η ΔΕΕ : α) Υποστράτηγο κύριο Παναγιωτάκη Σταύρο που με βοήθησε να αντιληφθώ την σπουδαιότητα των ταχυπλόων σκαφών στις ειδικές επιχειρήσεις, β) Ταξίαρχο κύριο Τσιτίδη Δημήτριο για τις συνεχείς παραινέσεις του στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Οφείλω να αποδώσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Ταξίαρχο κύριο Μπούνα Ευθύμιο ,επίσης Διοικητή μου στην 13η ΔΕΕ ,διότι χωρίς την δική του προτροπή για την συνέχιση των σπουδών μου, το συνεχές ενδιαφέρον του για την εξέλιξή τους, την αμέριστη συμπαράστασή του, τις συνεχείς παραινέσεις του και συμβουλές του η παρούσα διπλωματική εργασία ουδέποτε θα είχε ολοκληρωθεί.

Τέλος θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου μαζί με την απεριόριστη αγάπη μου στην σύζυγό μου, Αδαμαντία, και τις κόρες μου, Μαρία και Βασιλική, για την στήριξη που μου προσέφεραν και την κατανόηση που επέδειξαν ως προς τον περιορισμένο χρόνο που αφιέρωσα σε αυτές.

Αφιερώνω την εργασία αυτή στην 13η ΔΕΕ <<ΙΕΡΟΣ ΛΟΧΟΣ>>

## ΕΠΟΨΗ

Ο 13ος Λόχος Τεχνικού (13 ΛΤΧ) έχει έδρα στον Παπάγο Αττικής και είναι υπεύθυνος ,μεταξύ άλλων, για την έγκαιρη συντήρηση και αποκατάσταση των βλαβών που προκύπτουν στα ταχύπλοα σκάφη τύπου Magna που εξοπλίζουν την ελληνική παραμεθόριο και επιχειρούν για την διατήρηση της τάξης και της ειρήνης στο εσωτερικό της χώρας από εξωτερικές απειλές . Προκειμένου να εκπληρωθεί αυτό το έργο, εκτός από το απαραίτητο καταρτισμένο ανθρώπινο δυναμικό, είναι αναγκαία και η χρήση ενός υψηλού αριθμού ανταλλακτικών. Όλα τα ανταλλακτικά διατηρούνται στην αποθήκη του Λόχου Τεχνικού, και αναλώνονται όταν πραγματοποιείται μια προγραμματισμένη συντήρηση ή μια επισκευή. Το κόστος διατήρησης των αποθεμάτων είναι μεγάλο, όμως εξαιρετικά σημαντικός κρίνεται ακόμα και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της εμφάνισης της βλάβης και της τελικής αποκατάστασής της και την επιστροφή του σκάφους σε θέση μάχης . Για αυτό το λόγο η παρούσα διπλωματική ασχολήθηκε με τη διαμόρφωση προτάσεων ανασχεδιασμού των διαδικασιών και υιοθέτησης μεθόδων πρόβλεψης της ανάλωσης των ανταλλακτικών προς την βελτίωση της διαχείρισης των υλικών και την μείωση του χρόνου αποκατάστασης των βλαβών . Παρατηρήθηκε πως το υπάρχων σύστημα συντήρησης συντρέπει κάποιων αδυναμιών και έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη δημιουργία μιας περισσότερο ευέλικτης μεθόδου αποκατάστασης των βλαβών ,καθώς επίσης και μιας μεθόδου πρόβλεψης της ανάλωσης των ανταλλακτικών . Την ανάγκη αυτή κλήθηκε να καλύψει η παρούσα διπλωματική εργασία.

Κατά την εκπόνηση της διπλωματική εργασίας τέθηκε ένας αριθμός στόχων, οι οποίοι συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω:

- 1.Καταγραφή της υφιστάμενης διαδικασίας πραγματοποίησης των προγραμματισμένων και μη συντηρήσεων των σκαφών από εξειδικευμένο προσωπικό
- 2.Αξιολόγηση της διαδικασίας συντήρησης που ο Ελληνικός Στρατός χρησιμοποιεί. Καταγραφή των αδυναμιών της υφιστάμενης διαδικασίας και επισήμανση για ανάγκη καλύτερης από άποψη χρόνου και κόστους.
- 3.Προσδιορισμός της καταλληλότερης μεθόδου πρόβλεψης για κάθε διαφορετική περίπτωση, χρησιμοποιώντας μεθόδους πρόβλεψης ,όπως εκθετική εξομάλυνση και άλλα .
- 4.Βελτίωση της διαδικασίας .Πρόταση για μια νέα μέθοδο δρομολόγησης της αποκατάστασης των βλαβών . Βάση για την νέα διαδικασία που προτείνεται είναι

η άντληση δεδομένων από τα αποτελέσματα που έδωσαν οι διάφορες μέθοδοι πρόβλεψης στο προηγούμενο βήμα.

Ακολουθεί συνοπτική περιγραφή της δομής της παρούσας διπλωματικής εργασίας, όπως αυτή διαμορφώθηκε. Στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την αναδιοργάνωση και βελτίωση των διαδικασιών και τις μεθόδους πρόβλεψης που χρησιμοποιούνται ευρέως από τον επιχειρηματικό κόσμο. Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο προβλέπεται από τον Ε.Σ. (Ελληνικό Στρατό) η ανάγκη για αποκατάσταση μιας βλάβης σκάφους με το υπάρχων σύστημα. Στο Κεφάλαιο 3 αναλύονται οι αδυναμίες που η διαδικασία αυτή παρουσιάζει, καθώς και οι δυνατότητες βελτίωσης που προκύπτουν μετά από εμπάθυση στις στοιχειώδεις εργασίες της διαδικασίας. Το Κεφάλαιο 4 επικεντρώνεται στην εξαγωγή συμπερασμάτων και τρόπων βελτίωσης της διαδικασίας με βάση τα δεδομένα του προηγούμενου κεφαλαίου και προτείνεται νέα διαδικασία. Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται αξιολόγηση των στοιχείων που προκύπτουν από τις διάφορες μεθόδους πρόβλεψης και παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή διαφόρων μεθόδων πρόβλεψης της κλασσικής στατιστικής ανάλυσης χρονοσειρών. Στο Κεφάλαιο 6 συνοψίζονται οι προτάσεις και τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας, ενώ αξιολογείται η προοπτική τροποποίησης της υπάρχουσας διαδικασίας με σκοπό να συμπεριλάβει τα συμπεράσματα που βγήκαν από αυτή την εκτενή μελέτη της λειτουργίας του οργανισμού.



## Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ABSTRACT .....	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	6
ΕΠΟΨΗ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	11
1.1 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ .....	11
1.2 ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	13
1.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ .....	19
1.3.1 ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ .....	19
1.3.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ.....	22
1.3.3 ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....	28
2.1 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ARIS .....	28
2.2 ΟΡΙΣΜΟΙ .....	31
2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΚΙΑ .....	33
2.3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ .....	33
2.3.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ (Ή ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ).....	36
2.3.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΒΑΣΕΩΣ.....	39
2.4 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (AS-IS).....	41
2.4.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΑΧΥΠΛΟΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΤΡΑΤΟΥ.....	41
2.4.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΑΧΥΠΛΟΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ .....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....	53
3.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ .....	53
3.1.1 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ.....	53
3.1.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΣ 13ΛΤΧ .....	53
3.1.3 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ.....	54
3.1.4 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΗΣ .....	55
3.1.5 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.....	55
3.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ .....	55
3.2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ .....	55
3.2.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	56

---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....	59
4.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΝΕΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΤΟ ΒΕ) .....	59
4.2 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΌ ΤΗ ΝΕΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ .....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....	75
5.1 ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ .....	75
5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ.....	76
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 .....	87
6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....	89
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	91

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση ( Enterprise Modeling ) χρησιμοποιείται στους τομείς της μηχανικής συστημάτων και της μηχανικής λογισμικού και αποτελεί τη διεργασία της σχηματικής αναπαράστασης των διαδικασιών μιας επιχείρησης, έτσι ώστε αυτές να μπορούν να αναλυθούν και να βελτιωθούν. Στόχος μιας προσπάθειας μοντελοποίησης ενός οργανισμού δεν είναι η μοντελοποίηση ολόκληρου του οργανισμού με κάθε λεπτομέρεια, αλλά η ανάλυση και η μοντελοποίηση εκείνων των διαδικασιών των οποίων η εκτέλεση και ο έλεγχος θα μπορούν να αυτοματοποιηθούν.

Μία Επιχειρησιακή Διαδικασία (Business Process) είναι μία συλλογή από αλληλοσχετιζόμενες, δομημένες δραστηριότητες ή καθήκοντα, τα οποία παράγουν μία συγκεκριμένη υπηρεσία ή προϊόν (εξυπηρετούν έναν ορισμένο στόχο) για έναν ορισμένο σκοπό ή ένα σύνολο από πελάτες. Το μοντέλο επιχειρησιακής διαδικασίας είναι ένα μοντέλο μιας ή περισσότερων επιχειρησιακών διαδικασιών και καθορίζει τους τρόπους με τους οποίους πραγματοποιούνται οι διάφορες λειτουργίες για να εκπληρωθούν οι επιδιωκόμενοι στόχοι ενός οργανισμού. Ένα τέτοιο μοντέλο παραμένει μία αφηρημένη έννοια και εξαρτάται από την προβλεπόμενη χρήση του. Μπορεί να περιγράψει τη ροή της εργασίας ή την ολοκλήρωση μεταξύ των επιχειρησιακών διαδικασιών. Επίσης, μπορεί να κατασκευαστεί σε πολλαπλά επίπεδα. Η Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση ή αλλιώς Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Modeling ή BPM) αναγνωρίστηκε και παγιώθηκε τις τελευταίες δύο δεκαετίες ως ένα αναπόσπαστο στοιχείο κάθε σχεδίου διοίκησης αλλαγών. Πλήθος εργαλείων και τεχνικών προτάθηκαν και εξελίχθηκαν για την υποβοήθηση της <<Μοντελοποίησης Επιχειρήσεων>>. Ορισμένες από τις τεχνικές αυτές έτυχαν ευρύτερης αναγνώρισης και εξελίχθηκαν σε βασικά δομικά στοιχεία ολοκληρωμένων μεθοδολογιών (αρχιτεκτονικών) μοντελοποίησης. Οι τελευταίες, σε συνδυασμό με την αλματώδη ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορικής (Information Technology), αποτέλεσαν τον κεντρικό πυρήνα γύρω από τον οποίο δομήθηκαν εμπορικά πακέτα λογισμικού προσανατολισμένα στη μοντελοποίηση των διαδικασιών και Πληροφοριακών συστημάτων μιας επιχείρησης ή οργανισμού.

Η Μοντελοποίηση Διαδικασιών (Process Modeling) χρησιμοποιεί κατά κόρον και βασίζεται, στη γραφική απεικόνιση των διαδικασιών. Με τον τρόπο αυτό γίνεται δυνατή η τεκμηρίωση, η καταγραφή τους και παραπέρα η εκτίμηση των πόρων που απαιτούνται από την κάθε διαδικασία. Γενικά δεν υπάρχει κάποιο μοναδικό, ευρέως καθιερωμένο, πρότυπο μοντελοποίησης και σε κάθε περίπτωση ο τρόπος με τον οποίο δομείται το εκάστοτε μοντέλο επηρεάζεται σημαντικά από τις δυνατότητες του εργαλείου που επιλέγεται. Επιπλέον, η Μοντελοποίηση Διαδικασιών, είναι συνήθως μέρος ενός ευρύτερου project, όπως η Αναδιοργάνωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών ( Business Process Reengineering ) και η δομή του μοντέλου εξαρτάται από τις απαιτήσεις του project . Ορισμένες από τις βασικότερες τεχνικές επιχειρησιακής μοντελοποίησης είναι οι ακόλουθες:

- Business Process Modeling Notation (BPMN)
- Cognition enhanced Natural language Information Analysis Method (CogNIAM)
- Extended Business Modeling Language (xBML)
- Event-driven process chain (EPC)

Η βελτιστοποίηση (αναδιοργάνωση) των διαδικασιών ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης, είναι δυνατή μόνο όταν αυτές έχουν μοντελοποιηθεί με ακρίβεια, καθώς μόνο τότε η κατανόηση των πιθανών προβλημάτων και των βελτιώσεων καθίσταται εφικτή. Πολλά διαφορετικά στοιχεία μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε μία διαδικασία και όσο περισσότερα έχουν καταγραφεί, τόσο πιο ακριβές γίνεται το μοντέλο. Τα στοιχεία που πρέπει να καταγραφούν μπορεί να σχετίζονται κάθε φορά με τις δραστηριότητες, τους πόρους, το κόστος, τις χρονικές διάρκειες, κάποια γεγονότα που συμβαίνουν κατ. εξαίρεση, τις προτεραιότητες που υπάρχουν, τη δομή της επικοινωνίας, απαιτήσεις σε θέματα ποιότητας και ασφάλειας.

Σήμερα είναι διαθέσιμη για όποιον θέλει να ασχοληθεί με Επιχειρησιακή Μοντελοποίηση μια πληθώρα εργαλείων και προγραμμάτων. Μεταξύ αυτών είναι και το ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) , μια εφαρμογή σε Java , που προσφέρεται από την Software AG δωρεάν για την καταγραφή Επιχειρησιακών διαδικασιών . Στην παρούσα διπλωματική όλα τα διαγράμματα EPC που έχουν δημιουργηθεί είναι με τη βοήθεια του ARIS Express.

## 1.2 ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

Η διαχείριση των επιχειρησιακών διαδικασιών κατά τρόπο ώστε να οδηγήσει στη δραστική βελτίωση της αποδοτικότητας ενός οργανισμού ονομάστηκε Αναδιοργάνωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Reengineering, **BPR**) [Hammer, 1990],[Davenport and Short, 1990] . Αυτοί οι ερευνητές ήταν και οι πρώτοι που εισήγαγαν την ιδέα. Οι διάφοροι μελετητές έχουν δώσει διάφορους ορισμούς για το τι είναι ακριβώς το BPR. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τον ορισμό που το περιγράφουν ως την ανάλυση και τον σχεδιασμό της ροής των εργασιών και των διαδικασιών εντός και μεταξύ οργανισμών[Davenport and Short, 1990] , ενώ άλλοι επικεντρώνονται στην αναθεώρηση, αναδόμηση και εξορθολογισμό της οργανωτικής δομής, των διαδικασιών, των μεθόδων εργασίας, των συστημάτων διαχείρισης και των εξωτερικών σχέσεων του οργανισμού μέσω των οποίων δημιουργείται και αποδίδεται αξία [Talwar, 1993] . Από την άλλη πλευρά υποστηρίζεται η άποψη ότι το BPR περιλαμβάνει τον ταυτόχρονο ανασχεδιασμό, των διαδικασιών, των οργανογραμμάτων και των υποστηρικτικών τους πληροφοριακών συστημάτων προκειμένου να επιτευχθούν δραματικές βελτιώσεις στο χρόνο, κόστος, ποιότητα και άποψη των πελατών για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του οργανισμού[ Petrozzo and Stepper, 1994]. Τέλος περιγράφεται η εκ θεμελίων αναθεώρηση και ανασχεδιασμός των λειτουργικών διαδικασιών και της δομής του οργανισμού και η επικέντρωση στις κύριες ικανότητες του οργανισμού προκειμένου να επιτευχθούν δραματικές βελτιώσεις στην απόδοση του οργανισμού, ως τα ζωτικά στοιχεία της αναδιοργάνωσης. [Lowenthal, 1994]

Το BPR ορίζεται από δύο εκ των πρωτοπόρων της αναδιοργάνωσης [Hammer and Champy, 1993] ως :

Business Process Reengineering (BPR), είναι η εκ θεμελίων αναθεώρηση και η δραστική επανασχεδίαση των επιχειρησιακών διαδικασιών, με σκοπό την επίτευξη δραματικών βελτιώσεων σε κρίσιμους δείκτες επίδοσης όπως το κόστος, η ποιότητα, η υπηρεσίες και η ταχύτητα.

Η αναδιοργάνωση των επιχειρησιακών διαδικασιών θα μπορούσαμε να πούμε συνοπτικά πως εστιάζει στις διαδικασίες και όχι στα έργα, στις θέσεις εργασίας ή τους ανθρώπους και αποτελεί μια επίπονη προσπάθεια επανασχεδιασμού των στρατηγικών διαδικασιών

που προσθέτουν αξία και επεκτείνουν τους ορίζοντες ενός οργανισμού . Σε κάθε περίπτωση ένας οργανισμός είναι τόσο αποτελεσματικός όσο και οι διαδικασίες του [Hammer and Champy, 1993].

Τι ορίζεται όμως ως διαδικασία ; «Επιχειρησιακή διαδικασία είναι μία σειρά βημάτων σχεδιασμένων να παράγουν ένα προϊόν ή μια υπηρεσία και περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που οδηγούν σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα για έναν δεδομένο πελάτη (εσωτερικό ή εξωτερικό) [Mayer et al., 1998]». Πολύ συχνά, σε διάφορα είδη οργανισμών, οι διαδικασίες είναι αόρατες και ανώνυμες καθώς οι άνθρωποι σκέφτονται περισσότερο τα διάφορα ξεχωριστά τμήματα παρά τις διαδικασίες στις οποίες εμπλέκονται.

Για να τονιστεί ακόμα περισσότερο η αξία των διαδικασιών, οι οργανισμοί θα πρέπει να διαθέτουν χάρτες διαδικασιών που θα απεικονίζουν τη ροή εργασίας μέσα στον οργανισμό, όπως ακριβώς διαθέτουν και χρησιμοποιούν τα οργανογράμματα. Η χαρτογράφηση των διαδικασιών προσφέρει ένα εργαλείο και μια αποδεδειγμένη μεθοδολογία για την εξακρίβωση των υφιστάμενων (AS-IS) διαδικασιών, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπόνηση ενός σχεδίου αναδιοργάνωσης και του πλάνου των μελλοντικών (TO-BE) διαδικασιών.

Έχοντας εξακριβώσει και αποτυπώσει τις διαδικασίες η κρίσιμη απόφαση που πρέπει να ληφθεί είναι το ποιες διαδικασίες πρέπει να αναδιοργανωθούν και με ποια σειρά. Κανένας οργανισμός δεν δύναται να αναλάβει το δύσκολο έργο να αναδιοργανώσει όλες τις διαδικασίες ταυτόχρονα. Συνήθως τρία είναι τα κριτήρια με βάση τα οποία θα ληφθούν οι αποφάσεις :

- Δυσλειτουργία: Επιλογή των διαδικασιών που παρουσιάζουν τα περισσότερα προβλήματα στη ροή τους.
- Σπουδαιότητα: Εντοπισμός των πιο κρίσιμων και ζωτικών για την ικανοποίηση του πελάτη διαδικασιών.
- Σκοπιμότητα: Καθορισμός των διαδικασιών που είναι πιο πιθανόν να αναδιοργανωθούν επιτυχώς.

Από τη σχετική βιβλιογραφία μπορούν να αναφερθούν συνοπτικά δύο μεθοδολογίες και τις ενέργειες που προβλέπουν:

- Μεθοδολογία [Underdown, 1997]
  - Ανάπτυξη οράματος και στρατηγικής.
  - Δημιουργία της απαιτούμενης νοοτροπίας.
  - Επιχειρησιακή ενοποίηση και βελτίωση
  - Ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων

- Μεθοδολογία [Harrison et al., 1993]
  - Καθορισμός απαιτήσεων πελάτη και στόχων της διαδικασίας
  - Απεικόνιση και μέτρηση της υπάρχουσας διαδικασίας
  - Ανάλυση και τροποποίηση της υπάρχουσας διαδικασίας
  - Σχεδιασμός της αναδιοργανωμένης διαδικασίας
  - Εφαρμογή της αναδιοργανωμένης διαδικασίας

Συνδυάζοντας τα βήματα των παραπάνω μεθοδολογιών παρουσιάζεται μία ενοποιημένη μεθοδολογία αναδιοργάνωσης που περιλαμβάνει όλα τα βασικά βήματα και τη βλέπουμε συνοπτικά παρακάτω.

- Βήμα 1ο: Προετοιμασία αναδιοργάνωσης «Εάν αποτύχεις να σχεδιάσεις, σχεδιάζεις να αποτύχεις». Ο σχεδιασμός και η προετοιμασία είναι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για οποιαδήποτε δραστηριότητα και η αναδιοργάνωση δεν αποτελεί εξαίρεση. Η καίρια ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί πριν επιχειρηθεί μία αναδιοργάνωση είναι «Πόσο απαραίτητη είναι;» Θα πρέπει να υπάρχει ανελαστική ανάγκη αναδιοργάνωσης κάποιας διαδικασίας και η στοιχειοθετημένη αιτιολόγηση αυτής της ανάγκης, αποτελεί το έναυσμα για την έναρξη της φάσης προετοιμασίας. Η φάση αυτή ξεκινά με την εξασφάλιση της συναίνεσης της διοίκησης του οργανισμού σε ότι αφορά την αναγκαιότητα και σπουδαιότητα της αναδιοργάνωσης. Κατόπιν θα πρέπει να αναπτυχθεί η σύνδεση μεταξύ των στόχων του οργανισμού και του σχεδίου της αναδιοργάνωσης. Καθώς η εντολή για αναδιοργάνωση έχει δοθεί, θα πρέπει να στελεχωθεί μία ομάδα BPR έχοντας το σχέδιο της αναδιοργάνωσης. Καθώς τα σχέδια αναδιοργάνωσης συνεπάγονται διατμηματική συνεργασία και σημαντικές αλλαγές της υφιστάμενης κατάστασης ο προγραμματισμός των οργανωτικών μεταβολών είναι δύσκολο να εκπονηθεί χωρίς σαφείς κατευθύνσεις από τη διοίκηση.

Τέλος βασικά στοιχεία για τον καθορισμό των κατευθυντήριων γραμμών της είναι οι αλλαγές του εξωτερικού περιβάλλοντος που λειτουργούν ως καταλύτες για την προσπάθεια αναδιοργάνωσης και το που οι υφιστάμενες διαδικασίες αποτυγχάνουν ή επιτυγχάνουν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πελατών (εσωτερικών και εξωτερικών). Κατόπιν των προηγούμενων βημάτων το όραμα του οργανισμού, δηλαδή το τι θέλει να έχει καταφέρει με την αναδιοργάνωση, θα έχει διαμορφωθεί και ένα καλά οριοθετημένο όραμα θα αποτελέσει το στήριγμα του οργανισμού για να ανταπεξέλθει στο σοκ της διαδικασίας αναδιοργάνωσης.

- Βήμα 2ο: Χαρτογράφηση και ανάλυση της AS-IS διαδικασίας Παρά τη διαφωνία κάποιων μελετητών ως προς την ανάγκη ανάλυσης των υφιστάμενων διαδικασιών, καθώς θεωρούν ότι αποτελεσματώνει τη δημιουργική και καινοτόμο σκέψη αυτό δεν ισχύει πάντα. Για τους περισσότερους οργανισμούς είναι αναγκαίο να χαρτογραφηθούν οι υφιστάμενες διαδικασίες πρώτα, να αναλυθούν και στη συνέχεια με βελτιωτικές παρεμβάσεις να σχεδιαστούν οι νέες διαδικασίες.

Το κύριο αντικείμενο αυτής της φάσης είναι να αναγνωριστούν ασυνέχειες (οτιδήποτε δηλαδή εμποδίζει μια διαδικασία να αποδώσει τα επιθυμητά αποτελέσματα που συνήθως αφορά τη μεταφορά πληροφοριών και δεδομένων μεταξύ οργανωτικών μονάδων ή ανθρώπων) καθώς και οι διαδικασίες με προστιθέμενη αξία. Αυτό επιτυγχάνεται αρχικά με τη δημιουργία και τεκμηρίωση μοντέλων διαδικασιών και δραστηριοτήτων χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες μεθόδους μοντελοποίησης. Στη συνέχεια θα πρέπει να υπολογιστούν οι απαιτούμενοι χρόνοι για κάθε διαδικασία και το κόστος της υπό την έννοια των καταναλισκόμενων πόρων του οργανισμού μέσω προσομοίωσης και κοστολόγησης. Με την ολοκλήρωση της απαιτούμενης πρωτογενούς εργασίας, θα έχουν πλέον αναδυθεί, οι διαδικασίες που είναι αναγκαίο να αναδιοργανωθούν.

- Βήμα 3ο: Σχεδιασμός της TO-BE διαδικασίας Αντικειμενικός σκοπός αυτού του σταδίου είναι η εκπόνηση μιας ή περισσότερων εναλλακτικών προτάσεων αναδιοργάνωσης της υφιστάμενης κατάστασης που να ικανοποιούν και να συμβαδίζουν με τους στρατηγικούς στόχους του οργανισμού. Το πρώτο βήμα αυτής της φάσης είναι η συγκριτική αξιολόγηση με πρότυπα σημεία αναφοράς (benchmarking) στην οποία έχουμε αναφερθεί ήδη. Υπενθυμίζουμε στο σημείο αυτό ότι «Η συγκριτική αξιολόγηση είναι η σύγκριση τόσο της επίδοσης των διαδικασιών του οργανισμού όσο και του τρόπου που αυτές εκτελούνται με τις αντίστοιχες σχετικά ομότιμων οργανισμών με σκοπό την εξεύρεση ιδεών για βελτίωση [Manganelli et al., 1994]».

Αξίζει σε αυτό το σημείο να σημειωθεί ότι οι «ομότιμοι οργανισμοί» δεν είναι απαραίτητα ανταγωνιστές, ούτε καν πρέπει να ανήκουν στον ίδιο κλάδο. Καινοτόμες πρακτικές μπορούν να υιοθετηθούν από παντού, ανεξαρτήτως της πηγής. Έχοντας εντοπίσει τις δυνατές βελτιώσεις στις υφιστάμενες διαδικασίες, όμοια με τις AS-IS διαδικασίες, ακολουθεί η εκπόνηση των TO-BE μοντέλων, προσομοίωση και κοστολόγηση για την ανάλυση παραγόντων όπως ο χρόνος και το κόστος. Να σημειωθεί ότι αυτή η δραστηριότητα είναι



μια αρκετά χρονοβόρα ,επαναληπτική διαδικασία . Τα διάφορα ΤΟ-ΒΕ μοντέλα αξιολογούνται και τελικά επιλέγονται τα καλύτερα δυνατά σενάρια ΤΟ-ΒΕ προς υλοποίηση.

- Βήμα 4ο: Υλοποίηση των αναδιοργανωμένων διαδικασιών Το στάδιο της υλοποίησης, αποτελεί το σημείο που η προσπάθεια αναδιοργάνωσης αντιμετωπίζει τη μεγαλύτερη αντίδραση και ως εκ τούτου είναι το δυσκολότερο. Η υπόθεση, ότι το περιβάλλον θα είναι δεκτικό στην προσπάθεια αναδιοργάνωσης, είναι μάλλον ουτοπική. Θα χρειαστεί η αντιμετώπιση πολλών ειδών αντιδράσεων, από λυσσαλέες έως παθητικές που θα έχουν όμως ως σκοπό την αποτυχία της αναδιοργάνωσης. Η πιο συχνή ερώτηση που τίθεται είναι «Εάν αυτή η αναδιοργάνωση πρόκειται να προσφέρει τόσα πολλά γιατί δεν έγινε πολύ νωρίτερα;».

Θα ήταν λοιπόν συνετό κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας και του σχεδιασμού της αναδιοργάνωσης να εκτελείται ένα πρόγραμμα αλλαγής οργανωτικής κουλτούρας ή νοοτροπίας που θα επιτρέψει στον οργανισμό να εισέλθει στη διαδικασία της αναδιοργάνωσης πολύ πιο ομαλά. «Το να κερδηθούν η καρδιά και το πνεύμα όλων όσων εμπλέκονται στην προσπάθεια αναδιοργάνωσης είναι το σημαντικότερο για την επιτυχία της προσπάθειας [Obolensky, 1994]». Από τη στιγμή που επιτευχθεί αυτό απαιτείται η κατάστρωση ενός σχεδίου μετάβασης από την AS-IS κατάσταση στην επανασχεδιασμένη διαδικασία, το οποίο πρέπει να καθοδηγεί την οργανωτική δομή, τα πληροφοριακά συστήματα και τις επιχειρησιακές πολιτικές και διαδικασίες με τις ανασχεδιασμένες διαδικασίες. Η γρήγορη υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος που απαιτείται για την υποστήριξη της αναδιοργανωμένης επιχειρησιακής διαδικασίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία του έργου BPR. Χρησιμοποιώντας τεχνικές προτυποποίησης και προσομοίωσης το μεταβατικό σχέδιο επικυρώνεται και οι πιλοτικές εκδόσεις του σχεδιάζονται και παρουσιάζονται. Εισάγονται τα εκπαιδευτικά προγράμματα για τους εργαζομένους και το σχέδιο εκτελείται σε όλη του την κλίμακα.

- Βήμα 5ο: Διαρκής βελτίωση της διαδικασίας. Μία διαδικασία δεν μπορεί να επανασχεδιαστεί σε μία μέρα. Ένα πολύ ζωτικό μέρος της επιτυχίας κάθε προσπάθειας αναδιοργάνωσης έγκειται στη συνεχή βελτίωση της διαδικασίας αναδιοργάνωσης. Η πρώτη φάση αυτής της δραστηριότητας είναι η παρακολούθηση. Δύο στοιχεία που πρέπει να παρακολουθούνται είναι η πρόοδος του έργου και τα αποτελέσματα. Η πρόοδος του έργου μετριέται παρακολουθώντας το πόσο

περισσότερο ενημερωμένοι αισθάνονται οι εργαζόμενοι, το πόσο περισσότερο δεσμευμένη φαίνεται η διοίκηση και το πόσο καλά γίνονται αποδεκτές οι ομάδες αναδιοργάνωσης στο ευρύτερο φάσμα του οργανισμού. Αυτά μπορούν να επιτευχθούν με έρευνες απόψεων και διακριτικές συζητήσεις αρχικά με ανθρώπους που δεν είναι άμεσα εμπλεκόμενοι με την αλλαγή.

Σε ότι αφορά την παρακολούθηση των αποτελεσμάτων, αυτή θα μπορούσε να περιλαμβάνει μεγέθη όπως η άποψη των υπαλλήλων, των πελατών, ο χρόνος, το κόστος κλπ. Έχοντας λοιπόν ενδυναμώσει την εσωτερική επικοινωνία στον οργανισμό, έχοντας ξεκινήσει την παρακολούθηση και την ανασκόπηση της επίδοσης του έργου σε σχέση με σαφώς καθορισμένους στόχους, έχει δημιουργηθεί ένας κύκλος ανατροφοδότησης όπου η διαδικασία αναλύεται ξανά και επανασχεδιάζεται αν απαιτείται. Κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η διαρκής βελτίωση της επίδοσης ,μέσω ενός συστήματος παρακολούθησής της και επίλυσης των αναδυόμενων προβλημάτων.

Εκτός όμως από την αναδιοργάνωση των επιχειρηματικών διαδικασιών υπάρχει ακόμα και η βελτίωση των επιχειρησιακών διεργασιών (Business Process Improvement - BPI). Αυτή η έννοια σύμφωνα με τη [Wikipedia] ,είναι μια συστηματική προσέγγιση για να βοηθήσει έναν οργανισμό να βελτιώσει τις εσωτερικές του διεργασίες για να επιτύχει πιο αποδοτικά αποτελέσματα. Η βελτίωση των επιχειρησιακών διεργασιών εστιάζεται στο "να κάνει τα πράγματα σωστά" περισσότερο από το "να κάνει το σωστό". Στην ουσία, η BPI προσπαθεί να μειώσει τη διαφοροποίηση ή τις σπάταλες διαδικασίες, έτσι ώστε το επιθυμητό αποτέλεσμα να μπορεί να επιτευχθεί με καλύτερη χρήση των πόρων.

Η BPI δουλεύει με το:

- Να καθορίζει τους στρατηγικούς στόχους και σκοπούς του οργανισμού
- Να καθορίζει τους πελάτες
- Να εναρμονίζει τις επιχειρησιακές δραστηριότητες να πραγματοποιήσουν τους στόχους της οργάνωσης Ο στόχος της BPI είναι μια ριζοσπαστική αλλαγή στην απόδοση ενός οργανισμού, παρά μια σειρά αλλαγών υπερτιμήσεων (σύγκρινε TQM - Total Quality Management). Πολλές επιχειρήσεις στη δεκαετία του 1990 χρησιμοποίησαν τη φράση "reengineering" σαν ευφημισμό για τις απολύσεις. Άλλοι οργανισμοί δεν έκαναν ριζοσπαστικές αλλαγές

στις επιχειρησιακές τους διεργασίες και δεν πέτυχαν σημαντικά οφέλη, και, άρα, διέγραψαν τη διεργασία ως αποτυχία. Επίσης, άλλοι βρήκαν ότι η βελτίωση των επιχειρησιακών διεργασιών είναι ένα πολύτιμο εργαλείο σε μια διαδικασία βαθμιαίας αλλαγής σε μια επιχείρηση.

## 1.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

### 1.3.1 ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

Μια χρονοσειρά είναι μια ακολουθία παρατηρήσεων μιας μεταβλητής, μετρούμενη σε διαδοχικά σημεία στον χρόνο ή σε διαδοχικές περιόδους στον χρόνο. Οι μετρήσεις μπορεί να λαμβάνονται κάθε ώρα, ημέρα, εβδομάδα, μήνα ή χρόνο, ή σε οποιονδήποτε άλλο χρονικό ακέραιο. Το πρόβλημα στην ανάλυση χρονοσειρών είναι να εκτιμήσουμε το σύστημα που παράγει τη χρονοσειρά και ενδεχομένως να κάνουμε προβλέψεις μελλοντικών τιμών του μεγέθους που παρατηρούμε. Η πρώτη υπόθεση που θα πρέπει να απορρίψουμε για να έχει νόημα η ανάλυση της χρονοσειράς είναι ότι η μεταβολή των τιμών του μεγέθους που παρατηρούμε είναι εντελώς τυχαία, δηλαδή το σύστημα που παρατηρούμε είναι λευκός θόρυβος. Αν οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς δεν είναι ανεξάρτητες, η πληροφορία που υπάρχει στη χρονοσειρά μπορεί να δίνεται με διαφορετικές μορφές και τα πιο κύρια χαρακτηριστικά που θα πρέπει να μελετήσουμε πριν προχωρήσουμε να προσαρμόσουμε κάποιο μοντέλο στη χρονοσειρά, σύμφωνα με τον [tex.unipi.gr] είναι :

**Στασιμότητα (Stationarity):** Απλά αυτό σημαίνει ότι οι διακυμάνσεις των τιμών της χρονοσειράς δε διαφοροποιούνται με το χρόνο. Μια μη στάσιμη χρονοσειρά μπορεί να έχει τάσεις (trends), δηλαδή (αργές) αλλαγές στη μέση τιμή της με το χρόνο. Μια μη στάσιμη χρονοσειρά μπορεί επίσης να παρουσιάζει περιοδικότητα (periodicity), που όταν αναφέρεται σε συγκεκριμένες περιόδους που σχετίζονται με φυσικές εποχές του έτους (μήνα, τρίμηνο, τετράμηνο) λέγεται και εποχικότητα (seasonality) Αιτιοκρατία (determinism) και στοχαστικότητα (stochasticity): Όλες οι χρονοσειρές από πραγματικά μεγέθη περιέχουν θόρυβο και με αυτήν την έννοια όλες οι πραγματικές χρονοσειρές είναι στοχαστικές. Η μεγαλύτερη πρόκληση στην ανάλυση πραγματικών χρονοσειρών είναι η διερεύνηση και ταύτιση ή εντοπισμός του αιτιοκρατικού μέρους του συστήματος που παράγει τη χρονοσειρά. Όταν

αυτό είναι κρυμμένο μέσα στο θόρυβο ή γενικότερα δεν κυριαρχεί στην εξέλιξη της χρονοσειράς, τότε θεωρούμε πως το σύστημα είναι στοχαστικό και περιοριζόμαστε σε στατιστική περιγραφή του συστήματος. Αν για κάποιο λόγο μπορούμε να υποθέσουμε ότι το σύστημα που παράγει τη χρονοσειρά είναι κυρίως αιτιοκρατικό με κάποιες στοχαστικές διαταραχές που όμως δεν κυριαρχούν στην εξέλιξη του συστήματος (και της χρονοσειράς που μελετάμε), τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικές προσεγγίσεις που είναι κατάλληλες για αιτιοκρατικά δυναμικά συστήματα, π.χ. ανίχνευση κύριων περιόδων αν το σύστημα φαίνεται να είναι περιοδικό ή διερεύνηση της μη-γραμμικής δυναμικής αν το σύστημα φαίνεται να είναι χασοτικό. Τέλος μπορεί να υποθέσουμε ότι η μη-κανονικότητα της χρονοσειράς (απαλλαγμένης από την ετήσια εποχικότητα) οφείλεται σε κάποιο μη-γραμμικό αιτιοκρατικό δυναμικό σύστημα, ενδεχομένως χαμηλής διάστασης και χασοτικό, που έχει τη δυνατότητα να παρουσιάζει φαινομενικά τυχαία συμπεριφορά.

**Γραμμικότητα** (linearity) και μη-γραμμικότητα (nonlinearity): Σύμφωνα με τα παραπάνω φαίνεται αυτές οι δύο έννοιες να σχετίζονται με την αιτιοκρατία και στοχαστικότητα αλλά γενικά μπορούν να ορισθούν ανεξάρτητα από αυτές. Η γραμμικότητα του συστήματος σημαίνει πως οι μεταβλητές (που μπορεί να μην έχουμε τη δυνατότητα να τις παρατηρήσουμε) αλληλεπιδρούν γραμμικά, δηλαδή αν θα εκφράζαμε το σύστημα με αναλυτική μορφή όλοι οι όροι θα ήταν γραμμικοί ως προς τις μεταβλητές του συστήματος. Σε αντίθετη περίπτωση το σύστημα είναι μη-γραμμικό. Για τη χρονοσειρά αυτό σημαίνει πως για ένα γραμμικό σύστημα ορίζουμε την εξέλιξη της χρονοσειράς ως γραμμικό συνδυασμό των προηγούμενων παρατηρήσεων της χρονοσειράς, ενώ για ένα μη-γραμμικό σύστημα μπορούμε να ορίσουμε την εξέλιξη της χρονοσειράς με μεγαλύτερη ακρίβεια αν θεωρήσουμε και τη συνδυασμένη επίδραση των προηγούμενων παρατηρήσεων σε διαφορετικές χρονικές στιγμές ή τις ίδιες. Άρα λοιπόν ένα στοχαστικό σύστημα μπορεί να είναι γραμμικό ή μη-γραμμικό και το ίδιο ισχύει για ένα αιτιοκρατικό σύστημα. Βέβαια ένα αιτιοκρατικό γραμμικό σύστημα δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί τα γραμμικά αιτιοκρατικά δυναμικά συστήματα έχουν απλές λύσεις που στην απουσία θορύβου μπορούμε εύκολα να εντοπίσουμε (σταθερό σημείο, περιοδικά σημεία ή τροχιές). Εδώ σημειώνεται ότι κάποια δυσκολία μπορεί να παρουσιαστεί αν το σύστημα είναι πολλών διαστάσεων, υπάρχει κάποια τυχαία διαταραχή και το πλήθος των παρατηρήσεων είναι σχετικά μικρό. Από την άλλη μεριά, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να εντοπίσουμε μη-γραμμικότητα σε ένα στοχαστικό σύστημα (ή διαδικασία όπως συνήθως λέγεται) αφού ο θόρυβος στο σύστημα δεν

επιτρέπει τον εντοπισμό πολύπλοκων μη-γραμμικών σχέσεων. Σε μια τέτοια περίπτωση θα πρέπει να έχουμε ορίσει μια συγκεκριμένη μη-γραμμική μορφή που θέλουμε να διερευνήσουμε. Συνήθως λοιπόν οι δύο κυρίαρχες κλάσεις συστημάτων που υποθέτουμε για στάσιμες χρονοσειρές είναι η γραμμική στοχαστική διαδικασία (linear stochastic process) και το μη- γραμμικό δυναμικό (πιθανώς χαοτικό) σύστημα (nonlinear dynamical (possibly chaotic) system).

Γενικά για κάθε χρονική στιγμή  $t$  θεωρούμε την τιμή  $x_t$  της μεταβλητής  $X$  που παρατηρούμε. Το σύνολο των παρατηρήσεων  $x_t$  για κάποια χρονική περίοδο  $n$  (σε μονάδες του χρόνου δειγματοληψίας), δηλαδή για χρονικές στιγμές  $t = 1, \dots, n$ , αποτελεί τη χρονοσειρά  $\{x_t\}_{t=1}^n = \{x_1, \dots, x_n\}$ . Όταν έχουμε τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρατήρησης πολλών μεγεθών για το ίδιο σύστημα, όπως π.χ. καταγραφές σεισμικών κυμάτων από διαφορετικούς σταθμούς ή καταγραφή θερμοκρασίας και πίεσης, έχουμε πολλαπλές ταυτόχρονες χρονοσειρές ή αλλιώς έχουμε μια πολυδιάστατη χρονοσειρά (multivariate time series). Συνήθως όμως η μελέτη περιορίζεται στη συλλογή τιμών ενός μεγέθους, δηλαδή μιας μονοδιάστατης χρονοσειράς, και εδώ δε θα επεκταθούμε σε πολυδιάστατες χρονοσειρές. Η μελέτη θα αρχίσει δίνοντας τα πρώτα στάδια της ανάλυσης χρονοσειρών και περιγράφοντας βασικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών από στοχαστικά συστήματα, όπως στασιμότητα, τάση, περιοδικότητα και αυτοσυσχέτιση.

Η διαδικασία παραγωγής προβλέψεων είναι μια ιδιαίτερα απαιτητική διαδικασία που απαιτεί προσεκτική μελέτη και σχεδιασμό. Έχουν διατυπωθεί πέντε βασικά σημεία που πρέπει να ακολουθήσει κανείς για τη σωστή εξαγωγή και αξιολόγηση προβλέψεων [Balestra and Nerlove , 1966] :

Καθορισμός του προβλήματος: είναι το σημαντικότερο και πολλές φορές το δυσκολότερο βήμα στην διαδικασία της πρόβλεψης. Σε αυτό το βήμα καθορίζονται τα προς πρόβλεψη μεγέθη αλλά και σε ποιους απευθύνονται οι προβλέψεις.

Συλλογή δεδομένων: αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία τόσο για την ορθή συλλογή όσο και για την συντήρηση των δεδομένων. Οι απαραίτητες πληροφορίες, εκτός από αριθμητικά δεδομένα, μπορεί να είναι και κρίσεις και απόψεις ειδικών και εμπειρογνομόνων.

Προετοιμασία χρονοσειρών: Στο βήμα αυτό γίνεται προσπάθεια αναγνώρισης και απομόνωσης των συνιστωσών που συνιστούν κάθε χρονοσειρά, όπως η εποχικότητα, η τάση, και τυχών ασυνέχειες. Ακόμα προχωράμε σε προσαρμογή των δεδομένων (μηδενικές και κενές τιμές) ώστε να προκύψει μια εξομαλυμένη χρονοσειρά πάνω στην οποία θα

επιχειρηθούν οι προβλέψεις.

Επιλογή μεθόδων πρόβλεψης: Στο βήμα αυτό αξιολογούνται τα εκάστοτε μοντέλα πρόβλεψης. Βάση ορισμένων κριτηρίων, επιλέγονται κάθε φορά τα καταλληλότερα μοντέλα πρόβλεψης και οι αντίστοιχες παράμετροί τους.

Χρήση και αξιολόγηση των μοντέλων πρόβλεψης: Το τελευταίο βήμα περιλαμβάνει τη χρήση του επιλεγμένου μοντέλου για την παραγωγή των ζητούμενων προβλέψεων. Η αξιολόγησή του γίνεται μέσω εξειδικευμένων στατιστικών δεικτών και πραγματοποιείται με την πάροδο του χρόνου. Η παρακολούθηση των σφαλμάτων αυτών βοηθά στην έγκαιρη αντιμετώπιση διορθωτικών αλλαγών στις προβλέψεις. Τα σφάλματα δείχνουν κατά πόσο η μέθοδος πρόβλεψης έχει έγκυρα αποτελέσματα καθώς επίσης και την ακρίβεια της πρόβλεψης που κάνει. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ο τρόπος αξιολόγησης των μοντέλων που χρησιμοποιήσαμε. Για την επιλογή, λοιπόν, μοντέλου πρόβλεψης με χρονικό ορίζοντα ενός έτους, τα δεδομένα χωρίστηκαν σύμφωνα με την εξής κατηγοριοποίηση: Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα πρώτα στοιχεία της χρονοσειράς που αποτελούν και τα γνωστά δεδομένα (in-sample) και η δεύτερη τα τελευταία (κ) δεδομένα της χρονοσειράς που θεωρούνται άγνωστα (out-of-sample). Η πρώτη κατηγορία παίζει το ρόλο των «forecast model fitting» δεδομένων και βάσει αυτών τα διάφορα μοντέλα παράγουν τις προβλέψεις τους. Η δεύτερη κατηγορία, αποτελεί το κριτήριο επιτυχίας κάθε μεθόδου πρόβλεψης καθώς βάση αυτών υπολογίζονται τα εκτός δείγματος (out-of-sample) σφάλματα. Σε όλη τη διάρκεια παραγωγής προβλέψεων θεωρούνται άγνωστα και δεν υπόκεινται σε καμία διαδικασία προετοιμασίας χρονοσειρών. Ο αριθμός των άγνωστων δεδομένων είναι ίσος με τον ορίζοντα πρόβλεψης ώστε το εκάστοτε μοντέλο να δοκιμαστεί στις επιθυμητές συνθήκες πρόβλεψης. Έτσι προκύπτουν και οι δείκτες σφάλματος που θα καθορίσουν κατά πόσο αναμένεται να έχουμε σωστές προβλέψεις με την εκάστοτε μέθοδο πρόβλεψης.

### 1.3.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Σε αντίθεση με την ανάλυση παλινδρόμησης που προσπαθεί να συσχετίσει ανεξάρτητες με εξαρτημένες μεταβλητές προκειμένου να επιτύχει κάποιες προβλέψεις, οι μέθοδοι των χρονοσειρών υποθέτουν ότι η ζήτηση ακολουθεί την ίδια πορεία στο παρελθόν και στο μέλλον (π.χ. τυχαίο ή εποχικό προφίλ ζήτησης). Στόχος σε αυτή την περίπτωση είναι η

πρόβλεψη του μέσου όρου της ζήτησης σε κάποια μελλοντική περίοδο. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι και τεχνικές όπως:

- Απλός Μέσος Όρος (Simple Averages)
- Κινητός Μέσος Όρος (Simple Moving Averages)
- Σταθμικός Μέσος Όρος (Weighted Moving Averages)
- Απλή Εκθετική Εξομάλυνση (Exponential Smoothing)
- Προσαρμοσμένη Εκθετική Μέθοδος ή Εκθετική Εξομάλυνση (Adjusted Exponential Smoothing)

- Απλός Μέσος Όρος

Η μέθοδος του απλού μέσου όρου είναι η απλούστερη μέθοδος πρόβλεψης. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή τη μέθοδο θεωρείται ότι η ζήτηση της επόμενης περιόδου είναι ίση με το μέσο όρο της προηγούμενης περιόδου. Προφανώς, σε μια τέτοια μέθοδο δε λαμβάνονται υπόψη εποχιακές ή άλλες τυχαίες μεταβολές και συμμετέχουν με την ίδια βαρύτητα τόσο παλιές όσο και πιο πρόσφατες τιμές της χρονοσειράς.

- Κινητός Μέσος Όρος

Η μέθοδος του κινητού μέσου όρου είναι η βασικότερη μέθοδος πρόβλεψης και χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που η ζήτηση δεν παρουσιάζει διακυμάνσεις και η εποχικότητα δε λαμβάνεται υπόψη. Αρχικά υπολογίζεται ο μέσος όρος της ζήτησης για ένα συγκεκριμένο αριθμό περιόδων  $t$ . Ο εν λόγω μέσος όρος χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της ζήτησης της αμέσως επόμενης περιόδου  $t+1$ . Εν συνεχεία, για την πρόβλεψη της ζήτησης της επόμενης περιόδου υπολογίζεται ο μέσος όρος της ζήτησης των προηγούμενων  $t$  περιόδων συνυπολογίζοντας σε αυτές την πρόβλεψη της προηγούμενης περιόδου. Με αυτόν τον τρόπο σε κάθε βήμα προστίθεται μια νέα πρόβλεψη και αφαιρείται η παλαιότερη. Για αυτό το λόγο η μέθοδος ονομάζεται «κινητός» μέσος όρος.

$$F_{t+1} = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

Όπου η πρόβλεψη της ζήτησης για την περίοδο  $t+1$ , η πραγματική ζήτηση περιόδου  $t$  και  $n$  συνολικός αριθμός περιόδων που συμμετέχουν στο μέσο όρο.

- Σταθμικός Μέσος Όρος

Η μέθοδος σταθμικού μέσου όρου έχει πολλές ομοιότητες με τη μέθοδο κινητού μέσου όρου. Η κύρια διαφοροποίηση έγκειται στο ότι οι τιμές της ζήτησης προηγούμενων χρονικών περιόδων που συμμετέχουν στον υπολογισμό του μέσου όρου έχουν διαφορετική βαρύτητα. Πιο συγκεκριμένα, δίνεται χαμηλότερη σε προγενέστερες χρονικές περιόδους και μεγαλύτερη σε περιόδους κοντινές στην υπό εξέταση περίοδο πρόβλεψης. Έτσι, οι συντελεστές βαρύτητας προοδευτικά μειώνονται όσο κινούμαστε πίσω στο παρελθόν και το αντίστροφο. Με αυτόν τον τρόπο συγκεκριμένες τάσεις (αύξησης ή μείωσης) του πρόσφατου παρελθόντος αποτυπώνονται καλύτερα και δεν αλλοιώνονται σε μεγάλο βαθμό από πολύ προγενέστερες τιμές της ζήτησης.

Γενικά ισχύει

$$F_{t+1} = w_1 D_1 + w_2 D_2 + \dots + w_t D_t$$

Όπου  $w_t$  οι συντελεστές βαρύτητας κάθε περιόδου  $t$ , το άθροισμα των οποίων ισούται με το 1 ( $\sum_{i=1}^t w_i = 1$ )

Δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος περιορισμός ως προς τον προσδιορισμό των συντελεστών βαρύτητας, οι τιμές των οποίων καθορίζονται από το άτομο που διενεργεί την πρόβλεψη. Γενικά, ένα καλό σετ τιμών για μελλοντικές προβλέψεις είναι αυτό που ελαχιστοποιεί το σφάλμα της πρόβλεψης με βάση την πραγματική ζήτηση. Η εύρεση των συντελεστών βαρύτητας που ελαχιστοποιούν το σφάλμα της πρόβλεψης μπορεί να γίνει πολύ εύκολα χρησιμοποιώντας τον Solver του EXCEL.

- Απλή εκθετική εξομάλυνση

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται αρκετά συχνά σε εταιρίες όταν υπάρχουν δεδομένα με διακοπτόμενη φύση. Η τεχνική αυτή βασίζεται σε μια λογική μέσου όρου, με χρήση συντελεστών βαρύτητας. Δηλαδή, γίνεται προσπάθεια να εξομαλυνθούν τα δεδομένα, δίνοντας βαρύτητα στα πιο πρόσφατα, καθώς τα παλαιότερα μειώνονται εκθετικά.

$$F_t = a \cdot Y_{t-1} + (1 - a) \cdot F_{t-1}$$

Όπου,

$F_t$ : η πρόβλεψη της ζήτησης για την περίοδο  $t$

$Y_{t-1}$ : η πραγματική ζήτηση της προηγούμενης περιόδου



$F_{t-1}$ : η πρόβλεψη της ζήτηση για την περίοδο  $t-1$

$a$ : συντελεστής εξομάλυνσης

Ο λόγος που χρησιμοποιείται η μέθοδος αυτή τόσο συχνά, είναι λόγω της ευκολία στη χρήση, του μικρού πλήθους απαιτούμενων ιστορικών δεδομένων και της ικανοποιητικής ακρίβειας. Το κύριο πρόβλημα αυτής της μεθόδου είναι πως καθώς τα πιο πρόσφατα δεδομένα έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα, το μοντέλο στο οποίο καταλήγουμε, εμφανίζει μεγάλη ζήτηση μετά από θετικές καταναλώσεις και μικρή ζήτηση μετά από μηδενικές καταναλώσεις. Έτσι λοιπόν αναπτύχθηκαν άλλες μέθοδοι πρόβλεψης που περιορίζουν αυτά τα φαινόμενα αρκετά αποτελεσματικά ,δηλαδή την παρουσία μηδενικών τιμών στη χρονοσειρά.

- Προσαρμοσμένη Εκθετική Μέθοδος

Η εκθετική μέθοδος αποτελεί προέκταση της μεθόδου σταθμικού μέσου όρου. Πιο συγκεκριμένα, η εκθετική μέθοδος δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στις πιο πρόσφατες περιόδους, υποθέτοντας ότι οι συντελεστές βαρύτητας ακολουθούν μια εκθετική κατανομή. Συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι των προηγούμενων μεθόδων είναι η ευκολία των υπολογισμών και το γεγονός ότι απαιτεί λιγότερα ιστορικά δεδομένα. Για τον υπολογισμό της ζήτησης της επόμενης περιόδου  $t+1$ , συνυπολογίζονται μόνο η πραγματική ζήτηση της προηγούμενης περιόδου  $t$  και η αντίστοιχη πρόβλεψη ως ακολούθως:

$$F_{t+1} = F_t + a(D_t - F_t)$$

Όπου  $a$  ένας συντελεστής που παίρνει τιμές από 0 έως 1.

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι η πρότερη εμπειρία, όπως αυτή αποτυπώνεται από το σφάλμα της πρόβλεψης της προηγούμενης περιόδου, καθοδηγεί την επόμενη πρόβλεψη συμφώνα με το ρυθμό που καθορίζει ο συντελεστής  $a$ . Μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι ο όρος  $F_t$  στην σχέση παραπάνω μπορεί να εναλλακτικά να γραφεί ως εξής:  $F_t = F_{t-1} + a(D_{t-1} - F_{t-1})$ . Το ίδιο συμβαίνει με τον όρο  $F_{t-1}$  και ούτω καθεξής. Οπότε, η αρχική σχέση μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

$$F_{t+1} = aD_t + a(1-a)D_{t-1} + a(1-a)^2 D_{t-2} + a(1-a)^3 D_{t-3} + \dots$$

Η από πάνω σχέση είναι παρόμοια με την αρχική, με τη διάφορα ότι οι συντελεστές βαρύτητας μειώνονται εκθετικά με το χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι η συνεισφορά ιστορικών δεδομένων από κάποια περίοδο και έπειτα είναι σχεδόν μηδενική, ανάλογα με την τιμή του συντελεστή  $a$ . Όσο μειώνεται η τιμή του συντελεστή  $a$  τόσο μεγαλύτερη σημασία δίνεται στις πιο πρόσφατες περιόδους και το αντίστροφο. Γενικά, μεγάλες τιμές δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία στις αλλαγές της ζήτησης κάθε περιόδου και μεγαλύτερη ακρίβεια στον υπολογισμό της ζήτησης. Δηλαδή, μειώνεται ο βαθμός προκατάληψης που σχετίζεται τόσο με την υπερεκτίμηση όσο και με την υποεκτίμηση της ζήτησης. Αντίθετα, μικρές τιμές παρέχουν πιο συντηρητικές προβλέψεις. Τέλος, όταν το  $a=1$ , τότε η πρόβλεψη της περιόδου  $t+1$  είναι ίση με την πραγματική ζήτηση της προηγούμενης περιόδου  $t$ .

### 1.3.3 ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Οι προβλέψεις πολλές φορές εμπεριέχουν σφάλματα. Τα σφάλματα των προβλέψεων διακρίνονται σε στατιστικά και τυχαία. Τα τυχαία σφάλματα οφείλονται σε μη προβλέψιμους παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση. Αντίθετα, τα στατιστικά σφάλματα αφορούν στο μοντέλο πρόβλεψης και οφείλονται στην κακή εκτίμηση ή παράλειψη παραγόντων που επηρεάζουν τη ζήτηση, για παράδειγμα εποχικότητα.

Το σφάλμα των προβλέψεων μπορεί να μετρηθεί συγκρίνοντας τις προβλέψεις με τις πραγματικές τιμές της ζήτησης. Έστω  $F_t$  η πρόβλεψη της ζήτησης για την περίοδο  $t$  και  $D_t$  η πραγματική ζήτηση περιόδου  $t$ . Το σφάλμα της πρόβλεψης  $\varepsilon_t$  ορίζεται ως ακολούθως:

$$\varepsilon_t = D_t - F_t$$

Για τη μέτρηση της συνολικής επίδοσης του μοντέλου της πρόβλεψης, σε ένα χρονικό ορίζοντα  $T$  πολλαπλών περιόδων, υπολογίζεται το άθροισμα των σφαλμάτων πρόβλεψης κάθε περιόδου. Αρνητικές τιμές υποδηλώνουν υπερεκτίμηση της ζήτησης, ενώ θετικές τιμές δείχνουν υποεκτίμηση της ζήτησης. Ωστόσο, αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι μεγάλες θετικές τιμές του σφάλματος πρόβλεψης αντισταθμίζονται από μεγάλες αρνητικές. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται κυρίως μετρήσεις με απόλυτες τιμές σφάλματος και μέσες τιμές.

**Μέση Απόλυτη Απόκλιση (Mean Absolute Deviation - MAD)**

$$MAD = \sum_{t=1}^T |D_t - F_t| / T$$

Δίνει το μέτρο του μέσου προβλεπόμενου σφάλματος.

**Μέση Τετραγωνική Απόκλιση (Mean Square Error - MSE)**

$$MSE = \sum_{t=1}^T (D_t - F_t)^2 / T$$

Δίνει το μέτρο της διασποράς της κατανομής των σφαλμάτων πρόβλεψης. Το μειονέκτημα της μέσης τετραγωνικής απόκλισης είναι ότι μεγεθύνει μεγάλες αποκλίσεις λόγω του τετραγώνου. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται όταν επιθυμούμε πολλές μικρές αποκλίσεις έναντι μιας πολύ μεγάλης. Ακόμα μπορεί να υπολογιστεί η Ρίζα της Μέσης Τετραγωνικής Απόκλισης ( Root Mean Square Error – RMSE )

**Μέση Εκατοστιαία Απόλυτη Απόκλιση (Mean Absolute Percentage Error)**

$$MAPE = 100 \sum_{t=1}^T [|D_t - F_t| / D_t] / T$$

Η μέση εκατοστιαία απολυτή απόκλιση παρέχει ένα αντικειμενικό μέτρο του σφάλματος πρόβλεψης σαν ποσοστό της ζήτησης (π.χ. το σφάλμα πρόβλεψης είναι κατά μέσο όρο 10% της πραγματικής ζήτησης), χωρίς να εξαρτάται από την τάξη μεγέθους της ζήτησης, όπως συμβαίνει παραπάνω. Συνήθως είναι ο πιο αξιόπιστος δείκτης για το σφάλμα της πρόβλεψης και ο πλέον σημαντικός δείκτης που λαμβάνεται υπόψη για μια εύστοχη εκτίμηση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων που παράγει η εκάστοτε μέθοδος πρόβλεψης με την οποία έχουν προβλεφθεί μελλοντικές τιμές χρονοσειρών .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Προτού πραγματοποιηθεί η ανάλυση της επιχειρησιακής διαδικασίας θα γίνει μια παρουσίαση του προγράμματος ARIS ,που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή της διαδικασίας και των οργανογραμμάτων .

### 2.1 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ARIS

Το ARIS Express είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα στον επιχειρηματικό κόσμο για την εποπτική καταγραφή και παρουσίαση των οργανογραμμάτων μιας επιχείρησης και την ανάλυση των επιχειρησιακών διαδικασιών που αυτή ακολουθεί . Πιο συγκεκριμένα , το ARIS Express δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει Επιχειρησιακές Διαδικασίες ( Business Process ) μέσα από διαγράμματα EPC ( Event-Driven Process Chain ) ,δηλαδή διαγράμματα στα οποία φαίνεται η επίδραση επιμέρους δραστηριοτήτων (activities) που προκαλούν γεγονότα (events) και προχωράει η προς εξέταση επιχειρησιακή διαδικασία. Στα EPC διαγράμματα αναλύονται εκτός από τις δραστηριότητες και τα γεγονότα καθ' αυτά , ακόμη τα άτομα , οι ρόλοι , οι εξωτερικές οντότητες και τα IT συστήματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους δραστηριότητα. Στα οργανογράμματα μέσω του ARIS φαίνεται η θέση κάθε οργανωτικής μονάδας , ρόλου ή μεμονωμένου ατόμου στην ιεραρχία της εξεταζόμενης επιχειρησιακής λειτουργίας.

Πιο συγκεκριμένα , το ARIS παρουσιάζει με ξεχωριστό , εποπτικό και μοναδικό τρόπο όλες τις συνιστώσες που (πιθανόν) συμμετέχουν σε μια επιχειρησιακή διαδικασία . Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι :

- Δραστηριότητα (activity) . Αναπαριστά τη δράση κατά τη διάρκεια μιας επιχειρησιακής διαδικασίας.



*Σχήμα 2.1. 1 Σύμβολο της δραστηριότητας στο ARIS Express*

- Γεγονός (event) . Κάθε φορά που πραγματοποιείται μια δραστηριότητα αυτή οδηγεί σε ένα γεγονός .



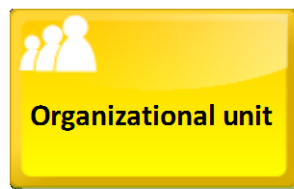
**Σχήμα 2.1.2 Σύμβολο του γεγονότος στο ARIS Express**

- Βέλος (connection) . Συνδέει τις σχετιζόμενες συνιστώσες μεταξύ τους κατά την ανάλυση της διαδικασίας . Μια δραστηριότητα οδηγεί σε ένα γεγονός. Οι δύο έννοιες δείχνουν αυτή τη ροή εποπτικά με το βέλος. Τα βέλη χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο .



**Σχήμα 2.1.3 Σύμβολο της σύνδεσης στο ARIS Express με τη μορφή βέλους**

- Οργανωτική μονάδα (Organizational unit) . Αναπαριστά εκείνο το σχηματισμό της επιχείρησης που συνδέεται ενεργά με κάποια δραστηριότητα . Στα διαγράμματα EPC οι οργανωτικές ομάδες πάντα συνδέονται με βέλος με τις δραστηριότητες που επιτελούν



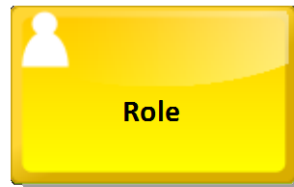
**Σχήμα 2.1.4 Σύμβολο της οργανωτικής μονάδας στο ARIS Express**

- Κόμβοι . Αναπαριστούν τη στιγμή όπου λαμβάνεται μια απόφαση από τις εμπλεκόμενες μονάδες και η διαδικασία συνεχίζει σε μία από τις πιθανές εκβάσεις της . Οι κόμβοι αναπαριστώνται με τη βοήθεια των λογικών τελεστών (AND, OR , XOR )



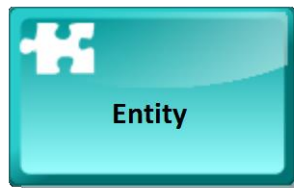
**Σχήμα 2.1.5 Σύμβολο των κόμβων στο ARIS Express**

- Ρόλος (role) .Ο ρόλος συνδέεται με μια δραστηριότητα και υποδεικνύει το ρόλο ( θέση ) του ατόμου που επιτελεί τη δραστηριότητα αυτή



*Σχήμα 2.1.6 Σύμβολο του ρόλου στο ARIS Express*

- Οντότητα (entity) . Κάποια εξωτερική οντότητα που δεν ανήκει στην επιχείρηση ή στον οργανισμό μπορεί να εμπλακεί στη διαδικασία που αναλύεται . Αυτή παριστάνεται ως εξής



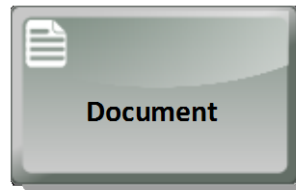
*Σχήμα 2.1.7 Σύμβολο της οντότητας στο ARIS Express*

- Τοποθεσία (location) . Για κάποια από τις επιμέρους δραστηριότητες της διαδικασίας είναι πιθανό να πρέπει να οριστεί ο τόπος διεξαγωγής της .



*Σχήμα 2.1.8 Σύμβολο της τοποθεσίας στο ARIS Express*

- Έγγραφο (document) . Για κάποια από τις επιμέρους δραστηριότητες της διαδικασίας είναι πιθανό να προκύπτει ή να χρειάζεται ένα έγγραφο



**Σχήμα 2.1.9 Σύμβολο του εγγράφου στο ARIS Express**

- Διαδικασία ( process interface ) . Μέσα στην αλυσίδα EPC ένα γεγονός μπορεί να πυροδοτήσει την έναρξη μιας νέας διαδικασίας



**Σχήμα 2.1.10 Σύμβολο της διαδικασίας στο ARIS Express**

Σε γενικές γραμμές το εργαλείο ARIS μπορεί να παραστήσει εποπτικά όλες τις διαδικασίες EPC με τα παραπάνω σύμβολα .

## 2.2 ΟΡΙΣΜΟΙ

Ο εντοπισμός των προβληματικών σημείων στην υπάρχουσα διαδικασία συντήρησης των σκαφών απαιτεί σε πρώτο βήμα την καταγραφή της ισχύουσας διαδικασίας (AS-IS) .Προτού όμως πραγματοποιηθεί η ανάλυση των βημάτων που ακολουθούνται από τα αρμόδια κλιμάκια για κάθε είδους συντήρηση θα δοθούν κάποιοι ορισμοί , όπως αυτοί αναφέρονται στο εγχειρίδιο οργάνωσης και λειτουργίας των μονάδων Τεχνικού (ΤΧ) . Όλες οι συντομογραφίες που αναφέρονται στη συνέχεια της εργασίας αναλύονται στο Παράρτημα Α .

### Τεχνικά Υλικά

Από το ΝΔ 888/1954, άρθρο 30 καθορίζεται ότι τεχνικά υλικά είναι:

- Τα πάσης φύσεως οχήματα.

- Ο πάσης φύσεως οπλισμός όπως ο φορητός, τα πυροβόλα, τα φλογοβόλα, τα ρουκετοβόλα, τα οπλικά συστήματα και οι πύραυλοι (HAWK-HONEST JOHN) κλπ
- Τα μέσα τηλεπικοινωνίας (τηλέφωνα, ασύρματοι, όργανα). Τα διάφορα όργανα (οπτικά ή μηχανικά, όπως διόπτρες, ωρολόγια, ανιχνευτές ναρκών κλπ
- Οι μηχανές κατεργασίας υλικών και τα διάφορα υλικά για τις τεχνικές εγκαταστάσεις Εργοστασίων.
- Οι κινητήριες μηχανές που παράγουν ή μετατρέπουν ενέργεια, εκτός από εκείνες για τις οποίες είναι αρμόδιο το Μηχανικό.
- Αεροσκάφη, Ε/Π και παρελκόμενά τους.
- Όλα τα υλικά που μελλοντικά το Γενικό Επιτελείο Στρατού (ΓΕΣ) ήθελε χαρακτηρίσει ως τεχνικά υλικά.

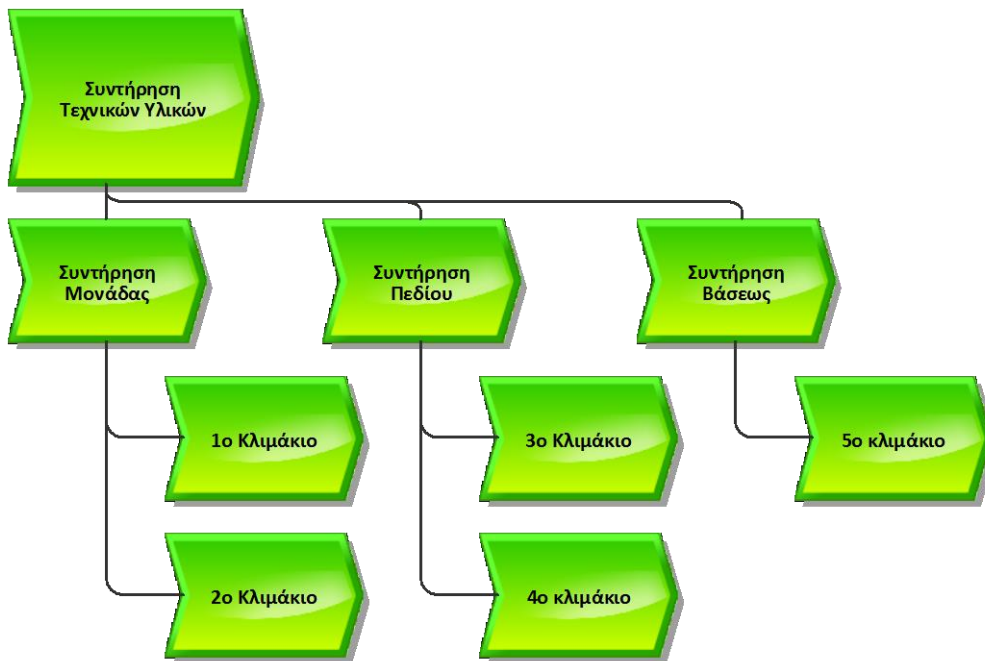
### Συντήρηση

Ως συντήρηση λογίζεται κάθε ενέργεια για τη διατήρηση ή επαναφορά του τεχνικού υλικού σε κατάσταση ετοιμότητας και περιλαμβάνει την κανονική υπηρετήση, τους ελέγχους, τις δοκιμές, τις επιθεωρήσεις, την ταξινόμηση, τις επισκευές, τις αξιοποιήσεις, τις διασκευές και τους εκσυγχρονισμούς. Στη συντήρηση υπάγονται όλες οι παρακάτω ενέργειες πάνω στα τεχνικά υλικά : Προληπτική συντήρηση , επισκευή , ανακατασκευή , εκσυγχρονισμός



## 2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΚΙΑ

Η συντήρηση, η οποία περιλαμβάνει εργασίες που ποικίλουν από απλές προληπτικές συντηρήσεως μέχρι πολύπλοκες ανακατασκευών και εκσυγχρονισμού, ανατίθεται σε Μονάδες που έχουν τη δυνατότητα να την εκτελέσουν. Η δυνατότητα των Μονάδων εξαρτάται τόσο από την αποστολή, το χαρακτήρα και την ευκινησία τους όσο και από την οικονομική κατανομή των μέσων συντηρήσεως (εργαλεία, ανταλλακτικά, προσωπικό).



Σχήμα 2.3. 1 Τα κλιμάκια συντήρησης όπως προβλέπονται από τον Στρατιωτικό Κανονισμό

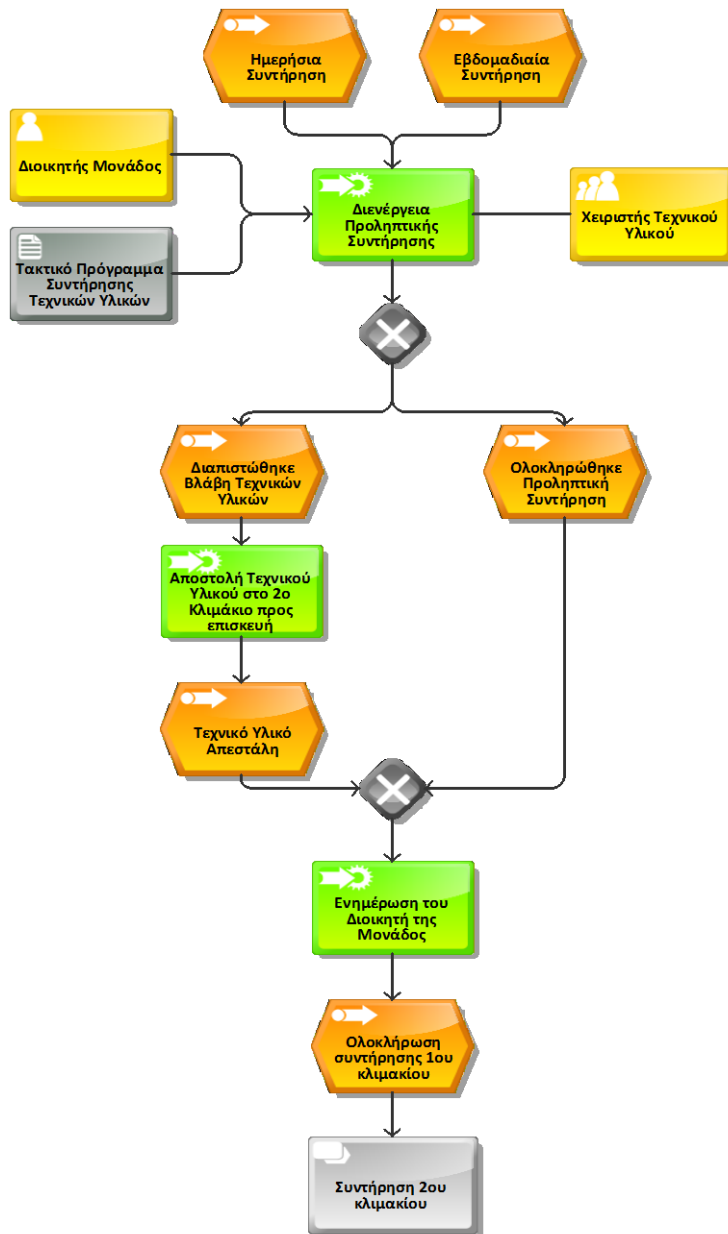
### 2.3.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

Εκτελείται από το προσωπικό της Μονάδας. Περιλαμβάνει επιθεώρηση, καθαρισμό, υπηρετήση, λίπανση, ρύθμιση και αντικατάσταση μικρών εξαρτημάτων όπως π.χ. αναφλεκτήρων οχημάτων και λυχνιών ασυρμάτου. Για τη συντήρηση αυτή υπεύθυνος είναι ο Διοικητής της εκάστοτε Μονάδας.

#### Συντήρηση 1<sup>ου</sup> κλιμακίου

Εκτελείται από τους χειριστές των τεχνικών υλικών με κατάλληλη φροντίδα υπηρετήσης, λειτουργίας, καθαρισμού, προφύλαξης, λίπανσης καθώς επίσης και με την εκτέλεση μικροεπισκευών και αντικαταστάσεων εξαρτημάτων, για τις οποίες δεν απαιτούνται συλλογές και εργαλεία ανωτέρων κλιμακίων. Η τακτική συντήρηση διακρίνεται στην ημερήσια και εβδομαδιαία προληπτική συντήρηση.

Η συντήρηση του 1<sup>ου</sup> κλιμακίου προβλέπεται από το Στρατιωτικό Κανονισμό και μπορεί να φανεί σε μια γενική περίπτωση αναλυτικά παρακάτω.

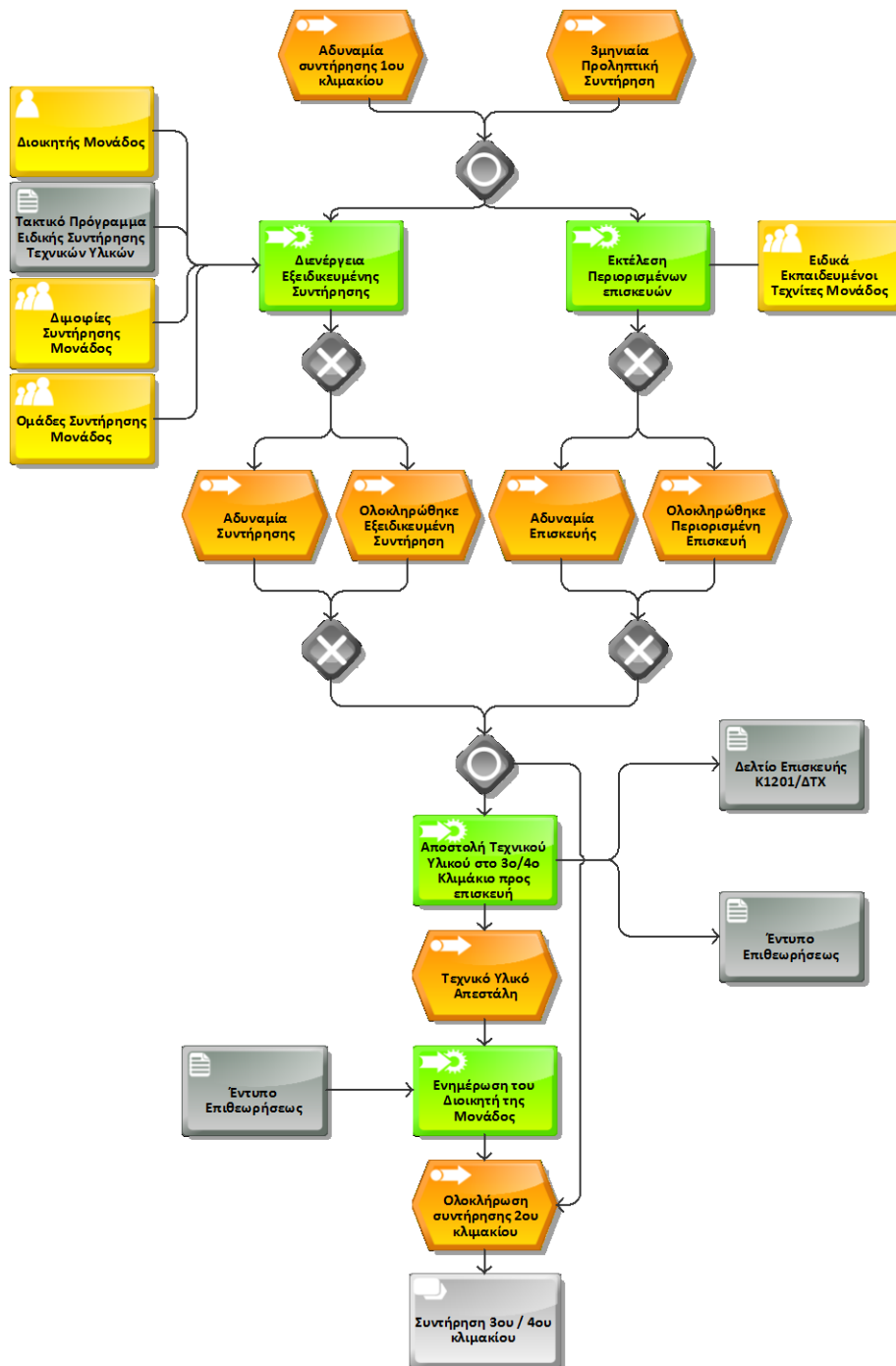


Σχήμα 2.3.2 Διαδικασία Συντήρησης Τεχνικών Υλικών 1<sup>ου</sup> Κλιμακίου

### Συντήρηση 2<sup>ου</sup> Κλιμακίου

Περιλαμβάνει εργασίες εκτελούμενες από τους ειδικά εκπαιδευμένους για το σκοπό αυτό, τεχνίτες της Μονάδας και περιλαμβάνει περιορισμένες επισκευές, ρυθμίσεις, αντικαταστάσεις απαρτίων και μικρών συγκροτημάτων, ελέγχους, δοκιμές και επιθεωρήσεις, όπως προβλέπεται στα Τεχνικά Εγχειρίδια (ΤΕ), Τεχνικές Οδηγίες (ΤΟ) και διαταγές. Εκτελείται από τις Διμοιρίες - Ομάδες Συντήρησης, σε τακτικά χρονικά διαστήματα κατά κατηγορία και είδος υλικού

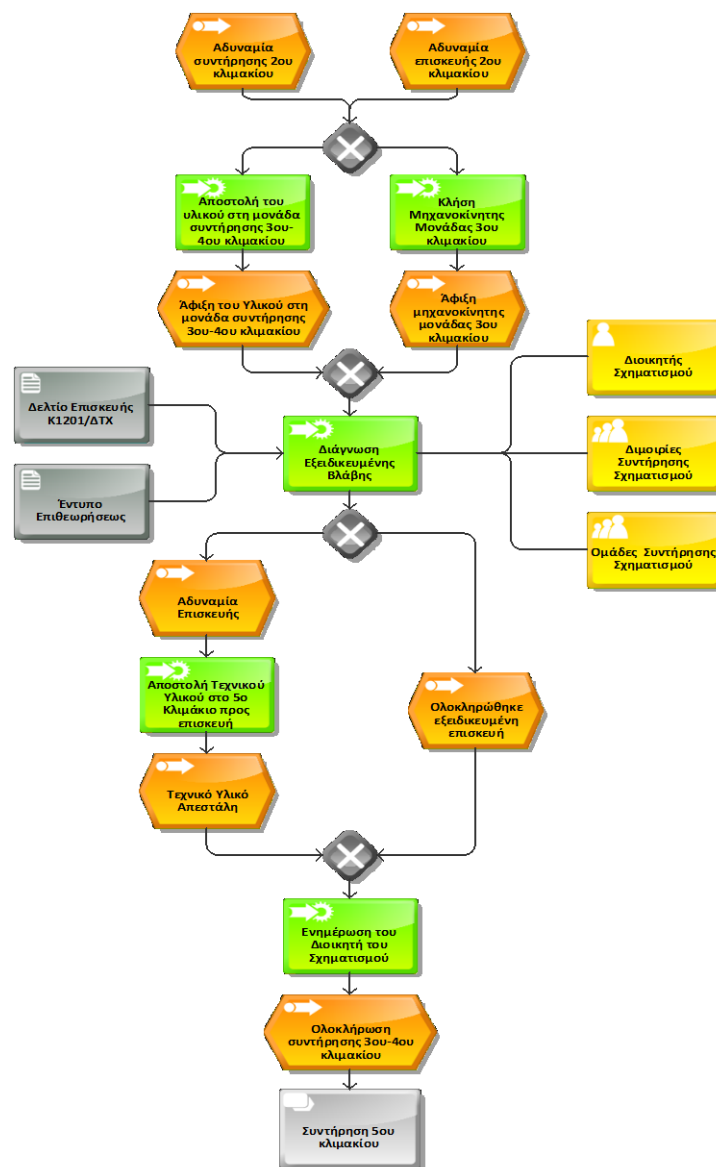
όταν το 1<sup>ο</sup> κλιμάκιο αδυνατεί ,λόγω έλλειψης εξειδίκευσης ή τεχνικού εξοπλισμού να τις διεκπεραιώσει ( στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνεται η συντήρηση των οχημάτων του στρατού ,όπως Τροχοφόρα και Ερπυστριοφόρα οχήματα μάχης , Βενζινοκίνητα και Πετρελαιοκίνητα Οχήματα μη μάχης)



Σχήμα 2.3. 3 Διαδικασία Συντήρησης Τεχνικών Υλικών 2<sup>ου</sup> Κλιμακίου

### 2.3.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ( Ή ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ)

Εκτελείται από τις Μονάδες ή Υπό - μονάδες Τεχνικού (ΤΧ) 3ου-4ου Κλιμακίου. Το τεχνικό υλικό αποστέλλεται στις αρμόδιες μονάδες αυτών των κλιμακίων ανάλογα με το είδος της βλάβης ή της συντήρησης που πρέπει να διενεργηθεί. Εξαιρείται η περίπτωση που η μονάδα του 3<sup>ου</sup> κλιμακίου είναι φορητή (μηχανοκίνητη). Περιλαμβάνει επισκευές και αντικαταστάσεις μικρών και μεγάλων συγκροτημάτων. Το επισκευασμένο υλικό μετά το πέρας των επισκευών επιστρέφεται στην Μονάδα του. Υπεύθυνος είναι ο διοικητής του σχηματισμού. Πιο αναλυτικά φαίνεται η διάρθρωση της ροής παρακάτω.



Σχήμα 2.3.4 Διαδικασία Συντήρησης Τεχνικών Υλικών 3<sup>ου</sup> – 4<sup>ου</sup> Κλιμακίου. Αποτελεί ενιαία διαδικασία ,καθώς διοικητικά και τεχνικά κριτήρια προκαλούν μικρή διαφοροποίηση στις αρμοδιότητες των δύο κλιμακίων

### Συντήρηση 3<sup>ου</sup> Κλιμακίου

Η συντήρηση αυτή περιλαμβάνει την αντικατάσταση εξαρτημάτων που έχουν υποστεί βλάβη, μικρών και μεγάλων συγκροτημάτων του κυρίου υλικού, την επισκευή μικρών συγκροτημάτων, ελέγχους-δοκιμές-ρυθμίσεις, καθώς και περιοδικές τεχνικές επιθεωρήσεις του κύριου υλικού των Μονάδων για τις οποίες το 2<sup>ο</sup> κλιμάκιο δεν έχει τη γνώση ή το τεχνικό εξοπλισμό για να πραγματοποιήσει. Εκτελείται από ειδικά εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό Κινητής Μονάδας Τεχνικού (ΤΤΧΣΠΤΧ-ΛΤΧ) με βάση τα Τεχνικά Εγχειρίδια, Τεχνικές Οδηγίες και διαταγές της Διεύθυνσης Τεχνικού του Γενικού Επιτελείου Στρατού ( ΔΤΧ/ΓΕΣ ) .

### Συντήρηση 4<sup>ου</sup> Κλιμακίου

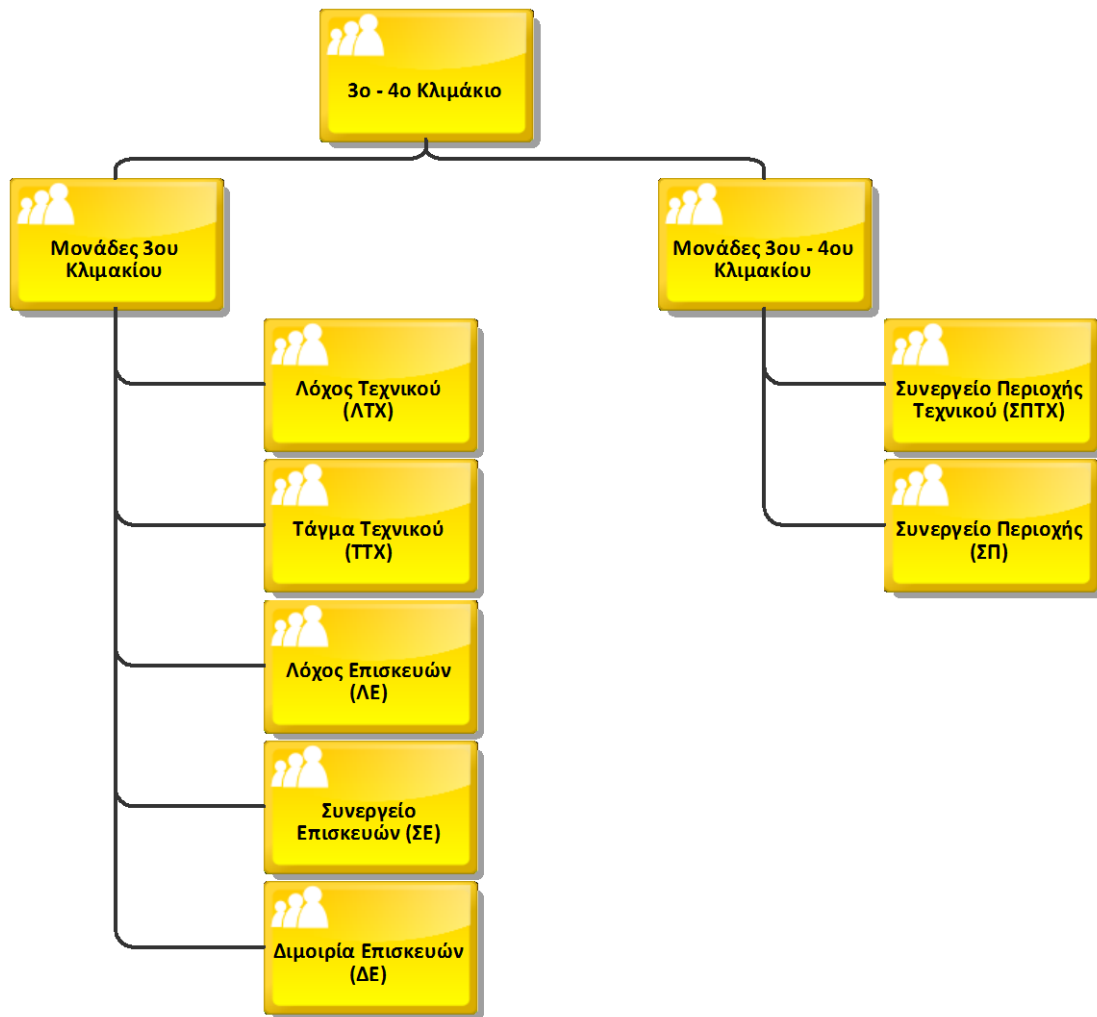
Εργασία η οποία απαιτεί εργαλεία/μέσα και επιδεξιότητα πάνω από τις δυνατότητες του 3ου κλιμακίου εμπίπτει στην ευθύνη του 4<sup>ου</sup> κλιμακίου. Στις αρμοδιότητες περιλαμβάνονται επισκευές μεγάλων και μικρών συγκροτημάτων, τα οποία στη συνέχεια επιστρέφονται σε κατώτερα κλιμάκια, όπως και αξιοποίηση τεχνικού υλικού και αξιοποίηση κυρίων υλικών με επισκευή ευρείας έκτασης (IROAN) ή ανακατασκευή με βάση τις εκάστοτε διαταγές της ΑΣΔΥΣ. Οι μονάδες συντήρησης του κλιμακίου αυτού είναι στατικό είτε ημικινητό.

### 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> κλιμάκιο

Αποστολή των Μονάδων ΤΧ 3<sup>ου</sup> -4<sup>ου</sup> Κλιμακίου είναι:

- Παροχή τεχνικής υποστηρίξεως αντιστοίχου Κλιμακίου στο πάσης φύσεως τεχνικό υλικό όλων των Μονάδων του Σχηματισμού που υπάγονται.
- Περισυλλογή και εκκένωση του βαρέως τεχνικού υλικού.
- Εκτέλεση τεχνικών επιθεωρήσεων στο τεχνικό υλικό των Μονάδων Σχηματισμού.

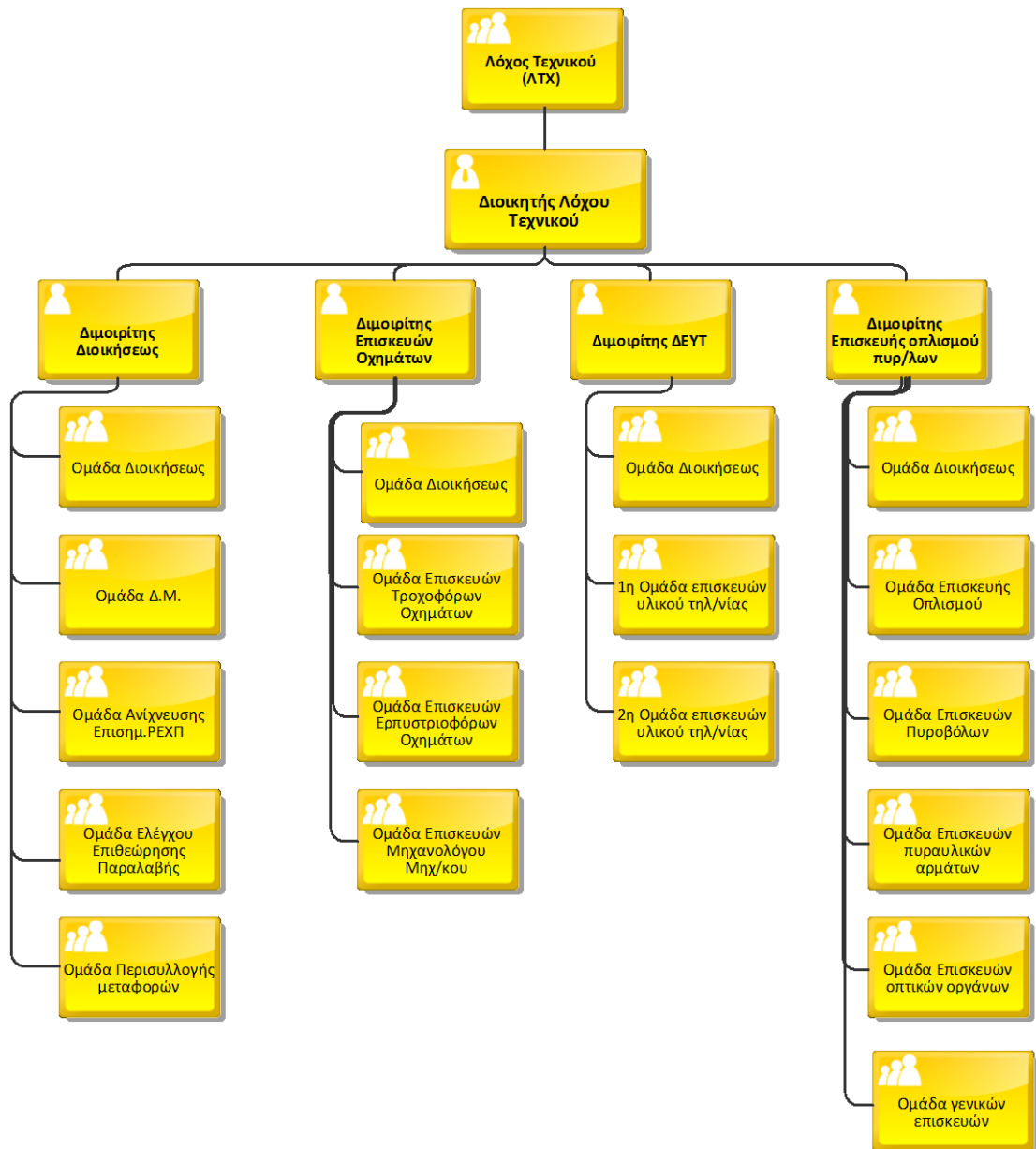
Για κάθε Μονάδα ΤΧ η αποστολή καθορίζεται πιο ειδικά από τον Πίνακα Οργανώσεως και Υλικού (ΠΟΥ). Η αποστολή είναι αυστηρά καθορισμένη και εξαρτάται από τον τύπο του υποστηριζόμενου Σχηματισμού, από τα τεχνικά υλικά που αυτός διαθέτει και από το Κλιμάκιο τεχνικής υποστηρίξεως. Πανελλαδικώς υπάρχουν μονάδες που εμπίπτουν στο 3<sup>ο</sup> και στο 3<sup>ο</sup> – 4<sup>ο</sup> κλιμάκιο με διαφορετική αποστολή και τεχνικό εξοπλισμό το καθένα. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ο διαχωρισμός των σχηματισμών σε κλιμάκια , όπως έχει προβλεφθεί από τον Στρατιωτικό Κανονισμό



**Σχήμα 2.3.5** Οι κυριότερες οργανωτικές μονάδες των σχηματισμών που εμπίπτουν στο 3<sup>ο</sup> ή στο 3<sup>ο</sup> -4<sup>ο</sup> κλιμάκιο συντήρησης του Ελληνικού Στρατού

Ο ΛΤΧ της Ανώτερης Διοίκησης Ταγμάτων Εθνοφυλακής ( ΑΔΤΕ ή ΑΔΤΕΑ) είναι οργανική υπομονάδα του Τάγματος Υποστηρίξεως της ΑΔΤΕ ή ΑΔΤΕΑ. Δεν είναι υπομονάδα Διοικητικά, Οικονομικά και Διαχειριστικά ανεξάρτητη.

Αποστολή της είναι να παρέχει άμεση τεχνική υποστήριξη 3ου Κλιμακίου στο πάσης φύσεως τεχνικό υλικό, να εκτελεί περισυλλογή και εκκένωση του βαρέως τεχνικού υλικού στην περιοχή ευθύνης της ΑΔΤΕ-ΑΔΤΕΑ. ,καθώς και να εκτελεί, κατόπιν διαταγής της ΑΔΤΕ-ΑΔΤΕΑ, τεχνικές επιθεωρήσεις.



Σχήμα 2.3.6 Η ιεραρχία του Λόχου Τεχνικού της Ανώτερης Διοίκησης Εθνοφυλακής που εδρεύει στον Παπάγο Αττικής

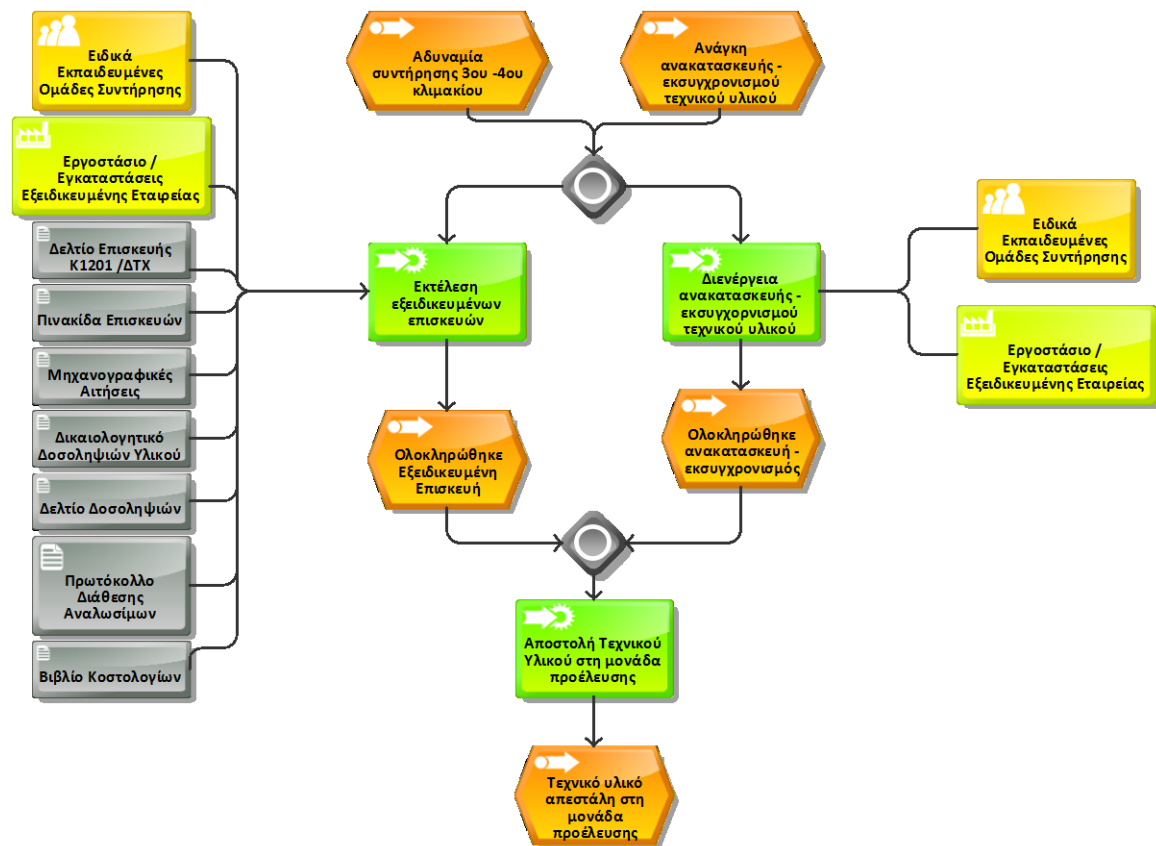
### 2.3.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΒΑΣΕΩΣ

Περιλαμβάνει εργασίες ακριβείας, που εκτελούνται σε μόνιμες εγκαταστάσεις των εργοστασίων ΤΧ, το 307 ΤΣΥΑΥ για τα Α/Π και Ε/Π, την ΕΑΒ, την ΕΒΟ, τη ΝΑΜΣΑ, τη Λέσχη ΛΕΟ, την κοινοπραξία PARTLOG ή ακόμη και από εργοστάσια ή εταιρείες του εσωτερικού ή εξωτερικού για οπλικά συστήματα, για τα οποία είτε δεν παραχωρήθηκε τεχνογνωσία για ανάπτυξη υποδομής 5<sup>ου</sup> κλιμακίου στη χώρα μας, είτε αυτή κρίθηκε οικονομικά ασύμφορη. Οι εργασίες 5<sup>ου</sup> κλιμακίου περιλαμβάνουν ευρείας έκτασης αξιοποιήσεις,

ανακατασκευές και εκσυγχρονισμούς κυρίων υλικών, καθώς και μεγάλων συγκροτημάτων, επ' ωφελεία είτε των Σχηματισμών, είτε με βάση τα αντίστοιχα προγράμματα της ΑΣΔΥΣ. Οι εργασίες σε αυτό το επίπεδο γίνονται με τη χρήση πολύ εξειδικευμένων, πολυσύνθετων εργαλείων και πολύ εξειδικευμένου προσωπικού.

### Συντήρηση 5<sup>ου</sup> Κλιμακίου

Κατά γενικό κανόνα η διαδικασία που ακολουθείται στη συντήρηση του 5<sup>ου</sup> κλιμακίου είναι η εξής :



Σχήμα 2.3.7 Διαδικασία Συντήρησης Τεχνικών Υλικών 5<sup>ου</sup> Κλιμακίου

Τα Επισκευαστικά Δικαιολογητικά αποτελούνται από τα εξής έγγραφα :

- Βιβλίο Εργασίας
- Πινακίδα Επισκευών
- Μηχανογραφικές Αιτήσεις
- Δικαιολογητικό Δοσοληψιών Υλικού
- Δελτίο Δοσοληψιών
- Εντολή Κ1201 (Εντολή Εργασίας)
- Πρωτόκολλο Διάθεσης Αναλώσιμων
- Βιβλίο Κοστολογίων



## 2.4 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (AS-IS)

### 2.4.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΑΧΥΠΛΟΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΤΡΑΤΟΥ

Λαμβάνοντας υπ' όψιν την ιδιόμορφη κατάσταση στην συντήρηση και επισκευή των ταχυπλόων σκαφών, ελαστικών λέμβων και εξωλέμβιων - εσωλέμβιων κινητήρων και των RADAR καθορίζονται τα παρακάτω

Συντήρηση 1<sup>ου</sup> Κλιμακίου.

Εκτελείται από τους χειριστές τους με κατάλληλη φροντίδα υπηρετήσεως και λειτουργίας, καθαρισμού, προφυλάξεως, λιπάνσεως καθώς επίσης και με την εκτέλεση μικροεπισκευών και αντικαταστάσεως μικρών εξαρτημάτων, για τις οποίες δεν απαιτούνται συλλογές και εργαλεία ανωτέρων κλιμακίων, διακρίνεται στην προληπτική συντήρηση (Προ και μετά την αποστολή) και την εβδομαδιαία προληπτική συντήρηση.

➤ Ημερήσια προληπτική συντήρηση

Εκτελείται από τους χειριστές με την ευθύνη της μονάδας και υπομονάδας σύμφωνα με τα καθοριζόμενα τεχνικά εγχειρίδια και τις τεχνικές οδηγίες και συνοψίζεται στην συνήθη φροντίδα κατά την χρήση, καθαρισμός, προφύλαξη από φθορές κλπ.



Σχήμα 2.4.1 Ταχύπλοο σκάφος τύπου *Magnum* εν δράσει

➤ Εβδομαδιαία προληπτική συντήρηση.

Εκτελείται από τους χειριστές των σκαφών με την βοήθεια των χειριστών του επιμέρους εξοπλισμού τους (χειριστή Radar, ασυρμάτων, όπλων κλπ) και είναι καθολική και κατευθυνόμενη από τον υπεύθυνο αξιωματικό της διμοιρίας συντηρήσεως και παρουσία του διοικητή του λόχου πλωτών μέσων για να ελέγχουν και να κατευθύνουν την όλη εργασία πάντοτε με την ευθύνη της μονάδας. Εκτελείται μία φορά την εβδομάδα. Σκοπός σε πρώτο στάδιο είναι ο λεπτομερής έλεγχος των σκαφών για την διαπίστωση και καταγραφή των διαφόρων ανωμαλιών (φθορές, βλάβες, ελλείψεις κλπ), σε δεύτερο στάδιο οι χειριστές αποκαθιστούν τις ανωμαλίες που μπορεί να γίνουν επιτόπου ενώ οι υπόλοιπες εκτελούνται από τους τεχνίτες της δρίας συντηρήσεως. Οποιαδήποτε ανωμαλία που δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί στο πλαίσιο της μονάδας να αναφέρεται αμέσως ιεραρχικά όπως αναλύεται παραπάνω. Γενικά περιλαμβάνει έναν επιπλέον προσεγγμένο καθαρισμό, λίπανση, ρυθμίσεις, δοκιμές, μικρό επισκευές, περιορισμένες αντικαταστάσεις μικροεξαρτημάτων και ρυθμίσεις, όπως στα τεχνικά εγχειρίδια, καθορίζονται. Βασική υποχρέωση των διοικήσεων είναι η ύπαρξη των αντιστοίχων τεχνικών εγχειριδίων, εργαλείων, προβλεπομένων παρελκόμενων ανταλλακτικών και αναλωσίμων για την εκτέλεσή της και η εκπαίδευση των χειριστών στην υπηρετήση και συντήρηση του υλικού όπως ακριβώς προβλέπει και καθορίζει ο κατασκευαστής. Πριν την έναρξη των εργασιών της εβδομαδιαίας συντηρήσεως αφαιρούνται από την καμπίνα, το κατάστρωμα, η τους λοιπούς αποθηκευτικούς χώρους των σκαφών, τα υλικά που συνοδεύουν αυτά και για τα οποία ο κάθε χειριστής έχει ενημερωμένο πίνακα (άγκυρα, τηλεβόες, μπαλόνια, σωστικά μέσα και λοιπά παρελκόμενα) για έλεγχο πληρότητας, έλεγχο καταστάσεως λειτουργίας αυτών καθώς και για την συντήρησή τους.

#### Συντήρηση 2<sup>ου</sup> Κλιμακίου

Εκτελείται από ειδικευμένους τεχνικούς της μονάδας (ειδικά εκπαιδευμένους) με την ευθύνη της μονάδας και υπομονάδας κατόπιν προγραμματισμού η έκτακτα εφόσον απαιτηθεί και περιλαμβάνει: Για την μηχανή και το σκάφος: μικρό επισκευές και αντικαταστάσεις κομματιών και μικρών συγκροτημάτων, ρυθμίσεις, ελέγχους, δοκιμές, επιθεωρήσεις, καθαρισμό και ελαιοχρωματισμό του σκάφους. Για τα RADAR: συμπλήρωση και αλλαγή λαδιού αντικατάσταση ασφαλειών και κυρίων συγκροτημάτων.

Τονίζεται ότι δεν επιτρέπεται η επέμβαση στο εσωτερικό της μηχανής των σκαφών η του RADAR .

#### Συντήρηση σχηματισμού ή Πεδίου (3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> κλιμάκιο)

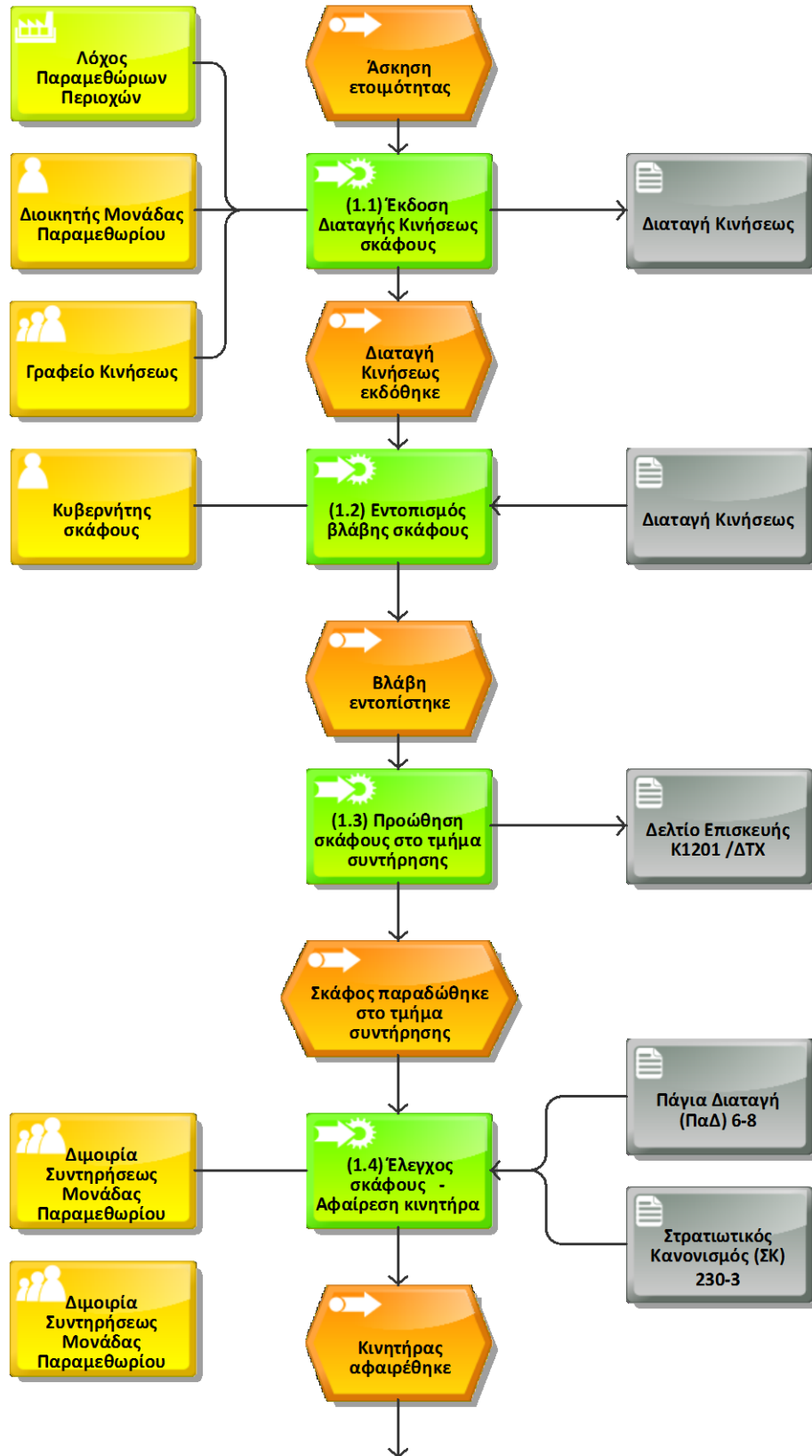
Εκτελείται από τον **13<sup>ο</sup> ΛΤΧ**, βάσει των τεχνικών εγχειριδίων και τεχνικών οδηγιών. Συνίσταται στην επισκευή και αντικατάσταση φθαρμένων ανταλλακτικών υποσυγκροτημάτων ή συγκροτημάτων, επισκευή μικρών-μεγάλων συγκροτημάτων του τεχνικού υλικού, ελέγχους, δοκιμές, ρυθμίσεις, εργασία η οποία απαιτεί μεγαλύτερη επιδεξιότητα, ειδικά εργαλεία και ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό, καθώς και περιοδικές τεχνικές επιθεωρήσεις του υλικού των μονάδων.

Συντήρηση βάσεως (5<sup>ο</sup> κλιμάκιο)

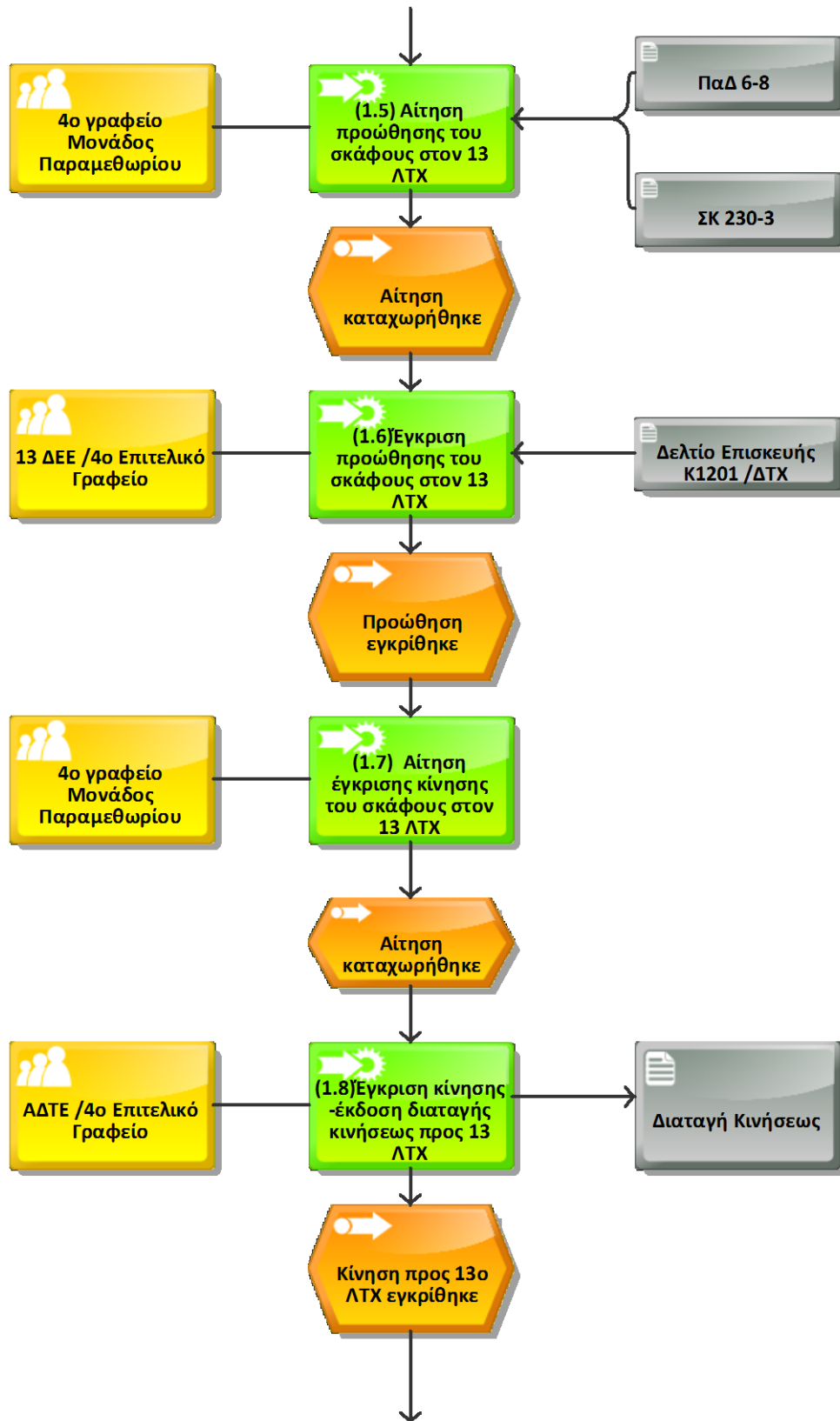
Περιλαμβάνει εργασίες ακριβείας εκτελούμενες από τον 13<sup>ο</sup> Λόχο Τεχνικού (13ΛΤΧ) ή από τους αντιπροσώπους. Η προώθηση των φθαρμένων υλικών (κινητήρων – RADAR – όπλων ) στο 13ΛΤΧ εκτελείται μεριμνεί των μονάδων που διαθέτουν τα υλικά

#### **2.4.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΑΧΥΠΛΟΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

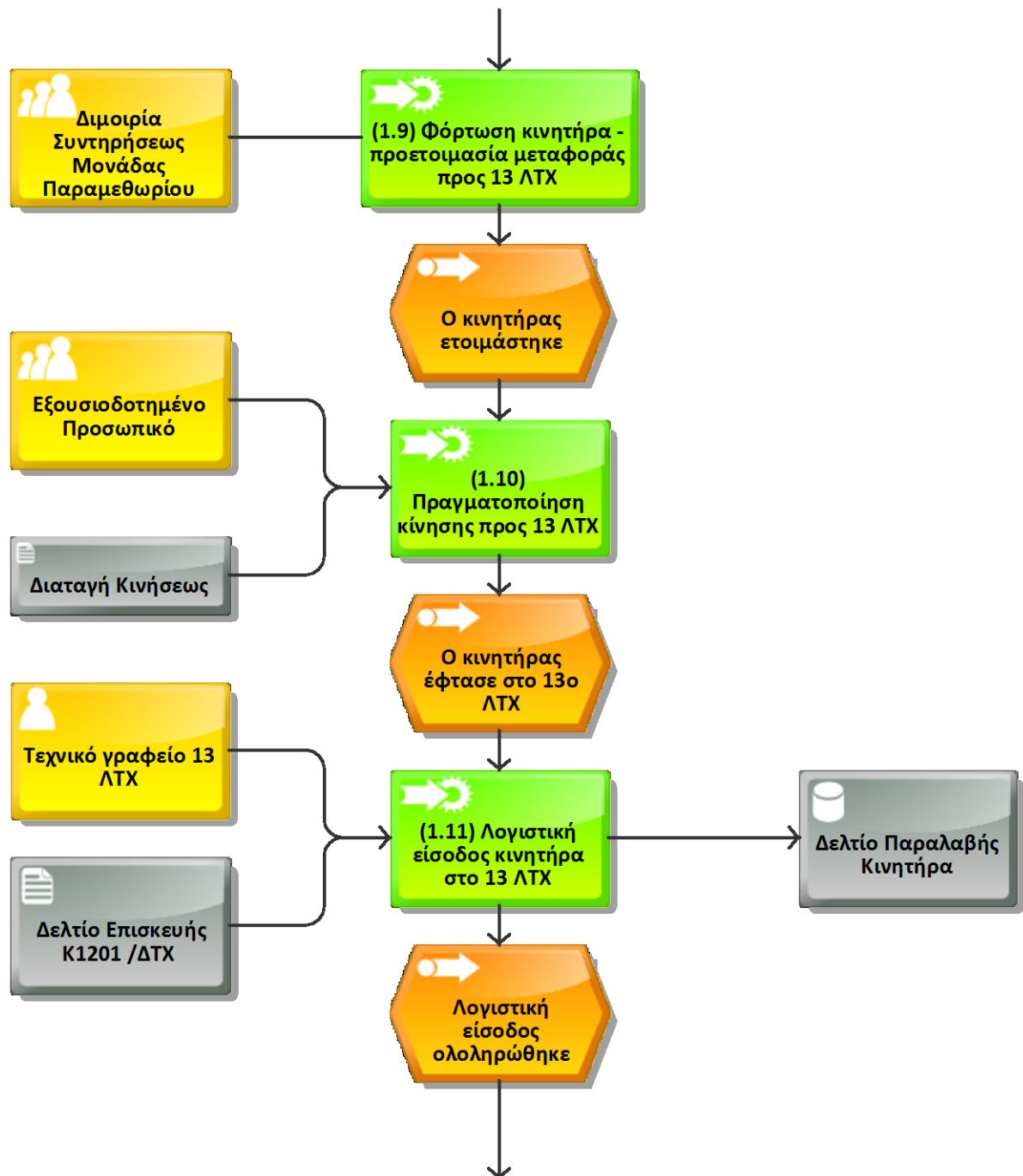
Ξεκινάει σε αυτό το σημείο το πρώτο ,πολύ σημαντικό ,στάδιο της ανάλυσης με την παράθεση της προβλεπόμενης (as is) διαδικασίας από το Στρατιωτικό Κανονισμό σε περίπτωση εμφάνισης βλάβης σε κινητήρα σκάφους τύπου Magna. Όπως κατέστη σαφές και παραπάνω , αυτές οι βλάβες εμπίπτουν στην αρμοδιότητα του 13ΛΤΧ για αποκατάσταση ,αφού πρώτα γίνει η αποστολή του χαλασμένου κινητήρα στη φυσική βάση του 13ΛΤΧ , στον Παπάγο Αττικής . Λόγω της μεγάλης διαδικασίας (τόσο χρονολογικά όσο και σε πλήθος ενεργειών που πρέπει να γίνουν) το συνολικό διάγραμμα εκτείνεται σε εννέα σελίδες . Κάθε σελίδα του διαγράμματος EPC αντιστοιχεί σε γεγονότα που ολοκληρώνονται μέσα σε έναν αριθμό ημερών . Κάθε δραστηριότητα στο διάγραμμα συνοδεύεται από έναν αριθμό σε παρένθεση , ο οποίος δείχνει τη θέση της διαδικασίας σε χρονολογική σειρά. Τα διαγράμματα EPC που ακολουθούν φτιάχτηκαν στο ARIS Express.



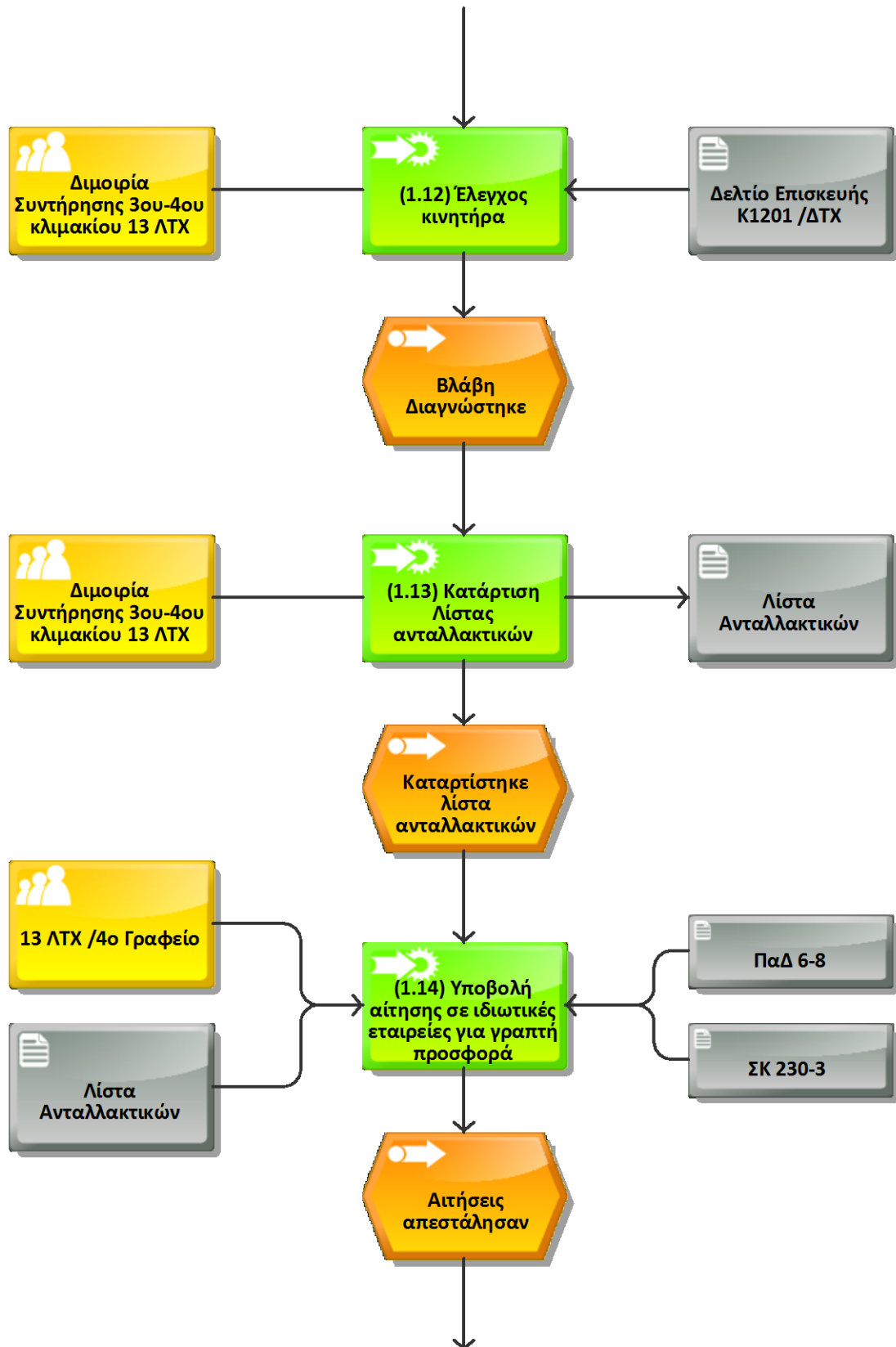
Σχήμα 2.4.2 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (1 από 9)



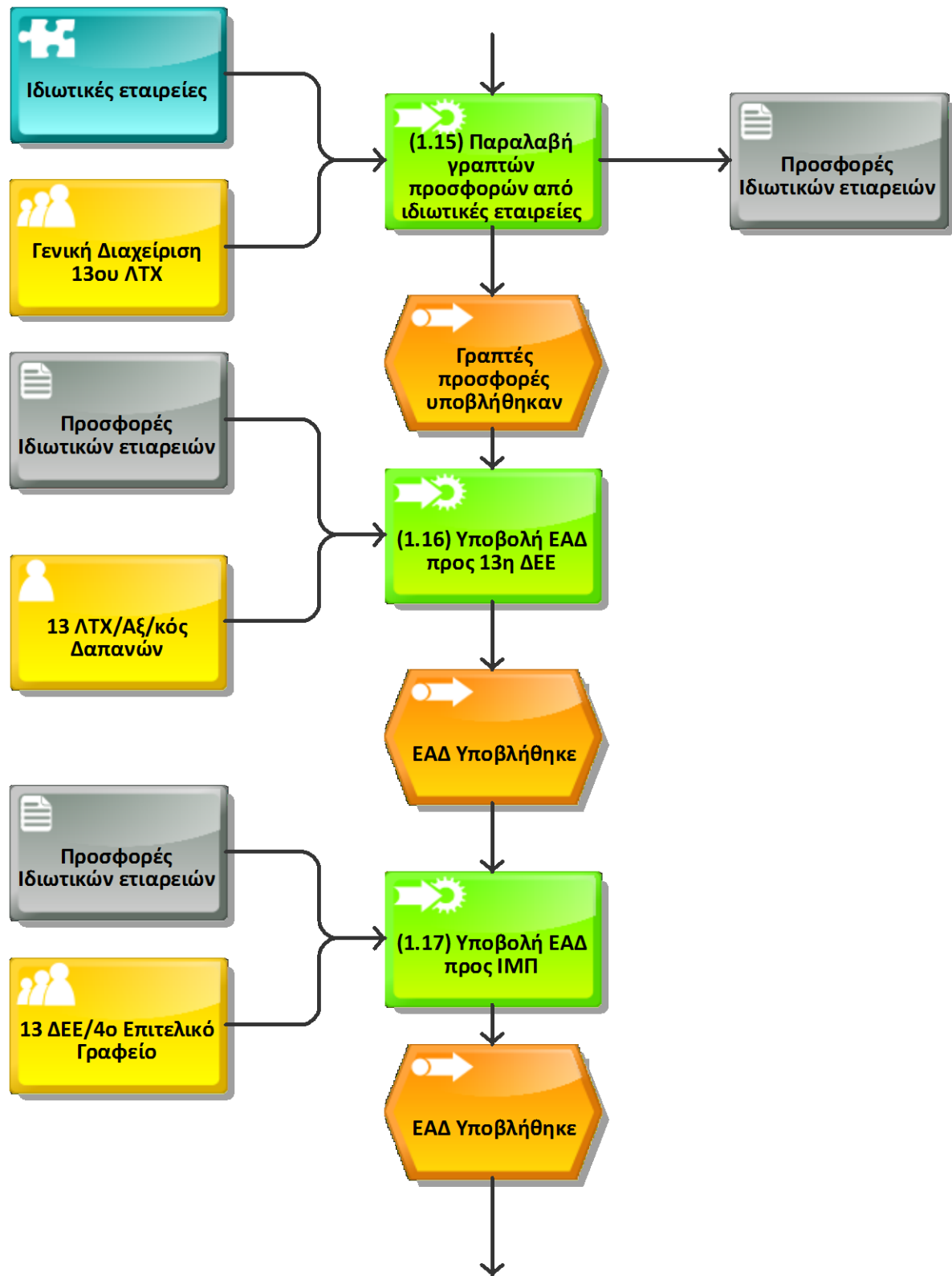
Σχήμα 2.4.3 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (2 από 9)



Σχήμα 2.4.4 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (3 από 9)

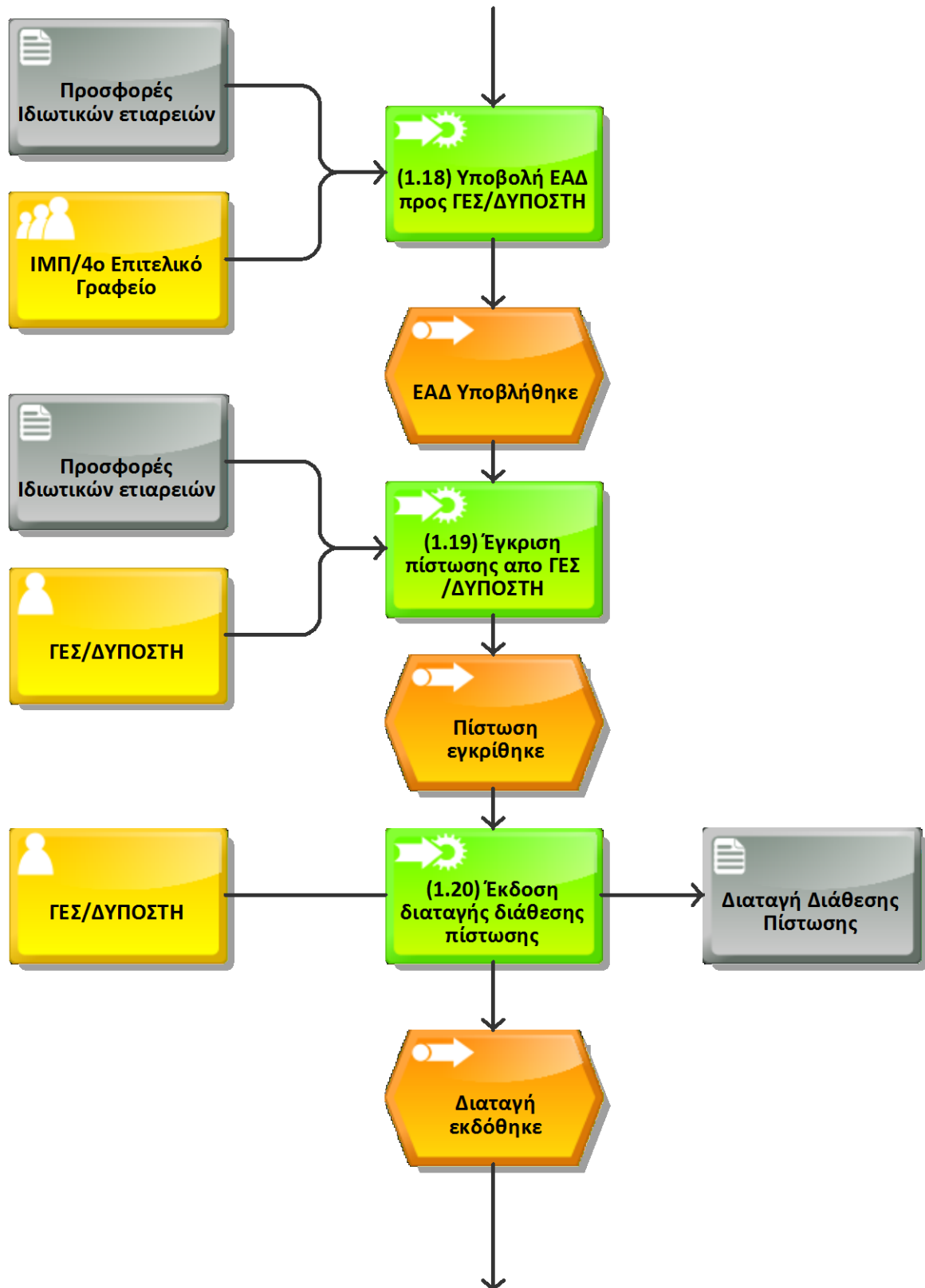


Σχήμα 2.4.5 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (4 από 9)

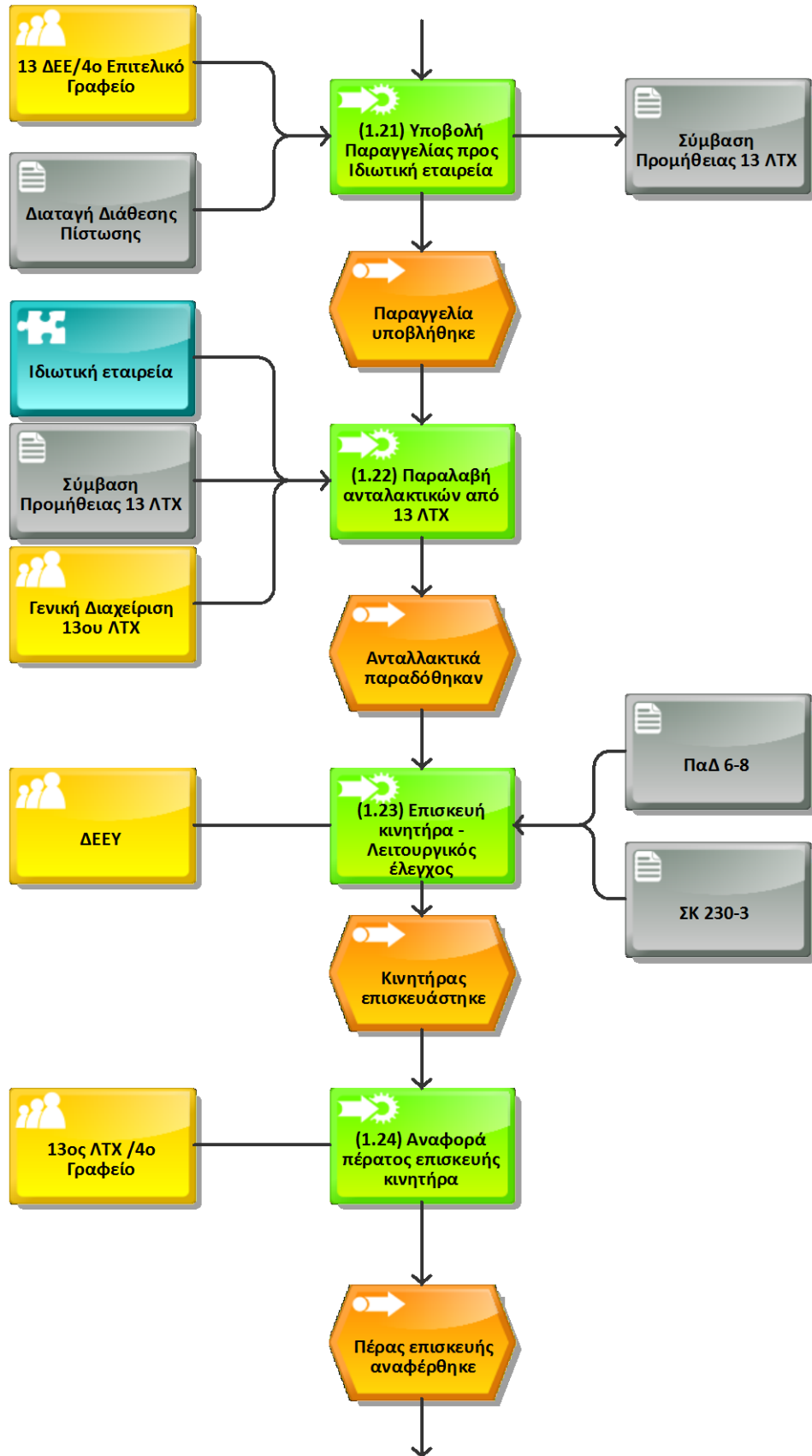


Σχήμα 2.4.6 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (5 από 9)

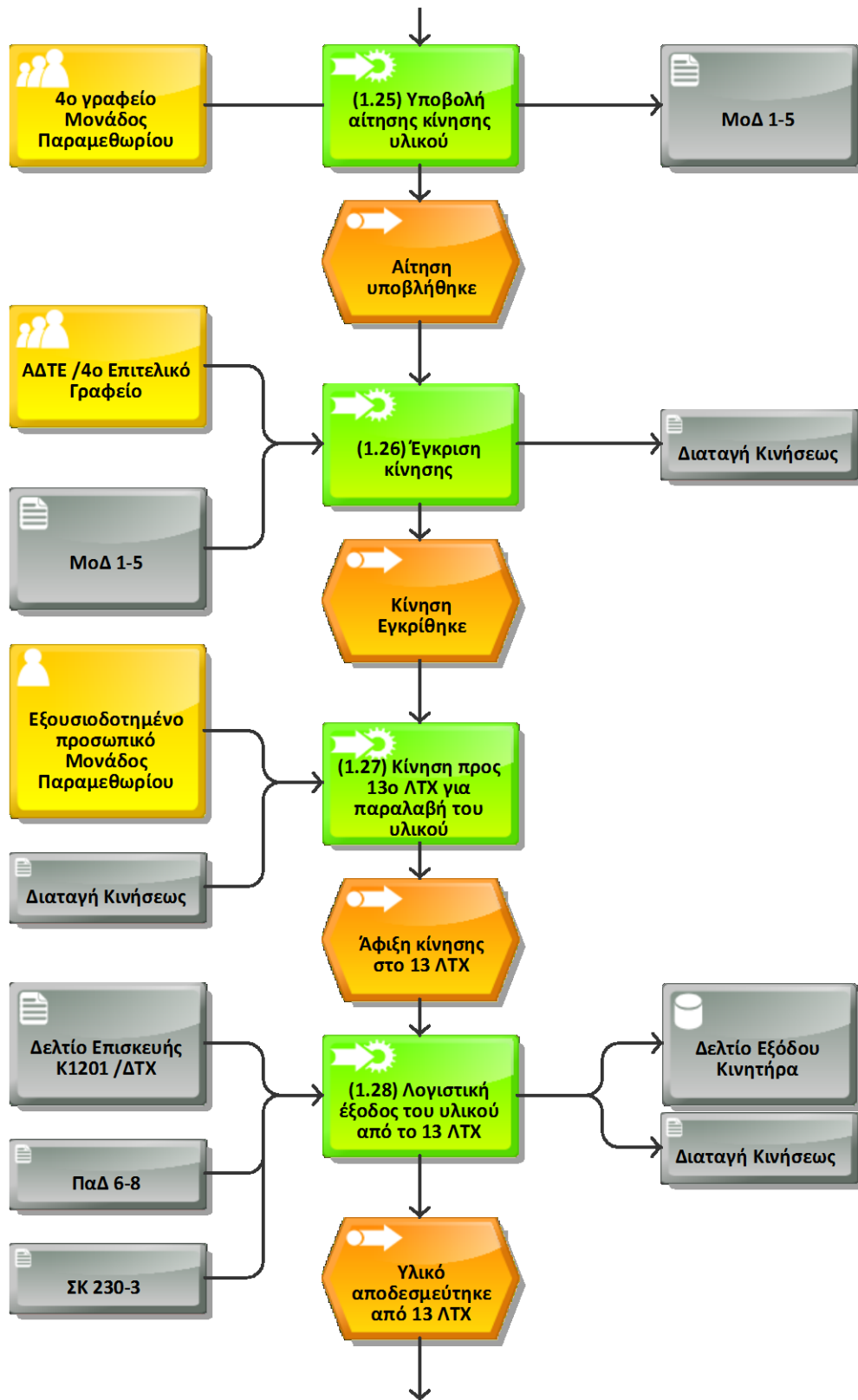




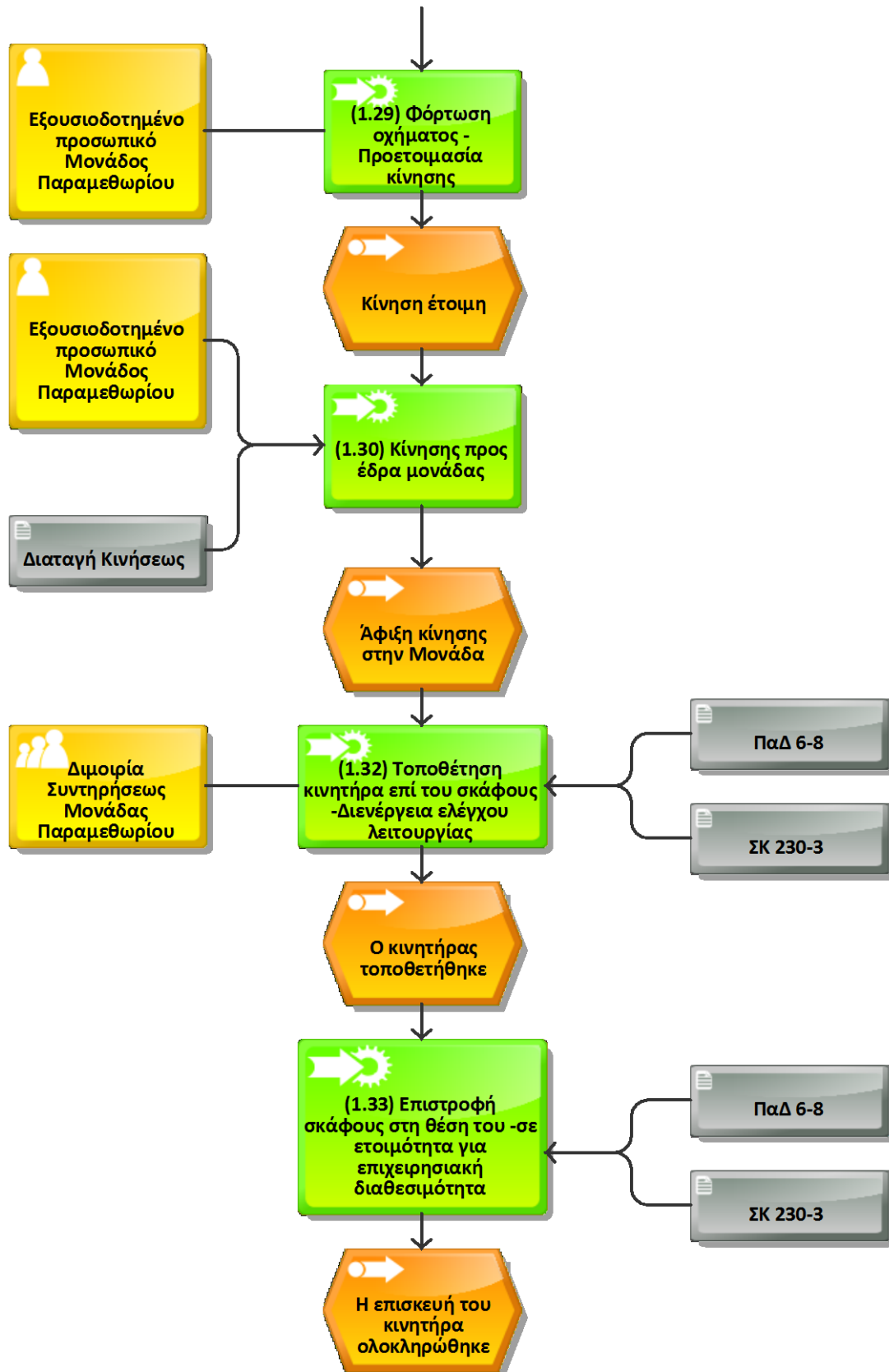
Σχήμα 2.4.7 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλου Σκάφους (6 από 9)



Σχήμα 2.4.8 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (7 από 9)



Σχήμα 2.4.9 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (8 από 9)



Σχήμα 2.4.10 Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (9 από 9)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Μελετώντας σε βάθος την παραπάνω διαδικασία εγείρονται διάφορες ερωτήσεις για τις υπάρχουσες διαδικασίες που ακολουθούνται και που μοιάζουν να έχουν σημαντικά μειονεκτήματα ,πλην όμως καλές προοπτικές βελτίωσης.

Με μια πρώτη ματιά ,φαίνεται πως η διαδικασία θα μπορούσε να χωριστεί σε πέντε επιμέρους τμήματα ,τα οποία μπορούμε να εξετάσουμε το καθένα ξεχωριστά.

1. Εντοπισμός Βλάβης ( βήματα : 1.1 –1.4 )
2. Μεταφορά προς 13ΛΤΧ ( βήματα : 1.5-1.13 )
3. Προμήθεια Ανταλλακτικών ( βήματα : 1.14- 1.22 )
4. Επισκευή Βλάβης ( βήματα : 1.23- 1.24 )
5. Μεταφορά Κινητήρα στη Μονάδα Προέλευσης ( βήματα : 1.25- 1.33 )

#### 3.1.1 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ

- Εντοπισμός Προβλημάτων /Αιτιών : Ο εντοπισμός της βλάβης προϋποθέτει την άρση ακινησίας του σκάφους με την έκδοση διαταγής κινήσεως, Αυτό το γεγονός αποτελεί τροχοπέδη στην ευέλικτη και γρήγορη διάγνωση της βλάβης , ακόμα και όταν μπορεί να είναι ορατή χωρίς την ανάγκη για έκδοση διαταγής κινήσεως .Βέβαια δεν πρέπει να παραβλέπουμε το γεγονός πως αυτό το κομμάτι της διαδικασίας κρατάει μόλις 5-6 εργάσιμες ημέρες , χρόνος μικρός σχετικά με την διάρκεια του συνόλου της διαδικασίας αποκατάστασης
- Προτάσεις Βελτίωσης : Δεν κρίνεται σκόπιμο η αναδιοργάνωση των διαδικασιών να αλλάξει τα βήματα του εντοπισμού της βλάβης

#### 3.1.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΣ 13ΛΤΧ

- Εντοπισμός Προβλημάτων /Αιτιών : Η μεταφορά προς τον 13ΛΤΧ του χαλασμένου κινητήρα είναι μια διαδικασία η οποία διευθετείται σχετικά σε μικρό χρόνο . Υφίσταται μια μικρή καθυστέρηση λόγω της ενασχόλησης του 2<sup>ου</sup> κλιμακίου για τον έλεγχο και την αφαίρεση του κινητήρα ,κάτι όμως που είναι αναγκαίο να γίνει . Η έκδοση διαταγής

κινήσεως που ακολουθεί είναι και αυτή μια διαδικασία που ολοκληρώνεται χωρίς να προσθέτει σημαντικό χρόνο και μπορεί να θεωρηθεί ως γενικότερα σωστή τακτική

- Προτάσεις Βελτίωσης : Δεν κρίνεται σκόπιμο η αναδιοργάνωση των διαδικασιών να αλλάξει τα βήματα μεταφοράς προς τον 13ΛΤΧ

### 3.1.3 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

- Εντοπισμός Προβλημάτων /Αιτιών : Είναι φανερό ότι ο περισσότερος χρόνος δαπανάται για την προμήθεια ανταλλακτικών. Αυτό συμβαίνει λόγω της εμπλοκής ιδιωτικών επιχειρήσεων που καλούνται να κάνουν κοστολόγηση , καθώς και τη γραφειοκρατική ,εν πολλοίς, διαδικασία έγκρισης πίστωσης από το ΓΕΣ/ΔΥΠΟΣΤΗ. Το πιο σημαντικό πρόβλημα εντοπίζεται στη διάρκεια ολοκλήρωσης του βήματος αυτού. Και αυτό διότι οι χρόνοι περαίωσης στην πραγματικότητα αυξάνονται .Πολλές από τις εταιρείες στις οποίες ζητείται προσφορά δεν την κάνουν ,διότι γνωρίζουν ότι δεν έχουν τα φθηνότερα ανταλλακτικά και δεν απασχολούν προσωπικό για την τιμολόγηση. Οι τιμές ,ακόμα, των ανταλλακτικών μεταβάλλονται κάθε μήνα ,με αποτέλεσμα το κόστος επισκευής να διαφέρει σε κάθε περίοδο του έτους. Ο χρόνος για τη διάθεση της πίστωσης μπορεί να υπολογίζεται ως μια εβδομάδα όμως είναι πιθανό να αγγίξει και τους δύο μήνες . Ο χρόνος για την παράδοση των ανταλλακτικών θεωρείται 10 ημέρες ,αλλά εξαιτίας της γεωγραφικής θέσης του προμηθευτή ή τη φύση του ανταλλακτικού ( πχ μεγάλο φορτίο) μπορεί να φτάσει και τις 30 μέρες . Ακόμη λογίζεται ως κόστος επισκευής του κινητήρα και οι χαμένες εργατώρες από την κατάρτιση της λίστας ανταλλακτικών ( βήμα 13) ως και την τελική παράδοση ( βήμα 21) . Η έλλειψη πρόγνωσης της ανάλωσης ανταλλακτικών και η μικρή ευελιξία στην άμεση αποκατάσταση των βλαβών χωρίς ανάγκη για προμήθεια είναι η αιτία για την εμφάνιση αυτής της καθυστέρησης στην αποκατάσταση της βλάβης
- Προτάσεις βελτίωσης : Η ανάπτυξη ενός εργαλείου πρόβλεψης των ανταλλακτικών που πρόκειται να αναλωθούν τις επόμενες περιόδους θα μπορούσε να περιορίσει σημαντικά τις καθυστερήσεις που εμφανίζονται σε αναμονή της έγκρισης πίστωσης και της προμήθειας από τις ιδιωτικές εταιρείες . Η Τεχνική Διαχείριση του Αποθέματος μπορεί να ενσωματωθεί στο Στρατιωτικό Κανονισμό από το στρατιωτικό εργοστάσιο ,που επανδρώνεται από Τμήμα Μελετών , Διοίκηση Παραγωγικών Τμημάτων , Ποιοτικού Ελέγχου και Ομάδα Υλικού Πολέμου.

### 3.1.4 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΗΣ

- Εντοπισμός Προβλημάτων /Αιτιών : Η επισκευή της βλάβης θα πρέπει να ολοκληρωθεί 100 % για την αποδέσμευση του κινητήρα και την επιστροφή του στη μονάδα προέλευσης . Αιτία είναι η έλλειψη εφεδρικών κινητήρων (ή μικρότερων συγκροτημάτων κινητήρων ) προς αντικατάσταση των χαλασμένων . Στην ήδη χρονοβόρα διαδικασία έγκρισης της προμήθειας αλλά και στην προμήθεια των υλικών έρχεται να προστεθεί ο χρόνος αποκατάστασης της βλάβης .Αυτός μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τη βλάβη και την ποσότητα των ανταλλακτικών που πρέπει να αναλωθούν
- Προτάσεις βελτίωσης : Η ανάπτυξη μιας καλύτερης στρατηγικής έτοιμου αποθέματος ή έτοιμων κομματιών του κινητήρα θα μπορούσε να περιορίσει την εξάρτηση του χρόνου ολοκλήρωσης της αποκατάστασης της βλάβης από τη διάρκεια της επισκευής.

### 3.1.5 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

- Εντοπισμός Προβλημάτων /Αιτιών : Η μεταφορά του λειτουργικού κινητήρα ολοκληρώνεται γρήγορα και μπορεί να θεωρηθεί ως μέρος της διαδικασίας που δε προσθέτει σημαντικό χρόνο στη διάρκεια της διαδικασίας συνολικά
- Προτάσεις βελτίωσης : Δεν κρίνεται σκόπιμο η αναδιοργάνωση των διαδικασιών να αλλάξει τα βήματα μεταφοράς του κινητήρα στη μονάδα προέλευσης

## 3.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

### 3.2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Η τροποποίηση και αλλαγή στοιχειωδών διαδικασιών κρίνεται αναγκαία ,εάν αναλογιστεί κανείς πως ο καθαρός χρόνος μεταφοράς και επισκευής του κινητήρα καταλαμβάνει λιγότερο από το 50 % του

συνολικού χρόνου της διαδικασίας από την εμφάνιση της βλάβης μέχρι την επιστροφή του σκάφους στη βάση του σε επιχειρησιακή ετοιμότητα .

Αυτό που είναι σημαντικό είναι να γίνει εστίαση στις στοιχειώδεις διαδικασίες ξεχωριστά και όχι στα έργα ή τις θέσεις εργασίας . Θα πρέπει λοιπόν να καθοριστούν οι στόχοι τους οποίους θέλουμε να δούμε να γίνονται πραγματικότητα μέσα από την αναδιοργάνωση των διαδικασιών :

- Μεγαλύτερη Επιχειρησιακή Ετοιμότητα των ελληνικών ταχύπλων σκαφών .
- Αποφόρτιση των επισκευαστικών κλιμακίων από τη μεγάλη ροή και τη μακρά παραμονή των χαλασμένων κινητήρων στις εγκαταστάσεις του 13ΛΤΧ.
- Όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση του διαθέσιμου αποθηκευτικού χώρου για ανταλλακτικά στον 13ΛΤΧ.

Και ο πιο σημαντικός στόχος από όλους :

- Μείωση του κόστους επισκευής των κινητήρων . Αυτός ο στόχος θα πρέπει να λάβει υπόψη όχι μόνο τα ανταλλακτικά κομμάτια προς αποκατάσταση των βλαβών (άμεσα υλικά ) αλλά και τη σημαντική επιβάρυνση που προκύπτει από τις χαμένες εργατοώρες των τεχνιτών λόγω της καθυστέρησης παράδοσης των ανταλλακτικών αυτών. Ακόμη θα πρέπει να υπολογιστεί πως η αγορά ανταλλακτικών χαρακτηρίζεται από ασταθείς τιμές κατά τη διάρκεια του έτους ,κάτι που μπορεί να αυξήσει σε ορισμένες περιπτώσεις σημαντικά το κόστος.

### 3.2.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Με βάση τους στόχους που θέσαμε σε παραπάνω κεφάλαιο , μπορούμε να θέσουμε μια σειρά από προτάσεις για την άμεση βελτίωση της διαδικασίας :

- **Ανάπτυξη και χρήση εργαλείου πρόβλεψης ανάλωσης ανταλλακτικών** : Η δυνατότητα που δίνει σήμερα η εξέλιξη των υπολογιστικών εργαλείων για την πρόγνωση ζήτησης (demand forecast) μπορεί να δώσει σημαντική λύση και να συμβάλλει θετικά στην επίτευξη όλων των παραπάνω στόχων που αναφέρθηκαν . Ακόμα και μια προσέγγιση στον αριθμό αναλώσεων από κάθε κωδικό ,και όχι ακριβή εκτίμηση , εάν αξιοποιηθεί σωστά μπορεί να μειώσει σημαντικά το χρόνο αναμονής του χαλασμένου κινητήρα στην επισκευαστική ζώνη του 13ΛΤΧ ,καθώς θα έχει προβλεφθεί η ανάλωση των ανταλλακτικών που απαιτούνται . Η διαδικασία θα αποκτήσει



τεράστια ευελιξία ,ειδικά στο κομμάτι της Προμήθειας των Ανταλλακτικών ,που όπως αναλύθηκε παραπάνω, φαίνεται να είναι το σημείο της διαδικασίας που πάσχει περισσότερο από τα υπόλοιπα.

- **Ανάπτυξη στρατηγικής αποθεματοποίησης :** Η ανάγκη για παραγγελία ανταλλακτικών κάθε φορά που αυτά είναι αναγκαία φανερώνει πως μέχρι σήμερα δεν τηρούνται αποθέματα στο 13ΛΤΧ.Με την ανάπτυξη στρατηγικής αποθεματοποίησης θα μειωθεί κατά πολύ ο χρόνος αναμονής των χαλασμένων κινητήρων . Αυτό το μέτρο θα έρθει να εφαρμοστεί σε συνεργασία με την παραπάνω πρόταση για εργαλείο πρόβλεψης. Η ιδέα είναι πως η ανάλυση ενός τεμαχίου από την αποθήκη ανταλλακτικών δίνει ανάγκη για προμήθεια ενός επιπλέον τεμαχίου την επόμενη φορά που θα γίνει χρήση του εργαλείου πρόβλεψης.

Η στρατηγική αποθεματοποίησης όμως θα καταφέρει να περιορίσει σημαντικά και το κόστος της επισκευής . Με την αγορά περισσότερων τεμαχίων από τις ιδιωτικές εταιρείες ανταλλακτικών οι τιμές είναι καλύτερες και επηρεάζονται λιγότερο από τυχόν εποχικότητα , η οποία εμφανίζεται έντονα στην αγορά μεμονωμένων προϊόντων . Εξασφαλίζονται έτσι μακροπρόθεσμα σημαντικά κονδύλια στην συντήρηση της αμυντικής βιομηχανίας της χώρας .

- **Καθιέρωση προϋπολογισμού κόστους για μικρότερο χρόνο αναμονής στην έγκριση των πιστώσεων :** Το σημαντικότερο πρόβλημα της διαδικασίας εστιάζεται στα βήματα 14-19 . Σε αυτά τα βήματα οι διαδικασίες είναι χρονοβόρες , ενώ σημαντικό κρίνεται και το γεγονός πως η καθυστέρηση μεταβάλλεται (συνήθως είναι περισσότερη) ανάλογα με την περίπτωση . Αυτά τα βήματα θα μπορούσαν λοιπόν να γίνουν με τον ίδιο τρόπο , αλλά σε πρότερη χρονική φάση από τον εντοπισμό μιας βλάβης στον κινητήρα . Έτσι ,σε συνάρτηση με τη ζήτηση ανταλλακτικών που θα προκύπτει από το εργαλείο πρόβλεψης για μια περίοδο ,θα προϋπολογίζεται και το κόστος της τήρησης αποθέματος . Στην αρχή κάθε έτους μπορεί αυτή η συγκεντρωμένη λίστα ανταλλακτικών ,με τις συγκεντρωτικές προβλέψεις ανάλωσης προϊόντων καθ' όλο το έτος , να περνάει από τα βήματα 14-19 , δηλαδή αυτό το μέρος της διαδικασίας να γίνεται στην αρχή κάθε έτους . Το απόθεμα που θα αγοράζεται τηρείται στις αποθήκες του 13 ΛΤΧ.

Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσει να μειωθεί κατά πολύ ο χρόνος αποκατάστασης της βλάβης. Εκτός όμως από την εξοικονόμηση χρόνου θα έχουμε και σημαντική εξοικονόμηση κονδυλίων .Το κόστος

επισκευής μειώνεται ουσιαστικά ,αφού δεν υπάρχουν χαμένες εργατώρες των τεχνικών σε αναμονή παραλαβής των ανταλλακτικών . Σημαντικό κρίνεται ,τέλος , το γεγονός πως τα ανταλλακτικά που θα έχουν προβλεφθεί αλλά δε θα έχουν αναλωθεί στο τέλος του έτους ,θα μπορούν να παραμένουν στην αποθήκη του 13ΛΤΧ και να συμψηφιστούν όταν θα πραγματοποιηθεί η διαδικασία προμήθειας για το επόμενο έτος .

- **Τήρηση αποθέματος εφεδρικών (spare) λειτουργικών κινητήρων ( εύχρηστο απόθεμα )** : Αναλύοντας τη διαδικασία παρατηρήθηκε και παραπάνω πως το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι λόγω της έλλειψης αποθέματος ανταλλακτικών . Για τη βελτιστοποίηση του χρόνου ολοκλήρωσης αλλά και του κόστους επισκευής προτείνεται η ύπαρξη αποθέματος έτοιμων, λειτουργικών κινητήρων . Έτσι , κατά την άφιξη του προς διόρθωση κινητήρα η Ομάδα Υλικού Πολέμου κάνει ανταλλαγή με έναν λειτουργικό κινητήρα. Στη συνέχεια ο κινητήρας επιστρέφει στη μονάδα προέλευσης και ο 13ΛΤΧ επιδιορθώνει σε εύλογο χρονικό διάστημα τη βλάβη ,εφόσον είναι διαθέσιμα στην αποθήκη τα ανταλλακτικά . Μετά την πραγματοποίηση των επισκευών από τους τεχνίτες οι κινητήρες θα περνούν στην Τεχνική Διαχείριση του 13ΛΤΧ ως εύχρηστο απόθεμα.

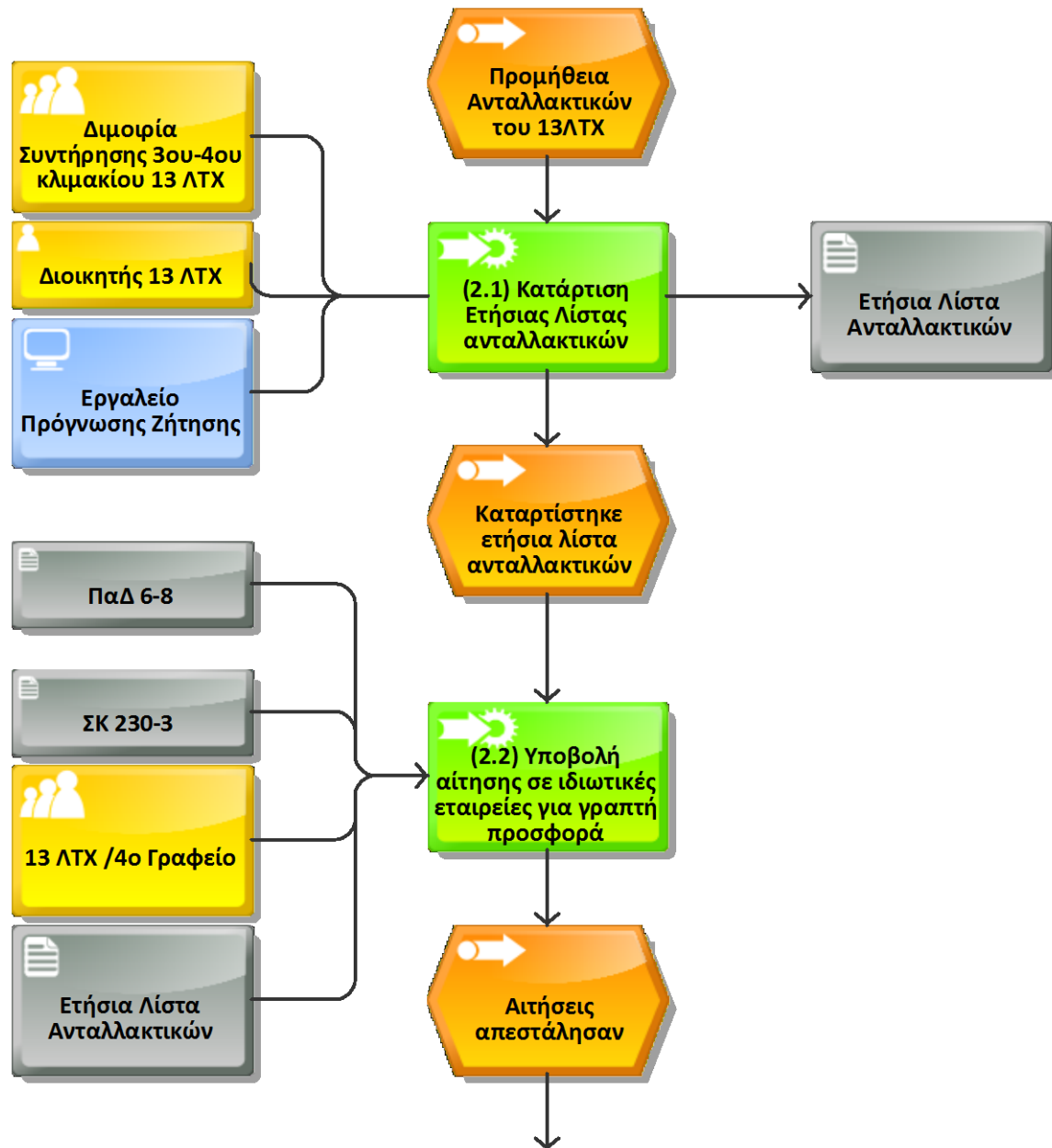
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΝΕΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΤΟ ΒΕ)

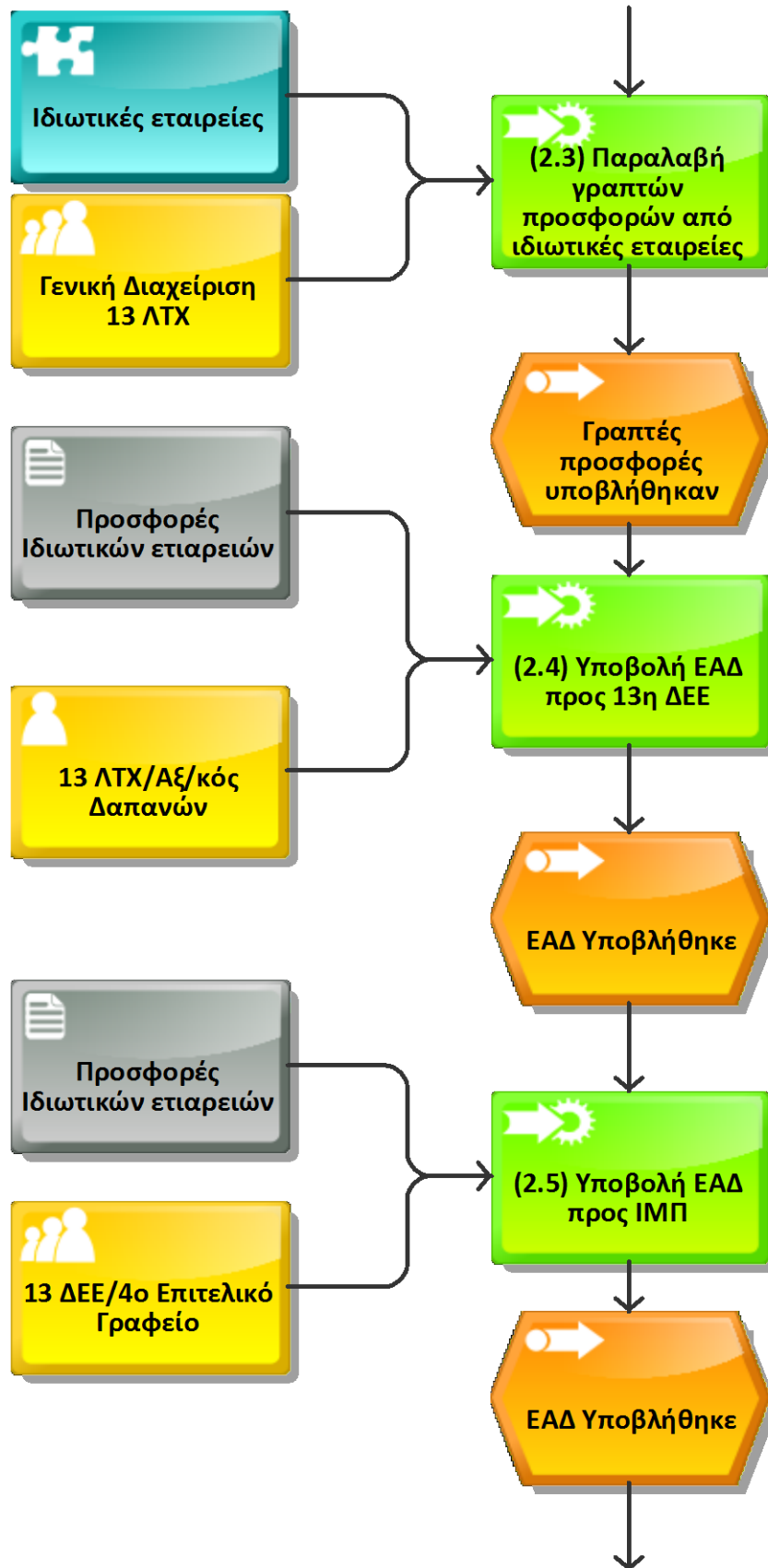
Η νέα διαδικασία που προτείνεται βασίζεται πάνω στους στόχους που οφείλουν μέσα από τη βελτίωση να επιτευχθούν ,καθώς και στις προτάσεις βελτίωσης που παρατέθηκαν παραπάνω.

- Το εργαλείο πρόβλεψης δίνει τις ποσότητες που πρόκειται να αναλωθούν μέσα στο έτος . Από το έτος 2013 μέχρι σήμερα τηρείται αρχείο με τις αναλώσεις των ανταλλακτικών κάθε είδους .Πιο αναλυτικά , ο κινητήρας για σκάφη τύπου Magna αποτελείται από 44 συγκροτήματα , το καθένα από τα οποία μπορεί να αποτελείται από 4 μέχρι και 50 λειτουργικά εξαρτήματα . Επομένως προκύπτει ένα πολύ μεγάλο πλήθος διαφορετικών εξαρτημάτων (κωδικών) που μπορεί να υποστούν βλάβη και να χρειάζονται επισκευή. Βέβαια είναι σπάνιο να χρειαστεί μόνο ένα μεμονωμένο ανταλλακτικό ,όταν εμφανιστεί μια βλάβη . Συνήθως προμηθεύεται ένας αριθμός ανταλλακτικών έτσι ώστε να καταστεί το συγκρότημα λειτουργικό και ο κινητήρας εύχρηστος. Με την καταγραφή των ανταλλακτικών που αναλώθηκαν είναι δυνατή η εφαρμογή διάφορων μεθόδων πρόβλεψης για την ανάλυση μέσα στο έτος . Αναλυτικά παρουσιάζεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιούνται οι προβλέψεις ανταλλακτικών.
- Η κατάρτιση της λίστας ανταλλακτικών δε γίνεται για κάθε περίπτωση κινητήρα ξεχωριστά , αλλά συνολικά στην αρχή του έτους. Το αποτέλεσμα της πρόβλεψης δίνει τον ακριβή αριθμό ανταλλακτικών από κάθε κωδικό τα οποία θα χρειαστεί να προμηθευτεί ο 13ΛΤΧ. Έπειτα γίνεται η αίτηση στις ιδιωτικές εταιρείες ,προμηθευτές για το σύνολο των ανταλλακτικών . Η καλύτερη προσφορά φτάνει στο αρμόδιο συμβούλιο του ΓΕΣ/ΔΥΠΟΣΤΗ για έγκριση πίστωσης . Η παράδοση των ανταλλακτικών γίνεται στην αρχή του έτους και το απόθεμα φυλάσσεται στις αποθήκες του 13ΛΤΧ.
- Ο μη λειτουργικός κινητήρας που φτάνει από την παραμεθόριο αντικαθίσταται άμεσα με το απόθεμα λειτουργικών κινητήρων που είναι διαθέσιμο στο 13ΛΤΧ. Η βλάβη έπειτα επιδιορθώνεται από την αρμόδια διμοιρία και τότε ο κινητήρας αυτός επιστρέφει στο λεγόμενο εύχρηστο απόθεμα

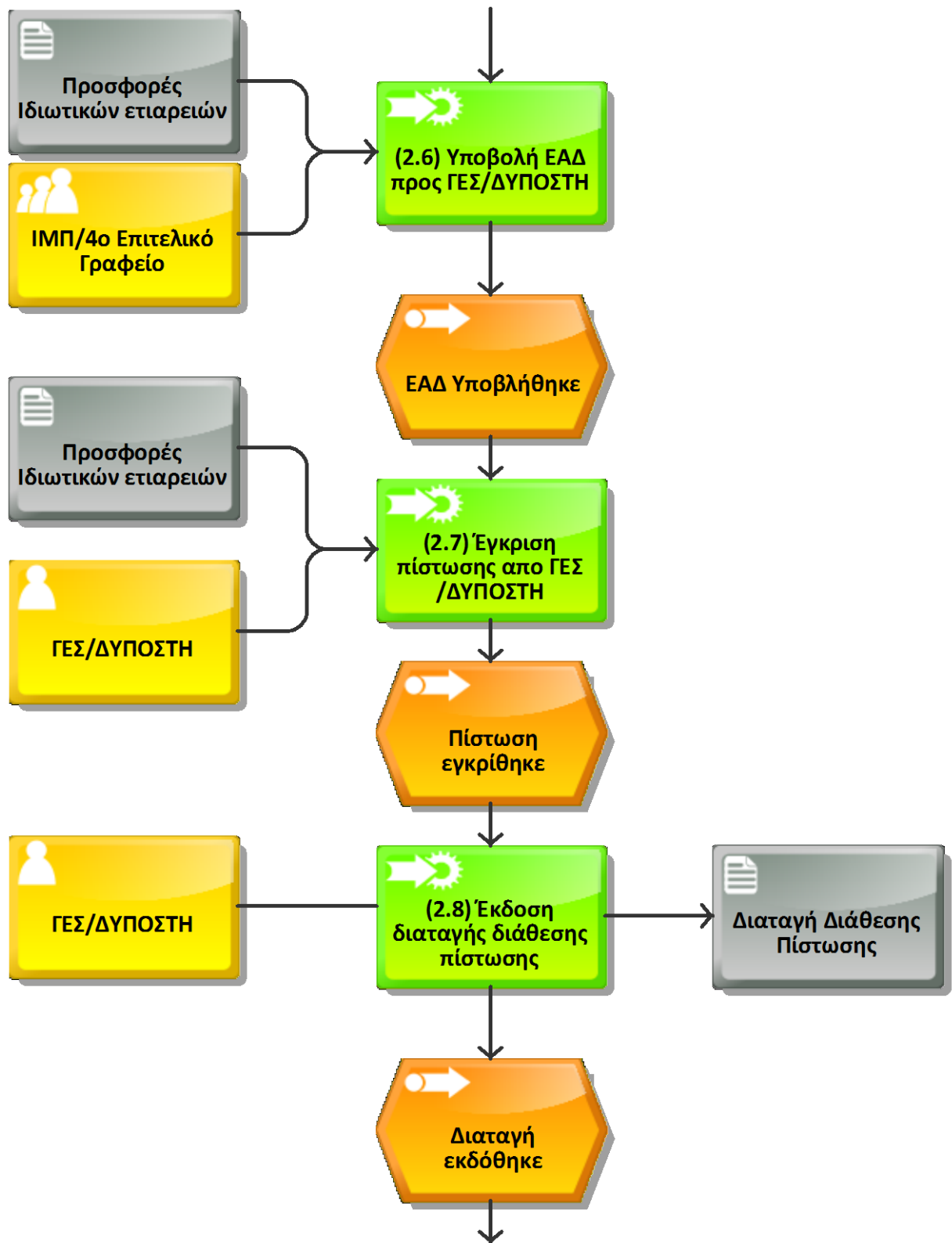
Το πρώτο κομμάτι της νέας διαδικασίας αποτελείται από την προμήθεια των ανταλλακτικών για όλο το έτος. Αναλυτικά η διαδικασία αυτή φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



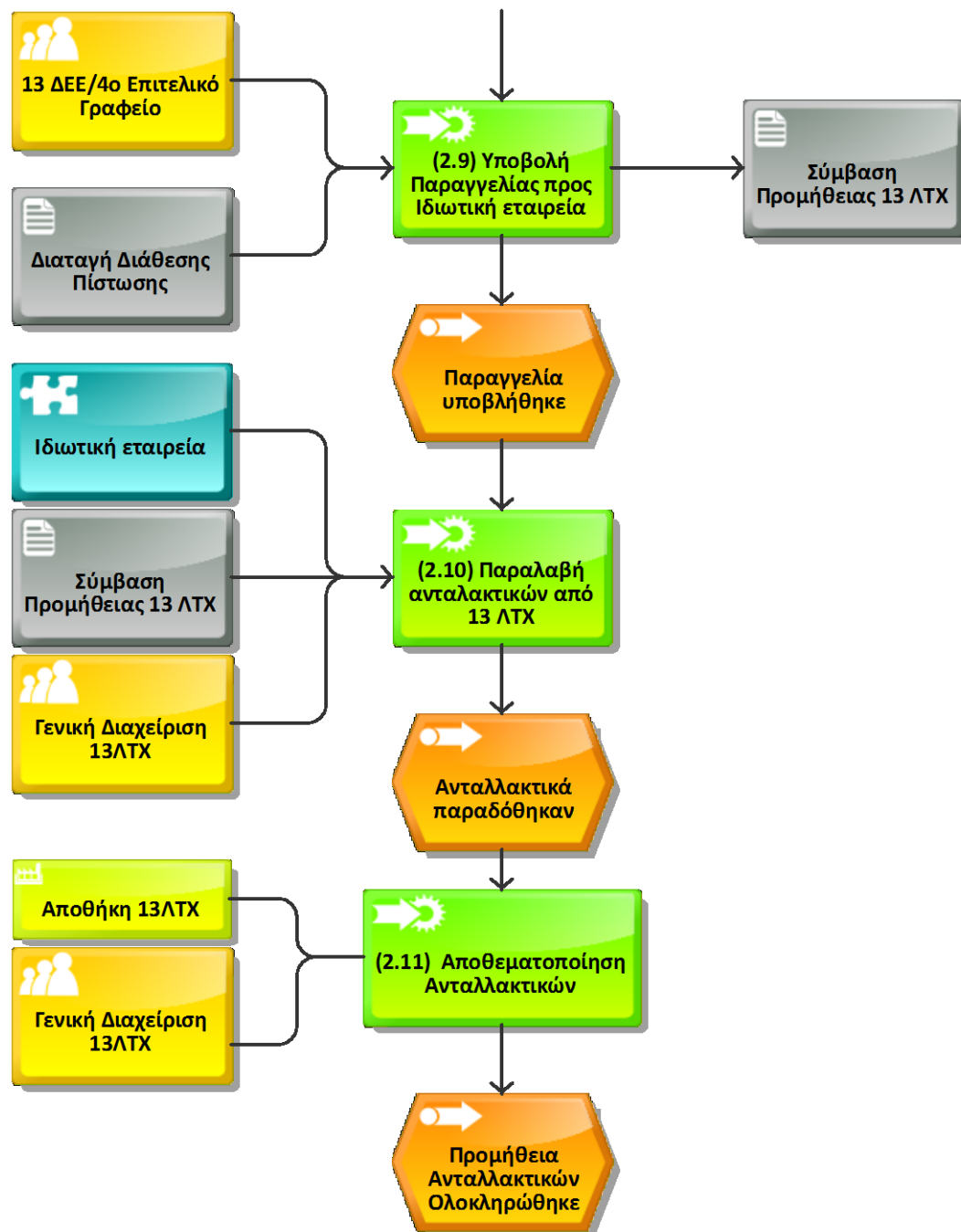
Σχήμα 4.1.1 Διαδικασία Προμήθειας Ανταλλακτικών Ταχύπλοου Σκάφους (1 από 4)



Σχήμα 4.1.2 Διαδικασία Προμήθειας Ανταλλακτικών Ταχύπλοου Σκάφους (2 από 4)

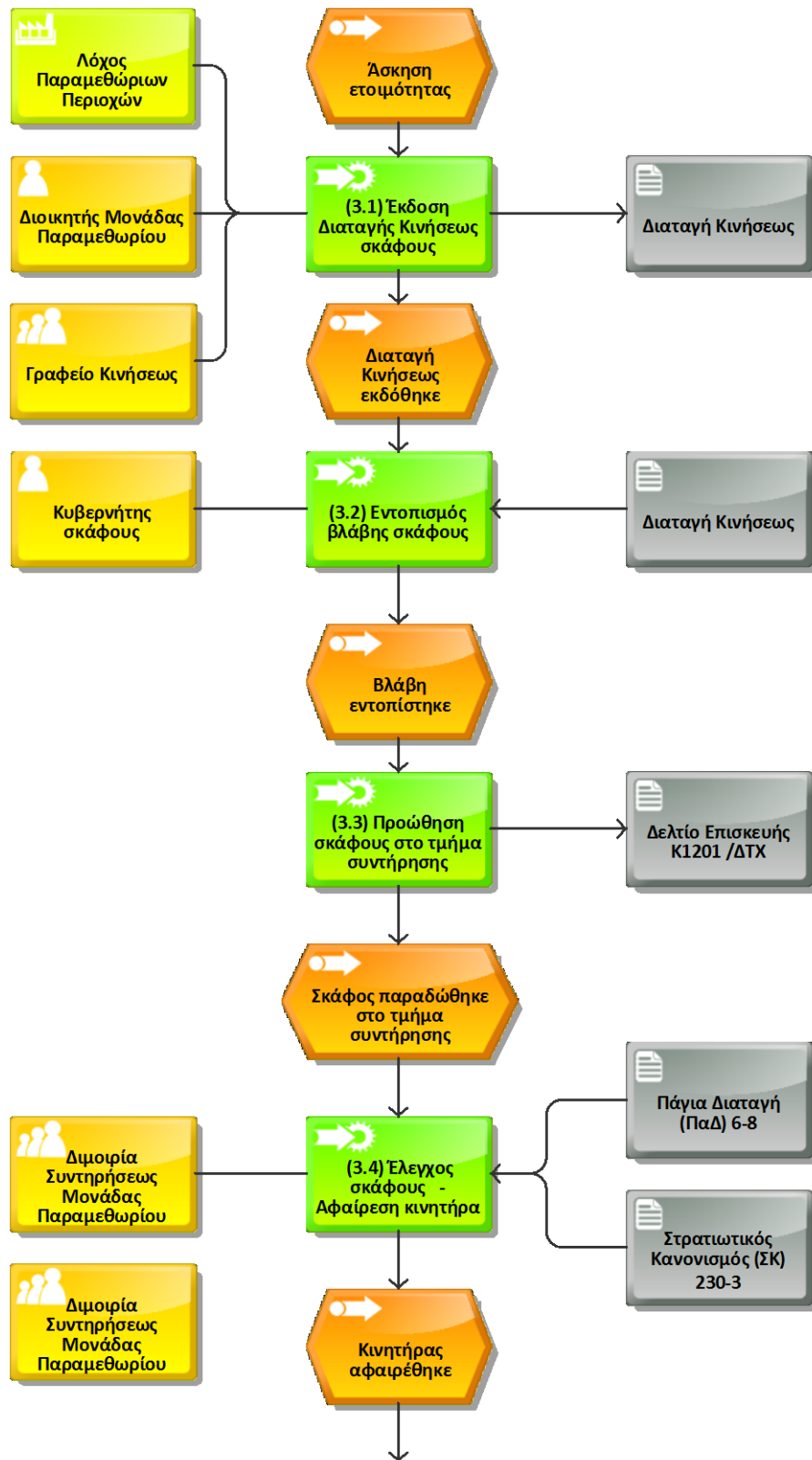


Σχήμα 4.1.3 Διαδικασία Προμήθειας Ανταλλακτικών Ταχύπλοου Σκάφους (3 από 4)



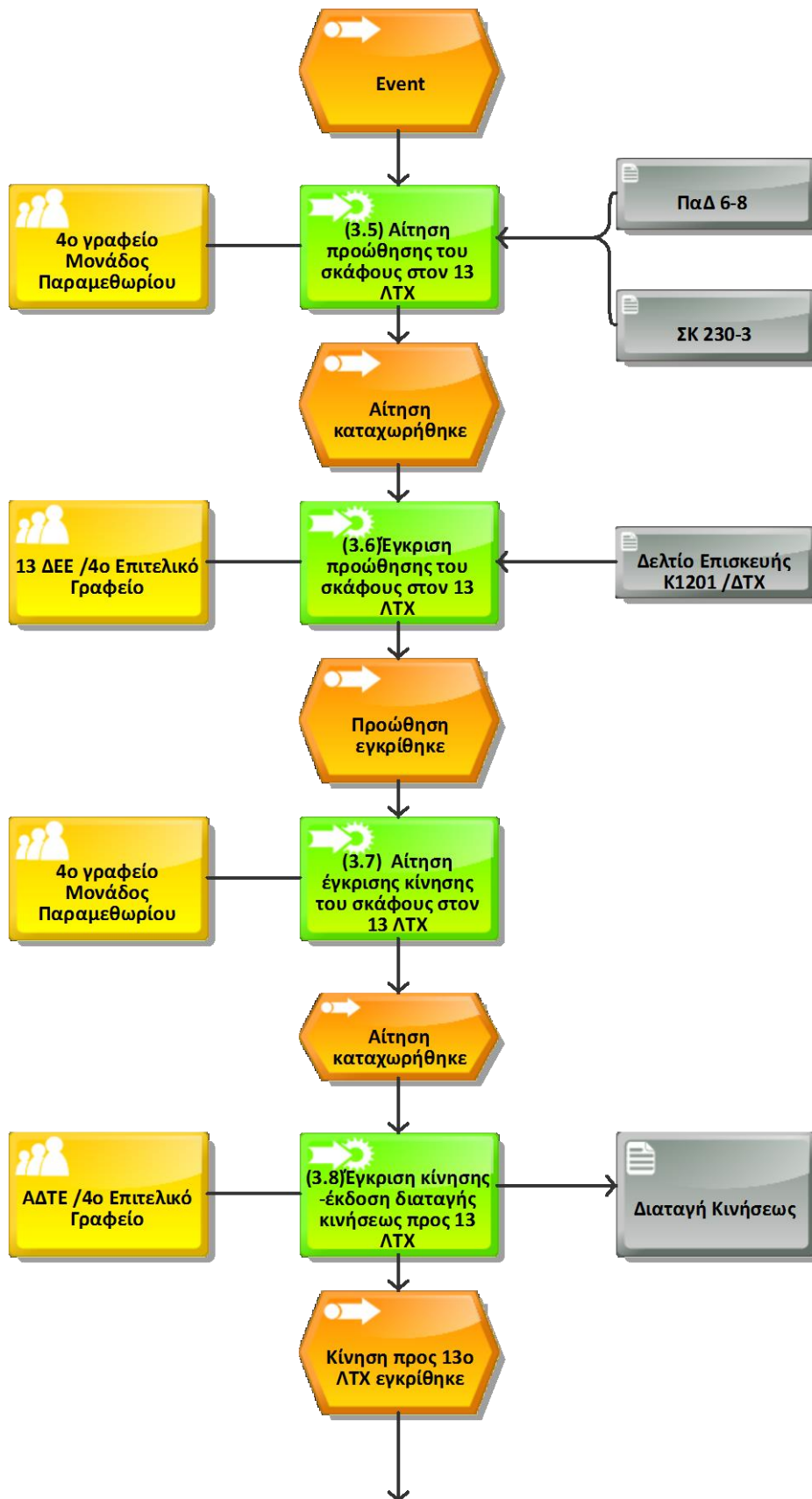
Σχήμα 4.1.4 Διαδικασία Προμήθειας Ανταλλακτικών Ταχύπλοου Σκάφους (4 από 4)

Οι παραπάνω αλλαγές στον τρόπο κατάρτισης της λίστας και στην παραγγελία των ανταλλακτικών από ιδιωτικές εταιρείες σε χρόνο πρότερο της εμφάνισης βλάβης έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιείται σημαντικά η διαδικασία αποκατάστασης βλάβης. Έτσι λοιπόν η νέα διαδικασία είναι ως εξής :

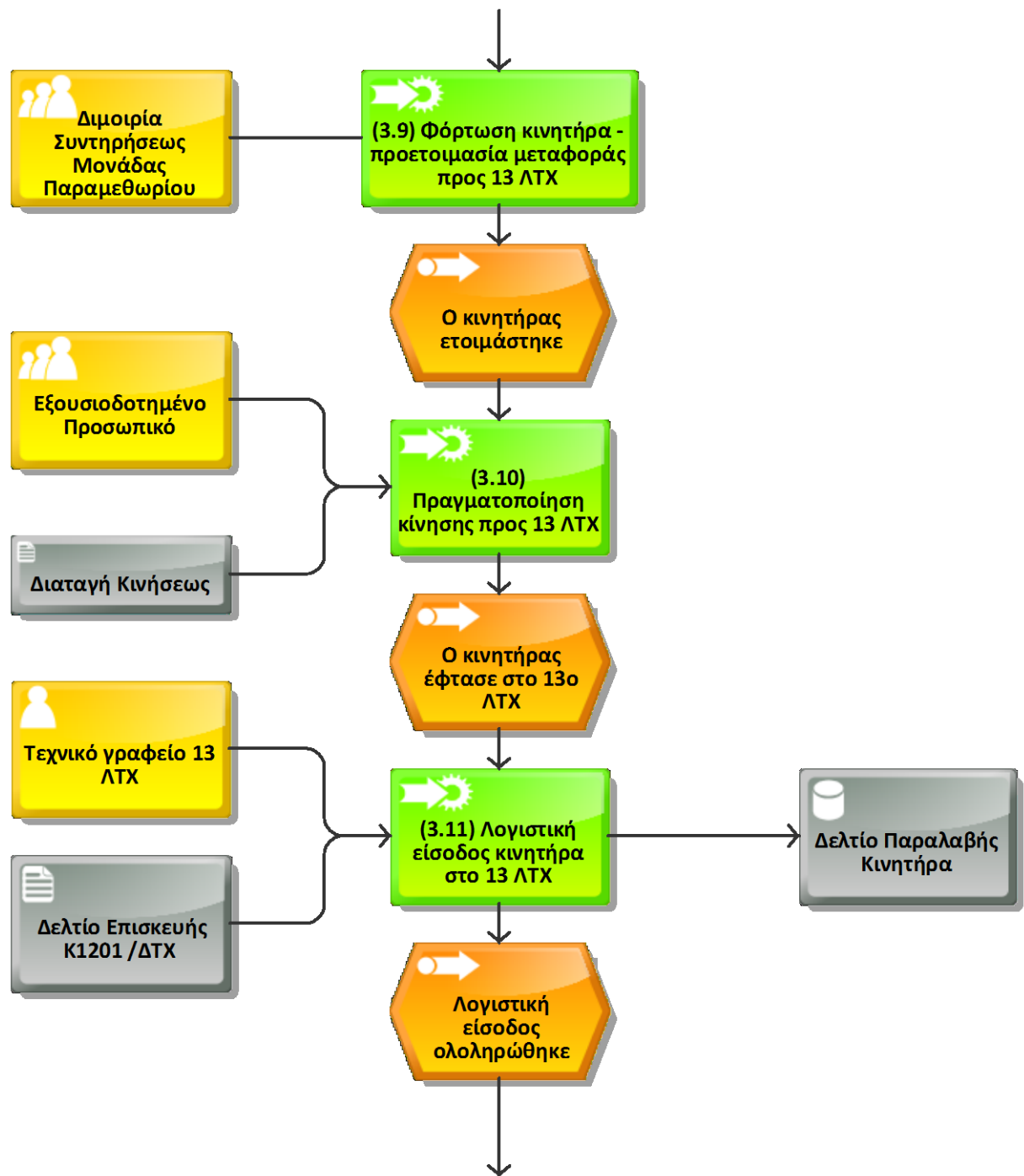


Σχήμα 4.1.5 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλου Σκάφους (1 από 6)

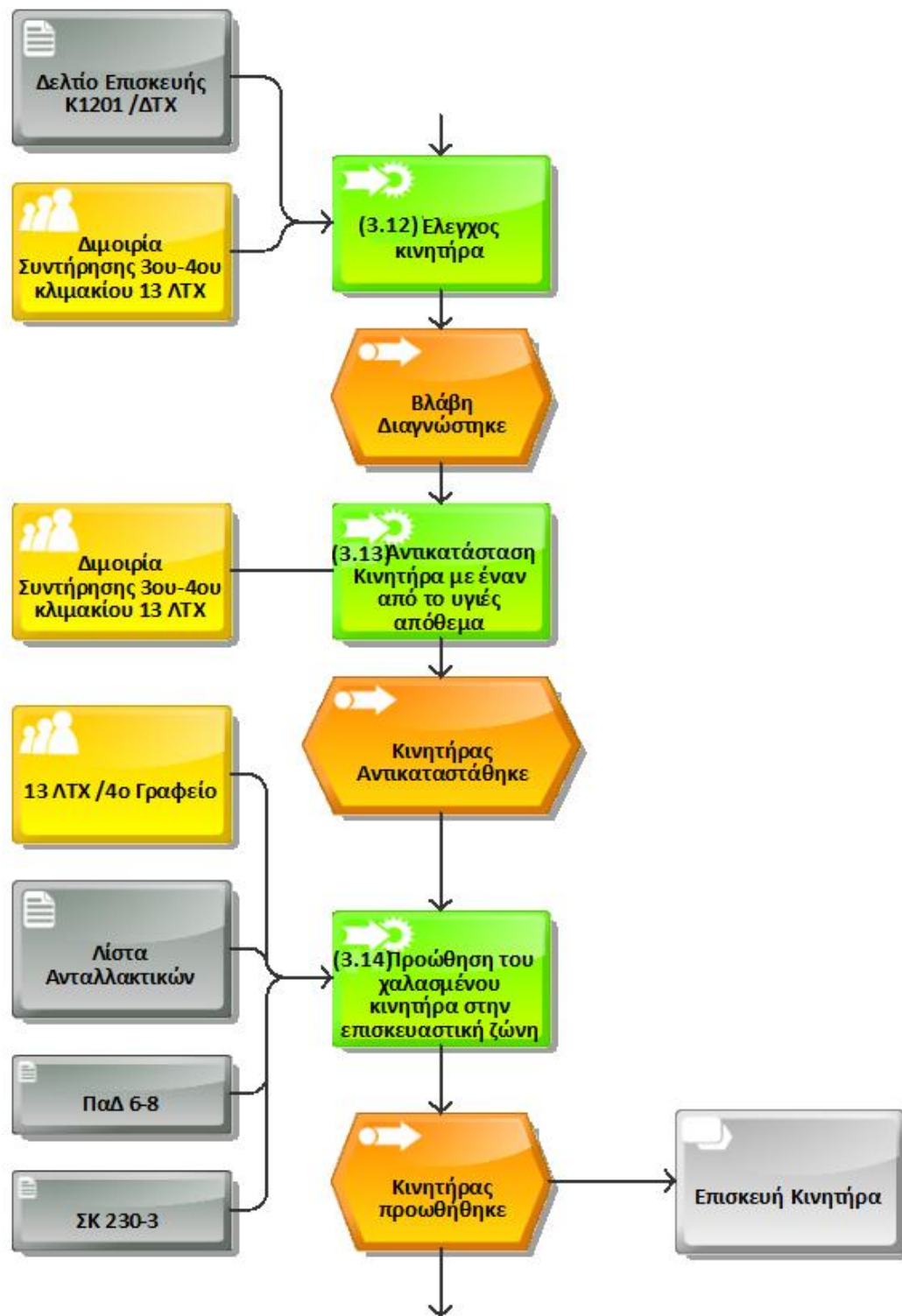




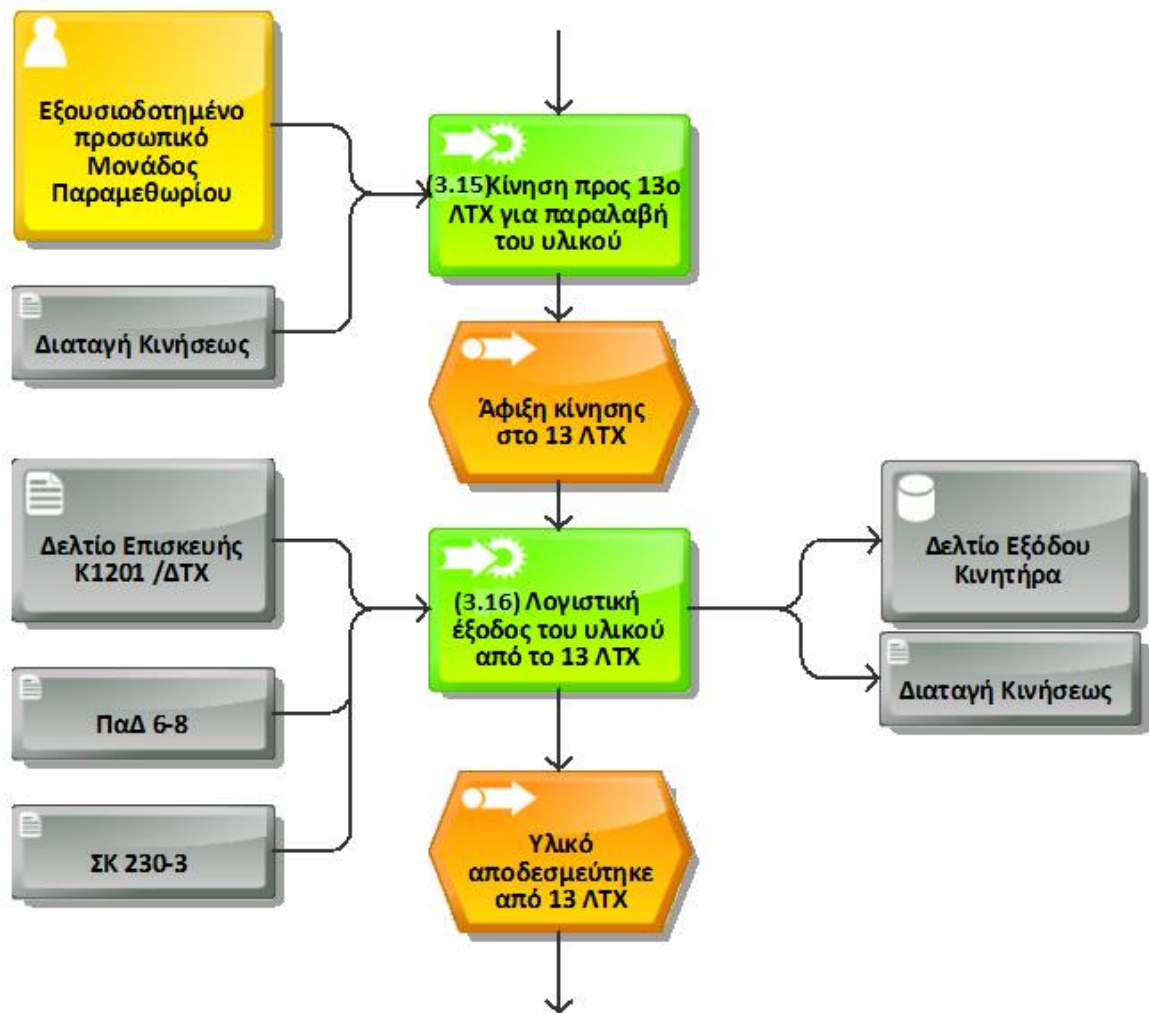
Σχήμα 4.1.6 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους (2 από 6)



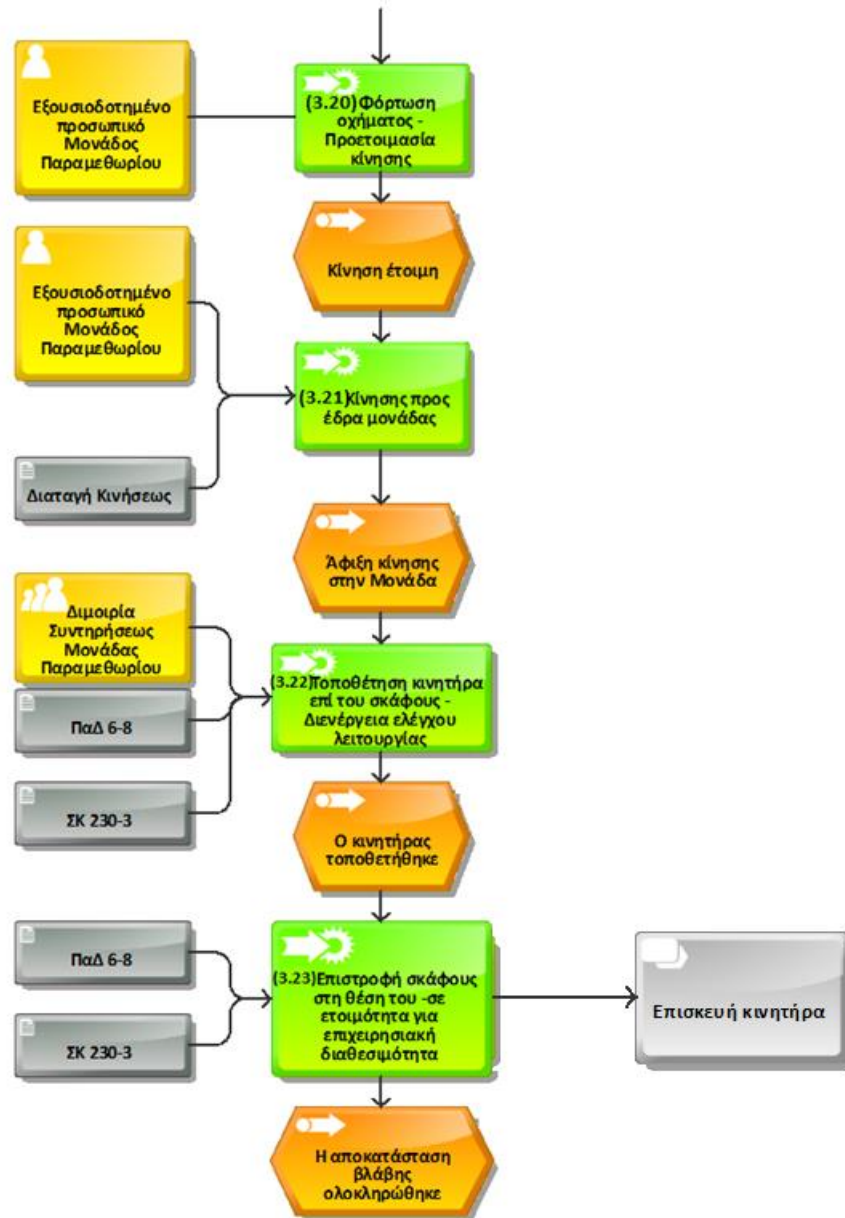
Σχήμα 4.1.7 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλου Σκάφους ( 3 από 6)



Σχήμα 4.1.8 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους ( 4 από 6)

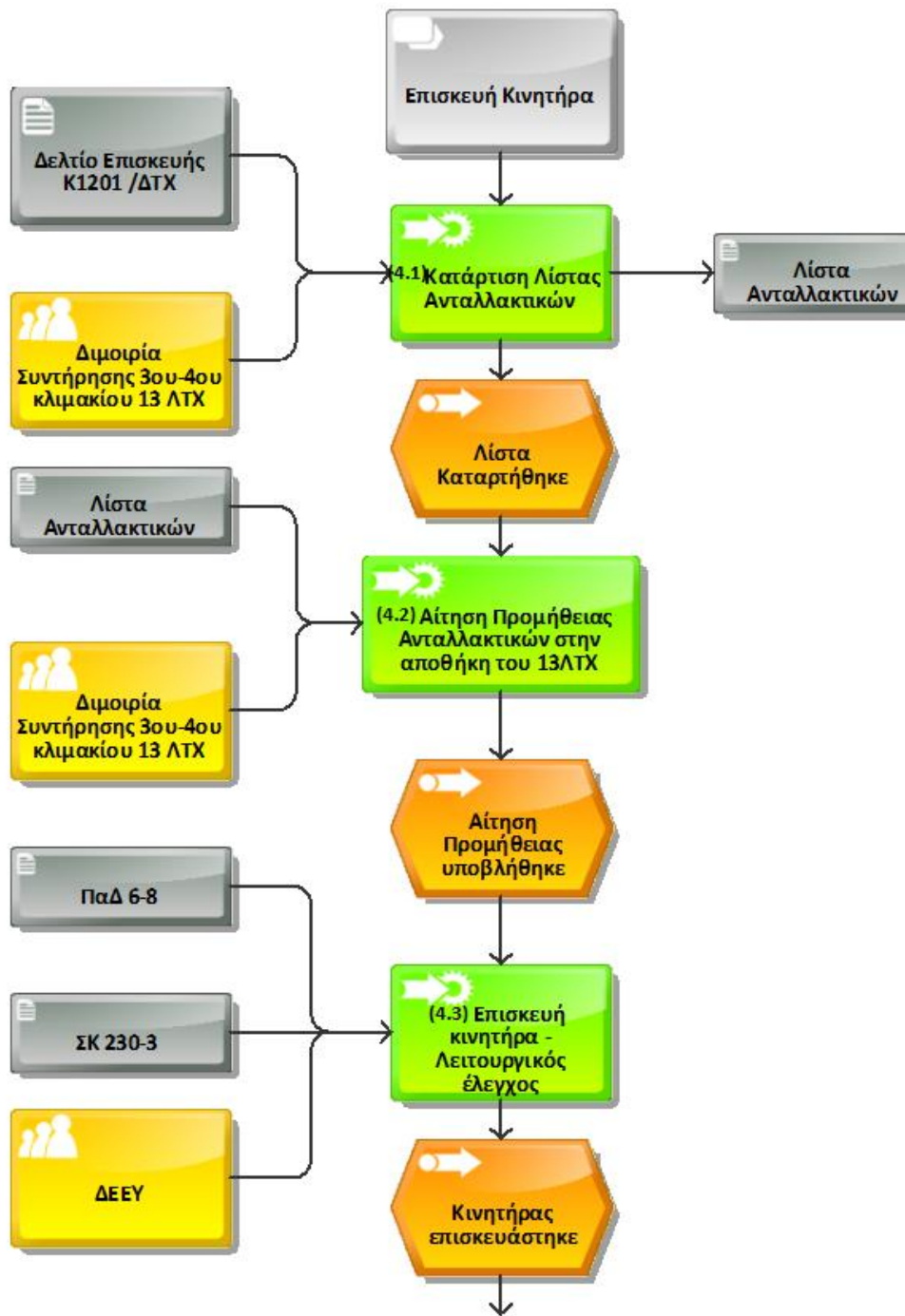


Σχήμα 4.1.9 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους ( 5 από 6)

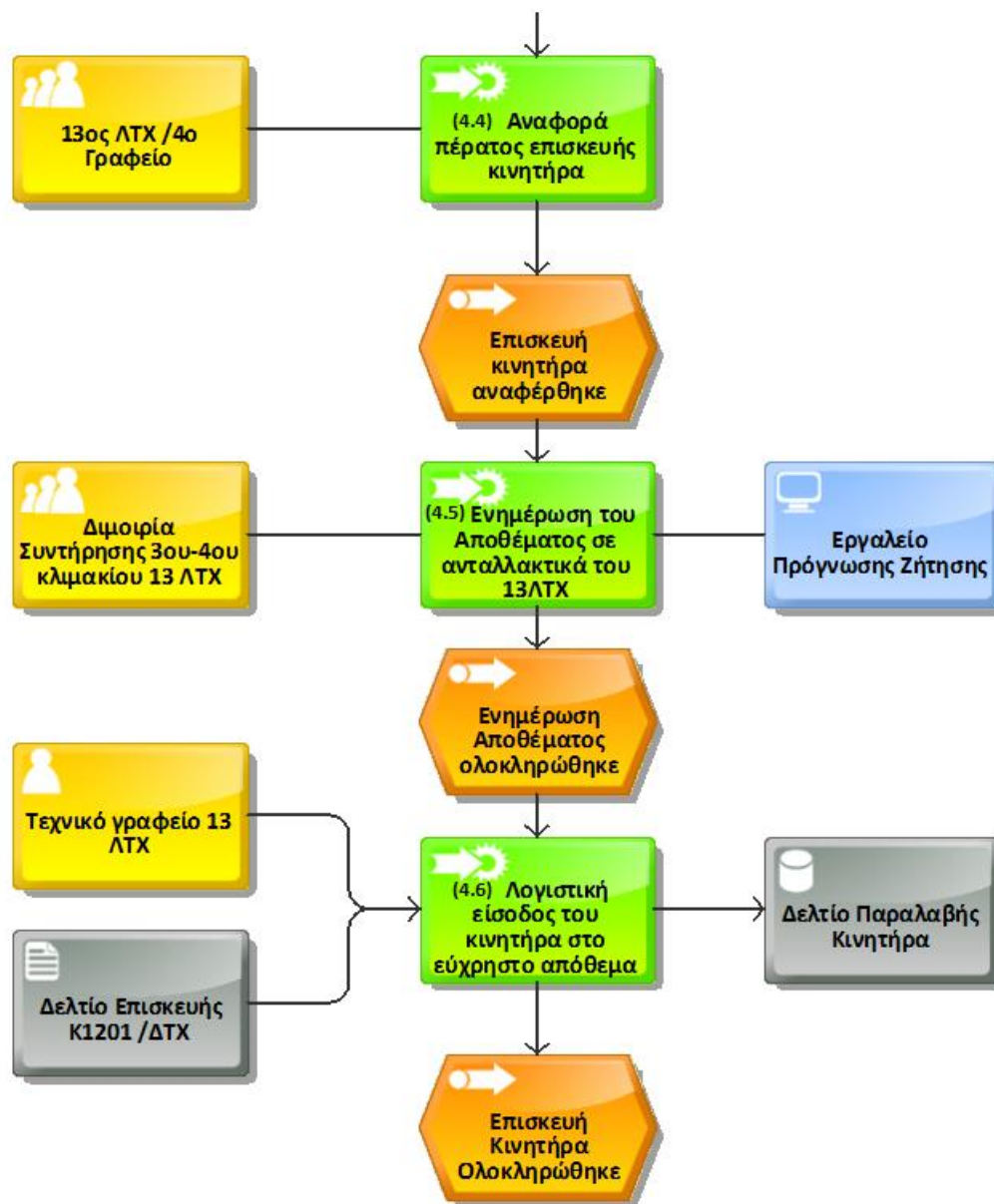


Σχήμα 4.1.10 Βελτιωμένη Διαδικασία Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλοου Σκάφους ( 6 από 6 )

Η διαδικασία επισκευής του κινητήρα δύναται να ολοκληρωθεί παράλληλα με την επιστροφή του κινητήρα στη μονάδα προέλευσης .αλλά και σε αργότερο χρόνο . Η νέα διαδικασία Επισκευής του Κινητήρα έχει ως εξής



Σχήμα 4.1.11 Βελτιωμένη Διαδικασία Επισκευής Κινητήρα Ταχύπλουου Σκάφους ( 1 από 2 )



Σχήμα 4.1.12 Βελτιωμένη Διαδικασία Επισκευής Κινητήρα Ταχύπλοου Σκάφους ( 2 από 2 )

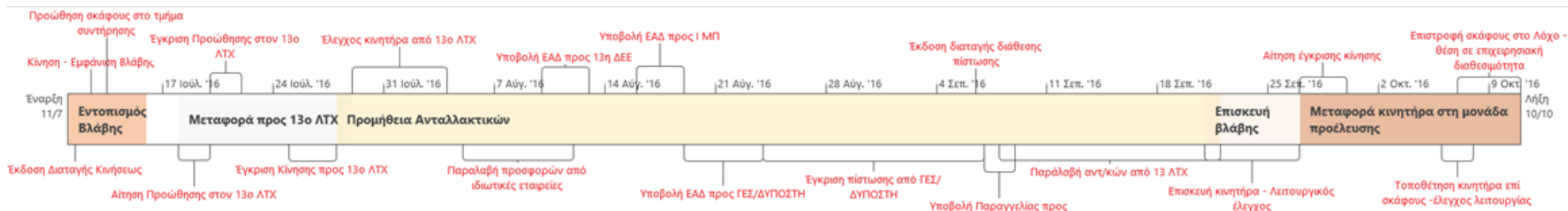
## 4.2 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΝΕΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Από τη νέα διαδικασία που προτείνουμε προκύπτουν άμεσα τα παρακάτω οφέλη :

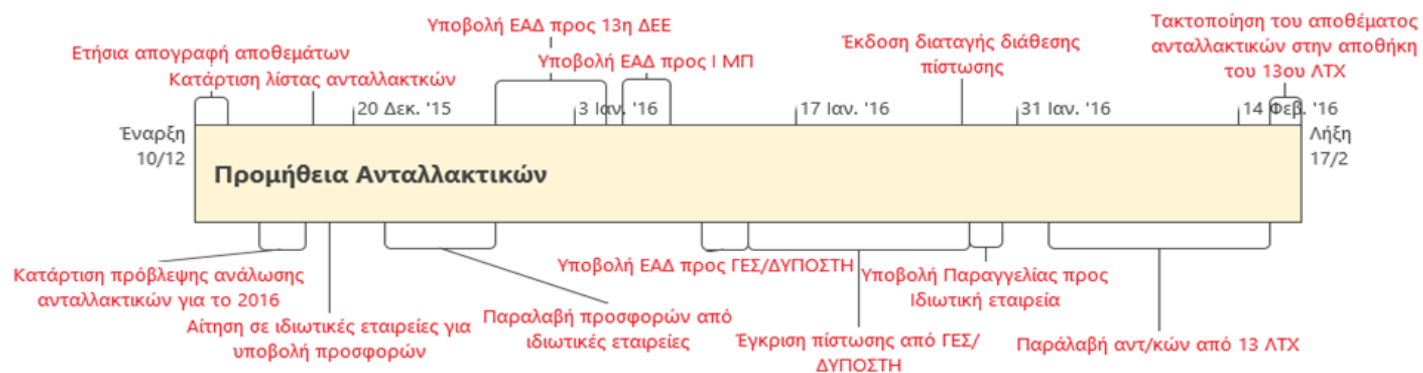
- Δυνατότητα υπογραφής μακροχρόνιων συμβάσεων με οικονομικά οφέλη και για τις δύο πλευρές των συμβαλλόμενων (Ελληνικός Στρατός – Ιδιωτικές Εταιρείες).
- Μείωση του κόστους προμήθειας ανταλλακτικών .
- Μείωση των χαμένων εργατωρών λόγω αναμονής παραλαβής των ανταλλακτικών (άμεσο εργατικό κόστος).
- Άρση των γραφειοκρατικών κωλυμάτων κατά την έγκριση και τη διάθεση πίστωσης για πληρωμή των ανταλλακτικών που επιμήκυναν σημαντικά το χρόνο αναμονής.
- Αξιοποίηση αποθηκευτικών χώρων του 13ΛΤΧ .
- Δυνατότητα ολοκλήρωσης της επισκευής του κινητήρα σε αργότερο χρόνο από την αντικατάστασή του με άλλον λειτουργικό.
- Μεγαλύτερη ευελιξία στην επισκευή / αντικατάσταση των λειτουργικών εξαρτημάτων του κινητήρα
- Ευκαιρία για τήρηση στατιστικών στοιχείων κατά την ανάλυση ανταλλακτικών.
- Η τήρηση αρχείου σε συνδυασμό με το εργαλείο πρόβλεψης δίνει τη δυνατότητα στο εγγύς μέλλον να γίνουν συντονισμένες ενέργειες για περαιτέρω βελτίωση της διαδικασίας

Το πλέον σημαντικό από τα παραπάνω οφέλη προκύπτει πως είναι η εξοικονόμηση χρόνου . Το γεγονός πως η βελτιωμένη διαδικασία αποκόπτει τη σειριακή εξάρτηση της προμήθειας ανταλλακτικών από τον κινητήρα είναι ευεργετική για τη διαδικασία. Τα διαγράμματα EPC με τη βοήθεια των οποίων έγινε η ανάλυση της διαδικασίας δε μπορούν να παραστήσουν την εξοικονόμηση χρόνου που επιτυγχάνεται . Για αυτό το λόγο παραθέτουμε την ισχύουσα και την προτεινόμενη διαδικασία προς σύγκριση σε μια λωρίδα χρόνου. Οι λωρίδες σχεδιάστηκαν στο πρόγραμμα Microsoft Project

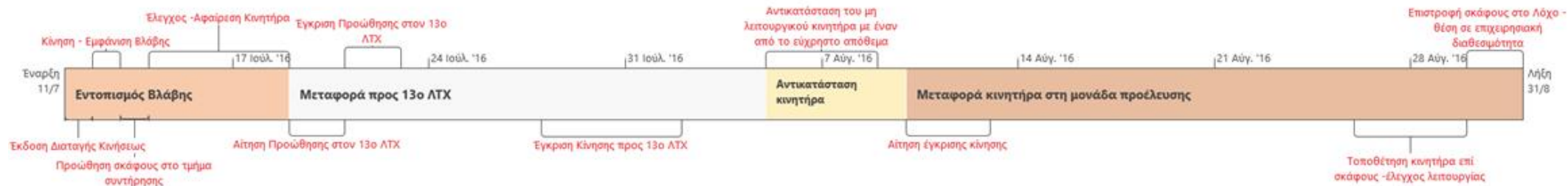




Σχήμα 4.2.1 Λωρίδα Χρόνου Διαδικασίας Επισκευής Κινητήρα Ταχύπλοου Σκάφους



Σχήμα 4.2.2 Λωρίδα Χρόνου Βελτιωμένης Διαδικασίας Προμήθειας Ανταλλακτικών Ταχύπλοου Σκάφους



Σχήμα 4.2.3 Λωρίδα Χρόνου Βελτιωμένης Διαδικασίας Αποκατάστασης Λειτουργίας Ταχύπλου Σκάφους

- Η διαδικασία αποκατάστασης της βλάβης διαρκεί από 11/7 έως 10/10 (92 ημέρες)
- Η βελτιωμένη διαδικασία αποκατάστασης βλάβης διαρκεί από 11/7 έως 31/8 (51 ημέρες)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

Για την υποστήριξη της νέας διαδικασίας είναι πολύ σημαντικό να αναπτυχθεί ένα εργαλείο πρόβλεψης ζήτησης . Χωρίς αυτό είναι αδύνατον να γίνει μια σωστή εκτίμηση για τον όγκο των ανταλλακτικών που πρόκειται να αναλωθούν μέσα στο έτος . Όπως φαίνεται και στα EPC διαγράμματα παραπάνω είναι η πιο βασική είσοδος στο σύστημα για την κατάρτιση του ετήσιου προϋπολογισμού ανταλλακτικών ,σε ποσότητα και επομένως και σε κόστος. Τυχόν υπερεκτίμηση του αριθμού των ανταλλακτικών σημαίνει μεγάλο κόστος αποθεματοποίησης για τον οργανισμό ,ενώ η υποεκτίμηση του αριθμού αυτού θα σημαίνει πως θα πρέπει να γίνει κατ εξαίρεση η διαδικασία προμήθειας ανταλλακτικού άμεσα κατά τη διάγνωση της βλάβης μέσα στο έτος .

Στην εκπόνηση της εργασίας η παρουσίαση της λύσης βασίστηκε στη χρήση του proForecaster . Το proForecaster είναι ένα Add-in για το Microsoft Excel . Δεν χρειάζεται εγκατάσταση κάποιου μεμονωμένου προγράμματος για τη χρήση του , αφού δίνει τη δυνατότητα να λειτουργεί άμεσα, με τροφοδότηση δεδομένων από υπολογιστικά φύλλα του Microsoft Excel . Αυτό το Add-in αναπτύχθηκε για εμπορική χρήση με σκοπό την έκδοση εμπεριστατωμένων προβλέψεων ,χωρίς να είναι ανάγκη ο χρήστης να είναι άριστος γνώστης στατιστικής και της θεωρίας γύρω από τις μαθηματικές τεχνικές πρόβλεψης. Μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τελευταίες και πιο ακριβείς στατιστικές τεχνικές πρόβλεψης που έχουν αναπτυχθεί ,καθώς και τεχνικές που προέκυψαν από την εμβάθυνση της επιστήμης της επιχειρησιακής έρευνας σε νέους αλγόριθμους ( εξελικτικοί αλγόριθμοι ) για την αντιμετώπιση πιο σύνθετων προβλημάτων πρόβλεψης ζήτησης .

Συγκεκριμένα οι λειτουργίες του proForecaster είναι :

- Εκπόνηση προβλέψεων με χρονοσειρές σε 4 απλά βήματα
- Ανάλυση Παλινδρόμησης
- Εύρεση ακραίων τιμών στη χρονοσειρά και απαλοιφή τους για πιο ακριβή αποτελέσματα

Η πρόβλεψη με χρονοσειρές είναι μια προσέγγιση η οποία βασιζόμενη σε ιστορικά δεδομένα κάνει αντιπαραβολή των μεθόδων πρόβλεψης για να βρει ποια ταιριάζει πιο καλά στα ήδη υπάρχοντα στοιχεία και να κάνει πρόβλεψη και για μελλοντικές περιόδους. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να

είναι αριθμός καταγεγραμμένων πωλήσεων , ανάλωση αποθέματος , η τιμή μιας μετοχής κλπ . Το proForecaster χρησιμοποιεί στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης για να μοντελοποιήσει τυχόν μοτίβα (patterns ) που υπάρχουν στην χρονοσειρά και να τα προβάλλει στο μέλλον . Ακόμη και για μη γραμμικές χρονοσειρές μπορεί να κάνει ακριβείς προβλέψεις με τη χρήση νέων μεθόδων εξελικτικών αλγορίθμων (Neural Network Forecast) . Στα γραμμικά μοντέλα χρονοσειρών οι κλασσικές στατιστικές μέθοδοι δίνουν πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα .Ακόμα το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να φτιάξει υβριδικές μεθόδους (hybrid methods) έτσι ώστε η πρόβλεψη να ωφεληθεί και από τις δύο τεχνικές πρόβλεψης.

Το συγκεκριμένο εργαλείο λύνει τα χέρια του χρήστη ,καθώς υπάρχει επιλογή για το ίδιο το εργαλείο να τρέξει αυτόματα (Automatic mode) .Έτσι διαλέγει μόνο του ποια μέθοδος είναι η καλύτερη και προσαρμόζεται καλύτερα στη γραμμική χρονοσειρά , με επιλογή μέσα από Μοντέλα Εξομάλυνσης (Smoothing Models ) και μοντέλα Εκθετικής Αύξησης (Growth Models ) .Το proForecaster αυτόματα βελτιστοποιεί τη λύση , παρουσιάζοντας τα μοντέλα πρόγνωσης με σειρά , βάσει του πόσο ταιριάζουν στην υπό εξέταση περίπτωση . Ο χρήστης μπορεί να συγκρίνει τα μοντέλα μεταξύ τους με τους στατιστικούς δείκτες που υπολογίζει το εργαλείο και με τα συγκεντρωτικά διαγράμματα. Ο έμπειρος χρήστης μπορεί εύκολα να προσαρμόσει τις προβλέψεις ,παρακάμπτοντας την βέλτιστη λύση που του δίνει το πρόγραμμα ή να προσαρμόσει τις προβλέψεις με άλλες παραμέτρους.

## 5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

Στην περίπτωση των ανταλλακτικών που αναλώνονται στον 13ΛΤΧ υπάρχουν στοιχεία από το 2013 και έπειτα . Αυτό , όπως θα φανεί και αργότερα , δε δίνει επαρκή δεδομένα για την δημιουργία της χρονοσειράς . Έτσι ,για την πρόγνωση της ζήτησης θα χρειαστεί να γίνει διαίρεση των ποσοτήτων ανά εξάμηνο . Η κατάσταση όπως καταγράφηκε μέχρι το 2015 είναι η εξής (εμφανίζονται μόνο οι κωδικοί προϊόντων με μη μηδενική ζήτηση τα τελευταία 3 χρόνια)

A/A	PART	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ποσότητα ανά κινητήρα	Έτος 2012 A	Έτος 2012 B	Έτος 2013 A	Έτος 2013 B	Έτος 2014 A	Έτος 2014 B	Έτος 2015 A	Έτος 2015 B
1	862031T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	6	5	6	7	7	7	9	8
1	807653T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	5	6	6	7	7	7	8	9
18	861188A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
22	99155 1	THERMOSTAT	1	10	11	12	12	12	13	17	16
23	807075A 1	COVER	1	2	1	2	1	2	1	2	2
27	53045 1	GASKET	1	10	11	12	12	12	13	17	16
5	827664	PISTON ASSEMBLY, STANDARD	8	11	11	13	13	13	14	18	17
7	827660	RING SET, PISTON-STANDARD	8	56	56	64	64	68	68	88	88
9	818473	BEARING SET, MAIN-STANDARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11
15	811554	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11
16	811561	FLYWHEEL	1	2	1	2	1	2	1	2	2
22	9641T	CONNECTING ROD ASSEMBLY	8	11	11	13	13	13	14	18	17
23	19234	SCREW, (.437-20)	16	22	22	26	26	27	27	35	35
25	85726	BEARING SET, CONNECTING ROD	8	56	56	64	64	68	68	88	88
34	805396A92	GASKET SET, OVERHAUL	1	7	7	8	8	9	8	11	11
13	845796T	CHAIN	1	7	7	8	8	8	9	11	11
3	811588	GASKET, ROLER COVER	2	14	14	16	16	17	17	22	22
5	852003	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17
6	852004	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17
7	816962	VALVE, EXHAUST	8	11	11	13	13	13	14	18	17
9	821024T	VALVE, INTAKE	8	11	11	13	13	13	14	18	17
13	827644A 1	CAP ASSEMBLY, VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35
14	827645	SEAL VALVE	16	112	112	128	128	136	136	176	176
15	801879T	SPRING VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35
16	54530	KEY	32	44	44	52	52	54	54	70	70
20	54531	SHIM, VALVE SPRING, (.015)	AR	1	2	1	2	1	2	2	2
25	845705	SCREW, (.438-14*4.060)	24	168	168	192	192	204	204	264	264

**Σχήμα 5.2.1 Πίνακες Ανάλωσης ανταλλακτικών ταχύπλων σκαφών στον 13ΛΤΧ (2013-2015)**  
(1 από 5)

1	898253T27	MULTIPLIER	1	3	4	4	4	4	5	5
2	805222A 1	DISTRIBUTOR ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5
3	808483T	CAP	1	3	4	4	4	4	5	5
5	808484	ROTOR	1	3	4	4	4	4	5	5
25	816608A68	CABLE KIT, IGNITION	1	5	6	6	7	7	7	8
29	59571	SPARK PLUG (NGK-BR6FS)	8	168	168	192	192	204	204	264
27	42600A 3	CONTROLLER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2
5	814263A 1	BASE ASSEMBLY	2	7	7	8	8	8	9	11
6	816331	NUT, (.750-16)	2	7	7	8	8	8	9	11
1	807078A 6	MANIFOLD ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22
9	807988A 2	ELBOW ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22
20	93320A 5	RISER KIT, EXHAUST (3 INCHES)	1	7	7	8	8	8	9	11
10	807260A 2	COVER KIT, FLYWHEEL	1	3	3	3	3	3	4	4
18	863332	NUT, (.500-20) ALUMINUM	2	7	7	8	8	8	9	11
8	802893Q	FILTER	1	14	14	16	16	17	17	22
19	807953	HOSE ASSEMBLY, FUEL	1	1	2	1	2	1	2	2
20	807954T	HOSE ASSEMBLY, FUEL REGULATOR	1	1	2	1	2	1	2	2
3	861156A 1	PUMP ASSEMBLY (ELECTRIC)	1	3	3	3	3	3	4	4
8	861267A 1	COOLER KIT, FUEL	1	3	3	3	3	3	4	4
15	861126A 1	REGULATOR KIT, (43PSI)	1	3	3	3	3	3	4	4
8	861260T	INJECTOR, FUEL	8	11	11	13	13	13	14	18
9	851889	O-RING	16	45	45	51	51	54	55	70
19	805217A 1	SENSOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2
36	807656A 2	FLAME ARRESTOR	1	1	2	1	2	1	2	2
1	866340Q03	FILTER, OIL	1	7	7	8	8	8	9	11
5	802885Q	FILTER, OIL	1	14	14	16	16	17	17	22

**Σχήμα 5.2.2 Πίνακες Ανάλυσης ανταλλακτικών ταχύπλων σκαφών στον 13ΛΤΧ (2013-2015) (2 από 5)**

1	827643	PUMP ASSEMBLY, OIL	1	3	4	4	4	4	5	5	6
1	806193A33	MOTOR ASSEMBLY, OIL	1	1	2	1	2	1	2	2	2
1	16792A39	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
10	861317 20	HOSE	1	1	2	1	2	1	2	2	2
13	806221 42	HOSE ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
1	807151A 9	PUMP ASSEMBLY, SEA WATER	1	3	3	3	3	3	4	4	5
2	807151A14	BODY/IMPELLER KIT	1	3	3	3	3	3	4	4	5
6	59362T 1	IMPELLER	1	14	14	16	16	17	17	22	22
1	8M0068784	OIL VALVE	1	2	3	3	3	3	3	3	4
2	8M0077616	SENSOR (KNOCK)	1	2	3	3	3	3	3	3	4
1	861260T	BECK	8	24	24	28	28	28	28	36	36
1	864340A 2	STARTER MOTOR ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	4
4	861006A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	3	3	3	3	3	4	4	5
6	806871	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22
7	53045 1	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22
8	807252T 2	THERMOSTAT, 71B°C	1	14	14	16	16	17	17	22	22
2	850454 1	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
14	821947 1	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11
1	861162T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	861716T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1
2	806241	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22
6	41646A10	BELL HOUSING ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11
7	847637	BUSHING	2	14	14	16	16	17	17	22	22
15	8155044372	CLAMP, WORM GEAR	1	7	7	8	8	8	9	11	11
16	86814	SLEEVE	1	7	7	8	8	8	9	11	11
17	18654A 1	BELLOWS ASSEMBLY	AR	7	7	8	8	8	9	11	11
20	815504348	CLAMP, WORM GEAR	2	14	14	16	16	17	17	22	22
4	98357 1	BUSHING, LOWER	1	7	7	8	8	8	9	11	11
11	60794A 4	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6
13	41802	SEAL, RUBBER EXHAUST PIPE	1	7	7	8	8	8	9	11	11
15	43713	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11
25	43829	CONNECTOR	1	7	7	8	8	8	9	11	11

**Σχήμα 5.2.3 Πίνακες Ανάλυσης ανταλλακτικών ταχύπλων σκαφών στον 13ΛΤΧ (2013-2015)  
(3 από 5)**

2	99352	BEARING	1	7	7	8	8	8	9	11	11
4	41721	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22
19	98230A 1	SHAFT ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11
21	98262A 1	LEVER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
1	14336A 8	PUMP/MOTOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2
8	822370	O-RING, (2.362".103)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
9	805344	SEAL, (.625 OUTSIDE DIAMETER)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
10	45577	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15
14	86754	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5
18	76214 4	ANODE	1	5	6	6	6	6	7	7	8
22	822535A 1	GEAR SET, (16/27)	1	2	2	2	3	2	3	3	3
26	92914A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15
27	66668A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
28	805370A 1	DRIVESHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3
30	86748A 1	BEARING ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	3
32	86749A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15
34	20826	O-RING, (2.230".139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
36	88242	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
37	87157A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15
38	86752A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
39	805073T	PROPELLER SHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3
40	805322	BEARING, CAGED ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5
41	805072	BUSHING	1	3	4	3	4	4	4	4	5
42	805627A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	3	4	3	4	4	4	4	5
43	805096	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
44	805078A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	11	11	12	12	13	13	14	15
45	805182A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
46	805074A 2	PROPELLER SHAFT, OUTER	1	2	2	2	3	2	3	3	3
47	57410	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5
48	805077	SEAL, OIL	2	22	22	24	24	26	26	29	29
50	805329A 1	CARRIER ASSEMBLY, BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5
51	805321	GEARING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
52	26 76868A04	FLADGE SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15
12	99299	NUT, (.500-20)	2	7	7	8	8	8	9	11	11
3	99904	HOSE	2	14	14	16	16	17	17	22	22
5	98703A17	TRIM CYLINDER, PORT	1	14	14	16	16	17	17	22	22
11	99902	HOSE, TRIM CYLINDER, STARBOARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11
12	99903	HOSE, TRIM CYLINDER, PORT	1	7	7	8	8	8	9	11	11

**Σχήμα 5.2.4 Πίνακες Ανάλυσης ανταλλακτικών ταχύπλων σκαφών στον 13ΛΤΧ (2013-2015)  
(4 από 5)**



1	883473A3	DRIVE GEARS	1	2	2	2	3	2	3	3	3
5	16755	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15
6	45710	O-RING,(1.424*1.03)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
7	62706	O-RING, (.426*.070)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
8	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5
9	87156	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
10	62705	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
12	12709	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15
13	1483A 1	SCREW	1	3	4	3	4	4	4	4	5
14	19183	WASHER, FIBER	1	11	11	12	12	13	13	14	15
16	92068A 6	TOP COVER, O-RING ON TOP COVER	1	2	2	2	3	2	3	3	3
17	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5
18	87156	BEARING, ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
19	97387	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
20	86774A 1	DIPSTICK ASSEMBLY	1	11	11	12	12	13	13	14	15
23	87560091	BEARING, THRUST (0.91)	AR	3	4	3	4	4	4	4	5
27	86771	BEARING THRUST	2	7	7	7	7	8	8	9	9
28	807436A 1	GEAR KIT, 32 TEETH	1	2	2	2	3	2	3	3	3
34	86768A 2	BEARING ASSEMBLY, THRUST	1	3	4	3	4	4	4	4	5
36	96061T	DRIVESHAF, UPPER	1	2	2	2	3	2	3	3	3
38	86770	COLLAR	2	4	4	5	5	5	5	6	6
40	97351	KEEPER	2	4	4	5	5	5	5	6	6
43	91964	WASHER	4	44	44	48	48	52	52	58	58
45	26 16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15
1	80655A1	SHIFTER	1	3	4	3	4	4	4	4	5
2	16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15
5	805338A93	DECAL SET	1	3	4	3	4	4	4	4	5
6	12717A 1	COVER ASSEMBLY, REAR	1	3	4	3	4	4	4	4	5
7	12708	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15
25	12784A 4	UNIVERSAL JOINT	1	3	4	3	4	4	4	4	5
27	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29
33	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29
34	35027	O-RING, (1.046)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
37	12784T	YOKE, GEAR END	1	2	2	2	3	2	3	3	3
38	92004	RING NUT	1	11	11	12	12	13	13	14	15
40	18816	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15
42	97386	O-RING, (3.609*.139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15
43	86780	RING, SEALING	1	11	11	12	12	13	13	14	15
44	86763A 2	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5
45	99227T	GEAR, (1.50:1-2.00:1 RATIO)	1	2	2	2	3	2	3	3	3
48	44539	WASHER	1	3	4	3	4	4	4	4	5
50	921630A 1	ANODE ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5

**Σχήμα 5.2.5 Πίνακες Ανάλωσης ανταλλακτικών ταχύπλων σκαφών στον 13ΛΤΧ (2013-2015) (5 από 5)**

Οι παραπάνω πίνακες σε κάθε τους γραμμή αποτελούν μια χρονοσειρά . Με τη βοήθεια του proForecaster πραγματοποιήθηκε η πρόβλεψη για τον κάθε κωδικό είδους .

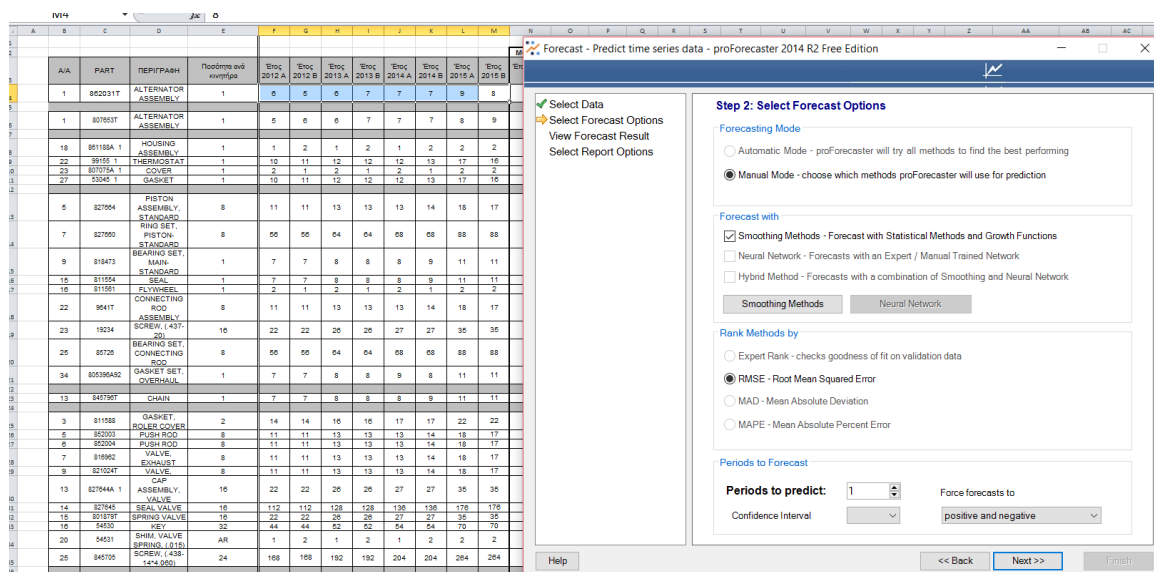
Τα βήματα για την εκπόνηση πρόβλεψης είναι τα εξής :

- Ενεργοποίηση του Add- In του Pro-Forecaster στο Microsoft Excel
- Επιλογή από την κορδέλα εργαλείων στην οποία έχει τοποθετηθεί το Add-in την επιλογή Forecast του proForecaster. Το ίδιο το πρόγραμμα σε αυτό το σημείο καθοδηγεί τον χρήστη στο χτίσιμο της χρονοσειράς και στην παράθεση των αποτελεσμάτων

Σχήμα 5.2.6 Η πρώτη οθόνη του εργαλείου proForecaster

Ο χρήστης επιλέγει τα κελιά που περιέχουν τη χρονοσειρά . Μπορεί τα δεδομένα να είναι είτε σε γραμμές είτε σε στήλες . Για να δουλέψει η πρόγνωση θα πρέπει η χρονό σειρά να έχει ως είσοδο τουλάχιστον 5 παρατηρήσεις (observations).Επειδή για την ανάλυση ανταλλακτικών δεδομένα υπάρχουν για τρεις χρονιές (2013-2015)έγινε επιλογή να διαιρεθεί η ανάλυση σε δύο εξάμηνα μέσα σε κάθε έτος . Έτσι προέκυψαν 6 δεδομένα για είσοδο (input) στο εργαλείο .Υπάρχει επιλογή ,εάν ο χρήστης το γνωρίζει για τη χρονοσειρά , να 'ειδοποιήσει' το εργαλείο πως τα δεδομένα είναι εποχικά . Μετά από αυτό το βήμα ο χρήστης πηγαίνει στην επόμενη οθόνη

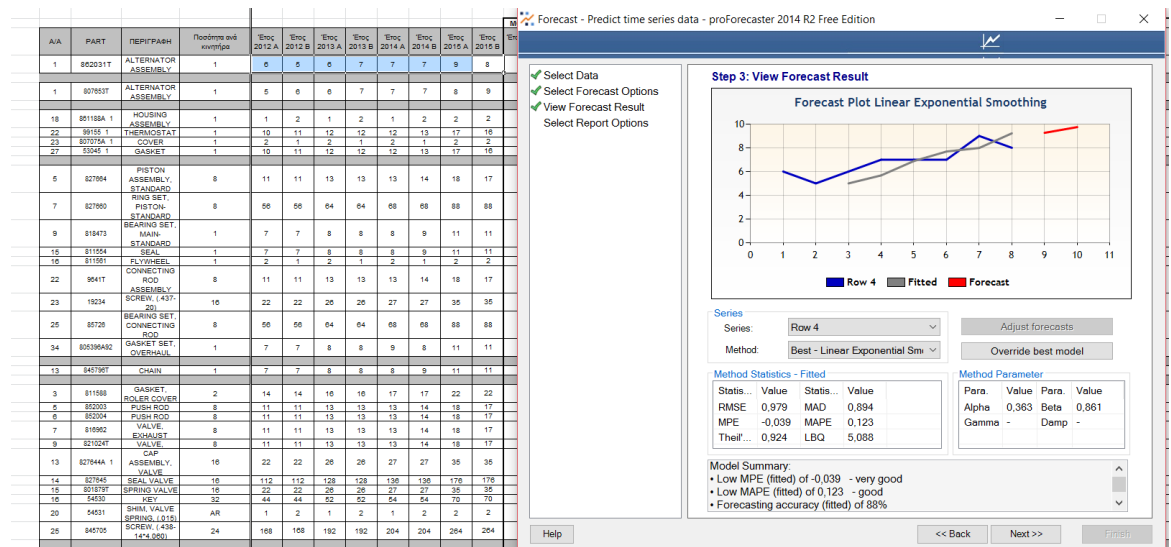
- Ο χρήστης σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αποφασίσει εάν ξέρει ποιες μεθόδους θα εξετάσει ή εάν θα αφήσει το εργαλείο να αποφασίσει αυτό ποιο μοντέλο προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα . Σε περίπτωση που πρέπει να γίνει η διερεύνηση από το proForecaster μόνο του ,τίθεται σε Automatic Mode και ρυθμίζεται από κάτω για πόσες περιόδους επιθυμεί ο χρήστης να γίνει πρόβλεψη .Στο επόμενο βήμα εάν ξέρει ποιες μεθόδους θέλει να εξετάσει θέτει το Manual Mode . Τότε θα πρέπει να δώσει ακόμα ποιες μεθόδους θα εξετάσει το πρόγραμμα και με βάση ποιο κριτήριο θα καταταγούν οι μέθοδοι. Οι διαθέσιμες επιλογές είναι 3 στατιστικοί δείκτες ( MAD , MAPE , RMSE ) . Ακόμα μπορεί να γίνει παρεμβολή των γραφικών παραστάσεων της χρονοσειράς και της πρόβλεψης και να εντοπίσει ποιο ταιριάζει καλύτερα (Expert Rank). Έπειτα ο χρήστης πατάει το κουμπί για να προχωρήσει



Σχήμα 5.2.7 Η δεύτερη οθόνη του εργαλείου proForecaster

- Στην επόμενη οθόνη το εργαλείο έχει κάνει τις προβλέψεις που ζητήθηκαν και παρουσιάζει τη χρονοσειρά και το forecast . Η κατάταξη μπορεί να γίνει με βάση τη σειρά που βρήκε το εργαλείο ως καλύτερη (η ταξινόμηση γίνεται πάντα σύμφωνα με το δείκτη που του δίνουμε στο προηγούμενο βήμα ) .Εάν για κάποιο λόγο δεν είναι επιθυμητό να βγούν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται ως η καλύτερη μέθοδος , υπάρχει επιλογή της μεθόδου που επιθυμεί ο χρήστης από το παράθυρο που δείχνει

όλες τις μεθόδους και να παρακάμψει το καλύτερο Μοντέλο (Override Best Model). Στο κάτω μέρος του παραθύρου εμφανίζεται ένα σχόλιο για τους στατιστικούς δείκτες που υπολογίστηκαν για την κάθε μέθοδο και μια αξιολόγηση για το κατά πόσο τα αποτελέσματα –βάσει των δεικτών αυτών – δείχνουν να είναι η πρόβλεψη ικανοποιητική και κοντά στην πραγματικότητα



Σχήμα 5.2.8 Η τρίτη οθόνη του εργαλείου proForecaster

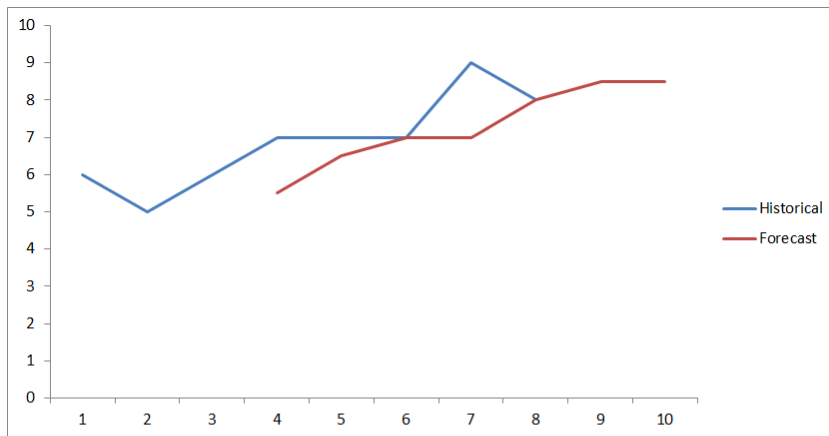
- Τώρα πλέον το εργαλείο έχει κάνει την πρόβλεψη που του έχει ζητήσει ο χρήστης για τις επιθυμητές περιόδους και την επιθυμητή μέθοδο. Στην τελευταία οθόνη επιλέγεται το κελί στο οποίο θα επικολληθούν οι τιμές των προβλέψεων, ενώ το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα αναφοράς (report) σε ξεχωριστό υπολογιστικό φύλλο (worksheet) με γραφική παράσταση της χρονοσειράς και είτε της καλύτερης μεθόδου είτε των τριών καλύτερων μεθόδων, όπως αυτές υπολογίστηκαν ή ταξινομήθηκαν από το χρήστη στο προηγούμενο βήμα. Ακόμη σε μορφή report προκύπτουν οι προβλεπόμενες τιμές της χρονοσειράς, μαζί με αναλυτικούς στατιστικούς δείκτες για κάθε περίπτωση πρόβλεψης. Ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί Τέλος, και κλείνει το πρόγραμμα.

The screenshot shows the proForecaster 2014 R2 Free Edition interface. On the left is a data table with columns for A/A, PART, ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, Προότιση από λογισμικό, and forecast periods from 2012 A to 2015 B. On the right is a dialog box titled 'Step 4: Select Report Options'. It includes sections for 'Where to paste the forecasts?' (with 'other' selected and target cell '\$AA\$4'), 'Generate Forecasting Report' (with 'in a new workbook' selected), and 'Forecasting Report Options' (with 'best method only' selected).

Σχήμα 5.2.9 Η τέταρτη οθόνη του εργαλείου proForecaster

Στην υπό εξέταση περίπτωση, για την πρόβλεψη ανάλωσης ανταλλακτικών, ζητούμενο ήταν να συγκριθούν ως προς την ακρίβεια της πρόβλεψης τρεις διαφορετικές μέθοδοι.

- 1) Απλή εκθετική εξομάλυνση (Single Exponential Smoothing)
- 2) Κινούμενος Μέσος Όρος (Moving Average)
- 3) Τετραγωνική Αύξηση (Quadratic Growth)



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 3	Moving Average	1	1		6	
Row 3	Moving Average	1	2		5	
Row 3	Moving Average	1	3		6	
Row 3	Moving Average	1	4		7	5,5
Row 3	Moving Average	1	5		7	6,5
Row 3	Moving Average	1	6		7	7
Row 3	Moving Average	1	7		9	7

## Method Statistics

Series	Method	Method ID	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBJ
Row 3	Moving Average	1	1,14	0,8	0,102	-0,102	1,107	4,009798
Row 3	Polynomial Growth	2	0,504	0,431	0,063	0,005	0,491	6,910992
Row 3	Quadratic Growth	3	0,578	0,496	0,073	0,007	0,527	6,965465
Row 3	Linear Growth	4	0,584	0,509	0,076	0,007	0,521	6,65797
Row 3	Hybrid Forecast	5	0,74	0,473	0,06	-0,013	0,657	1,573976
Row 3	Expert Neural Net	6	0,966	0,663	0,103	0,04	0,919	8,008156
Row 3	Linear Exponential Smoothing	7	0,978	0,896	0,123	-0,044	0,926	5,09693
Row 3	Triple Exponential Smoothing	8	0,993	0,859	0,11	-0,039	0,926	4,922304
Row 3	Damped Exponential Smoothing	9	1,025	0,842	0,113	-0,084	0,989	6,121098
Row 3	Single Exponential Smoothing	10	1,069	0,84	0,111	-0,081	1,009	5,656363

**Σχήμα 5.2.10 Η αναφορά (report) του εργαλείου proForecaster για την πρόβλεψη της χρονοσειράς ανάλωσης αποθέματος Alternator Assembly (κωδ 862031T) με τη μέθοδο του κινούμενου μέσου όρου**

Αναλυτικά φαίνονται τα αποτελέσματα της πρόβλεψης με τη βοήθεια του proForecaster στο παράρτημα Β ,για όλες τις χρονοσειρές με τις τρεις μεθόδους . Επισημαίνουμε πως κάποια από τα ανταλλακτικά έχουν τις ίδιες χρονοσειρές( ανάλωση ) με άλλα και οι υπολογισμοί δεν επαναλήφθηκαν . Υπολογίστηκαν σε κάθε περίπτωση και οι τρεις δείκτες για τους οποίους έγινε αναφορά στα αρχικά κεφάλαια , ωστόσο ως δείκτης καταλληλότητας της μεθόδου λογίστηκε ο MAPE , ο οποίος είναι και ο πιο αντικειμενικός και συχνότερα χρησιμοποιούμενος στην κλασσική στατιστική ανάλυση προβλέψεων με χρονοσειρές .

Παρατηρήθηκε κατά την εκπόνηση των προβλέψεων πως τα μικρότερα σφάλματα τα έδινε στις περισσότερες χρονοσειρές η μέθοδος πρόβλεψης με τετραγωνική αύξηση(quadratic growth) . Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να χαρακτηριστεί μάλλον αναμενόμενο , μιας και η γήρανση του στόλου των σκαφών σε συνδυασμό με την όλο και μεγαλύτερη-συχνότερη επιχειρησιακή χρήση δίνει στατιστικά μεγαλύτερες πιθανότητες βλάβης με το πέρασμα του χρόνου. Επομένως δικαιολογείται η αυξητική τάση(trend) που παρατηρείται σχεδόν στο σύνολο των χρονοσειρών . Σε χρονοσειρές με τάσεις αναμένεται μοντέλα αύξησης να ανταπεξέρχονται καλύτερα, με πιο ακριβείς προβλέψεις .

Από λειτουργικής άποψης η υιοθέτηση του μοντέλου της τετραγωνικής αύξησης στην πλειοψηφία των ανταλλακτικών δίνει την δυνατότητα στη διοίκηση του λόχου να προγραμματίσει εκ των προτέρων την αποθηκευτική της δύναμη . Η όλο και αυξανόμενη ροή ανταλλακτικών δίνει περιθώρια για εστίαση στη μελέτη του κυκλώματος εφοδιαστικής των ανταλλακτικών και έναυσμα για περαιτέρω βελτίωση της διαδικασίας προμήθειας ανταλλακτικών στα πλαίσια της συντήρησης των σκαφών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αναδιοργάνωση των διαδικασιών σε συνδυασμό με την επιβολή ενός εργαλείου πρόγνωσης –πρόβλεψης ζήτησης έχει σημαντικά οφέλη για τον οργανισμό . Η τάση εκσυγχρονισμού που μεταφράζεται και ως η απαίτηση της εποχής για εναρμόνιση με τις καινοτομίες αλλά και τις ευκολίες – ανέσεις της τεχνολογίας ,δείχνει το δρόμο και στον τομέα της αναδιάρθρωσης παλαιωμένων επιχειρησιακών διαδικασιών .

Το κομμάτι της συντήρησης και αντικατάστασης μη λειτουργικών εξαρτημάτων στο στρατό δείχνει να είναι μια δυσκίνητη και χρονοβόρα διαδικασία που στερεί σημαντικές μονάδες από την επιχειρησιακή ετοιμότητα των όπλων άμεσης δράσης για ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα . Μια μικρή αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας των μονάδων συντήρησης και αποκατάστασης -στα πλαίσια της βελτίωσης των επιχειρησιακών διαδικασιών- μπορεί να φέρει μεγάλες αλλαγές . Συγκεκριμένα οι προτάσεις για αναδιάρθρωση της διαδικασίας κινούνται γύρω από τρεις άξονες :

- Τήρηση αποθέματος Ανταλλακτικών
- Επιβολή εργαλείου πρόγνωσης ζήτησης για τις ανάγκες όλου του έτους
- Προ – παραγγελία των ανταλλακτικών από την αρχή του έτους στο σύνολο τους

Έγινε σαφές μέσα από τις σελίδες της παρούσας διπλωματικής πως αυτές οι μικρές αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας φέρνουν πολύ μεγάλα αποτελέσματα σε ότι αφορά το χρόνο και το κόστος αποκατάστασης , τα οποία σήμερα διαμορφώνονται από ένα πλήθος παραμέτρων και τυχαιοτήτων που η νέα διαδικασία παραλείπει ή σε μεγάλο βαθμό εξαλείφει.

Η πρόοδος της τεχνολογίας και της επιστήμης της αναδιοργάνωσης /βελτίωσης διαδικασιών μπορεί στο εγγύς μέλλον να δώσει προοπτικές για νέα θεώρηση υπό άλλη οπτική γωνία , με σκοπό να περιοριστούν ακόμα πιο δραστικά ο χρόνος και το κόστος συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών των ετοιμοπόλεμων ταχύπλων που φυλάνε τα σύνορα της ελληνικής επικράτειας .

---

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Balestra ,P.,Nerlove,M,1966. *Pooling cross section and time series data in the estimation of a dynamic model: the demand for natural gas*,Econometrica,pp.585–612
- Davenport, T.H., Short, J.E., 1990. *The new industrial engineering: Information technology and business process redesign*. Sloan Management Review 31, pp. 11–27.
- Hammer, M., 1990. *Reengineering work: Don't automate, obliterate*. Harvard Business Review July/August, pp. 104–112.
- Hammer, M., Champy, J., 1993. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business, New York.
- Harrison, D.B., Pratt, M.D., 1992. *A methodology for reengineering businesses*. Planning Review 21 , pp. 6–11.
- Lowenthal, J.N., 1994. *Reengineering the Organization; A Step-By Step Approach to Corporate Revitalization*. ASQC Quality Press, Milwaukee, USA.
- Manganelli, Raymond.L., Klein, Mark, M., 1994. *The Reengineering Handbook: A Step-by-Step Guide to Business Transformation*. American Management Association, New York.
- Mayer, Richard.J., Dewitte, Paula.S., 1998. *Delivering Results: Evolving BPR from art to engineering*.
- Petrozzo, D.P., Stepper, J.C., 1994. *Successful Reengineering*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Talwar, R., 1993. *Business re-engineering—A strategy-driven approach*. Long Range Planning 26 , pp. 22–40.
- [http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/eidthem\\_diktia\\_efod/old/Demandforecast.doc](http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/eidthem_diktia_efod/old/Demandforecast.doc)
- Underdown, D. R., 1997. *An Enterprise Transformation Methodology. (Dissertation)*, University of Texas at Arlington, Arlington, TX.
- [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B5%CE%BB%CF%84%CE%AF%CF%89%CF%83%CE%B7\\_%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD\\_%CE%B4%CE%B9%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B5%CE%BB%CF%84%CE%AF%CF%89%CF%83%CE%B7_%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CE%B4%CE%B9%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΓΙΑ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΙ ΑΚΡΟΝΥΜΙΑ

ΑΔΤΕ:	Ανώτερη Διοίκηση Ταγμάτων Εθνοφυλακής
Α/Φ:	Αεροσκάφος
ΑΣΔΥΣ:	Ανωτάτη Στρατιωτική Διοίκηση Υποστηρίξεως Στρατού
ΓΕΣ:	Γενικό Επιτελείο Στρατού
ΔΕ:	Διμοιρία Επισκευών
ΔΕΕ:	Διοίκηση Ειδικών Επιχειρήσεων
ΔΕΕΥ:	Διμοιρία Επισκευής Ειδικού Υλικού
ΔΕΥΤ:	Διμοιρία Επισκευής Υλικών Τηλεπικοινωνίας
ΔΜ:	Διοικητική Μέριμνα
ΔΤΧ:	Διεύθυνση Τεχνικού
ΔΥΠΟΣΤΗ:	Διεύθυνση Υποστηρίξεως
ΕΑΒ:	Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία
ΕΑΔ:	Έκθεση Απαιτούμενης Δαπάνης
ΕΒ:	Εργοστάσιο Βάσεως
ΕΒΟ:	Ελληνική Βιομηχανία Όπλων
ΕΒΤ:	Εργοστάσιο Βάσεως Τηλεπικοινωνιών
Ε/Π:	Ελικόπτερο
ΛΕ:	Λόχος Επισκευών
ΛΤΧ:	Λόχος Τεχνικού
ΜοΔ:	Μόνιμη Διαταγή
ΜΠ:	Μεραρχία Πεζικού
ΝΔ:	Νομοθετικό Διάταγμα
ΠαΔ:	Πάγια Διαταγή
ΠΟΥ:	Πίνακας Οργανώσεως και Υλικού
ΡΒΧΠ:	Ραδιολογικός Βιολογικός Χημικός Πόλεμος

---

ΣΕ:	Συνεργείο Επισκευών
ΣΚ:	Στρατιωτικός Κανονισμός
ΣΠ:	Συνεργείο Περιοχής
ΣΠΤΧ:	Συνεργείο Περιοχής Τεχνικού
ΤΕ:	Τεχνικό Εγχειρίδιο
ΤΟ:	Τεχνική Οδηγία
ΤΣΥΑΥ:	Τεχνικό Συγκρότημα Υποστηρίξεως Αεροπορικού Υλικού
ΤΤΧ:	Τάγμα Τεχνικού
ΤΧ:	Τεχνικό
NSPA:	NATO Support and Procurement Agency
IROAN:	Inspect and Repair Only As Necessary

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Προβλεπόμενες ποσότητες για κάθε κωδικό είδους με βάσει διαφορετικές μεθόδους πρόβλεψης

Κινούμενος μέσος όρος

Α/Α	PART	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ποσότητα ανά κινήτρα	Έτος 2012 A	Έτος 2012 B	Έτος 2013 A	Έτος 2013 B	Έτος 2014 A	Έτος 2014 B	Έτος 2015 A	Έτος 2015 B	MOVING AVERAGE			RMSE	MAD	MAPE
												Έτος 2016 A	Έτος 2016 B	Σύνολο 2016			
1	862031T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	6	5	6	7	7	7	9	8	8,5	8,5	17	1,14	0,8	0,102
1	807653T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	5	6	6	7	7	7	8	9	8,5	8,5	17	1,14	0,8	0,102
18	861188A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
22	99155 1	THERMOSTAT	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16,5	16,5	33	2,121	1,4	0,089
23	807075A 1	COVER	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
27	53045 1	GASKET	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16,5	16,5	33	2,121	1,4	0,089
5	827664	PISTON ASSEMBLY, STANDARD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
7	827660	RING SET, PISTON-STANDARD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	88	88	176	10,354	8	0,098
9	818473	BEARING SET, MAIN-STANDARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
15	811554	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
16	811561	FLYWHEEL	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
22	9641T	CONNECTING ROD ASSEMBLY	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
23	19234	SCREW, (.437-20)	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	35	70	4,129	3,1	0,095
25	85726	BEARING SET, CONNECTING ROD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	88	88	176	10,354	8	0,098
34	805396A92	GASKET SET, OVERHAUL	1	7	7	8	8	9	8	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
13	845796T	CHAIN	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
3	811588	GASKET, ROLER COVER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
5	852003	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
6	852004	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
7	816962	VALVE, EXHAUST	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
9	821024T	VALVE, INTAKE	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
13	827644A 1	CAP ASSEMBLY, VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	35	70	4,129	3,1	0,095
14	827645	SEAL VALVE	16	112	112	128	128	136	136	176	176	176	176	352	20,707	16	0,098
15	801879T	SPRING VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	35	70	4,129	3,1	0,095
16	54530	KEY	32	44	44	52	52	54	54	70	70	70	70	140	8,258	6,2	0,095
20	54531	SHIM, VALVE SPRING, (.015)	AR	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
25	845705	SCREW, (.438-14*4.060)	24	168	168	192	192	204	204	264	264	264	264	528	31,061	24	0,098

1	898253T27	MULTIPLIER	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
2	805222A 1	DISTRIBUTOR ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
3	808483T	CAP	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
5	808484	ROTOR	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
25	816608A68	CABLE KIT, IGNITION	1	5	6	6	7	7	7	8	9	8,5	8,5	17	0,949	0,8	0,101
29	59571	SPARK PLUG (NGK-BR6FS)	8	168	168	192	192	204	204	264	264	264	264	528	31,061	24	0,098
27	42600A 3	CONTROLLER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
5	814263A 1	BASE ASSEMBLY	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
6	816331	NUT, (.750-16)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
1	807078A 6	MANIFOLD ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
9	807988A 2	ELBOW ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
20	93320A 5	RISER KIT, EXHAUST (3 INCHES)	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
10	807260A 2	COVER KIT, FLYWHEEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
18	863332	NUT, (.500-20) ALUMINUM	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
8	802893Q	FILTER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
19	807953	HOSE ASSEMBLY, FUEL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
20	807954T	HOSE ASSEMBLY, FUEL REGULATOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
3	861156A 1	PUMP ASSEMBLY (ELECTRIC)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
8	861267A 1	COOLER KIT, FUEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
15	861126A 1	REGULATOR KIT, (43PSI)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
8	861260T	INJECTOR, FUEL	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,5	17,5	35	2,156	1,5	0,091
9	851889	O-RING	16	45	45	51	51	54	55	70	71	70,5	70,5	141	8,207	6,5	0,1
19	805217A 1	SENSOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
36	807656A 2	FLAME ARRESTOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25

1	866340Q03	FILTER, OIL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
5	802885Q	FILTER, OIL	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
1	827643	PUMP ASSEMBLY, OIL	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
1	806193A33	MOTOR ASSEMBLY, OIL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
1	16792A39	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
10	861317 20	HOSE	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
13	806221 42	HOSE ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
1	807151A 9	PUMP ASSEMBLY, SEA WATER	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
2	807151A14	BODY/IMPELLER KIT	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
6	59362T 1	IMPELLER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
1	8M0068784	OIL VALVE	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,5	3,5	7	0,447	0,2	0,05
2	8M0077616	SENSOR (KNOCK)	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,5	3,5	7	0,447	0,2	0,05
1	861260T	BECK	8	24	24	28	28	28	28	36	36	36	36	72	4,099	2,8	0,081
1	864340A 2	STARTER MOTOR ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	4	3,5	3,5	7	0,447	0,2	0,05
4	861006A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
6	806871	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
7	53045 1	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
8	807252T 2	THERMOSTAT, 71B'C	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
2	850454 1	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
14	821947 1	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
1	861162T 1	HARNES ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0
1	861716T 1	HARNES ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0
2	806241	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
6	41646A10	BELL HOUSING ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
7	847637	BUSHING	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
15	8155044372	CLAMP, WORM GEAR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
16	86814	SLEEVE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
17	18654A 1	BELLOWS ASSEMBLY	AR	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
20	815504348	CLAMP, WORM GEAR	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098

4	98357 1	BUSHING, LOWER	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
11	60794A 4	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,5	5,5	11	0,671	0,5	0,093
13	41802	SEAL, RUBBER EXHAUST PIPE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
15	43713	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
25	43829	CONNECTOR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
2	99352	BEARING	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
4	41721	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2	0,098
19	98230A 1	SHAFT ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1	0,098
21	98262A 1	LEVER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
1	14336A 8	PUMP/MOTOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	4	0,447	0,4	0,25
8	822370	O-RING, (2.362".103)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
9	805344	SEAL, (.625 OUTSIDE DIAMETER)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
10	45577	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
14	86754	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	5	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
18	76214 4	ANODE	1	5	6	6	6	6	7	7	8	7,5	7,5	15	0,671	0,5	0,068
22	822535A 1	GEAR SET, (16/27)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5	0,183
26	92914A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
27	66668A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
28	805370A 1	DRIVESHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5	0,183
30	86748A 1	BEARING ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5	0,183
32	86749A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
34	20826	O-RING, (2.230".139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
36	88242	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
37	87157A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
38	86752A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
39	805073T	PROPELLER SHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5	0,183
40	805322	BEARING, CAGED ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
41	805072	BUSHING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
42	805627A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
43	805096	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
44	805078A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
45	805182A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
46	805074A 2	PROPELLER SHAFT, OUTER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5	0,183
47	57410	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
48	805077	SEAL, OIL CARRIER	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29	29	58	1,857	1,7	0,062
50	805329A 1	ASSEMBLY, BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5	0,115
51	805321	GEARING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066
52	26 76868A04	FLADGE SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9	0,066

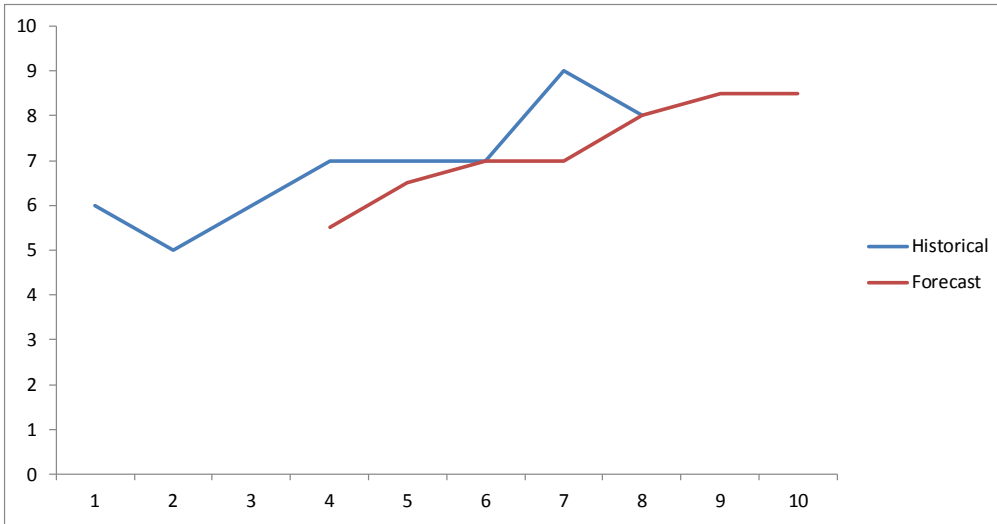
12	99299	NUT, (.500-20)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1
3	99904	HOSE	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2
5	98703A17	TRIM CYLINDER, PORT	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22	22	44	2,588	2
11	99902	HOSE, TRIM CYLINDER, STARBOARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1
12	99903	HOSE, TRIM CYLINDER, PORT	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	11	22	1,304	1
1	883473A3	DRIVE GEARS	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
5	16755	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
6	45710	O- RING,(1.424*1.0 3)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
7	62706	O-RING, (.426*.070)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
8	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
9	87156	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
10	62705	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
12	12709	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
13	1483A 1	SCREW	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
14	19183	WASHER, FIBER	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
16	92068A 6	TOP COVER, O- RING ON TOP COVER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
17	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
18	87156	BEARING, ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
19	97387	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
20	86774A 1	DIPSTICK ASSEMBLY	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
23	87560091	BEARING, THRUST (0.91)	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
27	86771	BEARING THRUST	2	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	18	0,707	0,6
28	807436A 1	GEAR KIT, 32 TEETH	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
34	86768A 2	BEARING ASSEMBLY, THRUST	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
36	96061T	DRIVESHAFT, UPPER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
38	86770	COLLAR	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	12	0,548	0,4
40	97351	KEEPER	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	12	0,548	0,4
43	91964	WASHER	4	44	44	48	48	52	52	58	58	58	58	116	3,715	3,4
45	26 16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
1	80655A1	SHIFTER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
2	16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
5	805338A93	DECAL SET	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
6	12717A 1	COVER ASSEMBLY, REAR	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
7	12708	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
25	12784A 4	UNIVERSAL JOINT	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
27	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29	29	58	1,857	1,7
33	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29	29	58	1,857	1,7
34	35027	O-RING, (1.046)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
37	12784T	YOKE, GEAR END	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
38	92004	RING NUT	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
40	18816	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
42	97386	O-RING, (3.609*.139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
43	86780	RING, SEALING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	14,5	14,5	29	0,975	0,9
44	86763A 2	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
45	99227T	GEAR, (1.50:1- 2.00:1 RATIO)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6	0,592	0,5
48	44539	WASHER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5
50	921630A 1	ANODE ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,5	4,5	9	0,671	0,5

ALTERNATOR ASSEMBLY

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



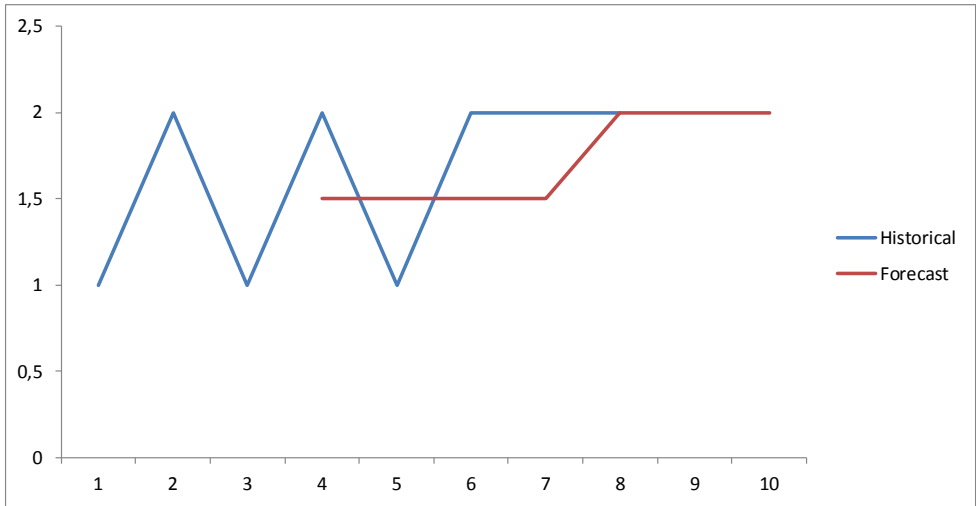
Series	Method	Method	Time	Date	Observed	Forecasts
Row 3	Moving Average		1	1	6	
Row 3	Moving Average		1	2	5	
Row 3	Moving Average		1	3	6	
Row 3	Moving Average		1	4	7	5,5
Row 3	Moving Average		1	5	7	6,5
Row 3	Moving Average		1	6	7	7
Row 3	Moving Average		1	7	9	7
Row 3	Moving Average		1	8	8	8
Row 3	Moving Average		1	9		8,5
Row 3	Moving Average		1	10		8,5

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 3	Moving Average	1	1,14	0,8	0,102	-0,102	1,107	4,009798
Row 3	Polynomial Growth	2	0,504	0,431	0,063	0,005	0,491	6,910992
Row 3	Quadratic Growth	3	0,578	0,496	0,073	0,007	0,527	6,965465
Row 3	Linear Growth	4	0,584	0,509	0,076	0,007	0,521	6,65797
Row 3	Hybrid Forecast	5	0,74	0,473	0,06	-0,013	0,657	1,573976
Row 3	Expert Neural Net	6	0,966	0,663	0,103	0,04	0,919	8,008156
Row 3	Linear Exponential Smoothing	7	0,978	0,896	0,123	-0,044	0,926	5,09693
Row 3	Triple Exponential Smoothing	8	0,993	0,859	0,11	-0,039	0,926	4,922304
Row 3	Damped Exponential Smoothing	9	1,025	0,842	0,113	-0,084	0,989	6,121098
Row 3	Single Exponential Smoothing	10	1,069	0,84	0,111	-0,081	1,009	5,656363



## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016

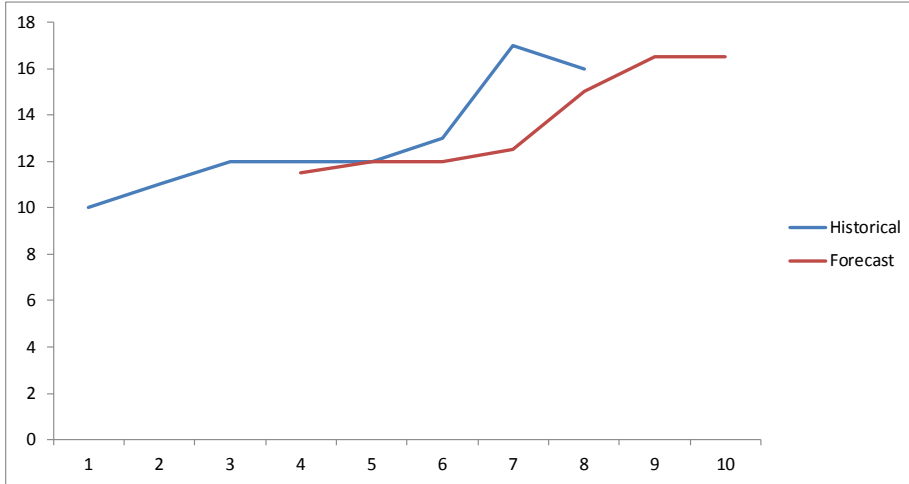


Series	Method	Method P	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 8	Moving Average		1	1	1	
Row 8	Moving Average		1	2	2	
Row 8	Moving Average		1	3	1	
Row 8	Moving Average		1	4	2	1,5
Row 8	Moving Average		1	5	1	1,5
Row 8	Moving Average		1	6	2	1,5
Row 8	Moving Average		1	7	2	1,5
Row 8	Moving Average		1	8	2	2
Row 8	Moving Average		1	9		2
Row 8	Moving Average		1	10		2

Series	Method	Method P	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 8	Moving Average	1	0,447	0,4	0,25	-0,05	0,527	2,751369
Row 8	Polynomial Growth	2	0,411	0,369	0,269	0,085	0,474	9,803369
Row 8	Quadratic Growth	3	0,416	0,357	0,265	0,087	0,486	9,902689
Row 8	Linear Growth	4	0,417	0,348	0,261	0,087	0,482	9,632925
Row 8	Triple Exponential Smoothing	5	0,43	0,285	0,235	0,135	0,334	1,36488
Row 8	Expert Neural Net	6	0,467	0,401	0,312	0,133	0,394	7,415687
Row 8	Hybrid Forecast	7	0,566	0,404	0,362	0,28	0,448	1,340896
Row 8	Linear Exponential Smoothing	8	0,566	0,404	0,362	0,28	0,448	1,340695
Row 8	Single Exponential Smoothing	9	0,567	0,384	0,354	0,295	0,444	1,378447
Row 8	Damped Exponential Smoothing	10	0,685	0,596	0,448	0,152	0,787	5,127656

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



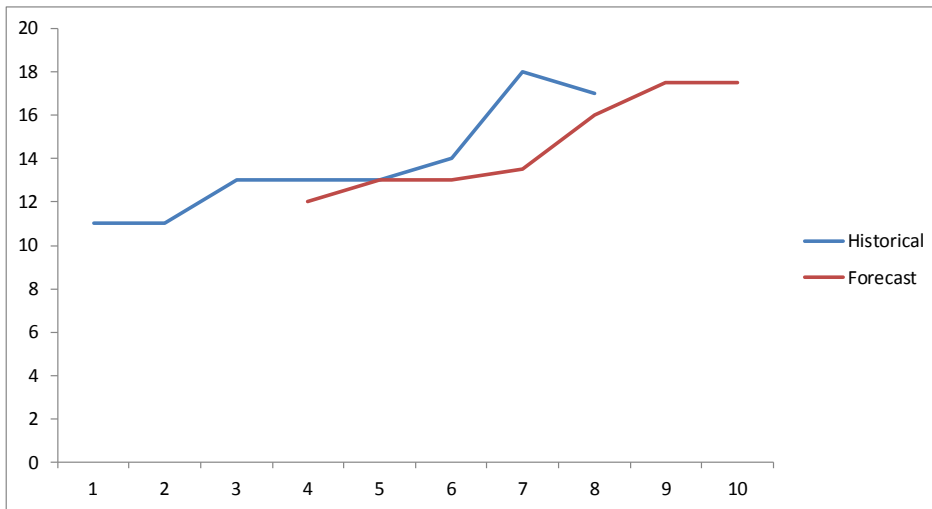
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 9	Moving Averag		1		10	
Row 9	Moving Averag		1		11	
Row 9	Moving Averag		1		12	
Row 9	Moving Averag		1		12	11,5
Row 9	Moving Averag		1		12	12
Row 9	Moving Averag		1		13	12
Row 9	Moving Averag		1		17	12,5
Row 9	Moving Averag		1		16	15
Row 9	Moving Averag		1			16,5
Row 9	Moving Averag		1		10	16,5

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 9	Moving Average	1	2,121	1,4	0,089	-0,089	1,121	2,320562
Row 9	Polynomial Growth	2	0,863	0,668	0,048	0,004	0,539	2,822001
Row 9	Quadratic Growth	3	0,87	0,705	0,052	0,004	0,55	2,600224
Row 9	Linear Growth	4	0,961	0,741	0,056	0,004	0,623	3,428847
Row 9	Expert Neural Net	5	1,38	1,073	0,08	0,031	0,843	2,861244
Row 9	Hybrid Forecast	6	1,404	0,836	0,056	-0,01	0,792	1,645347
Row 9	Linear Exponential Smoothing	7	1,622	1,032	0,069	-0,053	0,919	1,662499
Row 9	Damped Exponential Smoothing	8	1,78	1,157	0,076	-0,058	1,003	1,816381
Row 9	Single Exponential Smoothing	9	1,781	1,155	0,076	-0,058	1,003	1,8206
Row 9	Triple Exponential Smoothing	10	1,785	1,141	0,072	-0,045	0,942	2,785086

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 13	Moving Ave		1	1	11	
Row 13	Moving Ave		1	2	11	
Row 13	Moving Ave		1	3	13	
Row 13	Moving Ave		1	4	13	12
Row 13	Moving Ave		1	5	13	13
Row 13	Moving Ave		1	6	14	13
Row 13	Moving Ave		1	7	18	13,5
Row 13	Moving Ave		1	8	17	16
Row 13	Moving Ave		1	9		17,5
Row 13	Moving Ave		1	10		17,5

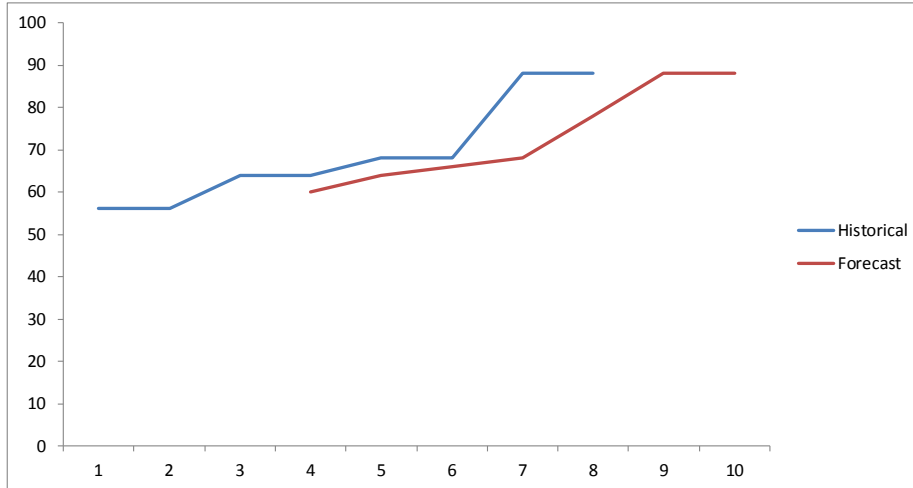
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 13	Moving Average	1	2,156	1,5	0,091	-0,091	1,142	2,320562
Row 13	Quadratic Growth	2	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 13	Polynomial Growth	3	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 13	Linear Growth	4	0,962	0,783	0,056	0,004	0,571	4,120074
Row 13	Hybrid Forecast	5	1,421	0,905	0,057	-0,033	0,734	1,451937
Row 13	Expert Neural Net	6	1,533	1,112	0,08	0,031	0,896	4,623237
Row 13	Linear Exponential Smoothing	7	1,61	1,147	0,075	-0,057	0,863	2,877765
Row 13	Triple Exponential Smoothing	8	1,669	1,123	0,067	-0,035	0,877	2,747847
Row 13	Single Exponential Smoothing	9	1,916	1,329	0,084	-0,067	1,002	1,832518
Row 13	Damped Exponential Smoothing	10	2,116	1,62	0,105	-0,105	1,101	1,394622

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 14	Moving Average	1	1		56	
Row 14	Moving Average	1	2		56	
Row 14	Moving Average	1	3		64	
Row 14	Moving Average	1	4		64	60
Row 14	Moving Average	1	5		68	64
Row 14	Moving Average	1	6		68	66
Row 14	Moving Average	1	7		88	68
Row 14	Moving Average	1	8		88	78
Row 14	Moving Average	1	9			88
Row 14	Moving Average	1	10			88

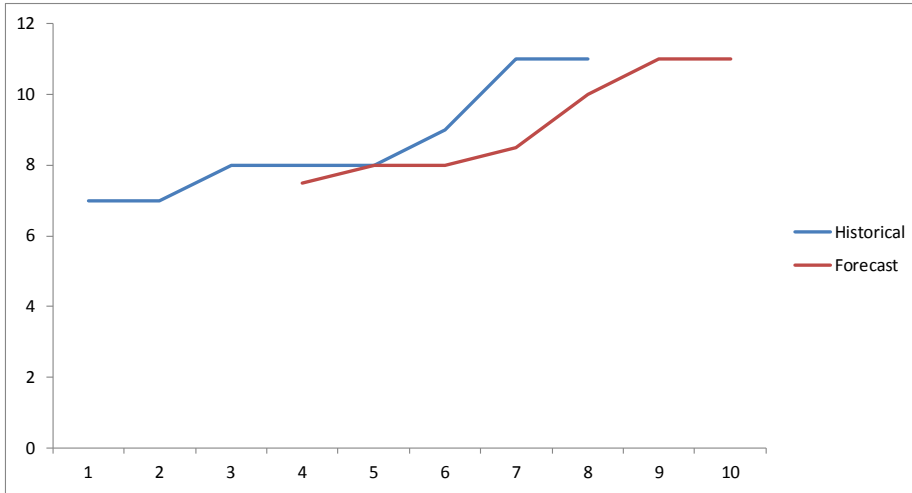
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 14	Moving Average	1	10,354	8	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 14	Polynomial Growth	2	3,581	2,626	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 14	Quadratic Growth	3	3,619	2,655	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 14	Linear Growth	4	4,467	3,81	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 14	Expert Neural Net	5	6,23	4,977	0,07	0,013	0,754	6,58045
Row 14	Hybrid Forecast	6	6,655	4,486	0,059	-0,036	0,75	2,30234
Row 14	Linear Exponential Smoothing	7	7,094	5,133	0,068	-0,052	0,806	2,559973
Row 14	Triple Exponential Smoothing	8	7,497	4,595	0,056	-0,034	0,819	3,531161
Row 14	Damped Exponential Smoothing	9	8,741	5,902	0,076	-0,053	0,974	3,55811
Row 14	Single Exponential Smoothing	10	8,944	5,355	0,069	-0,069	1	3,306617

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 15	Moving Average	1	1		7	
Row 15	Moving Average	1	2		7	
Row 15	Moving Average	1	3		8	
Row 15	Moving Average	1	4		8	7,5
Row 15	Moving Average	1	5		8	8
Row 15	Moving Average	1	6		9	8
Row 15	Moving Average	1	7		11	8,5
Row 15	Moving Average	1	8		11	10
Row 15	Moving Average	1	9			11
Row 15	Moving Average	1	10			11

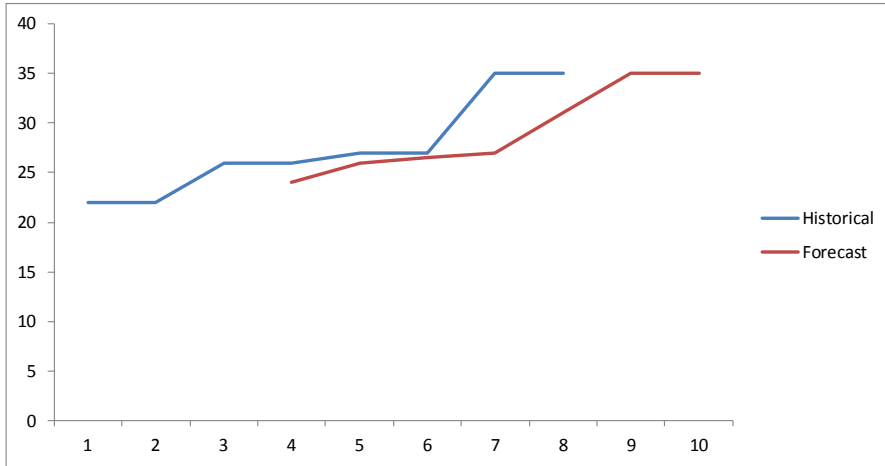
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 15	Moving Average	1	1,304	1	0,098	-0,098	1,271	2,981081
Row 15	Quadratic Growth	2	0,416	0,341	0,038	0,002	0,49	7,453478
Row 15	Polynomial Growth	3	0,416	0,336	0,037	0,002	0,485	7,709954
Row 15	Linear Growth	4	0,547	0,473	0,055	0,003	0,603	5,791288
Row 15	Expert Neural Net	5	0,555	0,497	0,058	0,004	0,626	3,290789
Row 15	Hybrid Forecast	6	0,568	0,502	0,057	-0,007	0,583	5,16133
Row 15	Triple Exponential Smoothing	7	0,859	0,637	0,063	-0,028	0,843	3,495552
Row 15	Linear Exponential Smoothing	8	0,863	0,654	0,07	-0,05	0,868	2,382653
Row 15	Single Exponential Smoothing	9	1	0,667	0,07	-0,07	1	2,7894
Row 15	Damped Exponential Smoothing	10	1,165	0,925	0,096	-0,096	1,133	2,967071

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



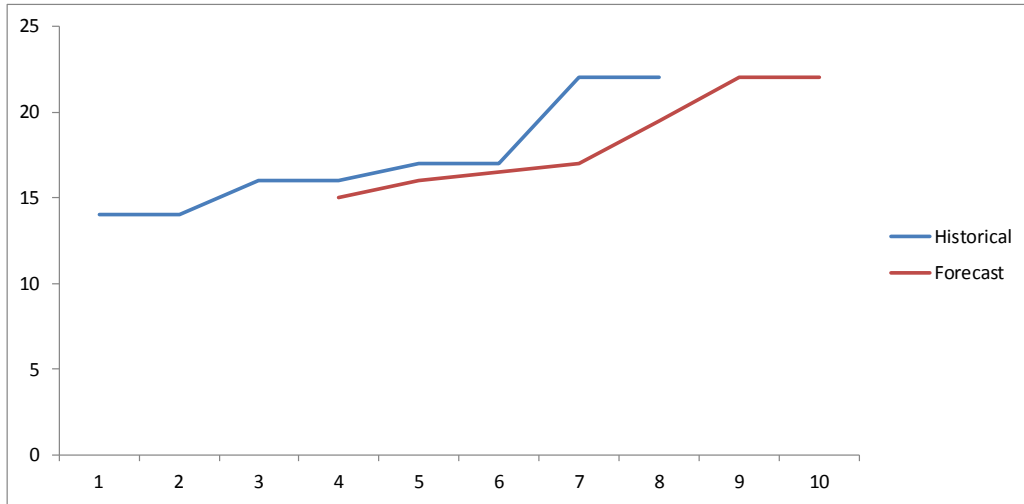
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 19	Moving Avera	1	1		22	
Row 19	Moving Avera	1	2		22	
Row 19	Moving Avera	1	3		26	
Row 19	Moving Avera	1	4		26	24
Row 19	Moving Avera	1	5		27	26
Row 19	Moving Avera	1	6		27	26,5
Row 19	Moving Avera	1	7		35	27
Row 19	Moving Avera	1	8		35	31
Row 19	Moving Avera	1	9			35
Row 19	Moving Avera	1	10			35

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 19	Moving Average	1	4,129	3,1	0,095	-0,095	1,103	1,748963
Row 19	Polynomial Growth	2	1,523	1,209	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 19	Quadratic Growth	3	1,562	1,22	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 19	Linear Growth	4	1,79	1,524	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 19	Expert Neural Net	5	2,627	2,208	0,079	0,012	0,772	6,576415
Row 19	Hybrid Forecast	6	2,743	1,959	0,065	-0,033	0,756	1,449136
Row 19	Triple Exponential Smoothing	7	2,961	1,722	0,052	-0,03	0,821	2,583313
Row 19	Linear Exponential Smoothing	8	2,961	2,26	0,076	-0,055	0,825	2,083893
Row 19	Single Exponential Smoothing	9	3,675	2,204	0,071	-0,071	1	2,304242
Row 19	Damped Exponential Smoothing	10	7,538	6,67	0,216	-0,216	1,836	5,249627

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



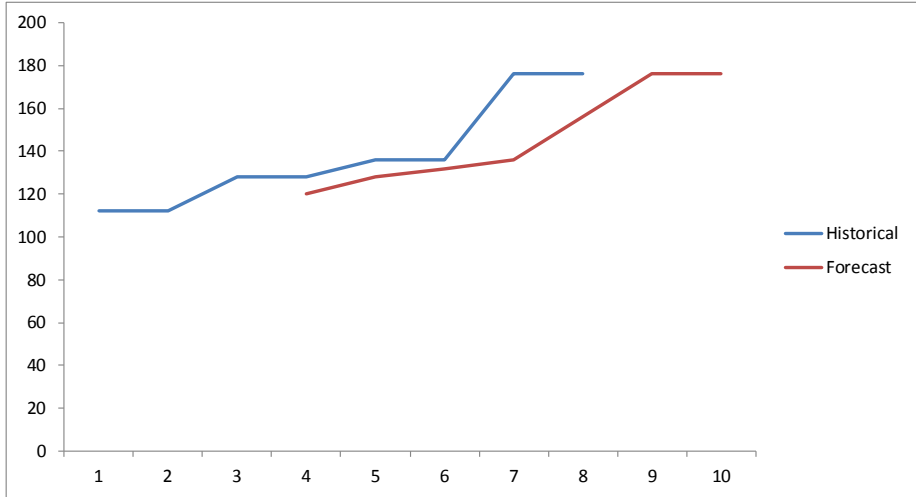
Series	Method	Method Rank	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 25	Moving Ave	1	1		14	
Row 25	Moving Ave	1	2		14	
Row 25	Moving Ave	1	3		16	
Row 25	Moving Ave	1	4		16	15
Row 25	Moving Ave	1	5		17	16
Row 25	Moving Ave	1	6		17	16,5
Row 25	Moving Ave	1	7		22	17
Row 25	Moving Ave	1	8		22	19,5
Row 25	Moving Ave	1	9			22
Row 25	Moving Ave	1	10			22

## Method Statistics

Series	Method	Method Rank	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBO
Row 25	Moving Average	1	2,588	2	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 25	Polynomial Growth	2	0,895	0,656	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 25	Quadratic Growth	3	0,905	0,664	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 25	Linear Growth	4	1,117	0,952	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 25	Expert Neural Net	5	1,522	1,196	0,068	0,01	0,738	7,585226
Row 25	Hybrid Forecast	6	1,646	1,141	0,06	-0,035	0,745	2,503133
Row 25	Linear Exponential Smoothing	7	1,774	1,29	0,069	-0,053	0,806	2,561238
Row 25	Triple Exponential Smoothing	8	1,874	1,151	0,056	-0,033	0,819	3,548331
Row 25	Single Exponential Smoothing	9	2,236	1,351	0,069	-0,069	1	3,248057
Row 25	Damped Exponential Smoothing	10	3,799	3,283	0,169	-0,169	1,562	4,014239

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 31	Moving Average	1	1		112	
Row 31	Moving Average	1	2		112	
Row 31	Moving Average	1	3		128	
Row 31	Moving Average	1	4		128	120
Row 31	Moving Average	1	5		136	128
Row 31	Moving Average	1	6		136	132
Row 31	Moving Average	1	7		176	136
Row 31	Moving Average	1	8		176	156
Row 31	Moving Average	1	9			176
Row 31	Moving Average	1	10			176

## Method Statistics

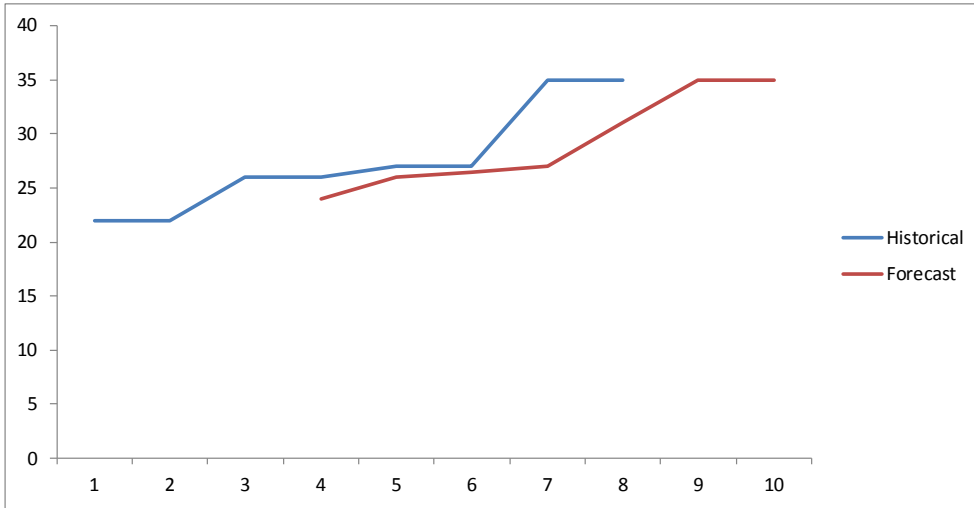
Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 31	Moving Average	1	20,707	16	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 31	Polynomial Growth	2	7,162	5,251	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 31	Quadratic Growth	3	7,237	5,31	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 31	Linear Growth	4	8,934	7,619	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 31	Expert Neural Net	5	12,116	9,403	0,066	0,008	0,734	7,820188
Row 31	Hybrid Forecast	6	13,183	9,137	0,06	-0,035	0,746	2,560748
Row 31	Linear Exponential Smoothing	7	14,188	10,278	0,068	-0,053	0,806	2,560311
Row 31	Triple Exponential Smoothing	8	14,994	9,217	0,056	-0,033	0,819	3,556775
Row 31	Single Exponential Smoothing	9	17,889	10,667	0,069	-0,069	1	3,332754
Row 31	Damped Exponential Smoothing	10	17,966	11,887	0,076	-0,076	1,002	2,497147



## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



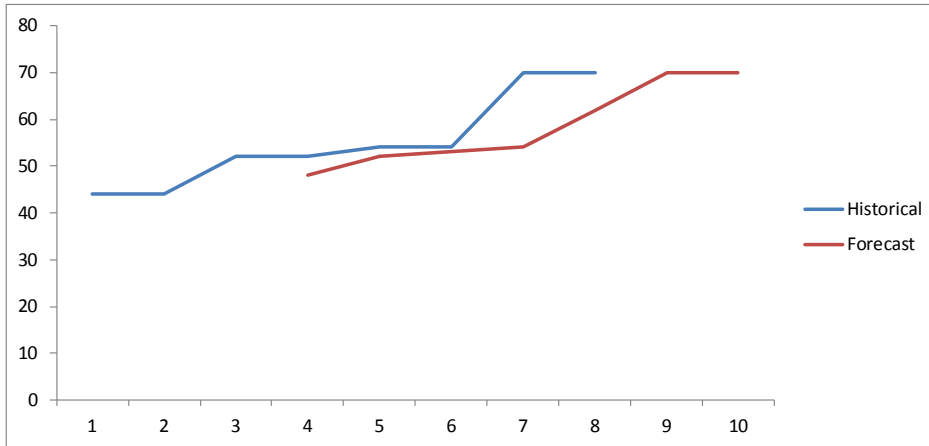
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 32	Moving Averz		1	1	22	
Row 32	Moving Averz		1	2	22	
Row 32	Moving Averz		1	3	26	
Row 32	Moving Averz		1	4	26	24
Row 32	Moving Averz		1	5	27	26
Row 32	Moving Averz		1	6	27	26,5
Row 32	Moving Averz		1	7	35	27
Row 32	Moving Averz		1	8	35	31
Row 32	Moving Averz		1	9		35
Row 32	Moving Averz		1	10		35

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 32	Moving Average	1	4,129	3,1	0,095	-0,095	1,103	1,748963
Row 32	Polynomial Growth	2	1,523	1,209	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 32	Quadratic Growth	3	1,562	1,22	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 32	Linear Growth	4	1,79	1,524	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 32	Expert Neural Net	5	2,672	2,236	0,08	0,013	0,783	6,065933
Row 32	Hybrid Forecast	6	2,742	1,94	0,064	-0,034	0,753	1,396817
Row 32	Triple Exponential Smoothing	7	2,961	1,721	0,052	-0,031	0,821	2,576693
Row 32	Linear Exponential Smoothing	8	2,961	2,277	0,077	-0,056	0,825	2,105615
Row 32	Single Exponential Smoothing	9	3,675	2,202	0,071	-0,071	1	2,309556
Row 32	Damped Exponential Smoothing	10	3,873	2,858	0,092	-0,037	1,029	3,089137

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



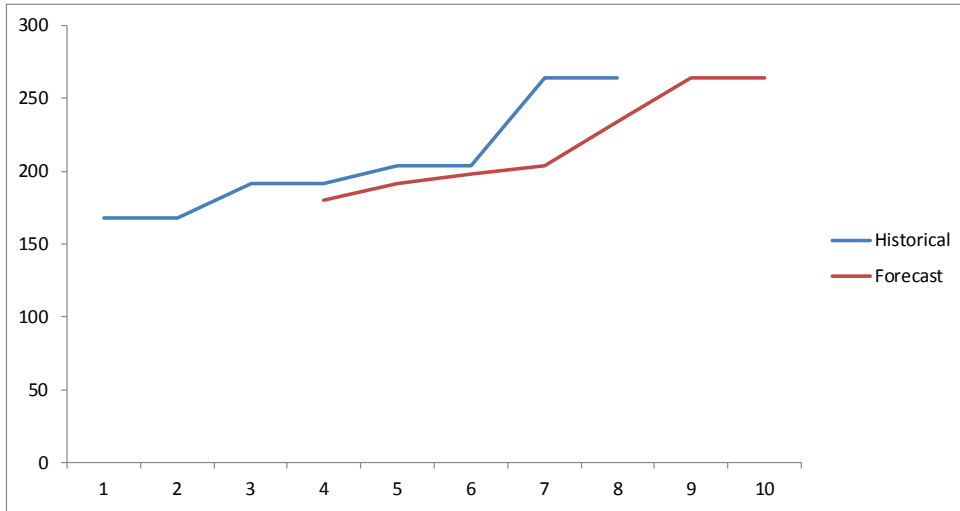
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts	
Row 33	Moving Avera		1	1		44	
Row 33	Moving Avera		1	2		44	
Row 33	Moving Avera		1	3		52	
Row 33	Moving Avera		1	4		52	48
Row 33	Moving Avera		1	5		54	52
Row 33	Moving Avera		1	6		54	53
Row 33	Moving Avera		1	7		70	54
Row 33	Moving Avera		1	8		70	62
Row 33	Moving Avera		1	9			70
Row 33	Moving Avera		1	10			70

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBO
Row 33	Moving Average	1	8,258	6,2	0,095	-0,095	1,103	1,748963
Row 33	Polynomial Growth	2	3,046	2,418	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 33	Quadratic Growth	3	3,124	2,44	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 33	Linear Growth	4	3,579	3,048	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 33	Expert Neural Net	5	5,305	4,39	0,078	0,008	0,779	6,504979
Row 33	Hybrid Forecast	6	5,532	3,917	0,065	-0,034	0,762	1,438107
Row 33	Linear Exponential Smoothing	7	5,921	4,526	0,076	-0,055	0,825	2,087595
Row 33	Triple Exponential Smoothing	8	5,922	3,445	0,052	-0,03	0,821	2,589883
Row 33	Single Exponential Smoothing	9	7,348	4,333	0,07	-0,07	1	2,395898
Row 33	Damped Exponential Smoothing	10	16,461	14,448	0,233	-0,233	1,987	5,840972

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



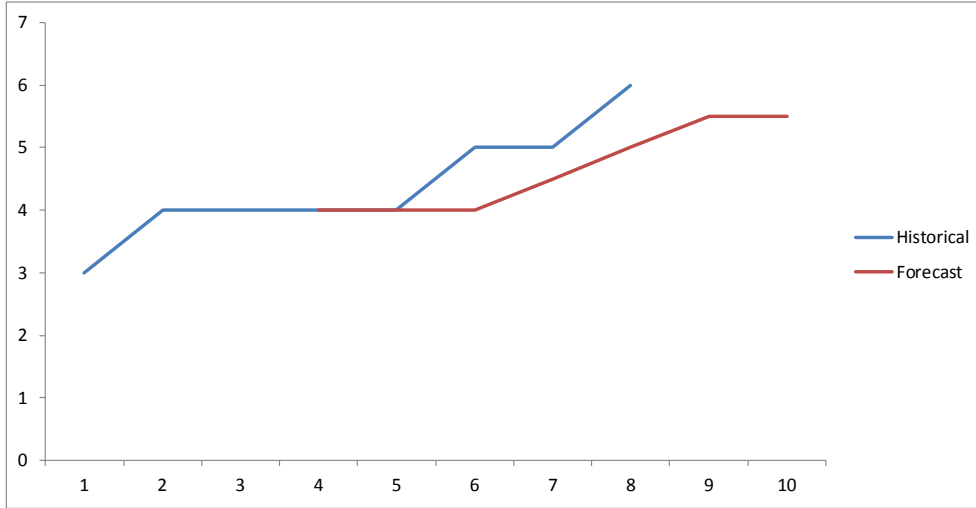
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 35	Moving Aver.	1	1		168	
Row 35	Moving Aver.	1	2		168	
Row 35	Moving Aver.	1	3		192	
Row 35	Moving Aver.	1	4		192	180
Row 35	Moving Aver.	1	5		204	192
Row 35	Moving Aver.	1	6		204	198
Row 35	Moving Aver.	1	7		264	204
Row 35	Moving Aver.	1	8		264	234
Row 35	Moving Aver.	1	9			264
Row 35	Moving Aver.	1	10			264

## Method Statistics

Series	Method	Method Rank	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 35	Moving Average	1	31,061	24	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 35	Polynomial Growth	2	10,743	7,877	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 35	Quadratic Growth	3	10,856	7,964	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 35	Linear Growth	4	13,4	11,429	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 35	Expert Neural Net	5	18,594	14,726	0,069	0,011	0,75	6,862932
Row 35	Hybrid Forecast	6	19,994	13,51	0,059	-0,036	0,751	2,341964
Row 35	Linear Exponential Smoothing	7	21,283	15,379	0,068	-0,052	0,806	2,55962
Row 35	Triple Exponential Smoothing	8	22,491	13,826	0,056	-0,033	0,819	3,556775
Row 35	Single Exponential Smoothing	9	26,833	16	0,069	-0,069	1	3,332754
Row 35	Damped Exponential Smoothing	10	28,2	22,888	0,099	-0,099	1,027	1,30078

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 37	Moving Average		1	1		3
Row 37	Moving Average		1	2		4
Row 37	Moving Average		1	3		4
Row 37	Moving Average		1	4		4
Row 37	Moving Average		1	5		4
Row 37	Moving Average		1	6		4
Row 37	Moving Average		1	7		4,5
Row 37	Moving Average		1	8		5
Row 37	Moving Average		1	9		5,5
Row 37	Moving Average		1	10		5,5

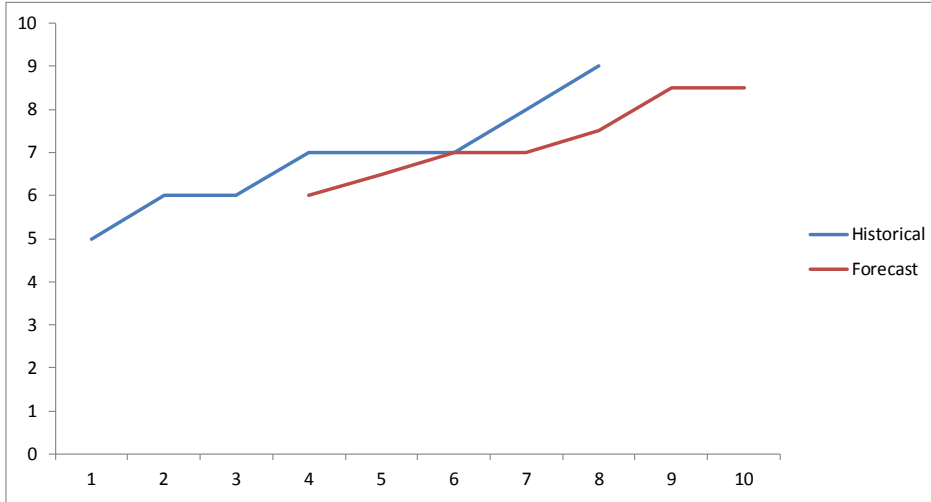
## Method Statistics

Series	Method	Method F	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 37	Moving Average	1	0,671	0,5	0,093	-0,093	1,048	5,497857
Row 37	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,043	0,003	0,365	4,443536
Row 37	Quadratic Growth	3	0,3	0,274	0,067	0,006	0,453	3,887949
Row 37	Linear Growth	4	0,33	0,289	0,067	0,005	0,525	7,419229
Row 37	Linear Exponential Smoothing	5	0,451	0,263	0,05	-0,042	0,835	3,427478
Row 37	Hybrid Forecast	6	0,451	0,263	0,05	-0,042	0,835	3,427478
Row 37	Expert Neural Net	7	0,504	0,375	0,077	-0,013	0,642	5,60372
Row 37	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,351	0,066	-0,051	0,865	8,354218
Row 37	Single Exponential Smoothing	9	0,578	0,34	0,062	-0,062	1,001	3,629904
Row 37	Damped Exponential Smoothing	10	0,917	0,616	0,113	-0,113	1,479	5,435338

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



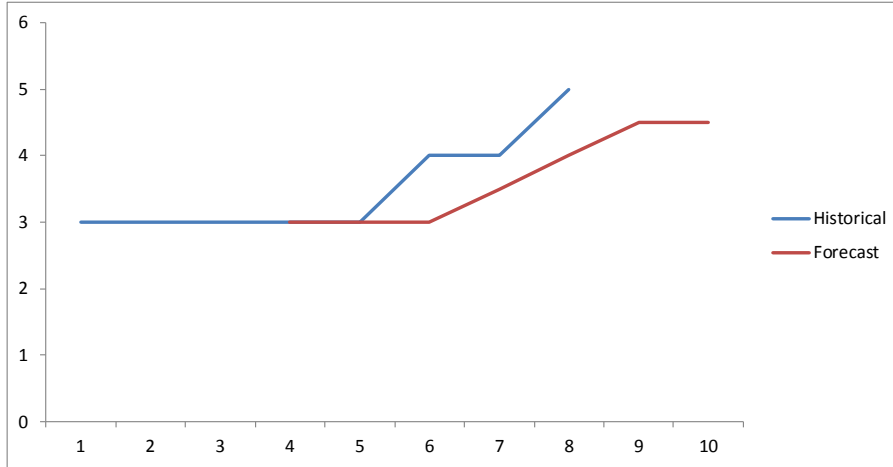
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 41	Moving Average		1		1	5
Row 41	Moving Average		1		2	6
Row 41	Moving Average		1		3	6
Row 41	Moving Average		1		4	7
Row 41	Moving Average		1		5	6,5
Row 41	Moving Average		1		6	7
Row 41	Moving Average		1		7	7
Row 41	Moving Average		1		8	7,5
Row 41	Moving Average		1		9	8,5
Row 41	Moving Average		1		10	8,5

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 41	Moving Average	1	0,949	0,8	0,101	-0,101	1,177	3,740625
Row 41	Polynomial Growth	2	0,211	0,161	0,024	0,001	0,302	6,840815
Row 41	Quadratic Growth	3	0,319	0,269	0,04	0,002	0,419	2,719574
Row 41	Linear Growth	4	0,33	0,283	0,041	0,002	0,437	3,813417
Row 41	Hybrid Forecast	5	0,541	0,45	0,059	-0,031	0,767	6,347276
Row 41	Expert Neural Net	6	0,543	0,474	0,064	-0,009	0,633	4,029876
Row 41	Linear Exponential Smoothing	7	0,568	0,461	0,061	-0,044	0,832	6,23882
Row 41	Triple Exponential Smoothing	8	0,627	0,56	0,074	-0,042	0,846	3,47549
Row 41	Single Exponential Smoothing	9	0,707	0,5	0,063	-0,063	1	4,991
Row 41	Damped Exponential Smoothing	10	0,817	0,638	0,081	-0,081	1,123	5,623291

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



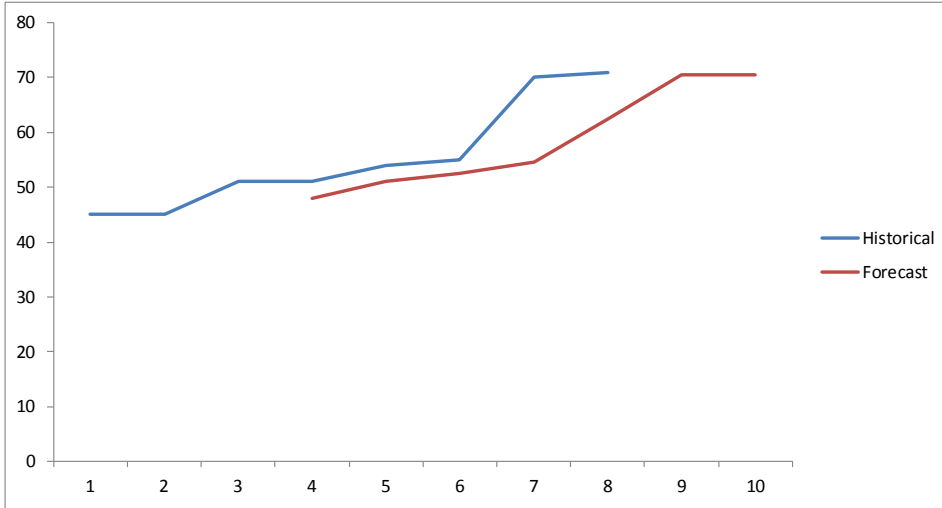
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 53	Moving Aver	1	1		3	
Row 53	Moving Aver	1	2		3	
Row 53	Moving Aver	1	3		3	
Row 53	Moving Aver	1	4		3	3
Row 53	Moving Aver	1	5		3	3
Row 53	Moving Aver	1	6		4	3
Row 53	Moving Aver	1	7		4	3,5
Row 53	Moving Aver	1	8		5	4
Row 53	Moving Aver	1	9			4,5
Row 53	Moving Aver	1	10			4,5

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBO
Row 53	Moving Average	1	0,671	0,5	0,115	-0,115	1,044	5,497857
Row 53	Polynomial Growth	2	0,176	0,126	0,036	0,002	0,384	4,7367
Row 53	Quadratic Growth	3	0,181	0,149	0,043	0,002	0,383	5,236084
Row 53	Linear Growth	4	0,374	0,315	0,093	0,009	0,709	6,28164
Row 53	Linear Exponential Smoothing	5	0,451	0,262	0,062	-0,052	0,848	3,370962
Row 53	Hybrid Forecast	6	0,451	0,262	0,062	-0,052	0,848	3,370962
Row 53	Expert Neural Net	7	0,507	0,374	0,096	-0,017	0,933	6,919931
Row 53	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,351	0,082	-0,063	0,876	8,339814
Row 53	Damped Exponential Smoothing	9	0,57	0,345	0,078	-0,07	0,99	4,560318
Row 53	Single Exponential Smoothing	10	0,578	0,34	0,077	-0,077	1,001	3,629904

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



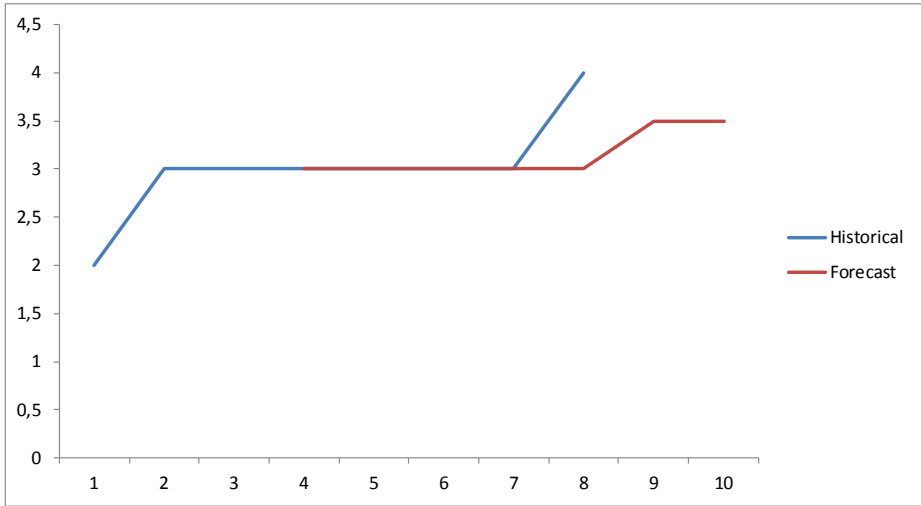
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 65	Moving Averag		1	1	45	
Row 65	Moving Averag		1	2	45	
Row 65	Moving Averag		1	3	51	
Row 65	Moving Averag		1	4	51	48
Row 65	Moving Averag		1	5	54	51
Row 65	Moving Averag		1	6	55	52,5
Row 65	Moving Averag		1	7	70	54,5
Row 65	Moving Averag		1	8	71	62,5
Row 65	Moving Averag		1	9		70,5
Row 65	Moving Averag		1	10		70,5

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 65	Moving Average	1	8,207	6,5	0,1	-0,1	1,148	1,850852
Row 65	Polynomial Growth	2	2,569	1,928	0,033	0,002	0,441	8,418298
Row 65	Quadratic Growth	3	2,606	1,958	0,034	0,002	0,453	6,748216
Row 65	Linear Growth	4	3,47	3,042	0,054	0,003	0,554	3,090472
Row 65	Expert Neural Net	5	4,206	3,378	0,06	0,009	0,684	7,739484
Row 65	Hybrid Forecast	6	4,589	3,264	0,054	-0,022	0,687	2,11978
Row 65	Linear Exponential Smoothing	7	5,361	3,704	0,061	-0,051	0,809	1,959795
Row 65	Triple Exponential Smoothing	8	5,557	3,191	0,047	-0,032	0,806	3,264739
Row 65	Single Exponential Smoothing	9	6,733	4,333	0,07	-0,07	1	2,765872
Row 65	Damped Exponential Smoothing	10	13,964	11,968	0,191	-0,191	1,88	6,01386

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 84	Moving Aver		1	1	2	
Row 84	Moving Aver		1	2	3	
Row 84	Moving Aver		1	3	3	
Row 84	Moving Aver		1	4	3	3
Row 84	Moving Aver		1	5	3	3
Row 84	Moving Aver		1	6	3	3
Row 84	Moving Aver		1	7	3	3
Row 84	Moving Aver		1	8	4	3
Row 84	Moving Aver		1	9		3,5
Row 84	Moving Aver		1	10		3,5

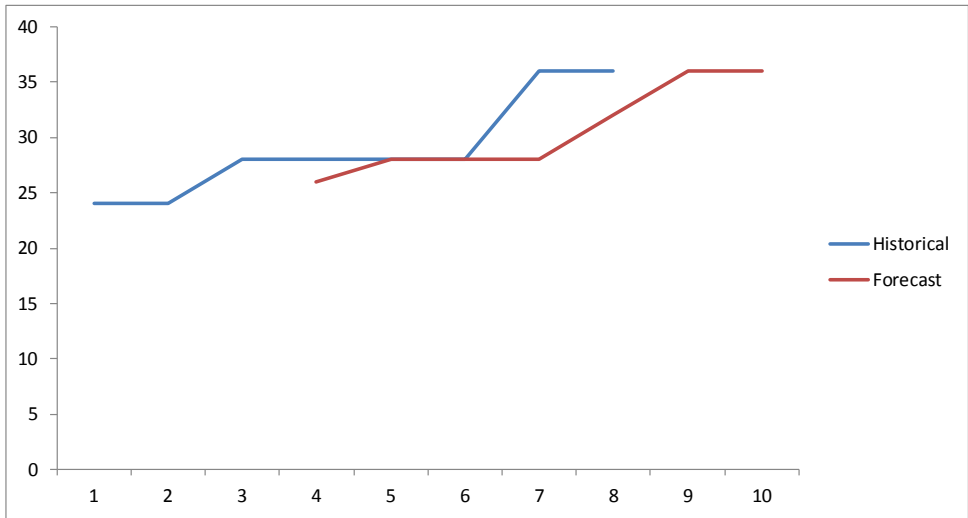
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 84	Moving Average	1	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292
Row 84	Polynomial Growth	2	0,107	0,098	0,033	0,001	0,19	10,0261
Row 84	Quadratic Growth	3	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 84	Linear Growth	4	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 84	Linear Exponential Smoothing	5	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Damped Exponential Smoothing	6	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Single Exponential Smoothing	7	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Hybrid Forecast	8	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Triple Exponential Smoothing	9	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292
Row 84	Expert Neural Net	10	0,459	0,451	0,144	0,107	0,69	2,133453



## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



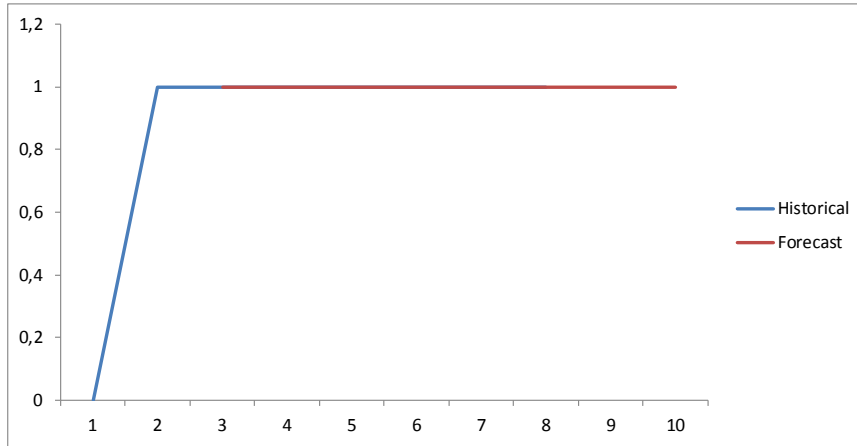
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 87	Moving Average		1	1	24	
Row 87	Moving Average		1	2	24	
Row 87	Moving Average		1	3	28	
Row 87	Moving Average		1	4	28	26
Row 87	Moving Average		1	5	28	28
Row 87	Moving Average		1	6	28	28
Row 87	Moving Average		1	7	36	28
Row 87	Moving Average		1	8	36	32
Row 87	Moving Average		1	9		36
Row 87	Moving Average		1	10		36

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 87	Moving Average	1	4,099	2,8	0,081	-0,081	1,102	2,187319
Row 87	Polynomial Growth	2	1,593	1,331	0,045	0,003	0,499	7,929648
Row 87	Quadratic Growth	3	1,676	1,369	0,047	0,003	0,532	5,461306
Row 87	Linear Growth	4	1,89	1,571	0,054	0,003	0,574	4,688542
Row 87	Expert Neural Net	5	2,844	2,43	0,082	0,014	0,833	4,010379
Row 87	Hybrid Forecast	6	2,857	2,182	0,069	-0,03	0,778	1,122023
Row 87	Linear Exponential Smoothing	7	3,084	2,521	0,081	-0,052	0,851	1,759788
Row 87	Triple Exponential Smoothing	8	3,093	1,962	0,059	-0,03	0,864	1,76024
Row 87	Single Exponential Smoothing	9	3,652	2,012	0,061	-0,061	1	1,460706
Row 87	Damped Exponential Smoothing	10	4,453	3,738	0,116	-0,116	1,152	1,891041

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



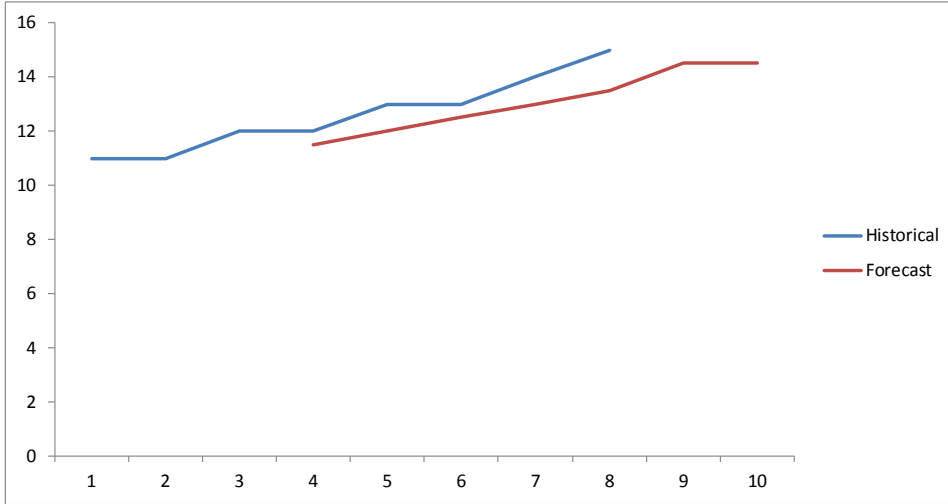
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 99	Linear Expor		1	1	0	
Row 99	Linear Expor		1	2	1	
Row 99	Linear Expor		1	3	1	1
Row 99	Linear Expor		1	4	1	1
Row 99	Linear Expor		1	5	1	1
Row 99	Linear Expor		1	6	1	1
Row 99	Linear Expor		1	7	1	1
Row 99	Linear Expor		1	8	1	1
Row 99	Linear Expor		1	9		1
Row 99	Linear Expor		1	10		1

## Method Statistics

Series	Method	Method f	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 99	Linear Exponential Smoothing	1	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Single Exponential Smoothing	2	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Triple Exponential Smoothing	3	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Damped Exponential Smoothing	4	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Hybrid Forecast	5	0	0	0	0 -		0
Row 99	Moving Average	6	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Expert Neural Net	7	0,018	0,007	0,007	-0,007 -		2,0375
Row 99	Polynomial Growth	8	0,115	0,098 -	-	-		7,965695
Row 99	Quadratic Growth	9	0,191	0,156 -	-	-		8,353125
Row 99	Linear Growth	10	0,27	0,208 -	-	-		19,125

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



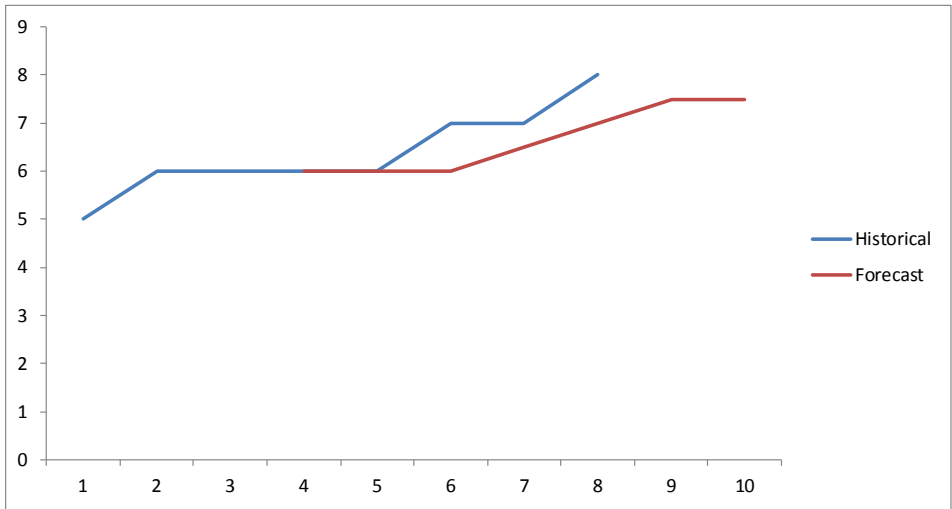
Series	Method	Method	Time	Date	Observa	Forecasts
Row 124	Moving Averag		1	1	11	
Row 124	Moving Averag		1	2	11	
Row 124	Moving Averag		1	3	12	
Row 124	Moving Averag		1	4	12	11,5
Row 124	Moving Averag		1	5	13	12
Row 124	Moving Averag		1	6	13	12,5
Row 124	Moving Averag		1	7	14	13
Row 124	Moving Averag		1	8	15	13,5
Row 124	Moving Averag		1	9		14,5
Row 124	Moving Averag		1	10		14,5

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 124	Moving Average	1	0,975	0,9	0,066	-0,066	1,239	3,15
Row 124	Polynomial Growth	2	0,224	0,191	0,016	0	0,329	11,12405
Row 124	Quadratic Growth	3	0,233	0,202	0,016	0	0,344	8,15816
Row 124	Linear Growth	4	0,301	0,265	0,021	0	0,384	4,36699
Row 124	Triple Exponential Smoothing	5	0,416	0,38	0,028	-0,011	0,548	2,914504
Row 124	Hybrid Forecast	6	0,512	0,438	0,034	-0,022	0,653	3,290616
Row 124	Expert Neural Net	7	0,52	0,511	0,04	0	0,697	8,098405
Row 124	Linear Exponential Smoothing	8	0,545	0,466	0,036	-0,025	0,707	3,084075
Row 124	Damped Exponential Smoothing	9	0,805	0,658	0,049	-0,049	0,986	3,713706
Row 124	Single Exponential Smoothing	10	0,816	0,667	0,05	-0,05	1	3,882667

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observa	Forecasts
Row 128	Moving Avera		1	1	5	
Row 128	Moving Avera		1	2	6	
Row 128	Moving Avera		1	3	6	
Row 128	Moving Avera		1	4	6	6
Row 128	Moving Avera		1	5	6	6
Row 128	Moving Avera		1	6	7	6
Row 128	Moving Avera		1	7	7	6,5
Row 128	Moving Avera		1	8	8	7
Row 128	Moving Avera		1	9		7,5
Row 128	Moving Avera		1	10		7,5

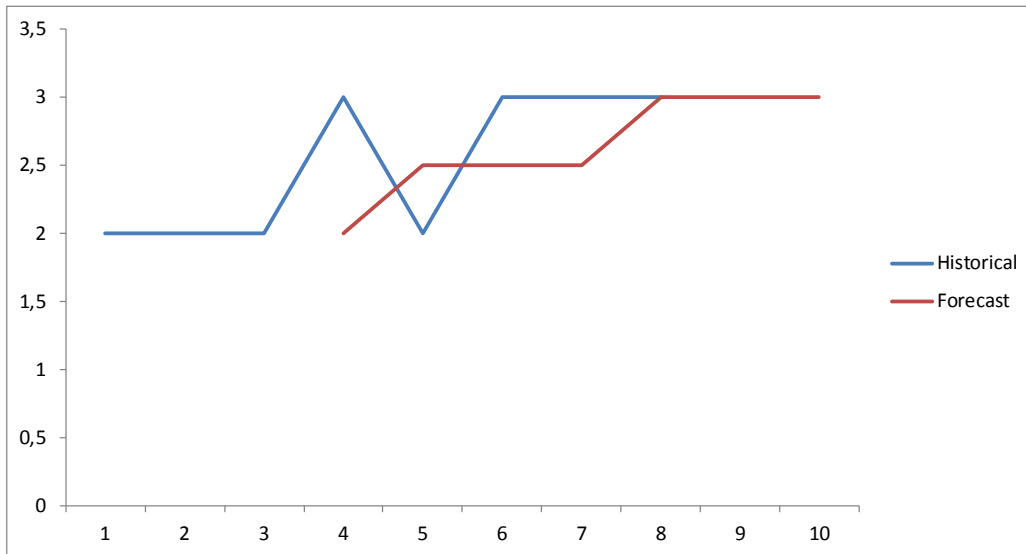
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 128	Moving Average	1	0,671	0,5	0,068	-0,068	1,052	5,497857
Row 128	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,029	0,001	0,367	4,443536
Row 128	Quadratic Growth	3	0,3	0,274	0,045	0,002	0,45	3,887949
Row 128	Linear Growth	4	0,33	0,289	0,046	0,002	0,528	7,419229
Row 128	Linear Exponential Smoothing	5	0,456	0,269	0,037	-0,031	0,826	3,576653
Row 128	Hybrid Forecast	6	0,456	0,269	0,037	-0,031	0,826	3,576653
Row 128	Expert Neural Net	7	0,504	0,375	0,054	-0,012	0,689	5,604858
Row 128	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,352	0,048	-0,037	0,852	8,282103
Row 128	Single Exponential Smoothing	9	0,578	0,34	0,046	-0,046	1,001	3,629904
Row 128	Damped Exponential Smoothing	10	0,625	0,409	0,055	-0,055	1,07	2,529071

# Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 132	Moving Average		1	1		2
Row 132	Moving Average		1	2		2
Row 132	Moving Average		1	3		2
Row 132	Moving Average		1	4		3
Row 132	Moving Average		1	5		2
Row 132	Moving Average		1	5		2,5
Row 132	Moving Average		1	6		3
Row 132	Moving Average		1	6		2,5
Row 132	Moving Average		1	7		3
Row 132	Moving Average		1	7		2,5
Row 132	Moving Average		1	8		3
Row 132	Moving Average		1	8		3
Row 132	Moving Average		1	9		3
Row 132	Moving Average		1	9		3
Row 132	Moving Average		1	10		3
Row 132	Moving Average		1	10		3

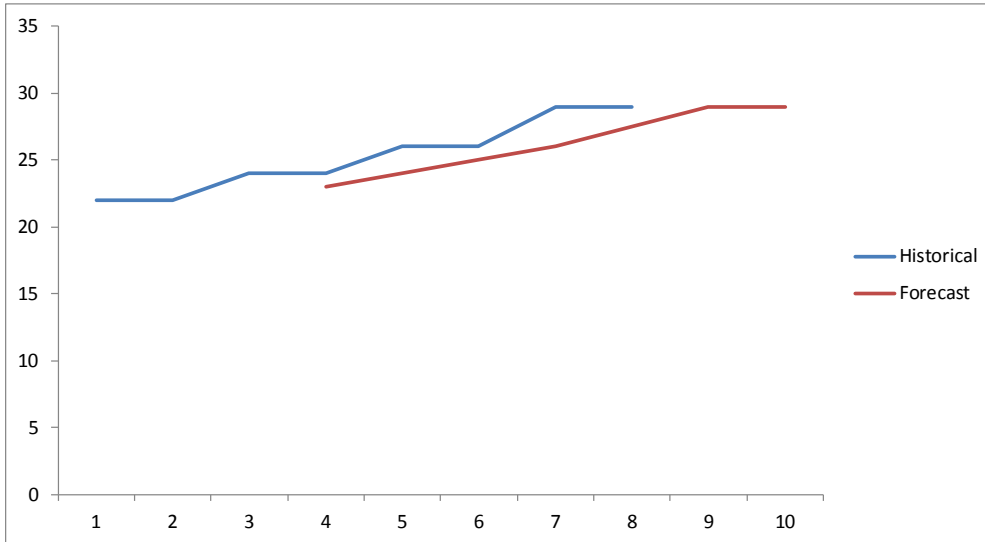
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 132	Moving Average	1	0,592	0,5	0,183	-0,083	0,776	2,751369
Row 132	Polynomial Growth	2	0,32	0,22	0,092	0,017	0,5	6,123746
Row 132	Quadratic Growth	3	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 132	Linear Growth	4	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 132	Hybrid Forecast	5	0,46	0,378	0,147	-0,018	0,662	5,131379
Row 132	Expert Neural Net	6	0,503	0,454	0,199	0,087	0,747	3,19343
Row 132	Linear Exponential Smoothing	7	0,506	0,381	0,139	-0,058	0,76	5,049913
Row 132	Single Exponential Smoothing	8	0,576	0,468	0,17	-0,085	0,847	5,191789
Row 132	Triple Exponential Smoothing	9	0,596	0,498	0,183	-0,083	0,807	2,033761
Row 132	Damped Exponential Smoothing	10	0,624	0,523	0,18	-0,145	0,895	4,152076

# Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



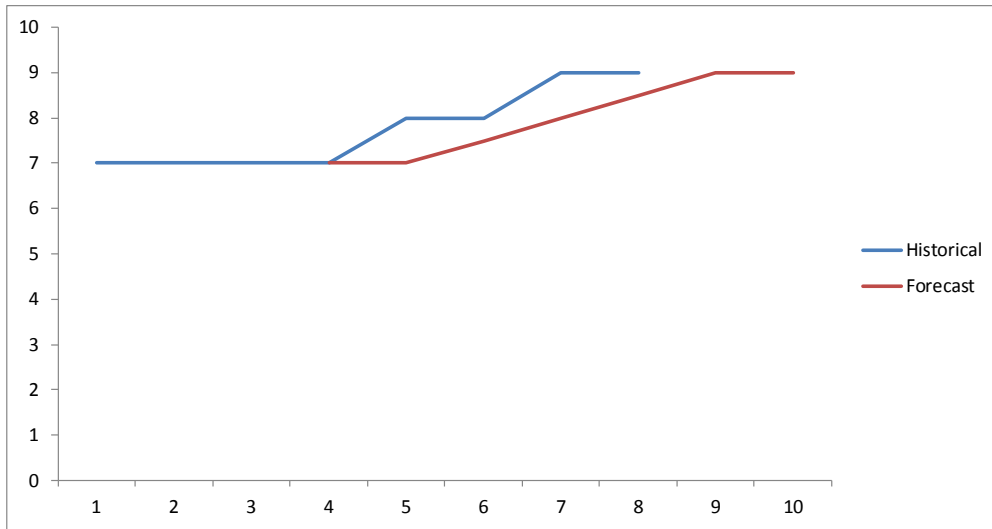
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 148	Moving Average		1	1	22	
Row 148	Moving Average		1	2	22	
Row 148	Moving Average		1	3	24	
Row 148	Moving Average		1	4	24	23
Row 148	Moving Average		1	5	26	24
Row 148	Moving Average		1	6	26	25
Row 148	Moving Average		1	7	29	26
Row 148	Moving Average		1	8	29	27,5
Row 148	Moving Average		1	9		29
Row 148	Moving Average		1	10		29

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 148	Moving Average	1	1,857	1,7	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 148	Polynomial Growth	2	0,57	0,502	0,02	0	0,388	18,70181
Row 148	Quadratic Growth	3	0,585	0,548	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 148	Linear Growth	4	0,624	0,548	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 148	Hybrid Forecast	5	1,09	0,976	0,038	-0,006	0,64	9,02993
Row 148	Expert Neural Net	6	1,105	1,017	0,04	0,004	0,709	16,31356
Row 148	Triple Exponential Smoothing	7	1,148	0,986	0,036	-0,012	0,701	9,4315
Row 148	Linear Exponential Smoothing	8	1,223	1,103	0,042	-0,021	0,743	9,451017
Row 148	Single Exponential Smoothing	9	1,686	1,212	0,046	-0,046	1,001	11,47484
Row 148	Damped Exponential Smoothing	10	1,892	1,66	0,062	-0,062	1,11	9,808103

# Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 176	Moving Average	1	1		7	
Row 176	Moving Average	1	2		7	
Row 176	Moving Average	1	3		7	
Row 176	Moving Average	1	4		7	7
Row 176	Moving Average	1	5		8	7
Row 176	Moving Average	1	6		8	7,5
Row 176	Moving Average	1	7		9	8
Row 176	Moving Average	1	8		9	8,5
Row 176	Moving Average	1	9			9
Row 176	Moving Average	1	10			9

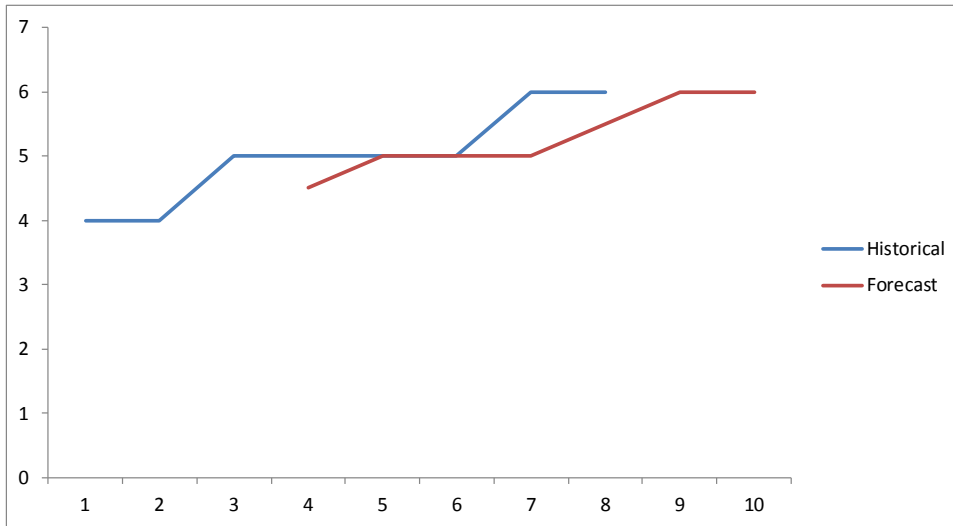
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 176	Moving Average	1	0,707	0,6	0,071	-0,071	1,093	10,04062
Row 176	Polynomial Growth	2	0,199	0,177	0,023	0,001	0,395	9,869496
Row 176	Quadratic Growth	3	0,238	0,202	0,025	0,001	0,468	7,359566
Row 176	Linear Growth	4	0,323	0,271	0,036	0,002	0,584	3,408187
Row 176	Expert Neural Net	5	0,423	0,36	0,046	0,005	0,802	4,872909
Row 176	Hybrid Forecast	6	0,499	0,333	0,039	-0,023	0,874	8,450941
Row 176	Linear Exponential Smoothing	7	0,501	0,334	0,039	-0,024	0,878	8,348653
Row 176	Triple Exponential Smoothing	8	0,562	0,414	0,049	-0,03	0,897	7,005734
Row 176	Single Exponential Smoothing	9	0,578	0,346	0,041	-0,041	1,001	13,56964
Row 176	Damped Exponential Smoothing	10	0,825	0,649	0,076	-0,076	1,355	4,13747

# Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 180	Moving Aver		1		1	4
Row 180	Moving Aver		1		2	4
Row 180	Moving Aver		1		3	5
Row 180	Moving Aver		1		4	5 4,5
Row 180	Moving Aver		1		5	5
Row 180	Moving Aver		1		6	5
Row 180	Moving Aver		1		7	6
Row 180	Moving Aver		1		8	5,5
Row 180	Moving Aver		1		9	6
Row 180	Moving Aver		1		10	6

## Method Statistics

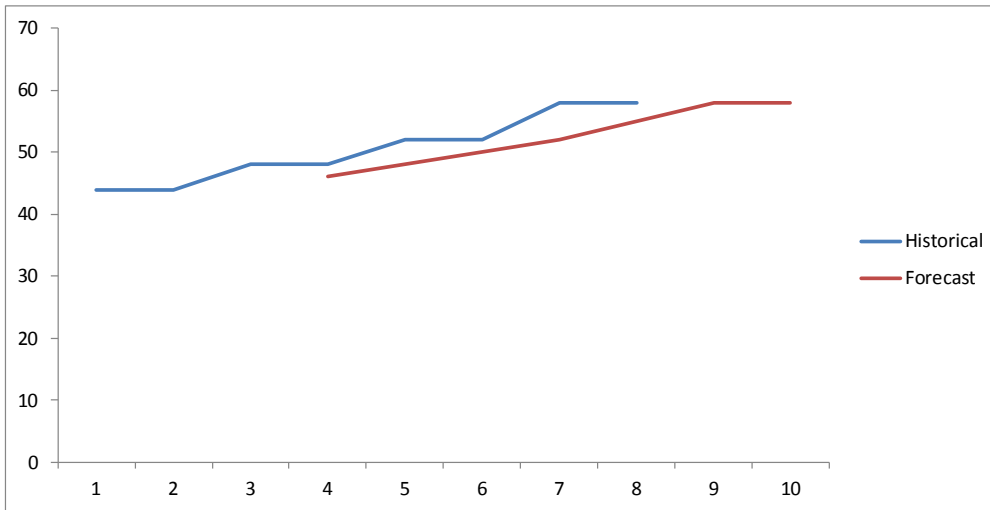
Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 180	Moving Average	1	0,548	0,4	0,07	-0,07	1,193	2,187319
Row 180	Polynomial Growth	2	0,253	0,222	0,045	0,003	0,495	10,28998
Row 180	Quadratic Growth	3	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 180	Linear Growth	4	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 180	Triple Exponential Smoothing	5	0,354	0,277	0,051	-0,014	0,791	1,850682
Row 180	Hybrid Forecast	6	0,412	0,324	0,061	-0,024	0,708	1,310144
Row 180	Expert Neural Net	7	0,43	0,396	0,079	0,009	0,782	5,522895
Row 180	Linear Exponential Smoothing	8	0,513	0,408	0,079	-0,042	0,915	4,317604
Row 180	Single Exponential Smoothing	9	0,578	0,346	0,063	-0,063	1	1,372561
Row 180	Damped Exponential Smoothing	10	0,776	0,711	0,131	-0,131	1,249	1,590686



## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 182	Moving Average		1	1	44	
Row 182	Moving Average		1	2	44	
Row 182	Moving Average		1	3	48	
Row 182	Moving Average		1	4	48	46
Row 182	Moving Average		1	5	52	48
Row 182	Moving Average		1	6	52	50
Row 182	Moving Average		1	7	58	52
Row 182	Moving Average		1	8	58	55
Row 182	Moving Average		1	9		58
Row 182	Moving Average		1	10		58

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 182	Moving Average	1	3,715	3,4	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 182	Polynomial Growth	2	1,141	1,004	0,02	0	0,388	18,70181
Row 182	Quadratic Growth	3	1,17	1,095	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 182	Linear Growth	4	1,249	1,095	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 182	Hybrid Forecast	5	2,175	1,945	0,038	-0,005	0,638	8,94663
Row 182	Expert Neural Net	6	2,212	2,039	0,04	0,004	0,71	16,05207
Row 182	Triple Exponential Smoothing	7	2,296	1,974	0,036	-0,012	0,701	9,4325
Row 182	Linear Exponential Smoothing	8	2,446	2,198	0,042	-0,02	0,742	9,660273
Row 182	Damped Exponential Smoothing	9	3,32	2,319	0,044	-0,044	0,987	11,52087
Row 182	Single Exponential Smoothing	10	3,368	2,385	0,045	-0,045	1	11,52852

Απλή εκθετική εξομάλυνση :

A/A	PART	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ποσότητα ανά κινητήρα									SINGLE EXP. SMOOTHING			RMSE	MAD	MAPE
				Έτος 2012 A	Έτος 2012 B	Έτος 2013 A	Έτος 2013 B	Έτος 2014 A	Έτος 2014 B	Έτος 2015 A	Έτος 2015 B	Έτος 2016 A	Έτος 2016 B	Σύνολο 2016			
1	862031T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	6	5	6	7	7	7	9	8	9,26	9,74	20,00	0,979	0,894	0,123
1	807653T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	5	6	6	7	7	7	8	9	9,26	9,74	20,00	0,979	0,894	0,123
18	861188A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
22	99155 1	THERMOSTAT	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16,03	16,03	33,00	1,78	1,155	0,076
23	807075A 1	COVER	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
27	53045 1	GASKET	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16,03	16,03	33,00	1,78	1,155	0,076
5	827664	PISTON ASSEMBLY, STANDARD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
7	827660	RING SET, PISTON-STANDARD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	87,99	87,99	176,00	8,945	5,376	0,069
9	818473	BEARING SET, MAIN-STANDARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
15	811554	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
16	811561	FLYWHEEL	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
22	9641T	CONNECTING ROD ASSEMBLY	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
23	19234	SCREW, (.437-20)	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35,00	35,00	70,00	3,674	2,175	0,07
25	85726	BEARING SET, CONNECTING ROD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	87,99	87,99	176,00	8,945	5,376	0,069
34	805396A92	GASKET SET, OVERHAUL	1	7	7	8	8	9	8	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
13	845796T	CHAIN	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
3	811588	GASKET, ROLER COVER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
5	852003	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
6	852004	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
7	816962	VALVE, EXHAUST	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
9	821024T	VALVE, INTAKE	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17,02	17,02	35,00	1,915	1,33	0,084
13	827644A 1	CAP ASSEMBLY, VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35,00	35,00	70,00	3,675	2,195	0,071
14	827645	SEAL VALVE	16	112	112	128	128	136	136	176	176	176,00	176,00	352,00	17,889	10,688	0,069
15	801879T	SPRING VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35,00	35,00	70,00	3,675	2,195	0,071
16	54530	KEY	32	44	44	52	52	54	54	70	70	70	70	140,00	7,348	4,333	0,07
20	54531	SHIM, VALVE SPRING, (.015)	AR	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
25	845705	SCREW, (.438-14*4.060)	24	168	168	192	192	204	204	264	264	264	264	528,00	26,833	16	0,069
1	898253T27	MULTIPLIER	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
2	805222A 1	DISTRIBUTOR ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
3	808483T	CAP	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
5	808484	ROTOR	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
25	816608A68	CABLE KIT, IGNITION	1	5	6	6	7	7	7	8	9	9,26	9,74	20,00	0,979	0,894	0,123
29	59571	SPARK PLUG (NGK-BR6FS)	8	168	168	192	192	204	204	264	264	264	264	528,00	26,833	16	0,069
27	42600A 3	CONTROLLER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
5	814263A 1	BASE ASSEMBLY	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
6	816331	NUT, (.750-16)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07

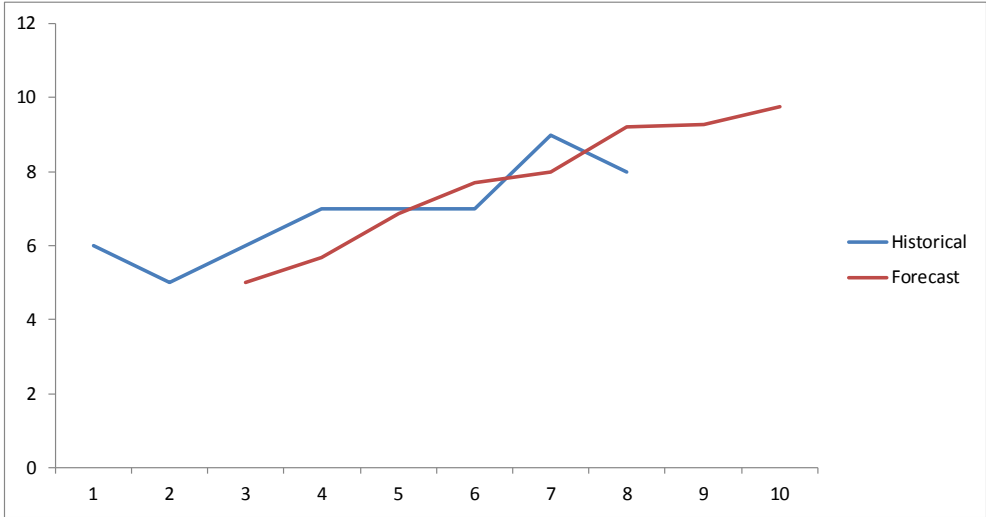
1	807078A 6	MANIFOLD ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
9	807988A 2	ELBOW ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
20	93320A 5	RISER KIT, EXHAUST (3 INCHES)	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
10	807260A 2	COVER KIT, FLYWHEEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
18	863332	NUT, (.500-20) ALUMINUM	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
8	802893Q	FILTER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
19	807953	HOSE ASSEMBLY, FUEL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
20	807954T	HOSE ASSEMBLY, FUEL REGULATOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
3	861156A 1	PUMP ASSEMBLY (ELECTRIC)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
8	861267A 1	COOLER KIT, FUEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
15	861126A 1	REGULATOR KIT, (43PSI)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
8	861260T	INJECTOR, FUEL	8	11	11	13	13	13	14	18	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
9	851889	O-RING	16	45	45	51	51	54	55	70	71			0,00			
19	805217A 1	SENSOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
36	807656A 2	FLAME ARRESTOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
1	866340Q03	FILTER, OIL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
5	802885Q	FILTER, OIL	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
1	827643	PUMP ASSEMBLY, OIL	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
1	806193A33	MOTOR ASSEMBLY, OIL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
1	16792A39	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
10	861317 20	HOSE	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
13	806221 42	HOSE ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
1	807151A 9	PUMP ASSEMBLY, SEA WATER	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
2	807151A14	BODY/IMPELLER KIT	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
6	59362T 1	IMPELLER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
1	8M0068784	OIL VALVE	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,71	3,71	8,00	0,408	0,167	0,042
2	8M0077616	SENSOR (KNOCK)	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,71	3,71	8,00	0,408	0,167	0,042
1	861260T	BECK	8	24	24	28	28	28	28	36	36	36,00	36,00	72,00	3,652	2,044	0,062
1	864340A 2	STARTER MOTOR ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	4	3,71	3,71	8,00	0,408	0,167	0,042
4	861006A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	3	3	3	3	3	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
6	806871	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
7	53045 1	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
8	807252T 2	THERMOSTAT, 71B°C	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
2	850454 1	PUMP ASSEMBLY SEAL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
14	821947 1	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
1	861162T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,00	0	0	0
1	861716T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,00	0	0	0

2	806241	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
6	41646A10	BELL HOUSING ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
7	847637	BUSHING	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
15	8155044372	CLAMP, WORM GEAR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
16	86814	SLEEVE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
17	18654A 1	BELLOWS ASSEMBLY	AR	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
20	815504348	CLAMP, WORM GEAR	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
4	98357 1	BUSHING, LOWER	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
11	60794A 4	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	5,96	5,96	12,00	0,578	0,34	0,062
13	41802	SEAL, RUBBER EXHAUST PIPE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
15	43713	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
25	43829	CONNECTOR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
2	99352	BEARING	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
4	41721	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
19	98230A 1	SHAFT ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
21	98262A 1	LEVER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
1	14336A 8	PUMP/MOTOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1,89	1,89	4,00	0,566	0,399	0,36
8	822370	O-RING, (2.362* .103)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
9	805344	SEAL, (.625 OUTSIDE DIAMETER)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
10	45577	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
14	86754	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
18	76214 4	ANODE	1	5	6	6	6	6	7	7	8	7,96	7,96	16,00	0,578	0,34	0,046
22	822535A 1	GEAR SET, (16/27)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
26	92914A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
27	66668A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
28	805370A 1	DRIVESHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
30	86748A 1	BEARING ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
32	86749A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
34	20826	O-RING, (2.230* .139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
36	88242	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
37	87157A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
38	86752A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
39	805073T	PROPELLER SHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
40	805322	BEARING, CAGED ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
41	805072	BUSHING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
42	805627A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
43	805096	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
44	805078A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
45	805182A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
46	805074A 2	PROPELLER SHAFT, OUTER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
47	57410	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
48	805077	SEAL, OIL	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29,00	29,00	58,00	1,683	1,176	0,044
50	805329A 1	CARRIER ASSEMBLY, BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
51	805321	GEARING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
52	26 76868A04	FLADGE SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05

12	99299	NUT, (.500-20)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
3	99904	HOSE	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
5	98703A17	TRIM CYLINDER, PORT	1	14	14	16	16	17	17	22	22	22,00	22,00	44,00	2,236	1,349	0,069
11	99902	HOSE, TRIM CYLINDER, STARBOARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
12	99903	HOSE, TRIM CYLINDER, PORT	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11,00	11,00	22,00	1,001	0,668	0,07
1	883473A3	DRIVE GEARS	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
5	16755	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
6	45710	O-RING, (1.424*1.03)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
7	62706	O-RING, (.426*.070)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
8	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
9	87156	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
10	62705	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
12	12709	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
13	1483A 1	SCREW	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
14	19183	WASHER, FIBER	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
16	92068A 6	TOP COVER, O-RING ON TOP COVER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
17	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
18	87156	BEARING, ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
19	97387	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
20	86774A 1	DIPSTICK ASSEMBLY	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
23	87560091	BEARING, THRUST (0.91)	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
27	86771	BEARING THRUST	2	7	7	7	7	8	8	9	9	9,00	9,00	18,00	0,578	0,346	0,041
28	807436A 1	GEAR KIT, 32 TEETH	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
34	86768A 2	BEARING ASSEMBLY, THRUST	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
36	96061T	DRIVESHAFT, UPPER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
38	86770	COLLAR	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6,00	6,00	12,00	0,578	0,346	0,063
40	97351	KEEPER	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6,00	6,00	12,00	0,578	0,346	0,063
43	91964	WASHER	4	44	44	48	48	52	52	58	58	58,00	58,00	116,00	3,367	2,357	0,044
45	26 16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
1	80655A1	SHIFTER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
2	16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
5	805338A93	DECAL SET	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
6	12717A 1	COVER ASSEMBLY, REAR	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
7	12708	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
25	12784A 4	UNIVERSAL JOINT	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
27	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29,00	29,00	58,00	1,683	1,176	0,044
33	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	29,00	29,00	58,00	1,683	1,176	0,044
34	35027	O-RING, (1.046)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
37	12784T	YOKE, GEAR END	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
38	92004	RING NUT	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
40	18816	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
42	97386	O-RING, (3.609*.139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
43	86780	RING, SEALING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15	15	30,00	0,816	0,667	0,05
44	86763A 2	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
45	99227T	GEAR, (1.50-1-2.00:1 RATIO)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	6,00	0,592	0,5	0,183
48	44539	WASHER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077
50	921630A 1	ANODE ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	4,96	4,96	10,00	0,578	0,34	0,077

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 4	Linear Exponent	1	1		6	
Row 4	Linear Exponent	1	2		5	
Row 4	Linear Exponent	1	3		6	5
Row 4	Linear Exponent	1	4		7	5,675543
Row 4	Linear Exponent	1	5		7	6,882814
Row 4	Linear Exponent	1	6		7	7,688471
Row 4	Linear Exponent	1	7		9	7,986498
Row 4	Linear Exponent	1	8		8	9,219104
Row 4	Linear Exponent	1	9			9,260252
Row 4	Linear Exponent	1	10			9,743934

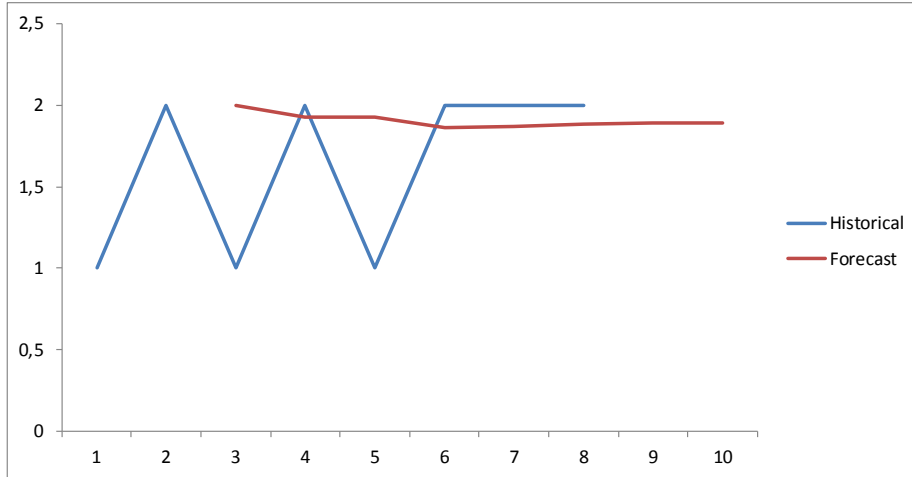
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 4	Linear Exponential Smoothing	1	0,979	0,894	0,123	-0,039	0,924	5,087556
Row 4	Polynomial Growth	2	0,504	0,431	0,063	0,005	0,491	6,910992
Row 4	Quadratic Growth	3	0,578	0,496	0,073	0,007	0,527	6,965465
Row 4	Linear Growth	4	0,584	0,509	0,076	0,007	0,521	6,65797
Row 4	Hybrid Forecast	5	0,751	0,471	0,059	-0,017	0,666	1,633058
Row 4	Expert Neural Net	6	0,966	0,657	0,102	0,037	0,917	7,93344
Row 4	Triple Exponential Smoothing	7	0,993	0,859	0,11	-0,038	0,925	4,915023
Row 4	Single Exponential Smoothing	8	1,069	0,84	0,111	-0,081	1,009	5,656363
Row 4	Damped Exponential Smoothing	9	1,085	0,866	0,116	-0,097	1,038	5,804692
Row 4	Moving Average	10	1,14	0,8	0,102	-0,102	1,107	4,009798

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



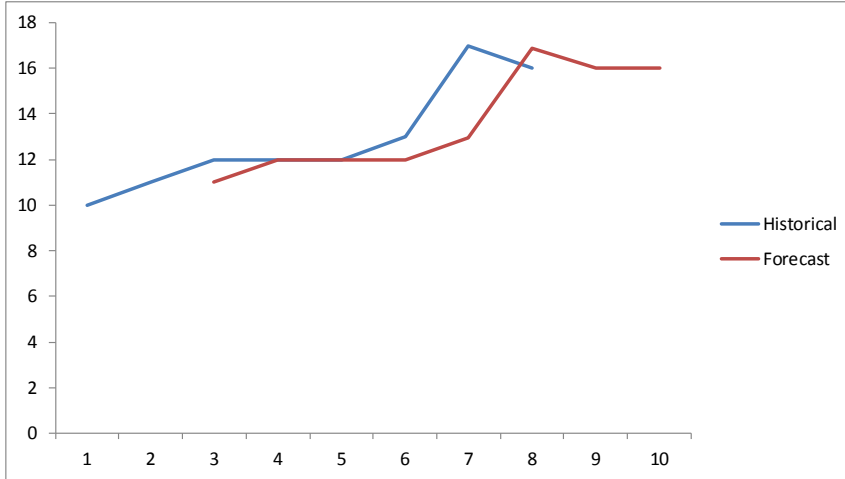
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 8	Single Exponer	1	1		1	
Row 8	Single Exponer	1	2		2	
Row 8	Single Exponer	1	3		1	2
Row 8	Single Exponer	1	4		2	1,925
Row 8	Single Exponer	1	5		1	1,930625
Row 8	Single Exponer	1	6		2	1,860828
Row 8	Single Exponer	1	7		2	1,871266
Row 8	Single Exponer	1	8		2	1,880921
Row 8	Single Exponer	1	9			1,889852
Row 8	Single Exponer	1	10			1,889852

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 8	Single Exponential Smoothing	1	0,566	0,399	0,36	0,283	0,447	1,358809
Row 8	Polynomial Growth	2	0,411	0,369	0,269	0,085	0,474	9,803369
Row 8	Quadratic Growth	3	0,416	0,357	0,265	0,087	0,486	9,902689
Row 8	Linear Growth	4	0,417	0,348	0,261	0,087	0,482	9,632925
Row 8	Triple Exponential Smoothing	5	0,429	0,294	0,239	0,129	0,338	1,355583
Row 8	Moving Average	6	0,447	0,4	0,25	-0,05	0,527	2,751369
Row 8	Expert Neural Net	7	0,477	0,419	0,32	0,122	0,42	8,041333
Row 8	Hybrid Forecast	8	0,552	0,426	0,367	0,247	0,451	1,402194
Row 8	Linear Exponential Smoothing	9	0,566	0,424	0,371	0,263	0,456	1,335574
Row 8	Damped Exponential Smoothing	10	0,605	0,555	0,42	0,15	0,588	1,414186

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method #	Time	Date	Observations	Forecasts
Row 9	Single Expone	1	1		10	
Row 9	Single Expone	1	2		11	
Row 9	Single Expone	1	3		12	11
Row 9	Single Expone	1	4		12	11,966
Row 9	Single Expone	1	5		12	11,99884
Row 9	Single Expone	1	6		13	11,99996
Row 9	Single Expone	1	7		17	12,966
Row 9	Single Expone	1	8		16	16,86284
Row 9	Single Expone	1	9			16,02934
Row 9	Single Expone	1	10			16,02934

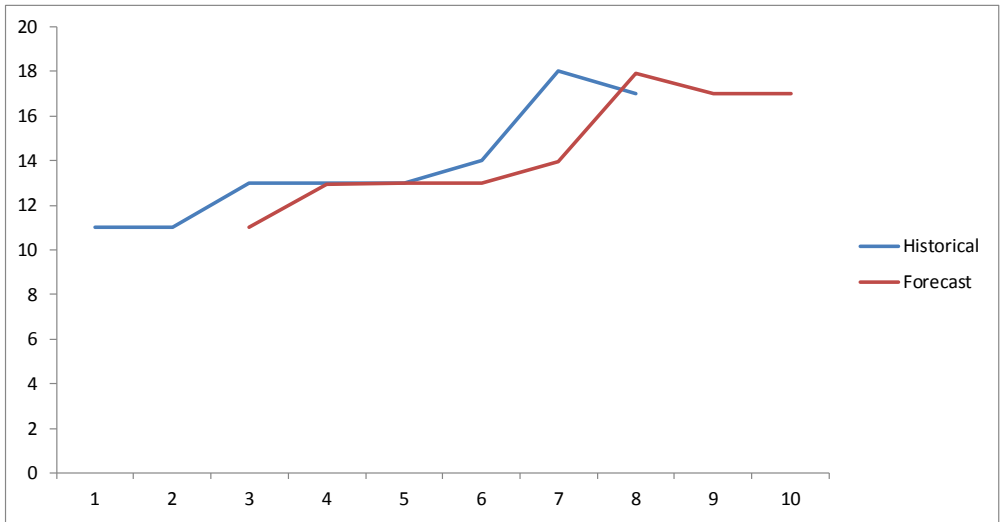
## Method Statistics

Series	Method	Method #	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 9	Single Exponential Smoothing	1	1,78	1,155	0,076	-0,058	1,003	1,823252
Row 9	Moving Average	2	2,121	1,4	0,089	-0,089	1,121	2,320562
Row 9	Polynomial Growth	3	0,863	0,668	0,048	0,004	0,539	2,822001
Row 9	Quadratic Growth	4	0,87	0,705	0,052	0,004	0,55	2,600224
Row 9	Linear Growth	5	0,961	0,741	0,056	0,004	0,623	3,428847
Row 9	Expert Neural Net	6	1,333	0,984	0,072	0,023	0,805	2,499146
Row 9	Hybrid Forecast	7	1,393	0,839	0,056	-0,008	0,787	1,729078
Row 9	Linear Exponential Smoothing	8	1,622	1,038	0,069	-0,053	0,919	1,683951
Row 9	Triple Exponential Smoothing	9	1,785	1,152	0,073	-0,043	0,94	2,795867
Row 9	Damped Exponential Smoothing	10	1,911	1,292	0,086	-0,086	1,077	1,519276



## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



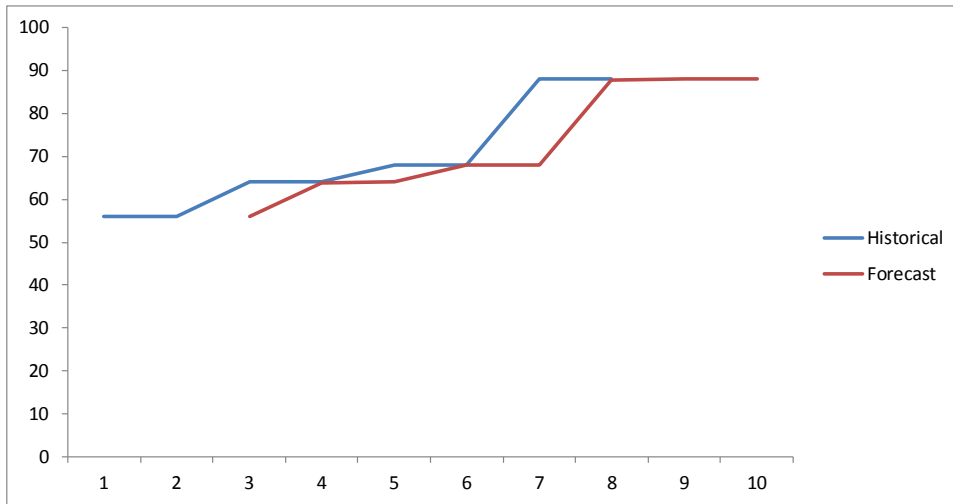
Series	Method	Method Ran	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 13	Single Expon	1	1		11	
Row 13	Single Expon	1	2		11	
Row 13	Single Expon	1	3		13	11
Row 13	Single Expon	1	4		13	12,956
Row 13	Single Expon	1	5		13	12,99903
Row 13	Single Expon	1	6		14	12,99998
Row 13	Single Expon	1	7		18	13,978
Row 13	Single Expon	1	8		17	17,91152
Row 13	Single Expon	1	9			17,02005
Row 13	Single Expon	1	10			17,02005

## Method Statistics

Series	Method	Method i	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBO
Row 13	Single Exponential Smoothing	1	1,915	1,33	0,084	-0,066	1,002	1,840826
Row 13	Quadratic Growth	2	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 13	Polynomial Growth	3	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 13	Linear Growth	4	0,962	0,783	0,056	0,004	0,571	4,120074
Row 13	Hybrid Forecast	5	1,438	0,932	0,059	-0,033	0,747	1,481143
Row 13	Expert Neural Net	6	1,474	1,074	0,077	0,023	0,852	4,231081
Row 13	Linear Exponential Smoothing	7	1,61	1,156	0,076	-0,054	0,862	2,865921
Row 13	Triple Exponential Smoothing	8	1,669	1,123	0,067	-0,035	0,877	2,747847
Row 13	Damped Exponential Smoothing	9	1,918	1,329	0,085	-0,069	1,005	1,787054
Row 13	Moving Average	10	2,156	1,5	0,091	-0,091	1,142	2,320562

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 14	Single Expon		1	1	56	
Row 14	Single Expon		1	2	56	
Row 14	Single Expon		1	3	64	56
Row 14	Single Expon		1	4	64	63,936
Row 14	Single Expon		1	5	68	63,99949
Row 14	Single Expon		1	6	68	67,968
Row 14	Single Expon		1	7	88	67,99974
Row 14	Single Expon		1	8	88	87,84
Row 14	Single Expon		1	9		87,99872
Row 14	Single Expon		1	10		87,99872

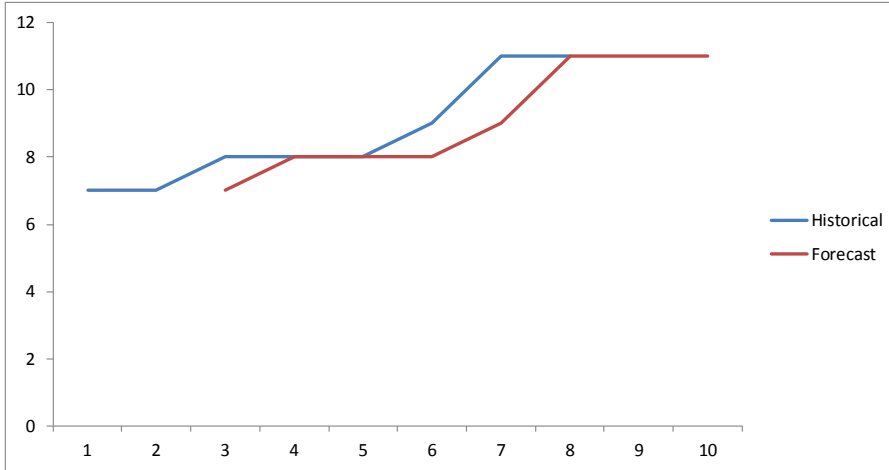
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 14	Single Exponential Smoothing	1	8,945	5,376	0,069	-0,069	1	3,280548
Row 14	Polynomial Growth	2	3,581	2,626	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 14	Quadratic Growth	3	3,619	2,655	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 14	Linear Growth	4	4,467	3,81	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 14	Expert Neural Net	5	6,108	4,84	0,069	0,011	0,741	7,424272
Row 14	Hybrid Forecast	6	6,594	4,555	0,06	-0,035	0,746	2,470269
Row 14	Linear Exponential Smoothing	7	7,094	5,139	0,068	-0,053	0,806	2,560311
Row 14	Triple Exponential Smoothing	8	7,497	4,613	0,056	-0,033	0,819	3,565126
Row 14	Damped Exponential Smoothing	9	8,886	5,298	0,068	-0,068	0,994	3,194039
Row 14	Moving Average	10	10,354	8	0,098	-0,098	1,093	1,533701

BEARING SET

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 15	Single Expo		1		7	
Row 15	Single Expo		1	2	7	
Row 15	Single Expo		1	3	8	7
Row 15	Single Expo		1	4	8	7,998
Row 15	Single Expo		1	5	8	7,999996
Row 15	Single Expo		1	6	9	8
Row 15	Single Expo		1	7	11	8,998
Row 15	Single Expo		1	8	11	10,996
Row 15	Single Expo		1	9		10,99999
Row 15	Single Expo		1	10		10,99999

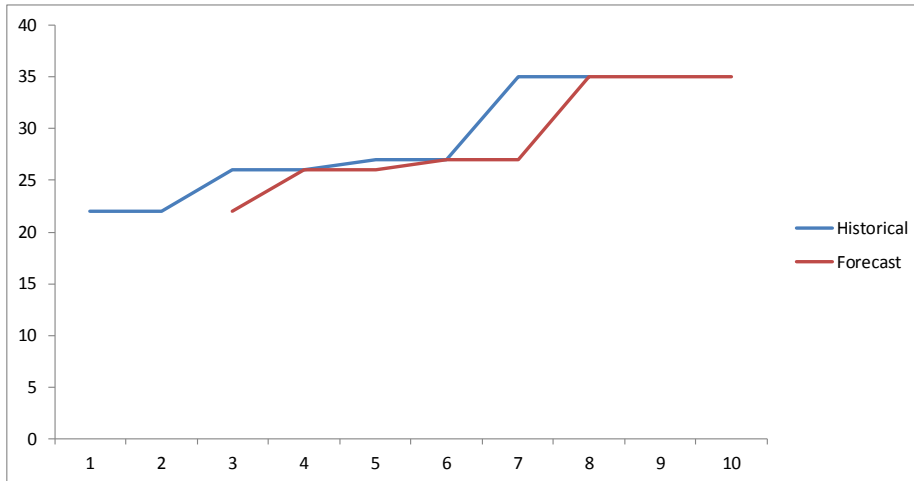
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 15	Single Exponential Smoothing	1	1,001	0,668	0,07	-0,07	1,001	2,788431
Row 15	Quadratic Growth	2	0,416	0,341	0,038	0,002	0,49	7,453478
Row 15	Polynomial Growth	3	0,416	0,336	0,037	0,002	0,485	7,709954
Row 15	Expert Neural Net	4	0,542	0,488	0,057	0,002	0,614	3,344346
Row 15	Linear Growth	5	0,547	0,473	0,055	0,003	0,603	5,791288
Row 15	Hybrid Forecast	6	0,554	0,493	0,056	-0,008	0,571	5,145804
Row 15	Triple Exponential Smoothing	7	0,859	0,636	0,063	-0,029	0,843	3,49325
Row 15	Linear Exponential Smoothing	8	0,863	0,653	0,07	-0,05	0,868	2,37838
Row 15	Damped Exponential Smoothing	9	1,158	0,928	0,096	-0,096	1,125	2,88567
Row 15	Moving Average	10	1,304	1	0,098	-0,098	1,271	2,981081

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



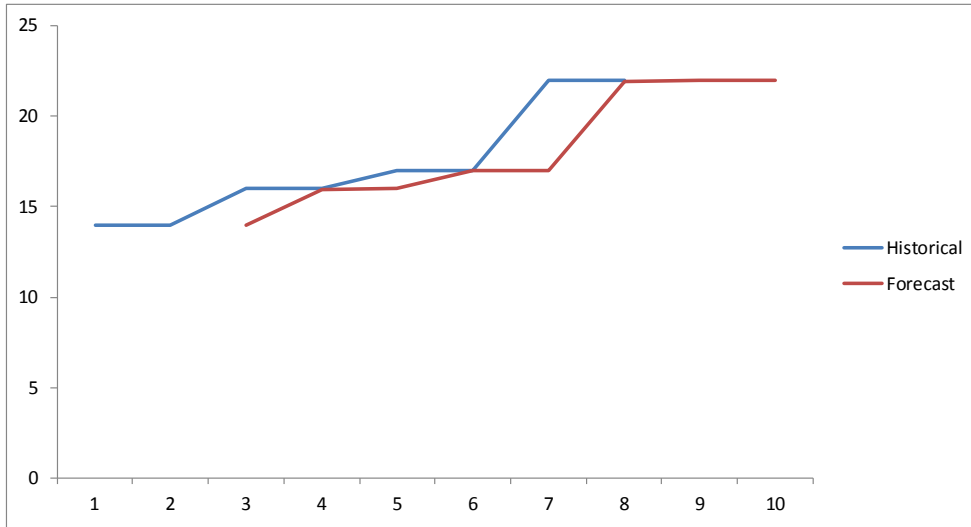
Series	Method	Method #	Time	Date	Observations	Forecasts
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	1		22	
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	2		22	
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	3		26	22
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	4		26	25,984
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	5		27	25,99994
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	6		27	26,996
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	7		35	26,99998
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	8		35	34,968
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	9			34,99987
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	10			34,99987

## Method Statistics

Series	Method	Method #	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 19	Single Exponential Smoothing	1	3,674	2,175	0,07	-0,07	1	2,374081
Row 19	Polynomial Growth	2	1,523	1,209	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 19	Quadratic Growth	3	1,562	1,22	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 19	Linear Growth	4	1,79	1,524	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 19	Expert Neural Net	5	2,669	2,252	0,08	0,013	0,783	6,17138
Row 19	Hybrid Forecast	6	2,761	1,968	0,066	-0,033	0,76	1,396453
Row 19	Triple Exponential Smoothing	7	2,961	1,722	0,052	-0,03	0,821	2,589883
Row 19	Linear Exponential Smoothing	8	2,961	2,246	0,076	-0,054	0,825	2,064949
Row 19	Damped Exponential Smoothing	9	3,97	3,043	0,099	-0,099	1,058	1,199805
Row 19	Moving Average	10	4,129	3,1	0,095	-0,095	1,103	1,748963

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 25	Single Exponen		1	1		14
Row 25	Single Exponen		1	2		14
Row 25	Single Exponen		1	3		16 14
Row 25	Single Exponen		1	4		16 15,976
Row 25	Single Exponen		1	5		17 15,99971
Row 25	Single Exponen		1	6		17 16,988
Row 25	Single Exponen		1	7		22 16,99986
Row 25	Single Exponen		1	8		22 21,94
Row 25	Single Exponen		1	9		21,99928
Row 25	Single Exponen		1	10		21,99928

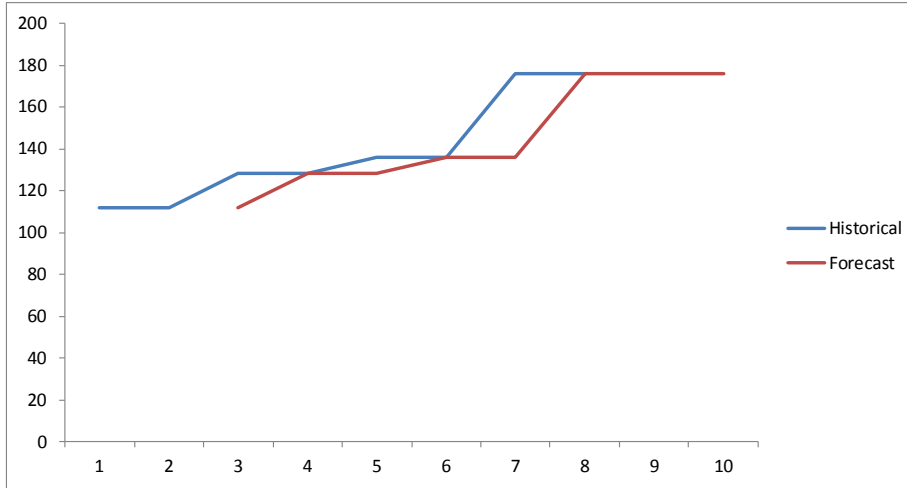
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBO
Row 25	Single Exponential Smoothing	1	2,236	1,349	0,069	-0,069	1	3,254546
Row 25	Polynomial Growth	2	0,895	0,656	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 25	Quadratic Growth	3	0,905	0,664	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 25	Linear Growth	4	1,117	0,952	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 25	Expert Neural Net	5	1,558	1,275	0,073	0,018	0,755	6,518384
Row 25	Hybrid Forecast	6	1,659	1,121	0,059	-0,035	0,749	2,296976
Row 25	Linear Exponential Smoothing	7	1,774	1,274	0,068	-0,052	0,806	2,557679
Row 25	Triple Exponential Smoothing	8	1,874	1,15	0,056	-0,034	0,819	3,539793
Row 25	Moving Average	9	2,588	2	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 25	Damped Exponential Smoothing	10	4,104	3,552	0,183	-0,183	1,674	4,660486

## Forecast Report

Created by

Date 1/7/2016



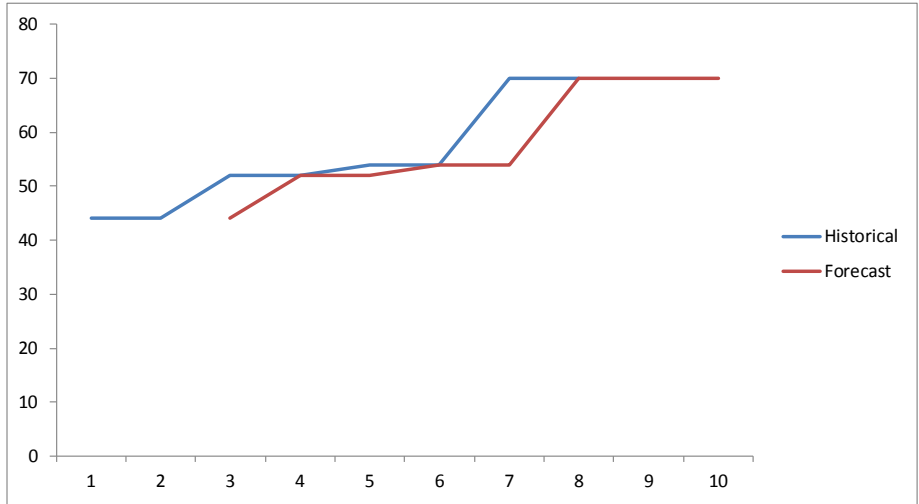
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 31	Single Expor		1	1	112	
Row 31	Single Expor		1	2	112	
Row 31	Single Expor		1	3	128	112
Row 31	Single Expor		1	4	128	127,968
Row 31	Single Expor		1	5	136	127,999
Row 31	Single Expor		1	6	136	135,984
Row 31	Single Expor		1	7	176	136
Row 31	Single Expor		1	8	176	175,92
Row 31	Single Expor		1	9		175,9998
Row 31	Single Expor		1	10		175,9998

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 31	Single Exponential Smoothing	1	17,889	10,688	0,069	-0,069	1	3,319678
Row 31	Polynomial Growth	2	7,162	5,251	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 31	Quadratic Growth	3	7,237	5,31	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 31	Linear Growth	4	8,934	7,619	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 31	Expert Neural Net	5	12,473	10,152	0,072	0,019	0,755	6,386247
Row 31	Hybrid Forecast	6	13,214	8,938	0,059	-0,036	0,744	2,281952
Row 31	Linear Exponential Smoothing	7	14,188	10,278	0,068	-0,053	0,806	2,560311
Row 31	Triple Exponential Smoothing	8	14,994	9,227	0,056	-0,033	0,819	3,565126
Row 31	Moving Average	9	20,707	16	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 31	Damped Exponential Smoothing	10	26,404	22,669	0,146	-0,146	1,379	2,779826

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



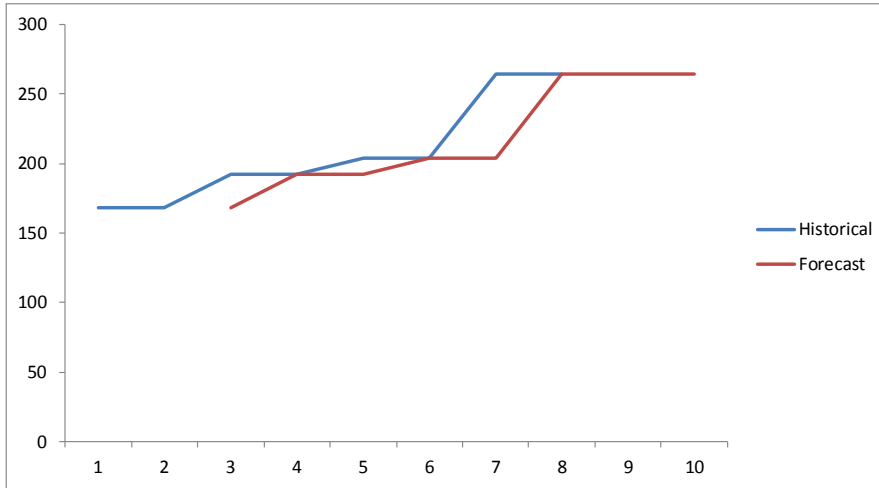
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 33	Single Expon		1	1	44	
Row 33	Single Expon		1	2	44	
Row 33	Single Expon		1	3	52	44
Row 33	Single Expon		1	4	52	52
Row 33	Single Expon		1	5	54	52
Row 33	Single Expon		1	6	54	54
Row 33	Single Expon		1	7	70	54
Row 33	Single Expon		1	8	70	70
Row 33	Single Expon		1	9		70
Row 33	Single Expon		1	10		70

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil I	LBQ
Row 33	Single Exponential Smoothing	1	7,348	4,333	0,07	-0,07	1	2,395898
Row 33	Polynomial Growth	2	3,046	2,418	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 33	Quadratic Growth	3	3,124	2,44	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 33	Linear Growth	4	3,579	3,048	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 33	Expert Neural Net	5	5,258	4,335	0,077	0,007	0,773	6,769815
Row 33	Hybrid Forecast	6	5,535	3,927	0,065	-0,034	0,763	1,470984
Row 33	Linear Exponential Smoothing	7	5,922	4,493	0,076	-0,054	0,825	2,064949
Row 33	Triple Exponential Smoothing	8	6,125	3,938	0,061	-0,049	0,848	2,211812
Row 33	Moving Average	9	8,258	6,2	0,095	-0,095	1,103	1,748963
Row 33	Damped Exponential Smoothing	10	10,431	9,089	0,148	-0,148	1,323	2,254854

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 35	Single Expc		1	1	168	
Row 35	Single Expc		1	2	168	
Row 35	Single Expc		1	3	192	168
Row 35	Single Expc		1	4	192	192
Row 35	Single Expc		1	5	204	192
Row 35	Single Expc		1	6	204	204
Row 35	Single Expc		1	7	264	204
Row 35	Single Expc		1	8	264	264
Row 35	Single Expc		1	9		264
Row 35	Single Expc		1	10		264

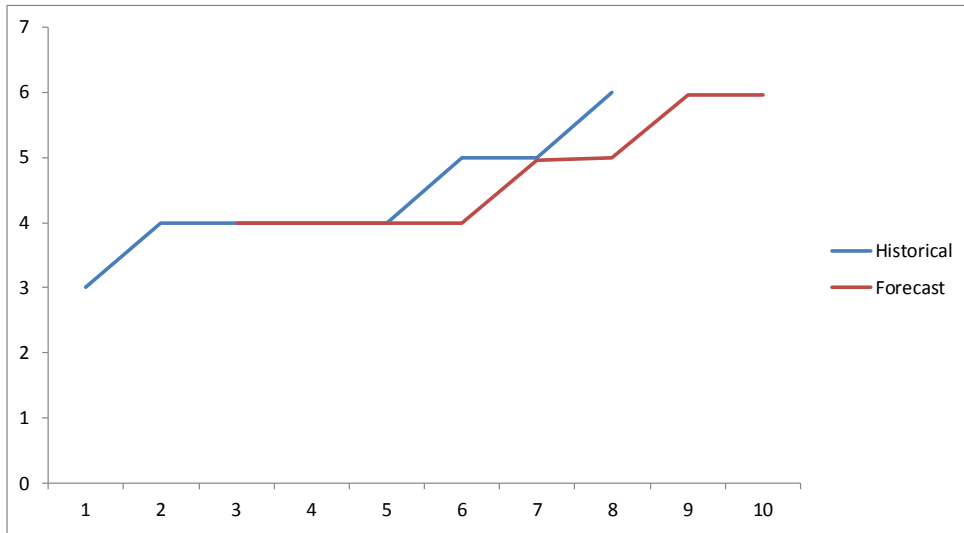
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 35	Single Exponential Smoothing	1	26,833	16	0,069	-0,069	1	3,332754
Row 35	Polynomial Growth	2	10,743	7,877	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 35	Quadratic Growth	3	10,856	7,964	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 35	Linear Growth	4	13,4	11,429	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 35	Expert Neural Net	5	18,232	14,31	0,068	0,01	0,736	7,532649
Row 35	Hybrid Forecast	6	19,785	13,606	0,06	-0,035	0,744	2,482145
Row 35	Linear Exponential Smoothing	7	21,282	15,437	0,068	-0,053	0,806	2,560636
Row 35	Triple Exponential Smoothing	8	22,491	13,798	0,056	-0,034	0,819	3,539793
Row 35	Damped Exponential Smoothing	9	30,574	24,437	0,105	-0,105	1,106	1,482769
Row 35	Moving Average	10	31,061	24	0,098	-0,098	1,093	1,533701



## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



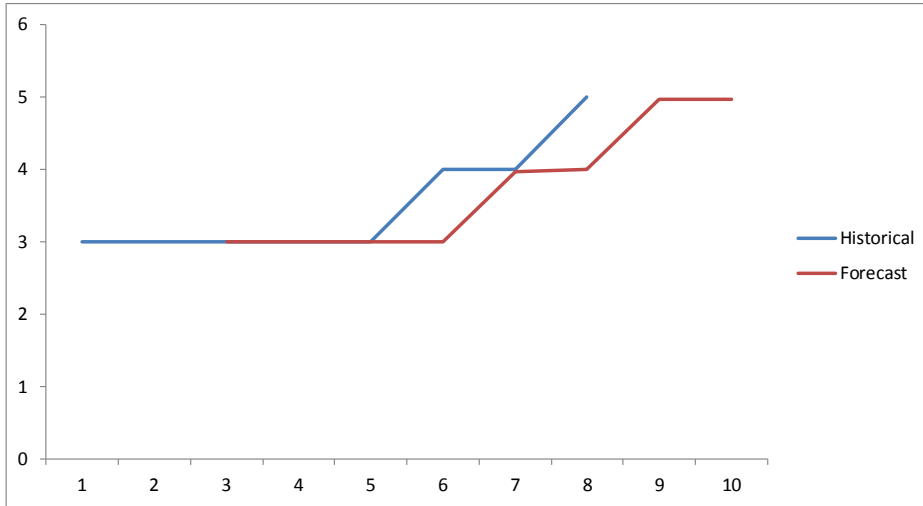
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 37	Single Expc	1	1		3	
Row 37	Single Expc	1	2		4	
Row 37	Single Expc	1	3		4	4
Row 37	Single Expc	1	4		4	4
Row 37	Single Expc	1	5		4	4
Row 37	Single Expc	1	6		5	4
Row 37	Single Expc	1	7		5	4,962
Row 37	Single Expc	1	8		6	4,998556
Row 37	Single Expc	1	9			5,961945
Row 37	Single Expc	1	10			5,961945

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 37	Single Exponential Smoothing	1	0,578	0,34	0,062	-0,062	1,001	3,629904
Row 37	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,043	0,003	0,365	4,443536
Row 37	Quadratic Growth	3	0,3	0,274	0,067	0,006	0,453	3,887949
Row 37	Linear Growth	4	0,33	0,289	0,067	0,005	0,525	7,419229
Row 37	Linear Exponential Smoothing	5	0,452	0,267	0,051	-0,041	0,836	3,594144
Row 37	Hybrid Forecast	6	0,452	0,267	0,051	-0,041	0,836	3,594144
Row 37	Expert Neural Net	7	0,502	0,37	0,075	-0,014	0,64	5,563788
Row 37	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,352	0,067	-0,051	0,865	8,310972
Row 37	Damped Exponential Smoothing	9	0,57	0,345	0,064	-0,057	0,99	4,560318
Row 37	Moving Average	10	0,671	0,5	0,093	-0,093	1,048	5,497857

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



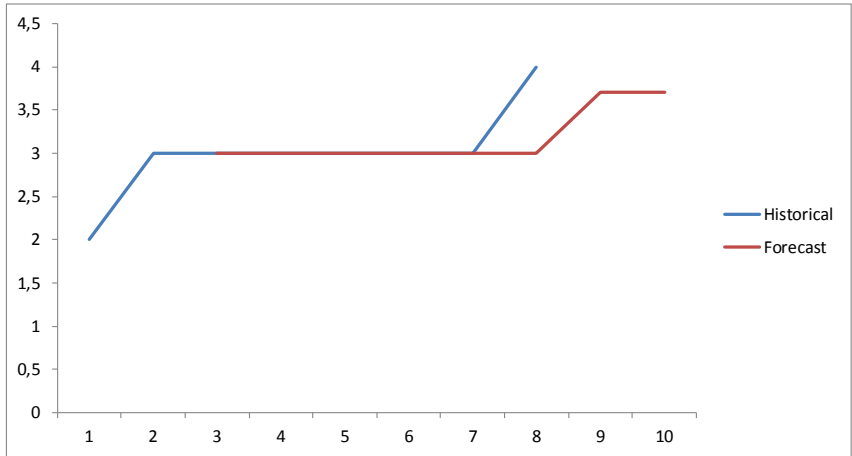
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 53	Single Expc	1	1		3	
Row 53	Single Expc	1	2		3	
Row 53	Single Expc	1	3		3	3
Row 53	Single Expc	1	4		3	3
Row 53	Single Expc	1	5		3	3
Row 53	Single Expc	1	6		4	3
Row 53	Single Expc	1	7		4	3,962
Row 53	Single Expc	1	8		5	3,998556
Row 53	Single Expc	1	9			4,961945
Row 53	Single Expc	1	10			4,961945

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 53	Single Exponential Smoothing	1	0,578	0,34	0,077	-0,077	1,001	3,629904
Row 53	Polynomial Growth	2	0,176	0,126	0,036	0,002	0,384	4,7367
Row 53	Quadratic Growth	3	0,181	0,149	0,043	0,002	0,383	5,236084
Row 53	Linear Growth	4	0,374	0,315	0,093	0,009	0,709	6,28164
Row 53	Linear Exponential Smoothing	5	0,451	0,264	0,062	-0,051	0,848	3,467832
Row 53	Hybrid Forecast	6	0,451	0,264	0,062	-0,051	0,848	3,467832
Row 53	Expert Neural Net	7	0,507	0,375	0,096	-0,017	0,933	6,925326
Row 53	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,354	0,083	-0,061	0,876	8,224354
Row 53	Damped Exponential Smoothing	9	0,57	0,345	0,078	-0,07	0,99	4,560318
Row 53	Moving Average	10	0,671	0,5	0,115	-0,115	1,044	5,497857

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



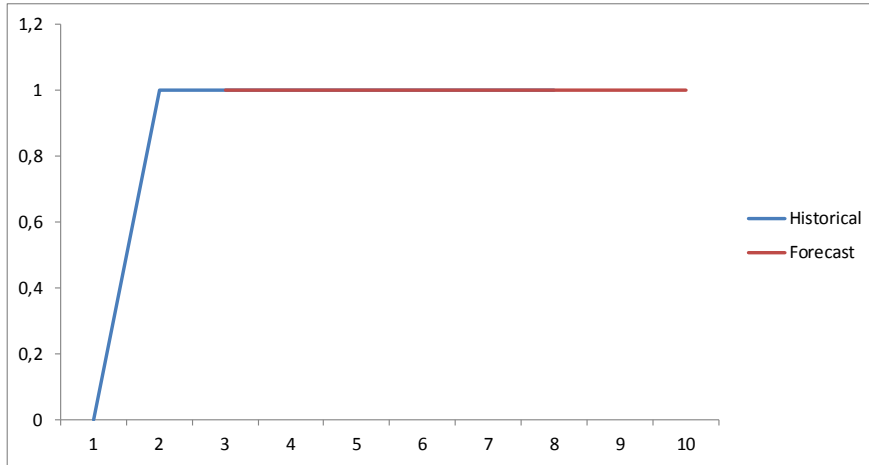
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 84	Single Expc		1	1		2
Row 84	Single Expc		1	2		3
Row 84	Single Expc		1	3		3
Row 84	Single Expc		1	4		3
Row 84	Single Expc		1	5		3
Row 84	Single Expc		1	6		3
Row 84	Single Expc		1	7		3
Row 84	Single Expc		1	8		4
Row 84	Single Expc		1	9		3,706
Row 84	Single Expc		1	10		3,706

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 84	Single Exponential Smoothing	1	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Polynomial Growth	2	0,107	0,098	0,033	0,001	0,19	10,0261
Row 84	Quadratic Growth	3	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 84	Linear Growth	4	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 84	Linear Exponential Smoothing	5	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Hybrid Forecast	6	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Damped Exponential Smoothing	7	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 84	Expert Neural Net	8	0,425	0,41	0,13	0,089	0,632	2,305452
Row 84	Moving Average	9	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292
Row 84	Triple Exponential Smoothing	10	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



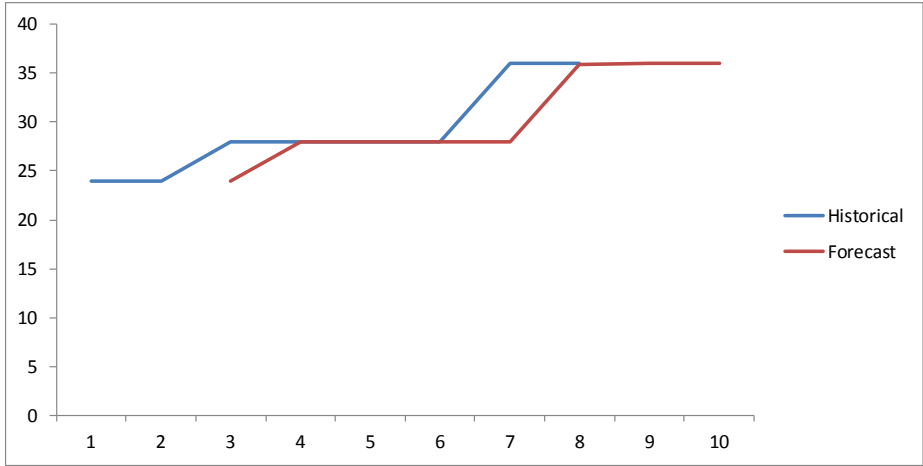
Series	Method	Method	Time	Date	Observa	Forecasts
Row 99	Single Expc		1	1	0	
Row 99	Single Expc		1	2	1	
Row 99	Single Expc		1	3	1	1
Row 99	Single Expc		1	4	1	1
Row 99	Single Expc		1	5	1	1
Row 99	Single Expc		1	6	1	1
Row 99	Single Expc		1	7	1	1
Row 99	Single Expc		1	8	1	1
Row 99	Single Expc		1	9		1
Row 99	Single Expc		1	10		1

## Method Statistics

Series	Method	Method F	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 99	Single Exponential Smoothing	1	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Linear Exponential Smoothing	2	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Triple Exponential Smoothing	3	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Damped Exponential Smoothing	4	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Hybrid Forecast	5	0	0	0	0 -		0
Row 99	Moving Average	6	0	0	0	0 -		-1
Row 99	Expert Neural Net	7	0,014	0,005	0,005	-0,005 -		2,0375
Row 99	Polynominal Growth	8	0,115	0,098 -	-	-		7,965695
Row 99	Quadratic Growth	9	0,191	0,156 -	-	-		8,353125
Row 99	Linear Growth	10	0,27	0,208 -	-	-		19,125

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



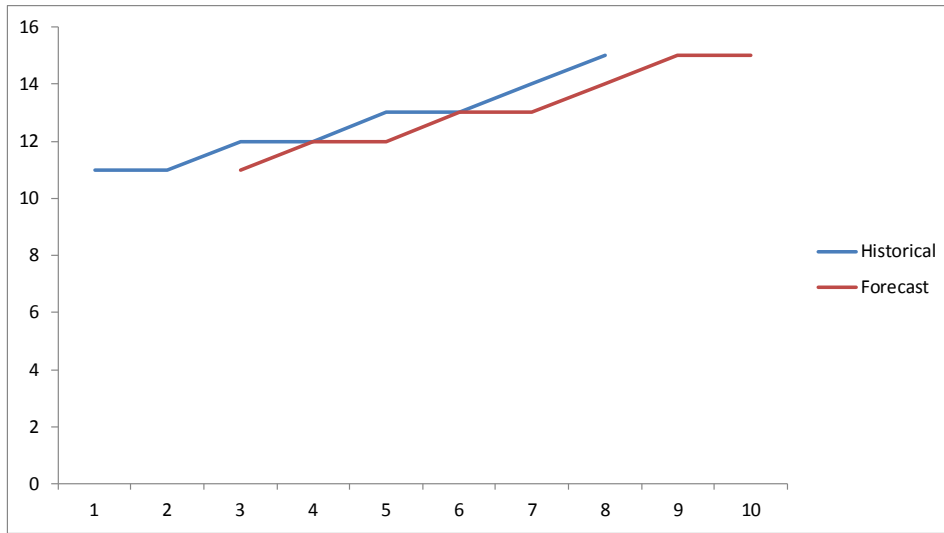
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 87	Single Expc	1	1		24	
Row 87	Single Expc	1	2		24	
Row 87	Single Expc	1	3		28	24
Row 87	Single Expc	1	4		28	27,912
Row 87	Single Expc	1	5		28	27,99806
Row 87	Single Expc	1	6		28	27,99996
Row 87	Single Expc	1	7		36	28
Row 87	Single Expc	1	8		36	35,824
Row 87	Single Expc	1	9			35,99613
Row 87	Single Expc	1	10			35,99613

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 87	Single Exponential Smoothing	1	3,652	2,044	0,062	-0,062	1	1,416843
Row 87	Polynomial Growth	2	1,593	1,331	0,045	0,003	0,499	7,929648
Row 87	Quadratic Growth	3	1,676	1,369	0,047	0,003	0,532	5,461306
Row 87	Linear Growth	4	1,89	1,571	0,054	0,003	0,574	4,688542
Row 87	Hybrid Forecast	5	2,836	2,181	0,069	-0,029	0,772	1,135031
Row 87	Expert Neural Net	6	2,862	2,481	0,084	0,019	0,838	3,877872
Row 87	Linear Exponential Smoothing	7	3,084	2,519	0,081	-0,052	0,851	1,765323
Row 87	Triple Exponential Smoothing	8	3,093	1,955	0,059	-0,029	0,864	1,769625
Row 87	Damped Exponential Smoothing	9	3,844	2,901	0,089	-0,087	1,025	1,295506
Row 87	Moving Average	10	4,099	2,8	0,081	-0,081	1,102	2,187319

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



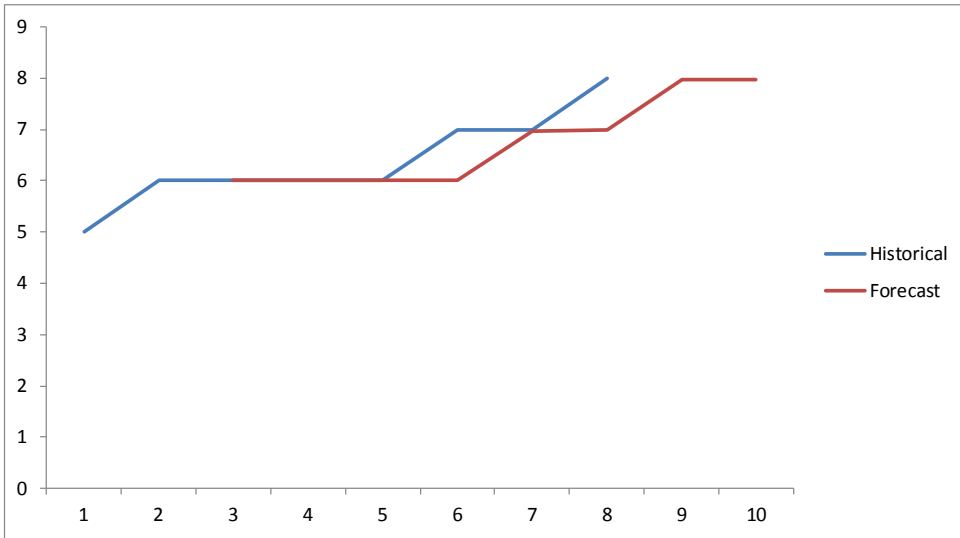
Series	Method	Method	Time	Date	Observed	Forecasts
Row 124	Single Expc		1	1	11	
Row 124	Single Expc		1	2	11	
Row 124	Single Expc		1	3	12	11
Row 124	Single Expc		1	4	12	12
Row 124	Single Expc		1	5	13	12
Row 124	Single Expc		1	6	13	13
Row 124	Single Expc		1	7	14	13
Row 124	Single Expc		1	8	15	14
Row 124	Single Expc		1	9		15
Row 124	Single Expc		1	10		15

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 124	Single Exponential Smoothing	1	0,816	0,667	0,05	-0,05	1	3,882667
Row 124	Polynomial Growth	2	0,224	0,191	0,016	0	0,329	11,12405
Row 124	Quadratic Growth	3	0,233	0,202	0,016	0	0,344	8,15816
Row 124	Linear Growth	4	0,301	0,265	0,021	0	0,384	4,36699
Row 124	Triple Exponential Smoothing	5	0,416	0,379	0,028	-0,011	0,548	2,913263
Row 124	Hybrid Forecast	6	0,514	0,439	0,034	-0,022	0,654	3,275814
Row 124	Expert Neural Net	7	0,525	0,517	0,041	-0,001	0,701	7,858222
Row 124	Linear Exponential Smoothing	8	0,545	0,465	0,036	-0,025	0,706	3,081403
Row 124	Damped Exponential Smoothing	9	0,811	0,688	0,051	-0,051	0,99	3,081802
Row 124	Moving Average	10	0,975	0,9	0,066	-0,066	1,239	3,15

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



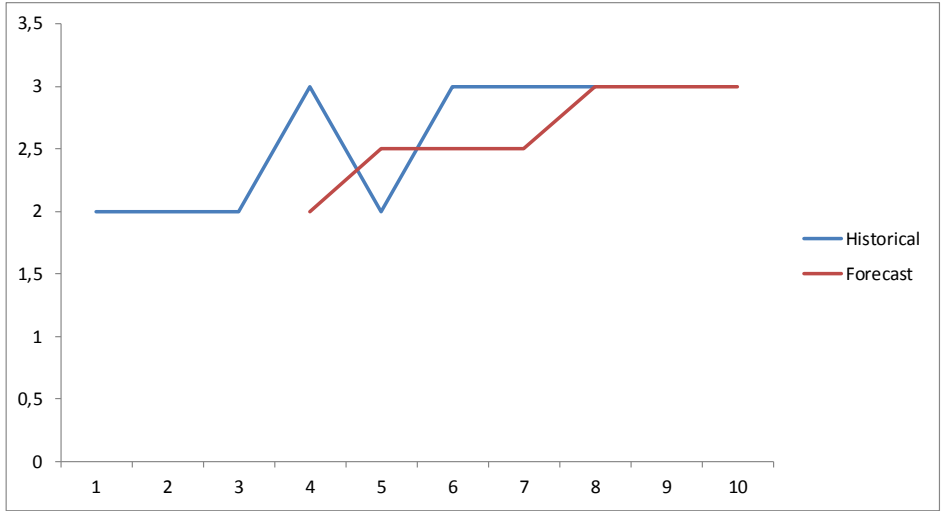
Series	Method	Method	Time	Date	Observa	Forecasts
Row 128	Single Expc		1	1	5	
Row 128	Single Expc		1	2	6	
Row 128	Single Expc		1	3	6	6
Row 128	Single Expc		1	4	6	6
Row 128	Single Expc		1	5	6	6
Row 128	Single Expc		1	6	7	6
Row 128	Single Expc		1	7	7	6,962
Row 128	Single Expc		1	8	8	6,998556
Row 128	Single Expc		1	9		7,961945
Row 128	Single Expc		1	10		7,961945

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 128	Single Exponential Smoothing	1	0,578	0,34	0,046	-0,046	1,001	3,629904
Row 128	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,029	0,001	0,367	4,443536
Row 128	Quadratic Growth	3	0,3	0,274	0,045	0,002	0,45	3,887949
Row 128	Linear Growth	4	0,33	0,289	0,046	0,002	0,528	7,419229
Row 128	Linear Exponential Smoothing	5	0,451	0,261	0,036	-0,031	0,819	3,324727
Row 128	Hybrid Forecast	6	0,451	0,261	0,036	-0,031	0,819	3,324727
Row 128	Expert Neural Net	7	0,504	0,376	0,054	-0,011	0,689	5,610426
Row 128	Triple Exponential Smoothing	8	0,52	0,355	0,049	-0,036	0,852	8,181107
Row 128	Moving Average	9	0,671	0,5	0,068	-0,068	1,052	5,497857
Row 128	Damped Exponential Smoothing	10	0,921	0,619	0,083	-0,083	1,519	5,473487

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 132	Moving Av	1	1		2	
Row 132	Moving Av	1	2		2	
Row 132	Moving Av	1	3		2	
Row 132	Moving Av	1	4		3	2
Row 132	Moving Av	1	5		2	2,5
Row 132	Moving Av	1	6		3	2,5
Row 132	Moving Av	1	7		3	2,5
Row 132	Moving Av	1	8		3	3
Row 132	Moving Av	1	9			3
Row 132	Moving Av	1	10			3

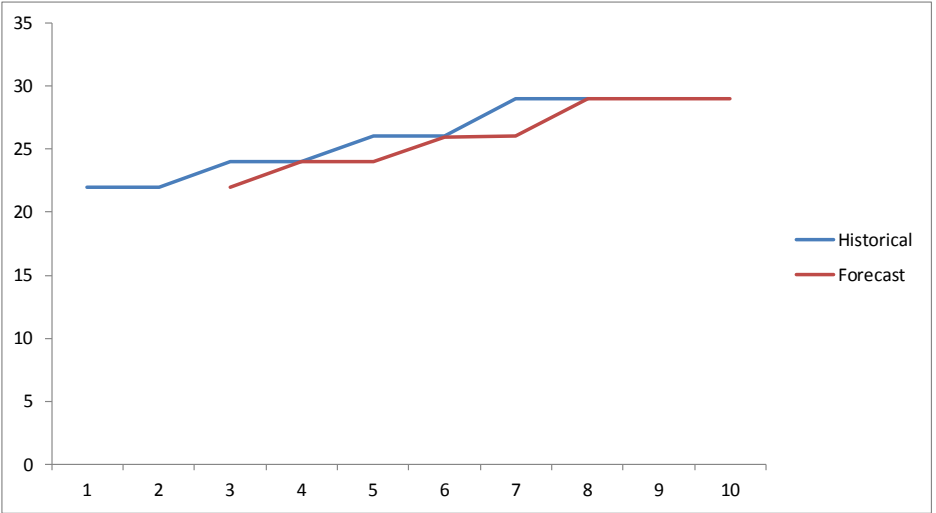
## Method Statistics

Series	Method	Method f	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil t	LBQ
Row 132	Moving Average	1	0,592	0,5	0,183	-0,083	0,776	2,751369
Row 132	Single Exponential Smoothing	2	0,576	0,469	0,17	-0,086	0,847	5,182198
Row 132	Polynomial Growth	3	0,32	0,22	0,092	0,017	0,5	6,123746
Row 132	Quadratic Growth	4	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 132	Linear Growth	5	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 132	Hybrid Forecast	6	0,456	0,377	0,148	-0,011	0,651	5,095815
Row 132	Linear Exponential Smoothing	7	0,505	0,381	0,139	-0,055	0,758	5,01935
Row 132	Expert Neural Net	8	0,506	0,453	0,2	0,092	0,75	3,193218
Row 132	Triple Exponential Smoothing	9	0,596	0,494	0,182	-0,078	0,806	2,060103
Row 132	Damped Exponential Smoothing	10	0,744	0,542	0,211	-0,016	1,04	6,547084



## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



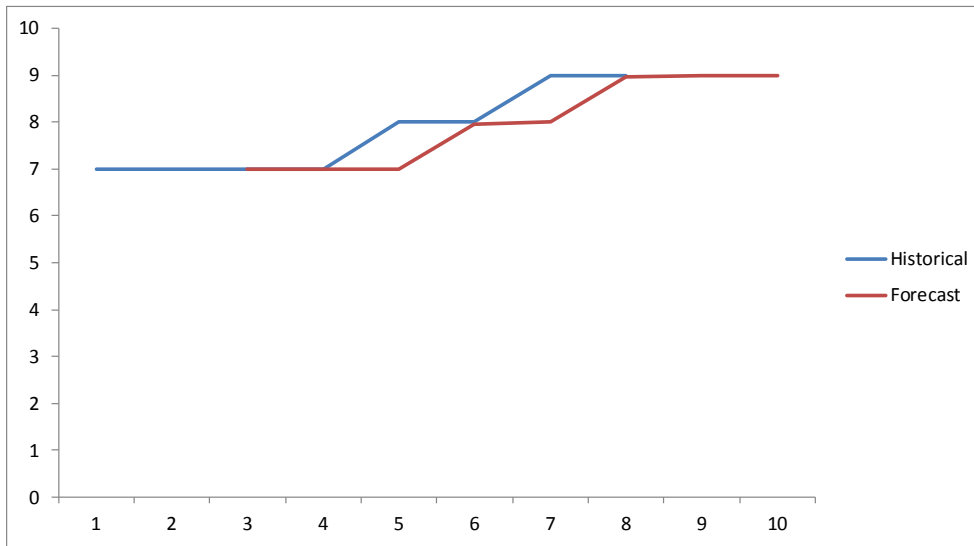
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 148	Single Expc	1	1		22	
Row 148	Single Expc	1	2		22	
Row 148	Single Expc	1	3		24	22
Row 148	Single Expc	1	4		24	23,984
Row 148	Single Expc	1	5		26	23,99987
Row 148	Single Expc	1	6		26	25,984
Row 148	Single Expc	1	7		29	25,99987
Row 148	Single Expc	1	8		29	28,976
Row 148	Single Expc	1	9			28,99981
Row 148	Single Expc	1	10			28,99981

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 148	Single Exponential Smoothing	1	1,683	1,176	0,044	-0,044	1	11,57391
Row 148	Polynomial Growth	2	0,57	0,502	0,02	0	0,388	18,70181
Row 148	Quadratic Growth	3	0,585	0,548	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 148	Linear Growth	4	0,624	0,548	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 148	Hybrid Forecast	5	1,093	0,976	0,038	-0,004	0,639	8,838927
Row 148	Expert Neural Net	6	1,106	1,012	0,04	0,005	0,709	16,48331
Row 148	Triple Exponential Smoothing	7	1,148	0,987	0,036	-0,012	0,701	9,4325
Row 148	Linear Exponential Smoothing	8	1,223	1,1	0,042	-0,02	0,742	9,641978
Row 148	Damped Exponential Smoothing	9	1,653	1,213	0,046	-0,041	0,983	11,67914
Row 148	Moving Average	10	1,857	1,7	0,062	-0,062	1,136	5,626339

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



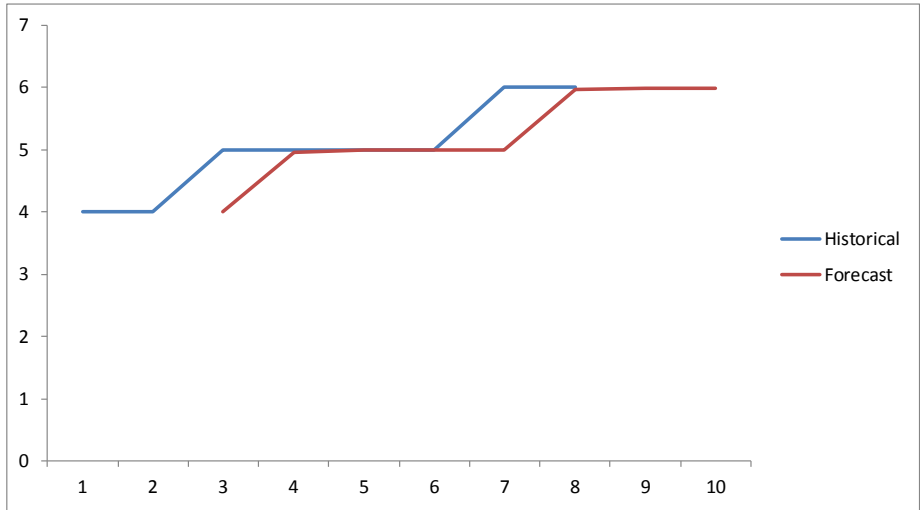
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 176	Single Expc	1	1		7	
Row 176	Single Expc	1	2		7	
Row 176	Single Expc	1	3		7	7
Row 176	Single Expc	1	4		7	7
Row 176	Single Expc	1	5		8	7
Row 176	Single Expc	1	6		8	7,962
Row 176	Single Expc	1	7		9	7,998556
Row 176	Single Expc	1	8		9	8,961945
Row 176	Single Expc	1	9			8,998554
Row 176	Single Expc	1	10			8,998554

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 176	Single Exponential Smoothing	1	0,578	0,346	0,041	-0,041	1,001	13,56964
Row 176	Polynomial Growth	2	0,199	0,177	0,023	0,001	0,395	9,869496
Row 176	Quadratic Growth	3	0,238	0,202	0,025	0,001	0,468	7,359566
Row 176	Linear Growth	4	0,323	0,271	0,036	0,002	0,584	3,408187
Row 176	Expert Neural Net	5	0,423	0,362	0,046	0,005	0,802	4,800383
Row 176	Hybrid Forecast	6	0,5	0,333	0,039	-0,023	0,875	8,305014
Row 176	Linear Exponential Smoothing	7	0,501	0,334	0,039	-0,023	0,877	8,257605
Row 176	Triple Exponential Smoothing	8	0,562	0,414	0,049	-0,03	0,897	7,005734
Row 176	Moving Average	9	0,707	0,6	0,071	-0,071	1,093	10,04062
Row 176	Damped Exponential Smoothing	10	0,825	0,649	0,076	-0,076	1,355	4,13747

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



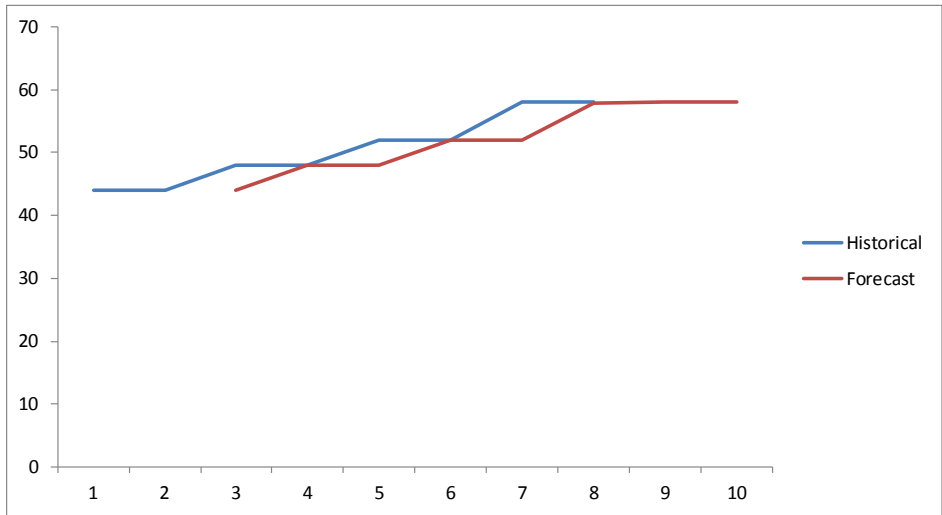
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 181	Single Expc	1	1		4	
Row 181	Single Expc	1	2		4	
Row 181	Single Expc	1	3		5	4
Row 181	Single Expc	1	4		5	4,962
Row 181	Single Expc	1	5		5	4,998556
Row 181	Single Expc	1	6		5	4,999945
Row 181	Single Expc	1	7		6	4,999998
Row 181	Single Expc	1	8		6	5,962
Row 181	Single Expc	1	9			5,998556
Row 181	Single Expc	1	10			5,998556

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 181	Single Exponential Smoothing	1	0,578	0,346	0,063	-0,063	1	1,372561
Row 181	Polynomial Growth	2	0,253	0,222	0,045	0,003	0,495	10,28998
Row 181	Quadratic Growth	3	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 181	Linear Growth	4	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 181	Triple Exponential Smoothing	5	0,354	0,277	0,051	-0,014	0,791	1,850682
Row 181	Hybrid Forecast	6	0,418	0,333	0,063	-0,024	0,718	1,37607
Row 181	Expert Neural Net	7	0,434	0,406	0,081	0,012	0,787	5,179252
Row 181	Linear Exponential Smoothing	8	0,514	0,408	0,079	-0,042	0,916	4,292847
Row 181	Moving Average	9	0,548	0,4	0,07	-0,07	1,193	2,187319
Row 181	Damped Exponential Smoothing	10	0,602	0,444	0,082	-0,082	1,029	1,276808

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



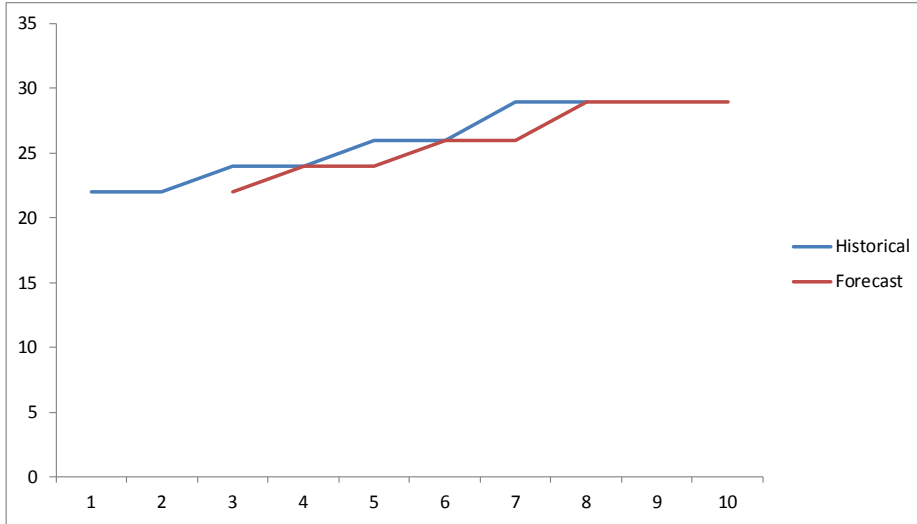
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 182	Single Expc	1	1		44	
Row 182	Single Expc	1	2		44	
Row 182	Single Expc	1	3		48	44
Row 182	Single Expc	1	4		48	47,96
Row 182	Single Expc	1	5		52	47,9996
Row 182	Single Expc	1	6		52	51,96
Row 182	Single Expc	1	7		58	51,9996
Row 182	Single Expc	1	8		58	57,94
Row 182	Single Expc	1	9			57,9994
Row 182	Single Expc	1	10			57,9994

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 182	Single Exponential Smoothing	1	3,367	2,357	0,044	-0,044	1	11,56752
Row 182	Polynomial Growth	2	1,141	1,004	0,02	0	0,388	18,70181
Row 182	Quadratic Growth	3	1,17	1,095	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 182	Linear Growth	4	1,249	1,095	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 182	Hybrid Forecast	5	2,189	1,958	0,038	-0,006	0,642	9,071372
Row 182	Expert Neural Net	6	2,208	2,029	0,04	0,003	0,708	16,66315
Row 182	Triple Exponential Smoothing	7	2,296	1,972	0,036	-0,012	0,701	9,4315
Row 182	Linear Exponential Smoothing	8	2,446	2,205	0,042	-0,021	0,743	9,474391
Row 182	Moving Average	9	3,715	3,4	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 182	Damped Exponential Smoothing	10	4,26	3,891	0,073	-0,073	1,236	8,074867

## Forecast Report

Created by  
Date 1/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 191	Single Expc	1	1		22	
Row 191	Single Expc	1	2		22	
Row 191	Single Expc	1	3		24	22
Row 191	Single Expc	1	4		24	23,984
Row 191	Single Expc	1	5		26	23,99987
Row 191	Single Expc	1	6		26	25,984
Row 191	Single Expc	1	7		29	25,99987
Row 191	Single Expc	1	8		29	28,976
Row 191	Single Expc	1	9			28,99981
Row 191	Single Expc	1	10			28,99981

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 191	Single Exponential Smoothing	1	1,683	1,176	0,044	-0,044	1	11,57391
Row 191	Polynomial Growth	2	0,57	0,502	0,02	0	0,388	18,70181
Row 191	Quadratic Growth	3	0,585	0,548	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 191	Linear Growth	4	0,624	0,548	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 191	Hybrid Forecast	5	1,096	0,981	0,038	-0,006	0,644	9,123672
Row 191	Expert Neural Net	6	1,104	1,017	0,04	0,003	0,708	16,59389
Row 191	Triple Exponential Smoothing	7	1,148	0,986	0,036	-0,013	0,702	9,43088
Row 191	Linear Exponential Smoothing	8	1,223	1,101	0,042	-0,021	0,743	9,561759
Row 191	Damped Exponential Smoothing	9	1,819	1,612	0,061	-0,061	1,072	10,78009
Row 191	Moving Average	10	1,857	1,7	0,062	-0,062	1,136	5,626339

Εκθετική αύξηση :

Α/Α	PART	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ποσότητα ανά κινητήρα	QUADRATIC GROWTH										Σύνολο 2016	RMSE	MAD	MAPE	
				Έτος 2012 A	Έτος 2012 B	Έτος 2013 A	Έτος 2013 B	Έτος 2014 A	Έτος 2014 B	Έτος 2015 A	Έτος 2015 B	Έτος 2016 A	Έτος 2016 B					
1	862031T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	6	5	6	7	7	7	8	9	8	7,50	5,95	14,00	0,504	0,431	0,063
1	807653T	ALTERNATOR ASSEMBLY	1	5	6	6	7	7	7	8	9	9	7,50	5,95	14,00	0,504	0,431	0,063
18	861188A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
22	99155 1	THERMOSTAT	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16	18,23	20,02	39,00	0,87	0,705	0,052
23	807075A 1	COVER	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
27	53045 1	GASKET	1	10	11	12	12	12	13	17	16	16	18,23	20,02	39,00	0,87	0,705	0,052
5	827664	PISTON ASSEMBLY, STANDARD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
7	827660	RING SET, PISTON-STANDARD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	88	99,00	109,48	209,00	3,619	2,655	0,037
9	818473	BEARING SET, MAIN-STANDARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
15	811554	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
16	811561	FLYWHEEL	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
22	9641T	CONNECTING ROD ASSEMBLY	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
23	19234	SCREW, (.437-20)	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	40,93	47,40	89,00	1,523	1,209	0,043
25	85726	BEARING SET, CONNECTING ROD	8	56	56	64	64	68	68	88	88	88	99	109,48	209,00	3,619	2,655	0,037
34	805396A92	GASKET SET, OVERHAUL	1	7	7	8	8	9	8	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
13	845796T	CHAIN	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
3	811588	GASKET, ROLER COVER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
5	852003	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
6	852004	PUSH ROD	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
7	816962	VALVE, EXHAUST	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
9	821024T	VALVE, INTAKE	8	11	11	13	13	13	14	18	17	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
13	827644A 1	CAP ASSEMBLY, VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	40,93	47,40	89,00	1,523	1,209	0,043
14	827645	SEAL VALVE	16	112	112	128	128	136	136	176	176	176	198	218,95	417,00	7,237	5,31	0,037
15	801879T	SPRING VALVE	16	22	22	26	26	27	27	35	35	35	40,93	47,40	89,00	1,523	1,209	0,043
16	54530	KEY	32	44	44	52	52	54	54	70	70	70	77,86	85,48	164,00	3,124	2,44	0,044
20	54531	SHIM, VALVE SPRING, (.015)	AR	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
25	845705	SCREW, (.438-14*4.060)	24	168	168	192	192	204	204	264	264	264	297	328,43	626,00	10,856	7,964	0,037
1	898253T27	MULTIPLIER	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
2	805222A 1	DISTRIBUTOR ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
3	808483T	CAP	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
5	808484	ROTOR	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
25	816608A68	CABLE KIT, IGNITION	1	5	6	6	7	7	7	8	9	9	7,50	5,95	14,00	0,504	0,431	0,063
29	59571	SPARK PLUG (NGK-BR6FS)	8	168	168	192	192	204	204	264	264	264	297	328,43	626,00	10,856	7,964	0,037
27	42600A 3	CONTROLLER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
5	814263A 1	BASE ASSEMBLY	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
6	816331	NUT, (.750-16)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
1	807078A 6	MANIFOLD ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
9	807988A 2	ELBOW ASSEMBLY, EXHAUST	2	14	14	16	16	17	17	22	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
20	93320A 5	RISER KIT, EXHAUST (3 INCHES)	1	7	7	8	8	8	9	11	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038

10	807260A 2	COVER KIT, FLYWHEEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
18	863332	NUT, (.500-20) ALUMINUM	2	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
8	802893Q	FILTER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
19	807953	HOSE ASSEMBLY, FUEL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
20	807954T	HOSE ASSEMBLY, FUEL REGULATOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
3	861156A 1	PUMP ASSEMBLY (ELECTRIC)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
8	861267A 1	COOLER KIT, FUEL	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
15	861126A 1	REGULATOR KIT, (43PSI)	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
8	861260T	INJECTOR, FUEL	8	11	11	13	13	13	14	18	17	19,29	21,07	41,00	0,883	0,714	0,049
9	851889	O-RING	16	45	45	51	51	54	55	70	71	80	88,83	169,00	2,606	1,958	0,034
19	805217A 1	SENSOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,5714286	3,2380952	6,00	0,416	0,357	0,265
36	807656A 2	FLAME ARRESTOR	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
1	866340Q03	FILTER, OIL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
5	802885Q	FILTER, OIL	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
1	827643	PUMP ASSEMBLY, OIL	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
1	806193A33	MOTOR ASSEMBLY, OIL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
1	16792A39	PUMP ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
10	861317 20	HOSE	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
13	806221 42	HOSE ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
1	807151A 9	PUMP ASSEMBLY, SEA WATER	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
2	807151A14	BODY/IMPELLER KIT	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
6	59362T 1	IMPELLER	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
1	8M0068784	OIL VALVE	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,75	3,92	8,00	0,323	0,292	0,102
2	8M0077616	SENSOR (KNOCK)	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3,75	3,92	8,00	0,323	0,292	0,102
1	861260T	BECK	8	24	24	28	28	28	28	36	36	39,57	43,19	83,00	1,676	1,369	0,047
1	864340A 2	STARTER MOTOR ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	4	3,75	3,92	8,00	0,323	0,292	0,102
4	861006A 1	HOUSING ASSEMBLY	1	3	3	3	3	3	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
6	806871	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
7	53045 1	GASKET	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
8	807252T 2	THERMOSTAT, 71B°C	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
2	850454 1	PUMP ASSEMBLY SEAL	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
14	821947 1	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
1	861162T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,63	0,29	1,00	0,191	0,156	-
1	861716T 1	HARNESS ASSEMBLY	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,63	0,29	1,00	0,191	0,156	-
2	806241	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
6	41646A10	BELL HOUSING ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
7	847637	BUSHING	2	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
15	8155044372	CLAMP, WORM GEAR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
16	86814	SLEEVE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
17	18654A 1	BELLOWS ASSEMBLY	AR	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
20	815504348	CLAMP, WORM GEAR	2	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037

4	98357 1	BUSHING, LOWER	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
11	60794A 4	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	4	4	4	5	5	6	6,38	7,02	14,00	0,3	0,274	0,067
13	41802	SEAL, RUBBER EXHAUST PIPE	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
15	43713	SEAL	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
25	43829	CONNECTOR	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
2	99352	BEARING	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
4	41721	WASHER	2	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
19	98230A 1	SHAFT ASSEMBLY	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
21	98262A 1	LEVER ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
1	14336A 8	PUMP/MOTOR ASSEMBLY	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2,57	3,24	6,00	0,416	0,357	0,265
8	822370	O-RING, (2.362".103)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
9	805344	SEAL, (.625 OUTSIDE DIAMETER)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
10	45577	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
14	86754	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
18	76214 4	ANODE	1	5	6	6	6	6	7	7	8	8,37	9,02	18,00	0,3	0,274	0,045
22	822535A 1	GEAR SET, (16/27)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
26	92914A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
27	66668A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
28	805370A 1	DRIVESHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
30	86748A 1	BEARING ASSEMBLY	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
32	86749A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
34	20826	O-RING, (2.230".139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
36	88242	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
37	87157A 1	SHIM KIT	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
38	86752A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
39	805073T	PROPELLER SHAFT	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
40	805322	BEARING, CAGED ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
41	805072	BUSHING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
42	805627A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
43	805096	RING, RETAINING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
44	805078A 1	SHIM ASSEMBLY	AR	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
45	805182A 1	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
46	805074A 2	PROPELLER SHAFT, OUTER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
47	57410	BEARING, ROLLER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
48	805077	SEAL, OIL	2	22	22	24	24	26	26	29	29	30,89	32,46	64,00	0,585	0,548	0,021
50	805329A 1	CARRIER ASSEMBLY, BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
51	805321	GEARING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
52	26 76868A04	FLADGE SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016

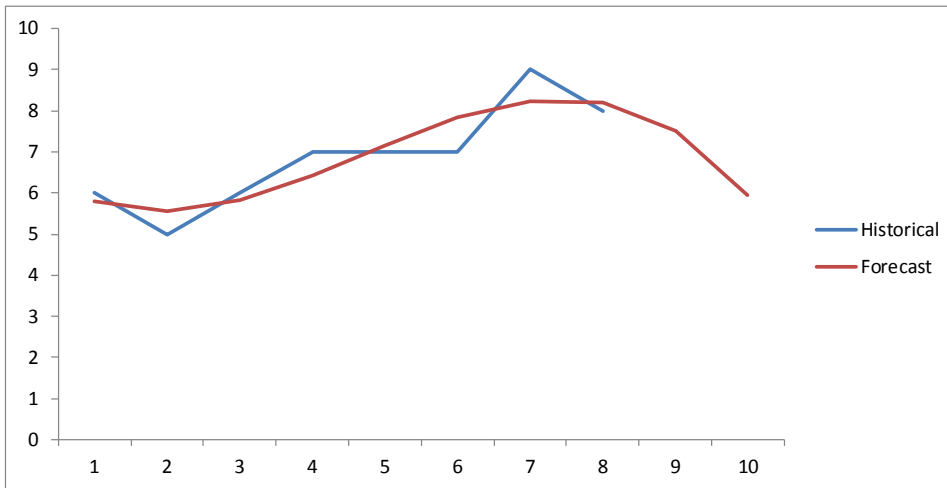


12	99299	NUT, (.500-20)	2	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
3	99904	HOSE TRIM CYLINDER, PORT	2	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
5	98703A17	HOSE, TRIM CYLINDER, PORT	1	14	14	16	16	17	17	22	22	24,75	27,37	53,00	0,905	0,664	0,037
11	99902	HOSE, TRIM CYLINDER, STARBOARD	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
12	99903	HOSE, TRIM CYLINDER, PORT	1	7	7	8	8	8	9	11	11	12,52	13,90	27,00	0,416	0,341	0,038
1	883473A3	DRIVE GEARS	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
5	16755	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
6	45710	O-RING, (1.424*1.03)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
7	62706	O-RING, (.426*.070)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
8	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
9	87156	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
10	62705	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
12	12709	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
13	1483A 1	SCREW	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
14	19183	WASHER, FIBER	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
16	92068A 6	TOP COVER, O-RING ON TOP COVER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
17	815900	BEARING	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
18	87156	BEARING, ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
19	97387	O-RING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
20	86774A 1	DIPSTICK ASSEMBLY	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
23	87560091	BEARING, THRUST (0.91)	AR	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
27	86771	BEARING THRUST	2	7	7	7	7	8	8	9	9	9,96	10,77	21,00	0,238	0,202	0,025
28	807436A 1	GEAR KIT, 32 TEETH	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
34	86768A 2	BEARING ASSEMBLY, THRUST	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
36	96061T	DRIVESHAFT, UPPER	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
38	86770	COLLAR	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6,29	6,57	13,00	0,267	0,214	0,043
40	97351	KEEPER	2	4	4	5	5	5	5	6	6	6,29	6,57	13,00	0,267	0,214	0,043
43	91964	WASHER	4	44	44	48	48	52	52	58	58	61,79	64,93	127,00	1,17	1,095	0,021
45	26 16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
1	80655A1	SHIFTER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
2	16709A2	GASKET SET	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
5	805338A93	DECAL SET	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
6	12717A 1	COVER ASSEMBLY, REAR	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
7	12708	SEAL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
25	12784A 4	UNIVERSAL JOINT	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
27	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	30,89	32,46	64,00	0,585	0,548	0,021
33	25439	O-RING, (.862*.103)	2	22	22	24	24	26	26	29	29	30,89	32,46	64,00	0,585	0,548	0,021
34	35027	O-RING, (1.046)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
37	12784T	YOKE, GEAR END	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
38	92004	RING NUT	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
40	18816	SEAL,OIL	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
42	97386	O-RING, (3.609*.139)	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
43	86780	RING, SEALING	1	11	11	12	12	13	13	14	15	15,77	16,74	33,00	0,233	0,202	0,016
44	86763A 2	BEARING ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
45	99227T	GEAR, (1.50:1-2.00:1 RATIO)	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3,25	3,42	7,00	0,323	0,25	0,104
48	44539	WASHER	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043
50	921630A 1	ANODE ASSEMBLY	1	3	4	3	4	4	4	4	5	5,75	6,73	13,00	0,181	0,149	0,043

## Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



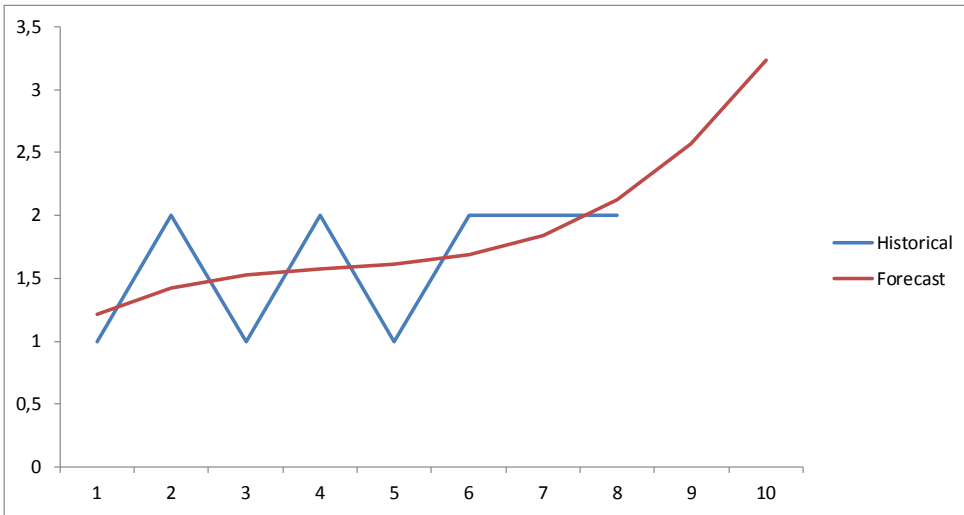
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 3	Polynomial	1	1		6	5,80303
Row 3	Polynomial	1	2		5	5,545455
Row 3	Polynomial	1	3		6	5,816017
Row 3	Polynomial	1	4		7	6,417749
Row 3	Polynomial	1	5		7	7,15368
Row 3	Polynomial	1	6		7	7,82684
Row 3	Polynomial	1	7		9	8,24026
Row 3	Polynomial	1	8		8	8,19697
Row 3	Polynomial	1	9			7,5
Row 3	Polynomial	1	10			5,952381

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 3	Polynomial Growth	1	0,504	0,431	0,063	0,005	0,491	6,910992
Row 3	Quadratic Growth	2	0,578	0,496	0,073	0,007	0,527	6,965465
Row 3	Linear Growth	3	0,584	0,509	0,076	0,007	0,521	6,65797
Row 3	Hybrid Forecast	4	0,752	0,471	0,059	-0,018	0,667	1,694232
Row 3	Expert Neural Net	5	0,96	0,653	0,101	0,035	0,91	7,928064
Row 3	Linear Exponential Smoothing	6	0,979	0,891	0,122	-0,037	0,922	5,144145
Row 3	Triple Exponential Smoothing	7	0,993	0,859	0,11	-0,038	0,925	4,915023
Row 3	Single Exponential Smoothing	8	1,069	0,84	0,111	-0,081	1,009	5,656363
Row 3	Damped Exponential Smoothing	9	1,085	0,866	0,116	-0,097	1,038	5,804692
Row 3	Moving Average	10	1,14	0,8	0,102	-0,102	1,107	4,009798

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



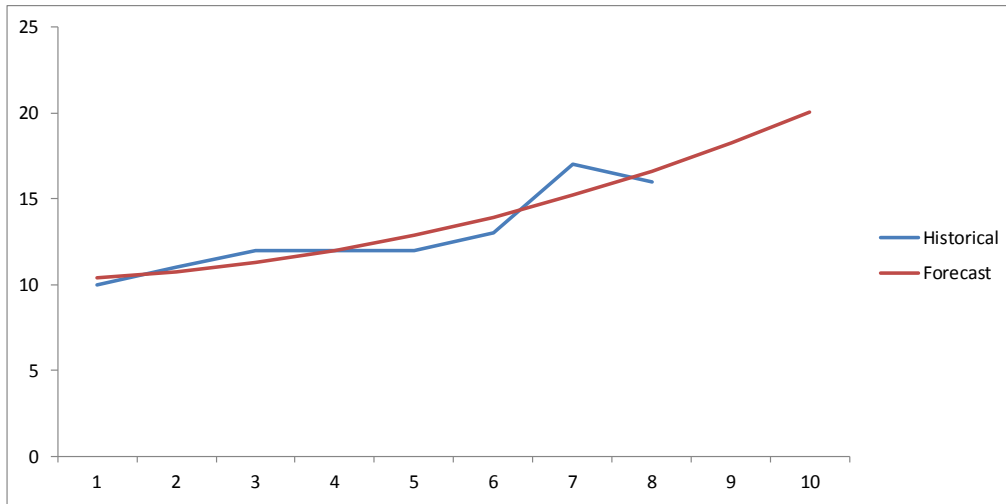
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 7	Polynomial	1	1		1	1,212121
Row 7	Polynomial	1	2		2	1,419913
Row 7	Polynomial	1	3		1	1,525974
Row 7	Polynomial	1	4		2	1,575758
Row 7	Polynomial	1	5		1	1,614719
Row 7	Polynomial	1	6		2	1,688312
Row 7	Polynomial	1	7		2	1,841991
Row 7	Polynomial	1	8		2	2,121212
Row 7	Polynomial	1	9			2,571429
Row 7	Polynomial	1	10			3,238095

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 7	Polynomial Growth	1	0,411	0,369	0,269	0,085	0,474	9,803369
Row 7	Quadratic Growth	2	0,416	0,357	0,265	0,087	0,486	9,902689
Row 7	Linear Growth	3	0,417	0,348	0,261	0,087	0,482	9,632925
Row 7	Triple Exponential Smoothing	4	0,429	0,294	0,239	0,129	0,338	1,355583
Row 7	Moving Average	5	0,447	0,4	0,25	-0,05	0,527	2,751369
Row 7	Expert Neural Net	6	0,488	0,376	0,312	0,183	0,384	7,872243
Row 7	Hybrid Forecast	7	0,521	0,403	0,346	0,232	0,434	1,846952
Row 7	Single Exponential Smoothing	8	0,566	0,391	0,357	0,289	0,445	1,368476
Row 7	Linear Exponential Smoothing	9	0,568	0,407	0,364	0,28	0,448	1,334227
Row 7	Damped Exponential Smoothing	10	0,577	0,493	0,397	0,205	0,511	1,393903

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 8	Quadratic Growth		1	1	10	10,375
Row 8	Quadratic Growth		1	2	11	10,73214
Row 8	Quadratic Growth		1	3	12	11,26786
Row 8	Quadratic Growth		1	4	12	11,98214
Row 8	Quadratic Growth		1	5	12	12,875
Row 8	Quadratic Growth		1	6	13	13,94643
Row 8	Quadratic Growth		1	7	17	15,19643
Row 8	Quadratic Growth		1	8	16	16,625
Row 8	Quadratic Growth		1	9		18,23214
Row 8	Quadratic Growth		1	10		20,01786

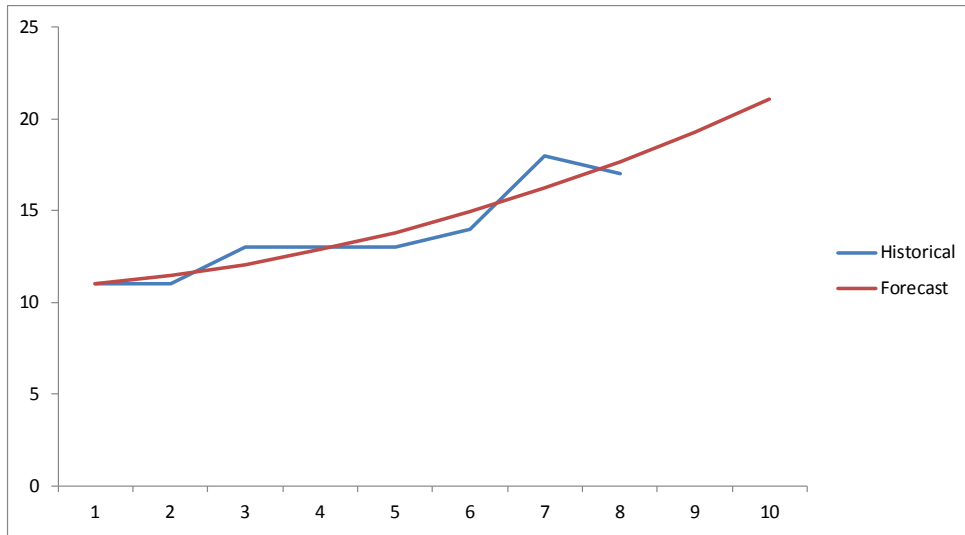
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 8	Quadratic Growth	1	0,87	0,705	0,052	0,004	0,55	2,600224
Row 8	Polynomial Growth	2	0,863	0,668	0,048	0,004	0,539	2,822001
Row 8	Linear Growth	3	0,961	0,741	0,056	0,004	0,623	3,428847
Row 8	Expert Neural Net	4	1,353	1,06	0,079	0,032	0,824	2,766216
Row 8	Hybrid Forecast	5	1,393	0,842	0,056	-0,011	0,786	1,609271
Row 8	Linear Exponential Smoothing	6	1,622	1,035	0,069	-0,053	0,919	1,670953
Row 8	Single Exponential Smoothing	7	1,781	1,155	0,076	-0,058	1,003	1,8206
Row 8	Triple Exponential Smoothing	8	1,785	1,146	0,072	-0,044	0,941	2,790781
Row 8	Damped Exponential Smoothing	9	2,082	1,503	0,1	-0,1	1,161	1,967019
Row 8	Moving Average	10	2,121	1,4	0,089	-0,089	1,121	2,320562

## Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



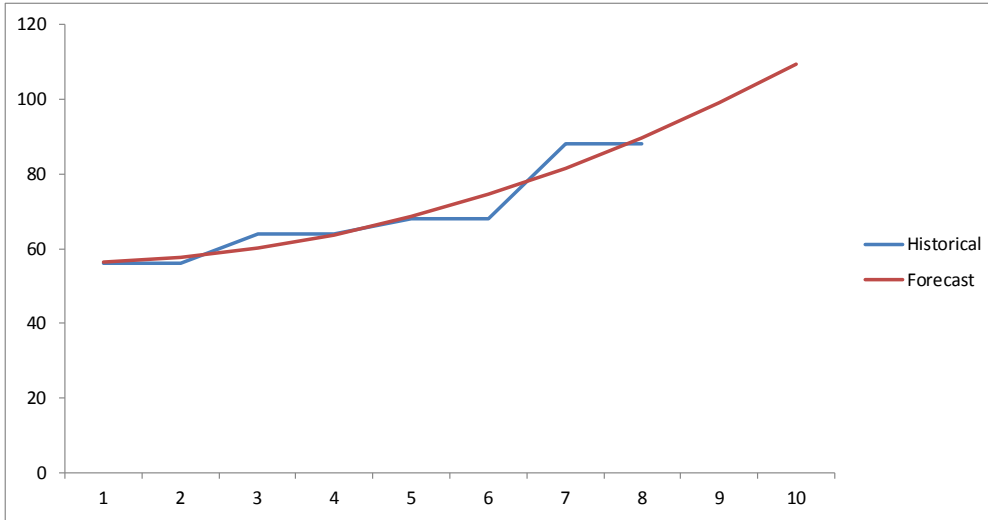
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 12	Quadratic Gr		1	1		11
Row 12	Quadratic Gr		1	2		11 11,45238
Row 12	Quadratic Gr		1	3		13 12,07143
Row 12	Quadratic Gr		1	4		13 12,85714
Row 12	Quadratic Gr		1	5		13 13,80952
Row 12	Quadratic Gr		1	6		14 14,92857
Row 12	Quadratic Gr		1	7		18 16,21429
Row 12	Quadratic Gr		1	8		17 17,66667
Row 12	Quadratic Gr		1	9		19,28571
Row 12	Quadratic Gr		1	10		21,07143

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 12	Quadratic Growth	1	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 12	Polynomial Growth	2	0,883	0,714	0,049	0,003	0,536	6,660661
Row 12	Linear Growth	3	0,962	0,783	0,056	0,004	0,571	4,120074
Row 12	Hybrid Forecast	4	1,425	0,946	0,06	-0,032	0,742	1,515205
Row 12	Expert Neural Net	5	1,46	1,108	0,08	0,03	0,85	4,112958
Row 12	Linear Exponential Smoothing	6	1,61	1,161	0,076	-0,054	0,862	2,859639
Row 12	Triple Exponential Smoothing	7	1,669	1,128	0,068	-0,033	0,875	2,75606
Row 12	Single Exponential Smoothing	8	1,915	1,33	0,084	-0,067	1,002	1,839641
Row 12	Damped Exponential Smoothing	9	2,117	1,61	0,104	-0,104	1,101	1,405483
Row 12	Moving Average	10	2,156	1,5	0,091	-0,091	1,142	2,320562

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



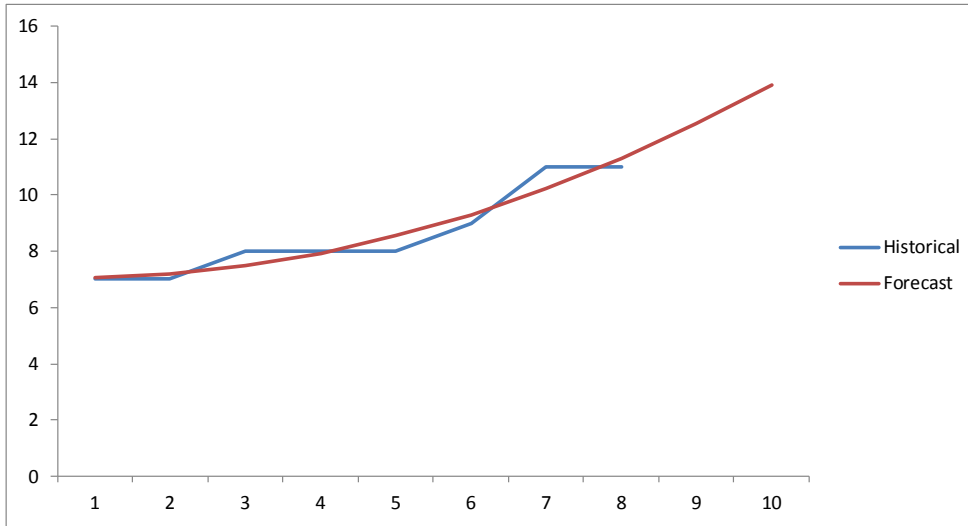
Series	Method	Method R	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 13	Quadratic Gro	1	1		56	56,33333
Row 13	Quadratic Gro	1	2		56	57,66667
Row 13	Quadratic Gro	1	3		64	60,14286
Row 13	Quadratic Gro	1	4		64	63,7619
Row 13	Quadratic Gro	1	5		68	68,52381
Row 13	Quadratic Gro	1	6		68	74,42857
Row 13	Quadratic Gro	1	7		88	81,47619
Row 13	Quadratic Gro	1	8		88	89,66667
Row 13	Quadratic Gro	1	9			99
Row 13	Quadratic Gro	1	10			109,4762

## Method Statistics

Series	Method	Method R	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 13	Quadratic Growth	1	3,619	2,655	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 13	Polynomial Growth	2	3,581	2,626	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 13	Linear Growth	3	4,467	3,81	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 13	Expert Neural Net	4	6,255	5,01	0,071	0,015	0,757	6,382626
Row 13	Hybrid Forecast	5	6,631	4,474	0,059	-0,036	0,746	2,276775
Row 13	Linear Exponential Smoothing	6	7,094	5,165	0,069	-0,053	0,806	2,561514
Row 13	Triple Exponential Smoothing	7	7,497	4,613	0,056	-0,033	0,819	3,565126
Row 13	Damped Exponential Smoothing	8	8,901	6,117	0,078	-0,053	0,99	3,901513
Row 13	Single Exponential Smoothing	9	8,944	5,36	0,069	-0,069	1	3,300094
Row 13	Moving Average	10	10,354	8	0,098	-0,098	1,093	1,533701

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



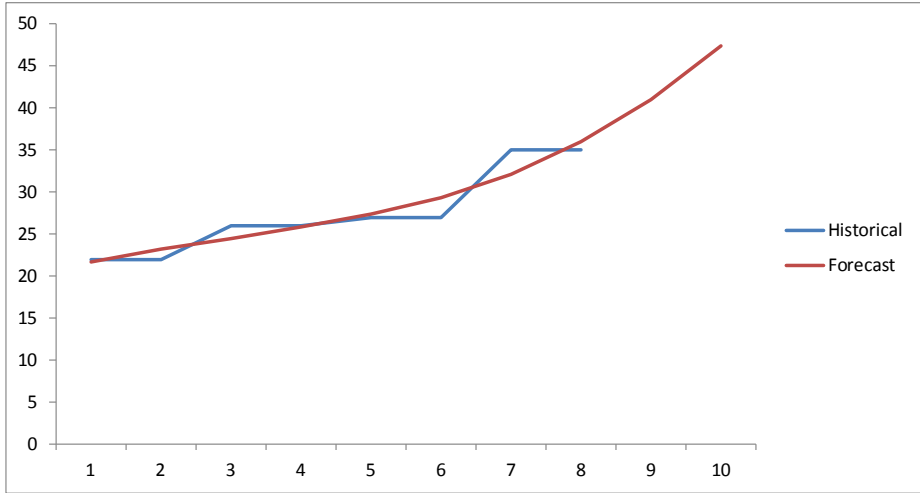
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 14	Quadratic G		1		7	7,041667
Row 14	Quadratic G		1	2	7	7,184524
Row 14	Quadratic G		1	3	8	7,482143
Row 14	Quadratic G		1	4	8	7,934524
Row 14	Quadratic G		1	5	8	8,541667
Row 14	Quadratic G		1	6	9	9,303571
Row 14	Quadratic G		1	7	11	10,22024
Row 14	Quadratic G		1	8	11	11,29167
Row 14	Quadratic G		1	9		12,51786
Row 14	Quadratic G		1	10		13,89881

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 14	Quadratic Growth	1	0,416	0,341	0,038	0,002	0,49	7,453478
Row 14	Polynomial Growth	2	0,416	0,336	0,037	0,002	0,485	7,709954
Row 14	Linear Growth	3	0,547	0,473	0,055	0,003	0,603	5,791288
Row 14	Hybrid Forecast	4	0,58	0,501	0,056	-0,005	0,586	5,045351
Row 14	Expert Neural Net	5	0,58	0,512	0,06	0,008	0,651	3,126996
Row 14	Triple Exponential Smoothing	6	0,859	0,636	0,063	-0,029	0,843	3,494066
Row 14	Linear Exponential Smoothing	7	0,863	0,653	0,07	-0,05	0,868	2,377837
Row 14	Single Exponential Smoothing	8	1	0,667	0,07	-0,07	1	2,790375
Row 14	Damped Exponential Smoothing	9	1,083	0,826	0,086	-0,085	1,064	2,573891
Row 14	Moving Average	10	1,304	1	0,098	-0,098	1,271	2,981081

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observed	Forecasts
Row 18	Polynomina	1	1		22	21,74242
Row 18	Polynomina	1	2		22	23,2316
Row 18	Polynomina	1	3		26	24,49567
Row 18	Polynomina	1	4		26	25,77706
Row 18	Polynomina	1	5		27	27,31818
Row 18	Polynomina	1	6		27	29,36147
Row 18	Polynomina	1	7		35	32,14935
Row 18	Polynomina	1	8		35	35,92424
Row 18	Polynomina	1	9			40,92857
Row 18	Polynomina	1	10			47,40476

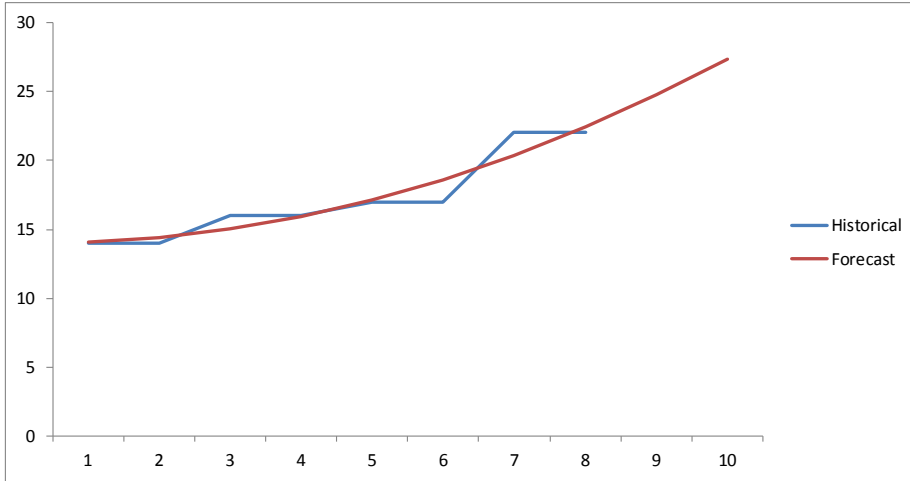
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 18	Polynomial Growth	1	1,523	1,209	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 18	Quadratic Growth	2	1,562	1,22	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 18	Linear Growth	3	1,79	1,524	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 18	Expert Neural Net	4	2,626	2,193	0,078	0,01	0,772	6,655694
Row 18	Hybrid Forecast	5	2,743	1,954	0,065	-0,033	0,756	1,460484
Row 18	Triple Exponential Smoothing	6	2,961	1,722	0,052	-0,03	0,821	2,583313
Row 18	Linear Exponential Smoothing	7	2,961	2,274	0,077	-0,056	0,825	2,102081
Row 18	Damped Exponential Smoothing	8	3,417	2,174	0,071	-0,061	0,936	1,540796
Row 18	Single Exponential Smoothing	9	3,675	2,208	0,071	-0,071	1	2,293643
Row 18	Moving Average	10	4,129	3,1	0,095	-0,095	1,103	1,748963



## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



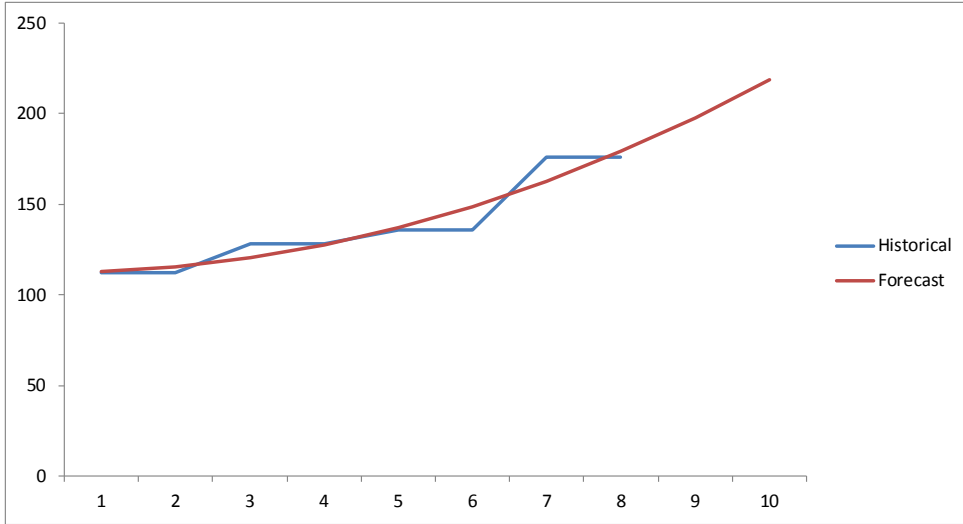
Series	Method	Method #	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 24	Quadratic Gr		1	1	14	14,08333
Row 24	Quadratic Gr		1	2	14	14,41667
Row 24	Quadratic Gr		1	3	16	15,03571
Row 24	Quadratic Gr		1	4	16	15,94048
Row 24	Quadratic Gr		1	5	17	17,13095
Row 24	Quadratic Gr		1	6	17	18,60714
Row 24	Quadratic Gr		1	7	22	20,36905
Row 24	Quadratic Gr		1	8	22	22,41667
Row 24	Quadratic Gr		1	9		24,75
Row 24	Quadratic Gr		1	10		27,36905

## Method Statistics

Series	Method	Method #	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 24	Quadratic Growth	1	0,905	0,664	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 24	Polynominal Growth	2	0,895	0,656	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 24	Linear Growth	3	1,117	0,952	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 24	Expert Neural Net	4	1,514	1,185	0,068	0,012	0,734	7,616932
Row 24	Hybrid Forecast	5	1,633	1,139	0,06	-0,033	0,739	2,58838
Row 24	Linear Exponential Smoothing	6	1,774	1,282	0,068	-0,052	0,806	2,55962
Row 24	Triple Exponential Smoothing	7	1,874	1,151	0,056	-0,033	0,819	3,548331
Row 24	Single Exponential Smoothing	8	2,236	1,343	0,069	-0,069	1	3,287059
Row 24	Damped Exponential Smoothing	9	2,351	1,83	0,095	-0,095	1,03	1,411311
Row 24	Moving Average	10	2,588	2	0,098	-0,098	1,093	1,533701

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



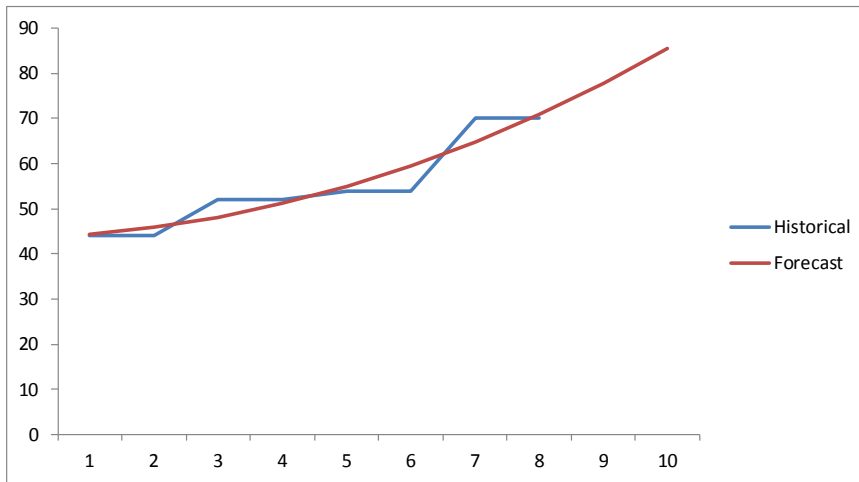
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 30	Quadratic Gro'		1	1	112	112,6667
Row 30	Quadratic Gro'		1	2	112	115,3333
Row 30	Quadratic Gro'		1	3	128	120,2857
Row 30	Quadratic Gro'		1	4	128	127,5238
Row 30	Quadratic Gro'		1	5	136	137,0476
Row 30	Quadratic Gro'		1	6	136	148,8571
Row 30	Quadratic Gro'		1	7	176	162,9524
Row 30	Quadratic Gro'		1	8	176	179,3333
Row 30	Quadratic Gro'		1	9		198
Row 30	Quadratic Gro'		1	10		218,9524

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 30	Quadratic Growth	1	7,237	5,31	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 30	Polynomial Growth	2	7,162	5,251	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 30	Linear Growth	3	8,934	7,619	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 30	Expert Neural Net	4	12,298	9,95	0,071	0,016	0,745	7,01882
Row 30	Hybrid Forecast	5	13,136	9,047	0,06	-0,035	0,742	2,391153
Row 30	Linear Exponential Smoothing	6	14,188	10,304	0,069	-0,053	0,806	2,560945
Row 30	Triple Exponential Smoothing	7	14,994	9,208	0,056	-0,033	0,819	3,548331
Row 30	Single Exponential Smoothing	8	17,889	10,752	0,069	-0,069	1	3,280548
Row 30	Moving Average	9	20,707	16	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 30	Damped Exponential Smoothing	10	32,831	28,415	0,183	-0,183	1,674	4,660486

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



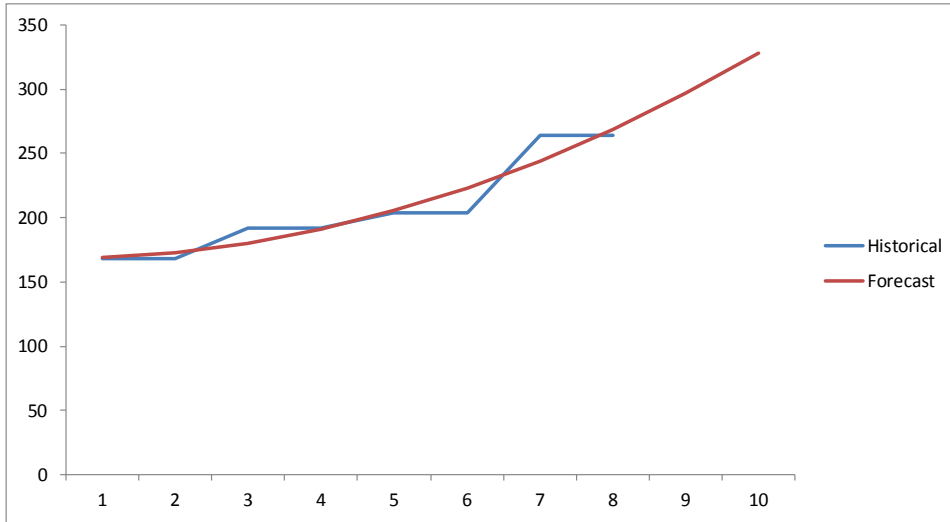
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 32	Quadratic Gro		1	1	44	44,33333
Row 32	Quadratic Gro		1	2	44	45,85714
Row 32	Quadratic Gro		1	3	52	48,14286
Row 32	Quadratic Gro		1	4	52	51,19048
Row 32	Quadratic Gro		1	5	54	55
Row 32	Quadratic Gro		1	6	54	59,57143
Row 32	Quadratic Gro		1	7	70	64,90476
Row 32	Quadratic Gro		1	8	70	71
Row 32	Quadratic Gro		1	9		77,85714
Row 32	Quadratic Gro		1	10		85,47619

## Method Statistics

Series	Method	Method	Time	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 32	Quadratic Growth		1	3,124	2,44	0,044	0,003	0,494	6,51879
Row 32	Polynomial Growth		2	3,046	2,418	0,043	0,003	0,474	8,751433
Row 32	Linear Growth		3	3,579	3,048	0,055	0,003	0,533	3,837911
Row 32	Expert Neural Net		4	5,319	4,524	0,081	0,014	0,781	6,281808
Row 32	Hybrid Forecast		5	5,493	3,942	0,066	-0,033	0,758	1,4052
Row 32	Linear Exponential Smoothing		6	5,921	4,526	0,076	-0,055	0,825	2,087595
Row 32	Triple Exponential Smoothing		7	5,922	3,445	0,052	-0,03	0,821	2,589883
Row 32	Damped Exponential Smoothing		8	7,317	4,308	0,069	-0,069	0,996	2,259987
Row 32	Single Exponential Smoothing		9	7,349	4,346	0,07	-0,07	1	2,379521
Row 32	Moving Average		10	8,258	6,2	0,095	-0,095	1,103	1,748963

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 34	Quadratic Gr		1	1	168	169
Row 34	Quadratic Gr		1	2	168	173
Row 34	Quadratic Gr		1	3	192	180,4286
Row 34	Quadratic Gr		1	4	192	191,2857
Row 34	Quadratic Gr		1	5	204	205,5714
Row 34	Quadratic Gr		1	6	204	223,2857
Row 34	Quadratic Gr		1	7	264	244,4286
Row 34	Quadratic Gr		1	8	264	269
Row 34	Quadratic Gr		1	9		297
Row 34	Quadratic Gr		1	10		328,4286

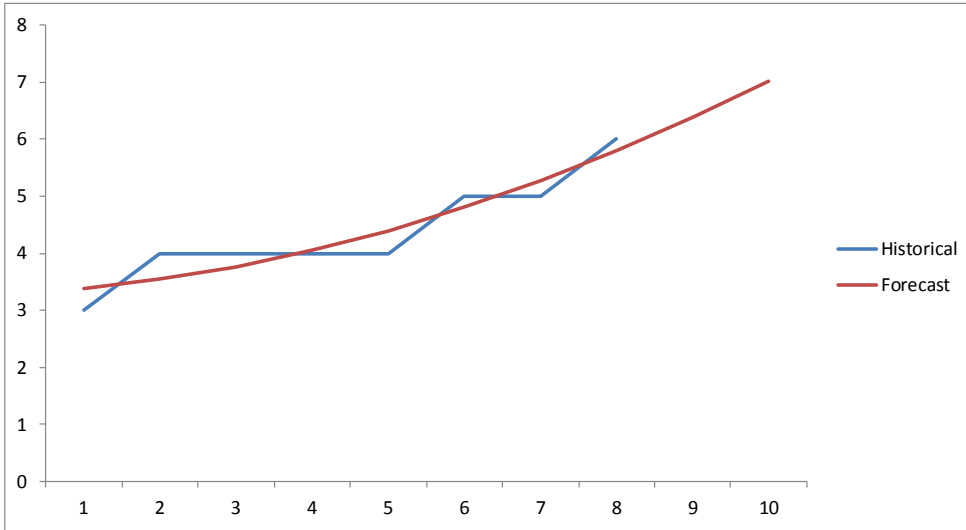
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 34	Quadratic Growth	1	10,856	7,964	0,037	0,002	0,467	6,961506
Row 34	Polynomial Growth	2	10,743	7,877	0,036	0,002	0,458	8,44101
Row 34	Linear Growth	3	13,4	11,429	0,055	0,003	0,539	2,586928
Row 34	Expert Neural Net	4	18,585	14,733	0,069	0,011	0,749	6,841325
Row 34	Hybrid Forecast	5	19,952	13,51	0,059	-0,036	0,75	2,339439
Row 34	Linear Exponential Smoothing	6	21,282	15,437	0,068	-0,053	0,806	2,560636
Row 34	Triple Exponential Smoothing	7	22,491	13,798	0,056	-0,034	0,819	3,539793
Row 34	Single Exponential Smoothing	8	26,833	16,016	0,069	-0,069	1	3,326214
Row 34	Moving Average	9	31,061	24	0,098	-0,098	1,093	1,533701
Row 34	Damped Exponential Smoothing	10	59,874	51,278	0,219	-0,219	2	5,979874

## Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 36	Quadratic Grc		1	1	3	3,375
Row 36	Quadratic Grc		1	2	4	3,541667
Row 36	Quadratic Grc		1	3	4	3,767857
Row 36	Quadratic Grc		1	4	4	4,053571
Row 36	Quadratic Grc		1	5	4	4,39881
Row 36	Quadratic Grc		1	6	5	4,803571
Row 36	Quadratic Grc		1	7	5	5,267857
Row 36	Quadratic Grc		1	8	6	5,791667
Row 36	Quadratic Grc		1	9		6,375
Row 36	Quadratic Grc		1	10		7,017857

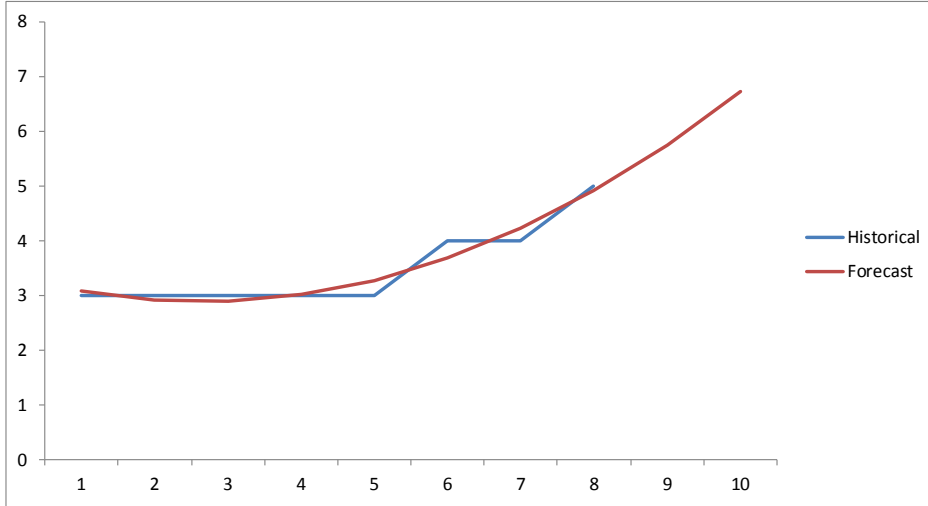
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBO
Row 36	Quadratic Growth	1	0,3	0,274	0,067	0,006	0,453	3,887949
Row 36	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,043	0,003	0,365	4,443536
Row 36	Linear Growth	3	0,33	0,289	0,067	0,005	0,525	7,419229
Row 36	Linear Exponential Smoothing	4	0,451	0,266	0,051	-0,041	0,835	3,563244
Row 36	Hybrid Forecast	5	0,451	0,266	0,051	-0,041	0,835	3,563244
Row 36	Expert Neural Net	6	0,503	0,372	0,076	-0,014	0,641	5,580759
Row 36	Triple Exponential Smoothing	7	0,52	0,352	0,067	-0,051	0,865	8,310972
Row 36	Single Exponential Smoothing	8	0,578	0,342	0,063	-0,063	1,001	3,571326
Row 36	Moving Average	9	0,671	0,5	0,093	-0,093	1,048	5,497857
Row 36	Damped Exponential Smoothing	10	0,722	0,486	0,09	-0,09	1,199	3,577303

## Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



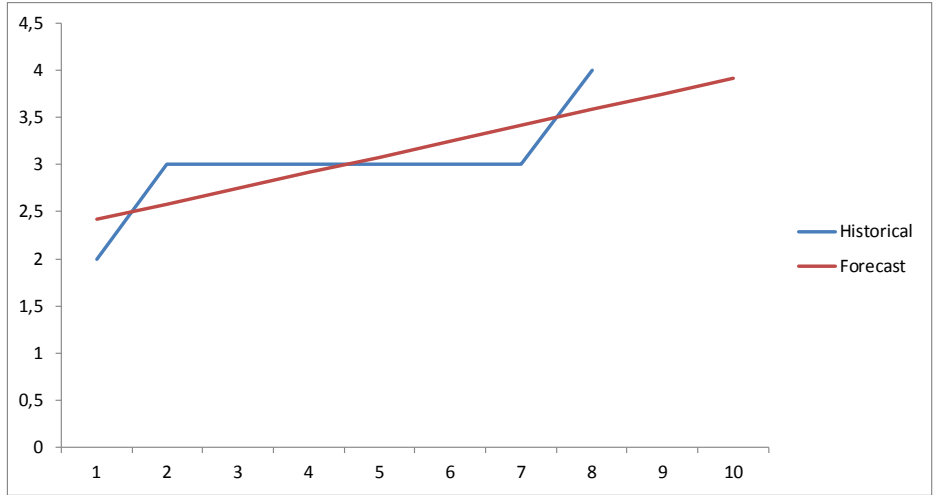
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 52	Quadratic Gri		1	1	3	3,083333
Row 52	Quadratic Gri		1	2	3	2,916667
Row 52	Quadratic Gri		1	3	3	2,892857
Row 52	Quadratic Gri		1	4	3	3,011905
Row 52	Quadratic Gri		1	5	3	3,27381
Row 52	Quadratic Gri		1	6	4	3,678571
Row 52	Quadratic Gri		1	7	4	4,22619
Row 52	Quadratic Gri		1	8	5	4,916667
Row 52	Quadratic Gri		1	9		5,75
Row 52	Quadratic Gri		1	10		6,72619

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 52	Quadratic Growth	1	0,181	0,149	0,043	0,002	0,383	5,236084
Row 52	Polynomial Growth	2	0,176	0,126	0,036	0,002	0,384	4,7367
Row 52	Linear Growth	3	0,374	0,315	0,093	0,009	0,709	6,28164
Row 52	Linear Exponential Smoothing	4	0,451	0,261	0,061	-0,052	0,848	3,344147
Row 52	Hybrid Forecast	5	0,451	0,261	0,061	-0,052	0,848	3,344147
Row 52	Triple Exponential Smoothing	6	0,52	0,356	0,083	-0,06	0,876	8,152338
Row 52	Damped Exponential Smoothing	7	0,554	0,333	0,076	-0,076	0,971	3,11128
Row 52	Single Exponential Smoothing	8	0,578	0,34	0,077	-0,077	1,001	3,629904
Row 52	Moving Average	9	0,671	0,5	0,115	-0,115	1,044	5,497857
Row 52	Expert Neural Net	10	0,68	0,614	0,183	0,114	1,356	10,34401

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



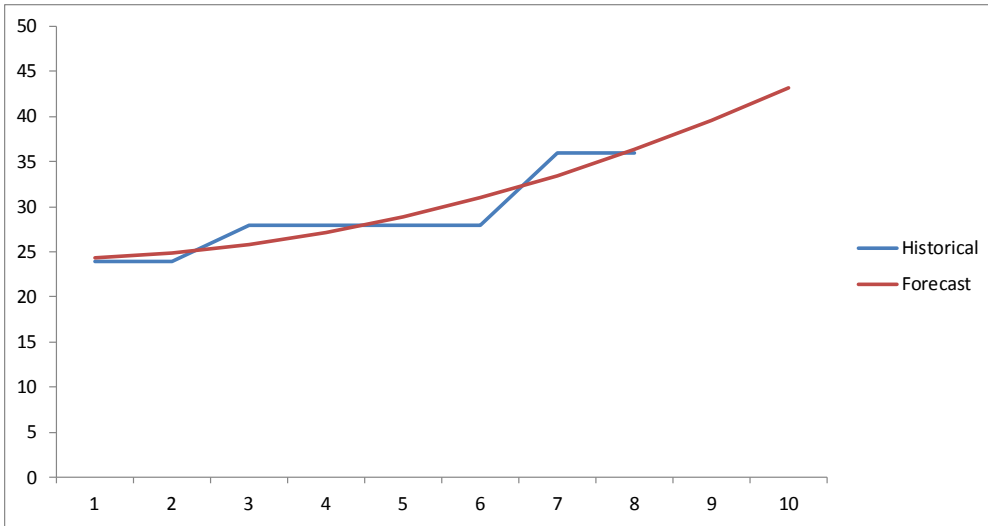
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 83	Quadratic Grc		1	1	2	2,416667
Row 83	Quadratic Grc		1	2	3	2,583333
Row 83	Quadratic Grc		1	3	3	2,75
Row 83	Quadratic Grc		1	4	3	2,916667
Row 83	Quadratic Grc		1	5	3	3,083333
Row 83	Quadratic Grc		1	6	3	3,25
Row 83	Quadratic Grc		1	7	3	3,416667
Row 83	Quadratic Grc		1	8	4	3,583333
Row 83	Quadratic Grc		1	9		3,75
Row 83	Quadratic Grc		1	10		3,916667

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 83	Quadratic Growth	1	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 83	Polynominal Growth	2	0,107	0,098	0,033	0,001	0,19	10,0261
Row 83	Linear Growth	3	0,323	0,292	0,102	0,013	0,519	6,81314
Row 83	Single Exponential Smoothing	4	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 83	Linear Exponential Smoothing	5	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 83	Hybrid Forecast	6	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 83	Damped Exponential Smoothing	7	0,408	0,167	0,042	-0,042	1	1,346625
Row 83	Expert Neural Net	8	0,419	0,409	0,129	0,086	0,64	1,355339
Row 83	Moving Average	9	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292
Row 83	Triple Exponential Smoothing	10	0,447	0,2	0,05	-0,05	1	1,407292

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method R	Time	Date	Observa	Forecasts
Row 86	Quadratic Gr		1		24	24,33333
Row 86	Quadratic Gr		1	2	24	24,90476
Row 86	Quadratic Gr		1	3	28	25,85714
Row 86	Quadratic Gr		1	4	28	27,19048
Row 86	Quadratic Gr		1	5	28	28,90476
Row 86	Quadratic Gr		1	6	28	31
Row 86	Quadratic Gr		1	7	36	33,47619
Row 86	Quadratic Gr		1	8	36	36,33333
Row 86	Quadratic Gr		1	9		39,57143
Row 86	Quadratic Gr		1	10		43,19048

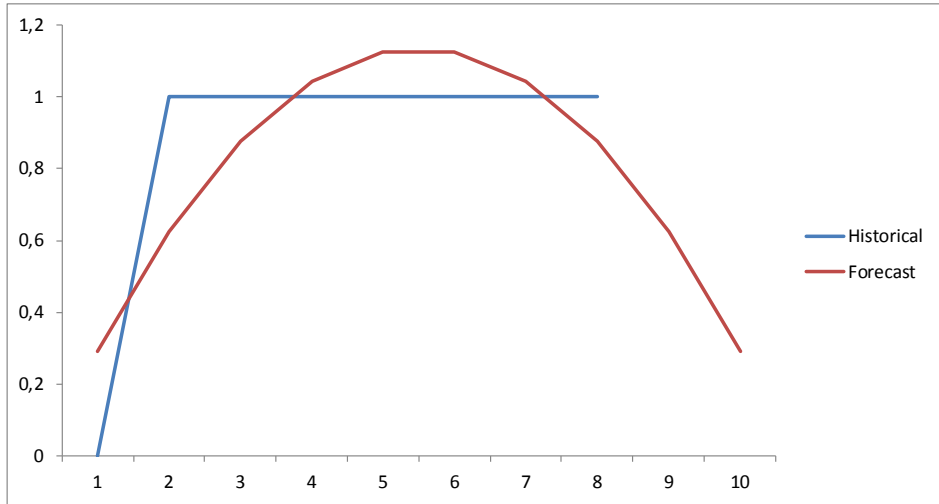
## Method Statistics

Series	Method	Method R	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 86	Quadratic Growth	1	1,676	1,369	0,047	0,003	0,532	5,461306
Row 86	Polynomial Growth	2	1,593	1,331	0,045	0,003	0,499	7,929648
Row 86	Linear Growth	3	1,89	1,571	0,054	0,003	0,574	4,688542
Row 86	Hybrid Forecast	4	2,836	2,193	0,069	-0,03	0,771	1,153878
Row 86	Expert Neural Net	5	2,87	2,521	0,085	0,018	0,839	3,702072
Row 86	Linear Exponential Smoothing	6	3,084	2,514	0,08	-0,054	0,85	1,77784
Row 86	Triple Exponential Smoothing	7	3,093	1,952	0,059	-0,029	0,864	1,774334
Row 86	Single Exponential Smoothing	8	3,652	2,016	0,061	-0,061	1	1,45507
Row 86	Damped Exponential Smoothing	9	3,748	2,936	0,091	-0,087	0,999	1,305568
Row 86	Moving Average	10	4,099	2,8	0,081	-0,081	1,102	2,187319



## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



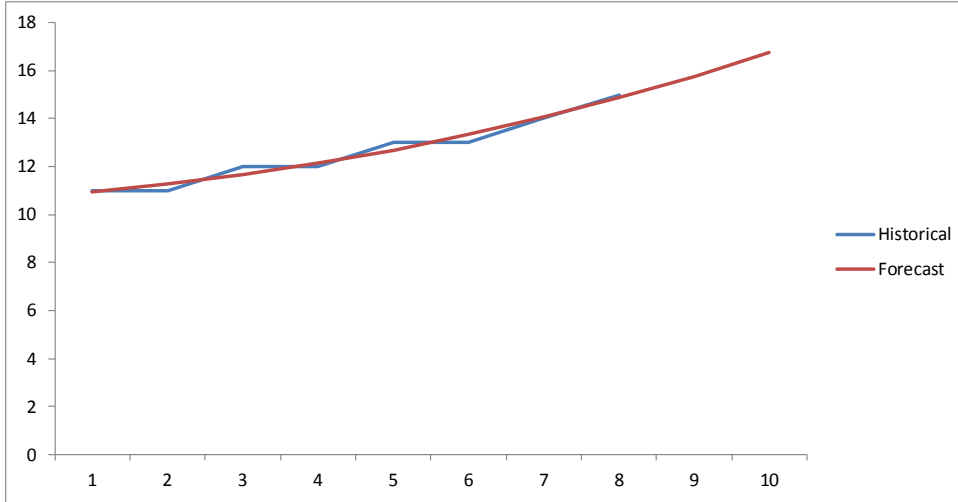
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 98	Quadratic Grc		1	1	0	0,291667
Row 98	Quadratic Grc		1	2	1	0,625
Row 98	Quadratic Grc		1	3	1	0,875
Row 98	Quadratic Grc		1	4	1	1,041667
Row 98	Quadratic Grc		1	5	1	1,125
Row 98	Quadratic Grc		1	6	1	1,125
Row 98	Quadratic Grc		1	7	1	1,041667
Row 98	Quadratic Grc		1	8	1	0,875
Row 98	Quadratic Grc		1	9		0,625
Row 98	Quadratic Grc		1	10		0,291667

## Method Statistics

Series	Method	Method f	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 98	Quadratic Growth		1	0,191	0,156	-	-	8,353125
Row 98	Linear Exponential Smoothing		2	0	0	0	0	-1
Row 98	Single Exponential Smoothing		3	0	0	0	0	-1
Row 98	Triple Exponential Smoothing		4	0	0	0	0	-1
Row 98	Damped Exponential Smoothing		5	0	0	0	0	-1
Row 98	Hybrid Forecast		6	0	0	0	0	0
Row 98	Moving Average		7	0	0	0	0	-1
Row 98	Expert Neural Net		8	0,019	0,007	0,007	-0,007	2,0375
Row 98	Polynominal Growth		9	0,115	0,098	-	-	7,965695
Row 98	Linear Growth		10	0,27	0,208	-	-	19,125

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



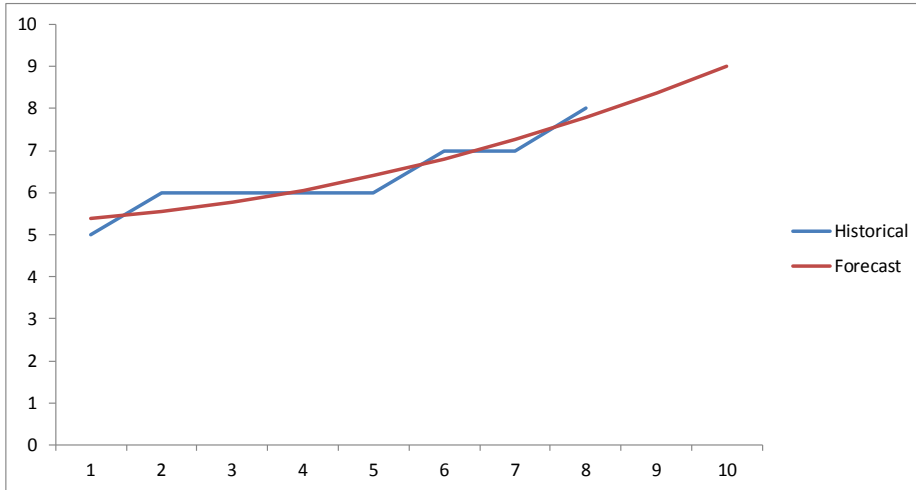
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 123	Quadratic G	1	1		11	10,95833
Row 123	Quadratic G	1	2		11	11,26786
Row 123	Quadratic G	1	3		12	11,66071
Row 123	Quadratic G	1	4		12	12,1369
Row 123	Quadratic G	1	5		13	12,69643
Row 123	Quadratic G	1	6		13	13,33929
Row 123	Quadratic G	1	7		14	14,06548
Row 123	Quadratic G	1	8		15	14,875
Row 123	Quadratic G	1	9			15,76786
Row 123	Quadratic G	1	10			16,74405

## Method Statistics

Series	Method	Method f	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 123	Quadratic Growth	1	0,233	0,202	0,016	0	0,344	8,15816
Row 123	Polynomial Growth	2	0,224	0,191	0,016	0	0,329	11,12405
Row 123	Linear Growth	3	0,301	0,265	0,021	0	0,384	4,36699
Row 123	Triple Exponential Smoothing	4	0,416	0,384	0,028	-0,01	0,548	2,918602
Row 123	Hybrid Forecast	5	0,518	0,443	0,034	-0,022	0,66	3,251445
Row 123	Expert Neural Net	6	0,531	0,523	0,041	-0,003	0,706	7,697739
Row 123	Linear Exponential Smoothing	7	0,545	0,466	0,036	-0,025	0,707	3,083289
Row 123	Damped Exponential Smoothing	8	0,748	0,665	0,05	-0,04	0,927	4,569608
Row 123	Single Exponential Smoothing	9	0,816	0,667	0,05	-0,05	1	3,882667
Row 123	Moving Average	10	0,975	0,9	0,066	-0,066	1,239	3,15

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



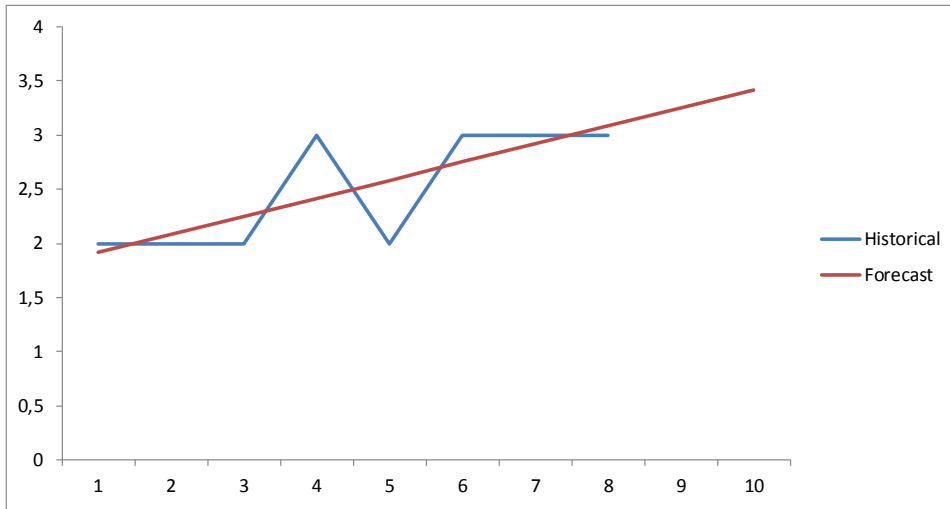
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 127	Quadratic Gri		1	1	5	5,375
Row 127	Quadratic Gri		1	2	6	5,541667
Row 127	Quadratic Gri		1	3	6	5,767857
Row 127	Quadratic Gri		1	4	6	6,053571
Row 127	Quadratic Gri		1	5	6	6,39881
Row 127	Quadratic Gri		1	6	7	6,803571
Row 127	Quadratic Gri		1	7	7	7,267857
Row 127	Quadratic Gri		1	8	8	7,791667
Row 127	Quadratic Gri		1	9		8,375
Row 127	Quadratic Gri		1	10		9,017857

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 127	Quadratic Growth	1	0,3	0,274	0,045	0,002	0,45	3,887949
Row 127	Polynomial Growth	2	0,227	0,181	0,029	0,001	0,367	4,443536
Row 127	Linear Growth	3	0,33	0,289	0,046	0,002	0,528	7,419229
Row 127	Linear Exponential Smoothing	4	0,451	0,263	0,036	-0,03	0,819	3,420039
Row 127	Hybrid Forecast	5	0,451	0,263	0,036	-0,03	0,819	3,420039
Row 127	Expert Neural Net	6	0,504	0,378	0,055	-0,011	0,69	5,628667
Row 127	Triple Exponential Smoothing	7	0,52	0,356	0,049	-0,036	0,852	8,152338
Row 127	Damped Exponential Smoothing	8	0,554	0,333	0,045	-0,045	0,965	3,11128
Row 127	Single Exponential Smoothing	9	0,578	0,34	0,046	-0,046	1,001	3,629904
Row 127	Moving Average	10	0,671	0,5	0,068	-0,068	1,052	5,497857

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



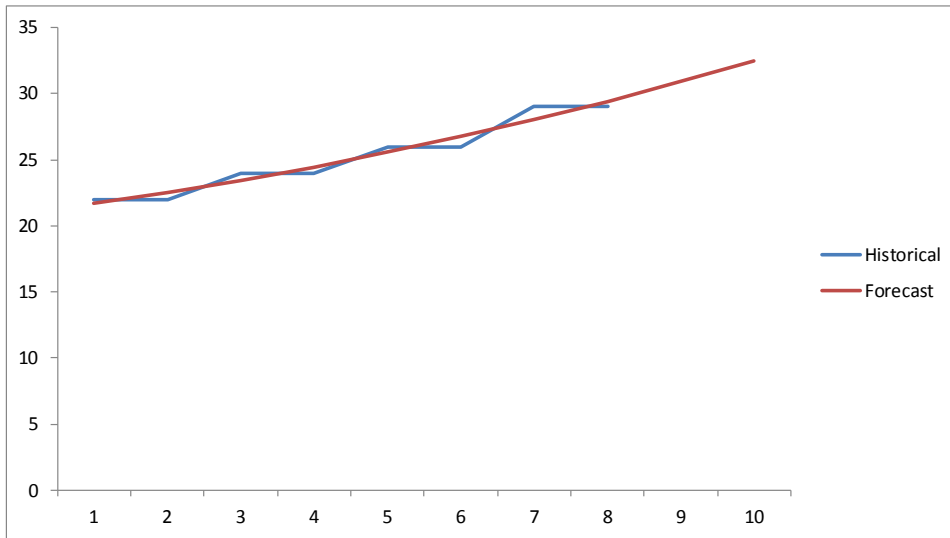
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 128	Quadratic Gr		1	1	2	1,916667
Row 128	Quadratic Gr		1	2	2	2,083333
Row 128	Quadratic Gr		1	3	2	2,25
Row 128	Quadratic Gr		1	4	3	2,416667
Row 128	Quadratic Gr		1	5	2	2,583333
Row 128	Quadratic Gr		1	6	3	2,75
Row 128	Quadratic Gr		1	7	3	2,916667
Row 128	Quadratic Gr		1	8	3	3,083333
Row 128	Quadratic Gr		1	9		3,25
Row 128	Quadratic Gr		1	10		3,416667

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 128	Quadratic Growth	1	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 128	Polynomial Growth	2	0,32	0,22	0,092	0,017	0,5	6,123746
Row 128	Linear Growth	3	0,323	0,25	0,104	0,017	0,508	6,413956
Row 128	Hybrid Forecast	4	0,44	0,367	0,145	-0,011	0,631	4,988898
Row 128	Linear Exponential Smoothing	5	0,505	0,38	0,138	-0,06	0,76	5,050466
Row 128	Expert Neural Net	6	0,53	0,456	0,207	0,122	0,8	4,001834
Row 128	Single Exponential Smoothing	7	0,576	0,467	0,17	-0,084	0,847	5,208869
Row 128	Damped Exponential Smoothing	8	0,58	0,44	0,165	-0,054	0,844	5,446549
Row 128	Moving Average	9	0,592	0,5	0,183	-0,083	0,776	2,751369
Row 128	Triple Exponential Smoothing	10	0,596	0,493	0,182	-0,077	0,806	2,064196

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



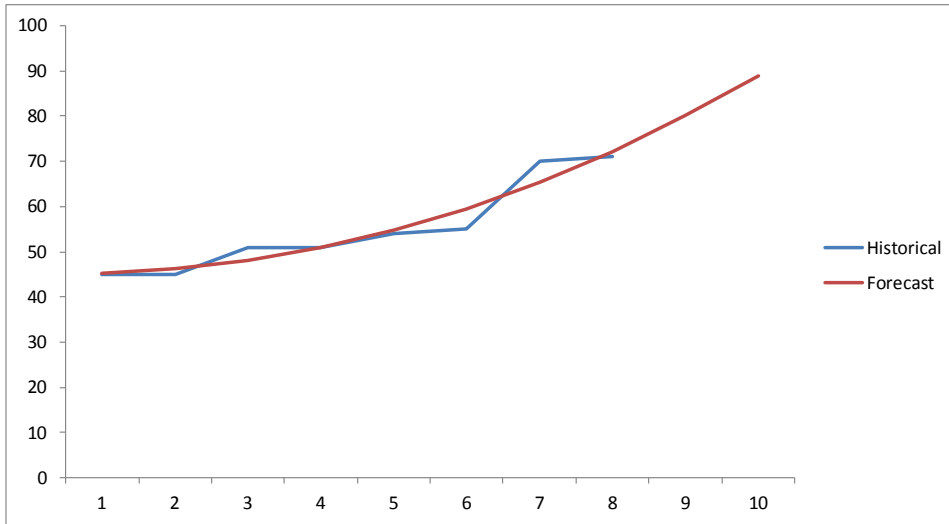
Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 147	Quadratic G	1	1		22	21,75
Row 147	Quadratic G	1	2		22	22,55952
Row 147	Quadratic G	1	3		24	23,46429
Row 147	Quadratic G	1	4		24	24,46429
Row 147	Quadratic G	1	5		26	25,55952
Row 147	Quadratic G	1	6		26	26,75
Row 147	Quadratic G	1	7		29	28,03571
Row 147	Quadratic G	1	8		29	29,41667
Row 147	Quadratic G	1	9			30,89286
Row 147	Quadratic G	1	10			32,46429

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil	LBQ
Row 147	Quadratic Growth	1	0,585	0,548	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 147	Polynomial Growth	2	0,57	0,502	0,02	0	0,388	18,70181
Row 147	Linear Growth	3	0,624	0,548	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 147	Hybrid Forecast	4	1,092	0,976	0,038	-0,005	0,64	8,899989
Row 147	Expert Neural Net	5	1,105	1,014	0,04	0,004	0,709	16,4323
Row 147	Triple Exponential Smoothing	6	1,148	0,986	0,036	-0,012	0,702	9,431185
Row 147	Linear Exponential Smoothing	7	1,223	1,099	0,042	-0,02	0,743	9,656951
Row 147	Single Exponential Smoothing	8	1,683	1,176	0,044	-0,044	1	11,57391
Row 147	Moving Average	9	1,857	1,7	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 147	Damped Exponential Smoothing	10	1,892	1,66	0,062	-0,062	1,11	9,808103

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



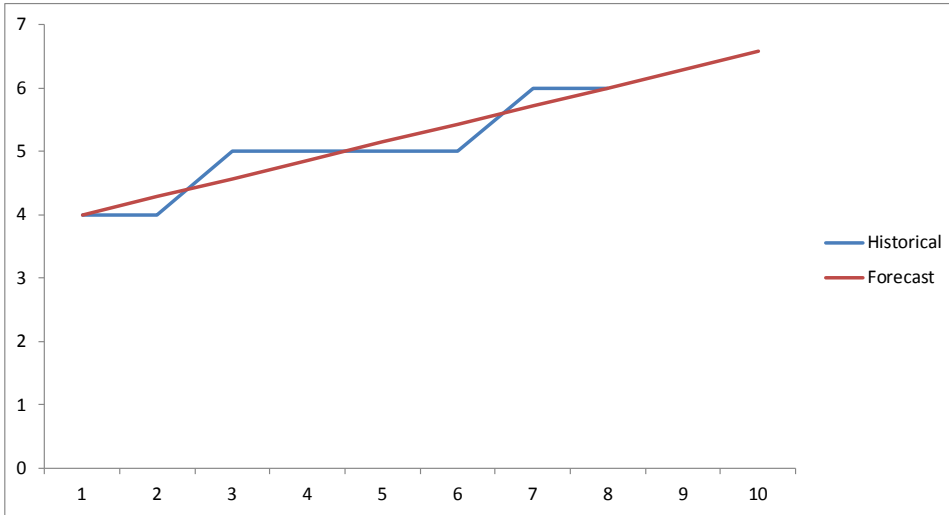
Series	Method	Method	Time	Date	Observed	Forecasts
Row 64	Quadratic C		1	1	45	45,33333
Row 64	Quadratic C		1	2	45	46,16667
Row 64	Quadratic C		1	3	51	48
Row 64	Quadratic C		1	4	51	50,83333
Row 64	Quadratic C		1	5	54	54,66667
Row 64	Quadratic C		1	6	55	59,5
Row 64	Quadratic C		1	7	70	65,33333
Row 64	Quadratic C		1	8	71	72,16667
Row 64	Quadratic C		1	9		80
Row 64	Quadratic C		1	10		88,83333

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 64	Quadratic Growth	1	2,606	1,958	0,034	0,002	0,453	6,748216
Row 64	Polynomial Growth	2	2,569	1,928	0,033	0,002	0,441	8,418298
Row 64	Linear Growth	3	3,47	3,042	0,054	0,003	0,554	3,090472
Row 64	Expert Neural Net	4	4,407	3,56	0,063	0,015	0,716	6,345477
Row 64	Hybrid Forecast	5	4,724	3,217	0,053	-0,027	0,703	1,864512
Row 64	Linear Exponential Smoothing	6	5,361	3,714	0,061	-0,051	0,809	1,95736
Row 64	Triple Exponential Smoothing	7	5,557	3,191	0,047	-0,032	0,806	3,264739
Row 64	Damped Exponential Smoothing	8	6,327	4,387	0,071	-0,071	0,94	1,851354
Row 64	Single Exponential Smoothing	9	6,733	4,333	0,07	-0,07	1	2,765872
Row 64	Moving Average	10	8,207	6,5	0,1	-0,1	1,148	1,850852

## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 179	Quadratic G	1	1		4	4
Row 179	Quadratic G	1	2		4	4,285714
Row 179	Quadratic G	1	3		5	4,571429
Row 179	Quadratic G	1	4		5	4,857143
Row 179	Quadratic G	1	5		5	5,142857
Row 179	Quadratic G	1	6		5	5,428571
Row 179	Quadratic G	1	7		6	5,714286
Row 179	Quadratic G	1	8		6	6
Row 179	Quadratic G	1	9			6,285714
Row 179	Quadratic G	1	10			6,571429

## Method Statistics

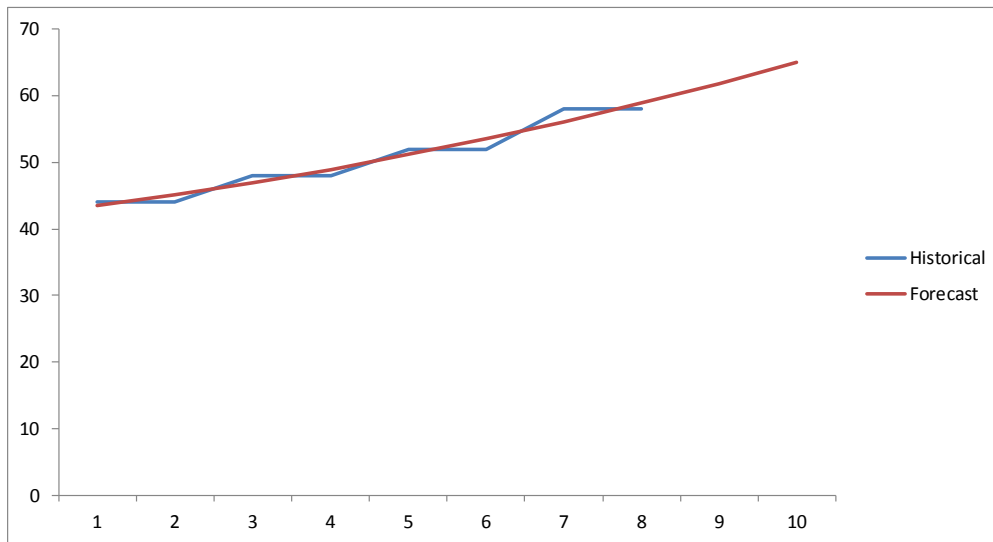
Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 179	Quadratic Growth	1	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 179	Polynomial Growth	2	0,253	0,222	0,045	0,003	0,495	10,28998
Row 179	Linear Growth	3	0,267	0,214	0,043	0,003	0,53	7,265625
Row 179	Triple Exponential Smoothing	4	0,354	0,283	0,052	-0,012	0,791	1,841514
Row 179	Hybrid Forecast	5	0,409	0,323	0,061	-0,024	0,702	1,312265
Row 179	Expert Neural Net	6	0,432	0,401	0,08	0,01	0,784	5,32894
Row 179	Linear Exponential Smoothing	7	0,513	0,404	0,078	-0,044	0,914	4,315578
Row 179	Moving Average	8	0,548	0,4	0,07	-0,07	1,193	2,187319
Row 179	Damped Exponential Smoothing	9	0,57	0,471	0,089	-0,081	0,987	3,989658
Row 179	Single Exponential Smoothing	10	0,578	0,346	0,063	-0,063	1	1,372561

## WASHER

### Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 181	Quadratic Gr	1	1		44	43,5
Row 181	Quadratic Gr	1	2		44	45,11905
Row 181	Quadratic Gr	1	3		48	46,92857
Row 181	Quadratic Gr	1	4		48	48,92857
Row 181	Quadratic Gr	1	5		52	51,11905
Row 181	Quadratic Gr	1	6		52	53,5
Row 181	Quadratic Gr	1	7		58	56,07143
Row 181	Quadratic Gr	1	8		58	58,83333
Row 181	Quadratic Gr	1	9			61,78571
Row 181	Quadratic Gr	1	10			64,92857

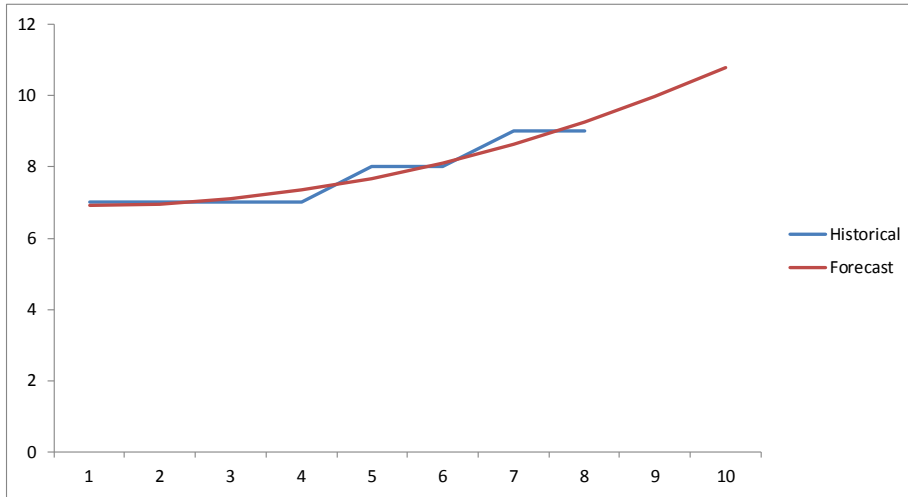
### Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 181	Quadratic Growth	1	1,17	1,095	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 181	Polynomial Growth	2	1,141	1,004	0,02	0	0,388	18,70181
Row 181	Linear Growth	3	1,249	1,095	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 181	Hybrid Forecast	4	2,157	1,948	0,038	-0,008	0,637	9,798944
Row 181	Expert Neural Net	5	2,211	2,053	0,041	0,003	0,709	15,81347
Row 181	Triple Exponential Smoothing	6	2,296	1,973	0,036	-0,012	0,701	9,431826
Row 181	Linear Exponential Smoothing	7	2,446	2,2	0,042	-0,02	0,742	9,623612
Row 181	Single Exponential Smoothing	8	3,37	2,409	0,045	-0,045	1,001	11,4952
Row 181	Moving Average	9	3,715	3,4	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 181	Damped Exponential Smoothing	10	7,128	6,674	0,124	-0,124	1,996	3,916464



## Forecast Report

Created by  
Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 175	Quadratic Gi	1	1		7	6,916667
Row 175	Quadratic Gi	1	2		7	6,964286
Row 175	Quadratic Gi	1	3		7	7,107143
Row 175	Quadratic Gi	1	4		7	7,345238
Row 175	Quadratic Gi	1	5		8	7,678571
Row 175	Quadratic Gi	1	6		8	8,107143
Row 175	Quadratic Gi	1	7		9	8,630952
Row 175	Quadratic Gi	1	8		9	9,25
Row 175	Quadratic Gi	1	9			9,964286
Row 175	Quadratic Gi	1	10			10,77381

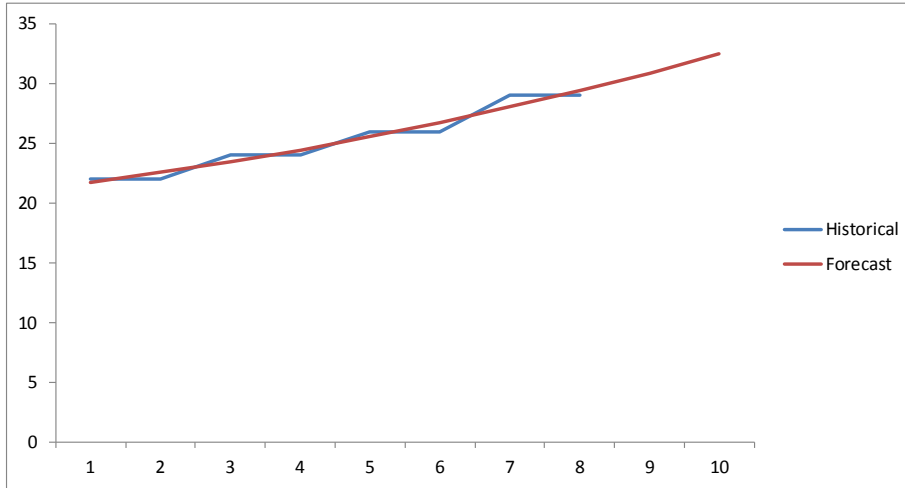
## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSB	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 175	Quadratic Growth	1	0,238	0,202	0,025	0,001	0,468	7,359566
Row 175	Polynomial Growth	2	0,199	0,177	0,023	0,001	0,395	9,869496
Row 175	Linear Growth	3	0,323	0,271	0,036	0,002	0,584	3,408187
Row 175	Expert Neural Net	4	0,424	0,367	0,047	0,007	0,803	4,69425
Row 175	Hybrid Forecast	5	0,499	0,333	0,039	-0,023	0,874	8,354887
Row 175	Linear Exponential Smoothing	6	0,501	0,334	0,039	-0,023	0,877	8,265957
Row 175	Triple Exponential Smoothing	7	0,562	0,408	0,048	-0,031	0,898	7,027793
Row 175	Single Exponential Smoothing	8	0,578	0,346	0,041	-0,041	1,001	13,56964
Row 175	Damped Exponential Smoothing	9	0,699	0,536	0,063	-0,063	1,177	7,051495
Row 175	Moving Average	10	0,707	0,6	0,071	-0,071	1,093	10,04062

## Forecast Report

Created by

Date 2/7/2016



Series	Method	Method	Time	Date	Observ	Forecasts
Row 190	Quadratic G		1	1	22	21,75
Row 190	Quadratic G		1	2	22	22,55952
Row 190	Quadratic G		1	3	24	23,46429
Row 190	Quadratic G		1	4	24	24,46429
Row 190	Quadratic G		1	5	26	25,55952
Row 190	Quadratic G		1	6	26	26,75
Row 190	Quadratic G		1	7	29	28,03571
Row 190	Quadratic G		1	8	29	29,41667
Row 190	Quadratic G		1	9		30,89286
Row 190	Quadratic G		1	10		32,46429

## Method Statistics

Series	Method	Method	RMSE	MAD	MAPE	MPE	Theil U	LBQ
Row 190	Quadratic Growth	1	0,585	0,548	0,021	0,001	0,391	21,28136
Row 190	Polynomial Growth	2	0,57	0,502	0,02	0	0,388	18,70181
Row 190	Linear Growth	3	0,624	0,548	0,022	0,001	0,397	13,05716
Row 190	Hybrid Forecast	4	1,095	0,979	0,038	-0,005	0,641	8,951979
Row 190	Expert Neural Net	5	1,104	1,011	0,04	0,004	0,709	16,74966
Row 190	Triple Exponential Smoothing	6	1,148	0,986	0,036	-0,012	0,701	9,431826
Row 190	Linear Exponential Smoothing	7	1,223	1,101	0,042	-0,021	0,743	9,568109
Row 190	Single Exponential Smoothing	8	1,684	1,193	0,045	-0,045	1	11,52852
Row 190	Moving Average	9	1,857	1,7	0,062	-0,062	1,136	5,626339
Row 190	Damped Exponential Smoothing	10	3,564	3,337	0,124	-0,124	1,996	3,916464

