

## «Προσδιορισμός φορέων και συναλλαγών που θα αποτελέσουν το πεδίο εφαρμογής της δράσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Τώρα»

Πακέτο Εργασίας 1: Προσδιορισμός Φορέων και Συναλλαγών  
Π.2.1 Μεθοδολογία διαστασιολόγησης - κοστολόγησης έργων



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής  
Ανάπτυξης



Ε.Π.  
**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ  
ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ**  
ΜΕΤΡΩΝ



Το παραδοτέο αυτό εκπονήθηκε από την εταιρεία EEO GROUP ΑΕ στα πλαίσια του έργου «Προσδιορισμός Φορέων και συναλλαγών που θα αποτελέσουν το πεδίο εφαρμογής της δράσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Τώρα» σύμφωνα με τη σύμβαση που υπογράφηκε μεταξύ της EEO GROUP Α.Ε. και της Κοινωνίας της Πληροφορίας.

#### ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ

Τίτλος Έργου:	Προσδιορισμός Φορέων και συναλλαγών που θα αποτελέσουν το πεδίο εφαρμογής της δράσης «Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Τώρα»
Τίτλος Παραδοτέου:	Π.2.1 Μεθοδολογία διαστασιολόγησης – κοστολόγησης έργων
Έκδοση:	0.2
Ημερομηνία Παράδοσης:	09/11/2015
Διανομή σε:	3 αντίτυπα σε έντυπη μορφή 3 αντίτυπα σε ηλεκτρονική μορφή

#### ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Έκδοση	Ημερομηνία	Αιτιολογία Αλλαγών	Σελίδες που αντικαθίστανται
0.1	19/10/2015	Αρχική Έκδοση	-
0.2	09/11/2015	1 <sup>η</sup> Επανυποβολή	όλο το κείμενο βάσει των παρατηρήσεων της ΕΠΠΕ

## Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	5
2	Επισκόπηση Μεθοδολογιών Διαστασιοποίησης.....	6
2.1	Μεθοδολογία Αναλογίας - Analogy (ANAL).....	6
2.2	Μεθοδολογία Pert (PERT).....	7
2.3	Μεθοδολογία Cocomo (COC).....	7
2.4	Μεθοδολογία Wideband-Delphi (DELPHI).....	8
2.5	Μεθοδολογία Function-point analysis (FPA).....	11
2.6	Μεθοδολογία Service Point Estimation Model for SOA Based Projects (SPE_SOA).....	11
3	Σύγκριση Μεθοδολογιών Διαστασιοποίησης.....	14
4	Προτεινόμενη Μεθοδολογία Διαστασιοποίησης και Κοστολόγησης.....	15
4.1	Βασική Περιγραφή Προτεινόμενης Μεθοδολογίας.....	15
4.2	Παραδείγματα Χρήσης της Μεθοδολογίας.....	19
4.3	Προτεινόμενη Διαδικασία Υλοποίησης της Μεθοδολογίας.....	23
5	Βιβλιογραφία.....	25

## Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας διαστασιοποίησης στη μεθοδολογία αναλογίας.....	6
Πίνακας 2: Συγκριτική παρουσίαση μεθοδολογιών διαστασιολόγησης .....	14
Πίνακας 3: Πίνακας επιχειρησιακής λειτουργικότητας.....	15
Πίνακας 4: Πίνακας στάθμισης διασύνδεσης .....	16
Πίνακας 5: Παράγοντες/Σταθμίσεις για τον πολλαπλασιαστή τεχνικής δυσκολίας .....	16
Πίνακας 6: Παράγοντες/Σταθμίσεις για τον πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων.....	17
Πίνακας 7: Παράδειγμα κοστολόγησης υπηρεσιών .....	19
Πίνακας 8: Εκτίμηση ανθρωπομερών για τη διαδικασία διαστασιοποίησης....	24

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Πιθανές τιμές παραγόντων στο μοντέλο Cocomo .....	8
Εικόνα 2: Τρόποι ανάπτυξης εφαρμογών στο μοντέλο Cocomo.....	8
Εικόνα 3: Παράδειγμα ατομικής εκτίμησης ανά εργασία στη μεθοδολογία Wideband-Delphi.....	9
Εικόνα 4: Φόρμες εκτίμησης στη μεθοδολογία Wideband-Delphi .....	9
Εικόνα 5: Παράδειγμα γραφήματος εκτίμησης στη μεθοδολογία Wideband-Delphi.....	10
Εικόνα 6: Τελικός πίνακας εκτίμησης μεθοδολογίας Wideband - Delphi .....	10
Εικόνα 7: Μοντέλο SPE_SOA.....	12
Εικόνα 8: Παράδειγμα κοστολόγησης με τη μεθοδολογία SPE_SOA.....	13
Εικόνα 9: Απλό παράδειγμα διαστασιολόγησης.....	18

## 1 Εισαγωγή

Η διαστασιοποίηση στην κοστολόγηση έργων είναι απαραίτητη για την όσο πιο ακριβή εκτίμηση των ανθρωπομερών που χρειάζονται, για την επιτυχή ολοκλήρωση υλοποίησης και παράδοσης ενός έργου, εξασφαλίζοντας παράλληλα την απαιτούμενη λειτουργικότητα. Με αυτό το τρόπο όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς (ανάδοχος, πάροχος και ομάδα εργασίας) θα μπορούν να έχουν μία εκτίμηση του όγκου εργασίας, της διάρκειας και του κόστους.

Για την πιο ακριβή διαστασιολόγηση, και κατ' επέκταση κοστολόγηση, απαραίτητες προϋποθέσεις είναι:

- **Η λίστα με όλες τις εργασίες (ή υπηρεσίες σε SOA περιβάλλον).**  
Είναι αρκετά σημαντικό να υπάρχει η πλήρης λίστα εργασιών, συμφωνημένη από όλους τους φορείς, ώστε να οδηγήσει σε σωστά αποτελέσματα κοστολόγησης. Είναι αυτονόητο ότι κάθε αλλαγή στη λίστα εργασιών, επιφέρει περισσότερες επιβαρύνσεις και δημιουργεί προβλήματα στη διαδικασία σύνταξης του πλάνου έργου, ειδικά στη μετατροπή των ανθρωπομερών σε ημερολογιακές ημέρες, όπως επίσης και στην ανάθεση των επιμέρους εργασιών σε προσωπικό.
- **Η λίστα με τις παραδοχές που συνοδεύουν κάθε εργασία ή υπηρεσία.**  
Υπεύθυνος για τις παραδοχές είναι ο υπεύθυνος έργου ο οποίος αντλεί πληροφορίες από την τεχνική ομάδα αλλά και από τον ανάδοχο. Να σημειωθεί ότι λάθος παραδοχές οδηγούν σε λάθος αποτελέσματα.
- **Συμφωνία ανάμεσα σε όλους τους ενδιαφερόμενους.**  
Για την ορθή διαστασιολόγηση και κατ' επέκταση κοστολόγηση ενός έργου, κρίνεται απαραίτητη η συμφωνία ανάμεσα σε όλους τους ενδιαφερόμενους για τα παραπάνω, όπως επίσης και για την εκτίμηση των ανθρωπομερών ανά εργασία ή υπηρεσία.

Το παρόν κείμενο παρουσιάζει τις πιο γνωστές μεθόδους διαστασιοποίησης και κατ' επέκταση κοστολόγησης. Βασισμένο σε ορισμένα κριτήρια προτείνεται μία συγκεκριμένη μεθοδολογία η οποία δίνει ασφαλή εκτίμηση για την υλοποίηση των επιμέρους υπηρεσιών ή εργασιών που συμπεριλαμβάνονται σε ένα έργο.

Παρότι, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η κάθε υπηρεσία συνοδεύεται από τις συσχετιζόμενες παραδοχές, υπάρχει μία γενική υπόθεση εργασίας για τη σωστή επιλογή της μεθοδολογίας, η οποία είναι ότι εφαρμόζεται σε αναθέσεις έργων που σχετίζονται κυρίως με web services και όχι για τη πλήρη γκάμα έργων υλοποίησης λογισμικού. Για παράδειγμα, οποιαδήποτε λειτουργικότητα έξω από τα όρια της υπηρεσίας δεν θα λαμβάνεται υπόψη π.χ. υλοποίηση σελίδων που θα παρουσιάζουν τα αποτελέσματα κλήσης της υπηρεσίας.

## 2 Επισκόπηση Μεθοδολογιών Διαστασιοποίησης

Διάφορα μοντέλα έχουν προταθεί από παραγωγικούς και ερευνητικούς φορείς προσπαθώντας να λύσουν το ίδιο πρόβλημα της διαστασιοποίησης από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Ιστορικά τα πιο γνωστά μοντέλα περιγράφονται στις παρακάτω ενότητες.

### 2.1 Μεθοδολογία Αναλογίας - Analogy (ANAL)

Παραδοσιακά είναι το πιο δημοφιλές μοντέλο, αφού είναι αρκετά απλό και αποτελεί τη βάση για αλλά πιο πολύπλοκα μοντέλα διαστασιοποίησης. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία, που επίσης είναι γνωστή ως «top-down», εφαρμόζεται κυρίως σε περιπτώσεις όπου το περιεχόμενο και το εύρος του έργου είναι σχετικά άγνωστο.

Η γενική ιδέα είναι ότι εντοπίζεται η αναλογία κάθε εργασίας με κάποια αντίστοιχη εργασία από παρόμοιο έργο. Συνήθως οι εκτιμητές προσπαθούν να αντλήσουν πληροφορία από μία πιθανή βάση δεδομένων που συμπεριλαμβάνει όλες τις εκτιμήσεις έργου του οργανισμού. Λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες:

- Τύπος επιχειρηματικότητας
- Μέγεθος εφαρμογών
- Σχετικότητα με την εργασία
- Τεχνικοί μέθοδοι και πρότυπα
- Οργανωτική κουλτούρα
- Ικανότητα χρηστών για αξιοποίηση της λειτουργικότητας
- Επίπεδο διαχειριστικής υποστήριξης του έργου.

Οι παραπάνω παράγοντες λαμβάνονται υπόψη, αλλά κατά βάση όλα σχετίζονται με δύο (2) άξονες: μέγεθος και πολυπλοκότητα. Ο συνδυασμός των δύο αυτών αξόνων παράγει ένα νούμερο ανθρωποημερών, όπως ενδεικτικά φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Πίνακας διαστασιοποίησης στη Μεθοδολογία Αναλογίας

Μέγεθος	Πολυπλοκότητα		
	Απλό	Μέτριο	Πολύπλοκο
Μικρό	5	5	10
Μεσαίο	5	10	15
Μεγάλο	10	15	20

Παρότι η εφαρμογή του μοντέλου είναι αρκετά απλή και γρήγορη, αρκετά συχνά οδηγεί σε λάθος εκτιμήσεις, κυρίως επειδή οι παράγοντες λαμβάνονται υπόψη ποιοτικά και όχι ποσοτικά, οδηγώντας σε αυθαίρετα συμπεράσματα.

## 2.2 Μεθοδολογία Pert (PERT)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι ιστορικά μία από τις παλαιότερες προσπάθειες εκτίμησης έργου βασισμένες σε μαθηματικά μοντέλο. Είναι η πιο γνωστή παραλλαγή της «μεθοδολογίας 3 σημείων» και χρησιμοποιείται και συνίσταται όταν οι εργασίες έχουν αναλυθεί επαρκώς. Είναι χρήσιμο εργαλείο για τους διαχειριστές έργων, όταν χρειάζεται να παρουσιάσουν 3 διαφορετικές εναλλακτικές σχετικά με τη συνολική εκτίμηση του έργου.

Η γενική ιδέα είναι ότι κάθε εργασία ή ακόμα και όλο το έργο εκτιμάται βάσει του παρακάτω μοντέλου:

$$PE = (A+4*B+C)/6$$

- **A**: η πιο αισιόδοξη εκτίμηση
- **B**: η πιο πιθανή εκτίμηση
- **C**: η πιο απαισιόδοξη εκτίμηση

Παρότι η χρήση αυτής της φόρμουλας είναι αρκετά απλή και σε αρκετές περιπτώσεις μειώνει αρκετά τα ρίσκα και τις αβεβαιότητες, από μόνη της δεν λαμβάνει υπόψη αρκετούς παράγοντες, και συχνά οδηγεί σε λάθος εκτιμήσεις.

## 2.3 Μεθοδολογία Cocomo (COC)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι μία εμπειρική μεθοδολογία βασισμένη σε προηγούμενη εμπειρία υλοποίησης. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου το εύρος του έργου είναι επακριβώς ορισμένο και σχεδιασμένο βάσει κάποιου προηγούμενου έργου.

Η γενική ιδέα είναι ότι κάθε εργασία, αλλά συνήθως όλο το έργο μετριέται σε γραμμές κώδικα και λαμβάνει υπόψη το παρακάτω μοντέλο, το οποίο παράγει ανθρωπομήνες:

$$MM = \alpha * KDSI^b$$

- **KDSI**: γραμμές κώδικα
- **MM**: ανθρωπομήνες

Για τον υπολογισμό του ημερολογιακού χρόνου υλοποίησης χρησιμοποιείται το παρακάτω μοντέλο:

$$TDEV = 2.5 * MM^c$$

- **MM**: ανθρωπομήνες
- **TDEV**: ημερολογιακός συνολικός χρόνος υλοποίησης

Οι τιμές των παραγόντων  $\alpha$ ,  $b$ ,  $c$  εξαρτώνται από τον τρόπο ανάπτυξης εφαρμογών, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1:

Basic COCOMO	a	b	c
Organic	2.4	1.05	0.38
Semi-detached	3.0	1.12	0.35
Embedded	3.6	1.20	0.32

Εικόνα 1: Πιθανές τιμές παραγόντων στο μοντέλο Cocomo

Οι τρόποι ανάπτυξης εφαρμογών φαίνονται στην Εικόνα 2.

Development Mode	Project Characteristics			
	Size	Innovation	Deadline/constraints	Dev. Environment
Organic	Small	Little	Not tight	Stable
Semi-detached	Medium	Medium	Medium	Medium
Embedded	Large	Greater	Tight	Complex hardware/ customer interfaces

Εικόνα 2: Τρόποι ανάπτυξης εφαρμογών στο μοντέλο Cocomo

Τα μαθηματικά μοντέλα είναι αρκετά ακριβή όταν πληρούνται οι παραδοχές που έχουν προαναφερθεί. Παρ' όλα αυτά όμως συχνά οδηγεί σε λάθος αποτελέσματα, αφού κάθε έργο συνήθως δεν αποτελεί ακριβή αναλογία του προηγούμενου. Επίσης δεν αποδίδει αναλυτικές εκτιμήσεις ανά εργασία, παράγοντας που είναι χρήσιμος για ακριβή κοστολόγηση.

## 2.4 Μεθοδολογία Wideband-Delphi (DELPHI)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία λαμβάνει σοβαρά υπόψη τον ανθρώπινο παράγοντα στη διαδικασία της εκτίμησης, όπως επίσης προάγει το διάλογο και την ομαδικότητα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία στηρίζεται στη συγκέντρωση πολλών απόψεων σχετικά με την εκτίμηση κάποιας εργασίας, και όπου υπάρχουν διαφωνίες, αυτές λύνονται με διάλογο.

Η διαδικασία συμπεριλαμβάνει 6 βήματα:

- 1) Ο διαχειριστής έργου φτιάχνει ομάδα εκτίμησης
- 2) Ο διαχειριστής έργου συγκαλεί αρχική συνάντηση με την ομάδα εκτίμησης, όπου ορίζεται επακριβώς τι πρέπει να εκτιμηθεί και δίνονται οι αντίστοιχες φόρμες εκτίμησης που πρέπει να συμπληρωθούν μαζί με τις παραδοχές τους. Παραδείγματα φαίνονται στην Εικόνα 3.



<u>Task List</u>	<u>Assumptions</u>
<p>Tasks to achieve goal      Time</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Calendar waiting time, delays</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Project overhead tasks</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>1. ....</p> <p>2. ....</p> <p>3. ....</p> <p>4. ....</p> <p>5. ....</p> <p>6. ....</p> <p>7. ....</p> <p>8. ....</p> <p>9. ....</p> <p>10. ....</p> <p>11. ....</p> <p>12. ....</p> <p>...</p>

Εικόνα 3: Φόρμες εκτίμησης στη μεθοδολογία Wideband-Delphi

Name Mike      Date 4/3/2004      Estimation Form 1 / 1

Goal Statement To estimate the time to develop prototype for customers A & B      Units days

Category  goal tasks     quality tasks     waiting time     project overhead

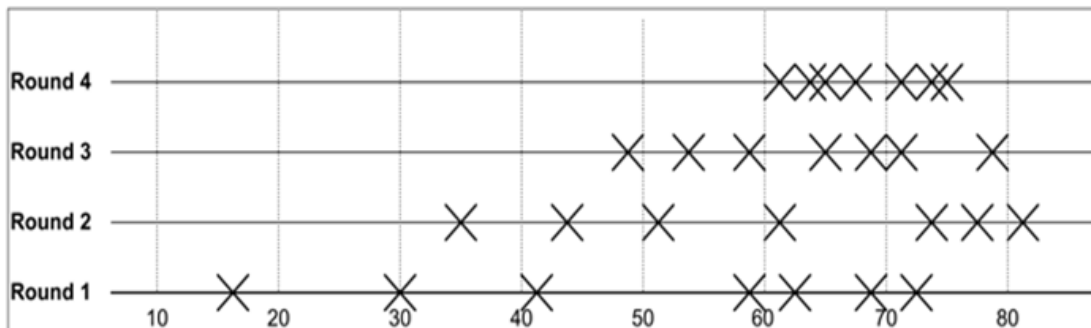
WBS# or Priority	Task Name	Est.	Delta 1	Delta 2	Delta 3	Delta 4	Total	Assumptions
1	Interview customers (A+B)	3	+2	+1				Needs offsite trip
2	Develop requirements docs	6	+5	-2	+1			Start from scratch
3	Inspect requirements docs	1	+2	+2	-2			Team of 4 BSAs
4	Do rework	1	+4					
5	Prototype design	20	-3	+4	-2			Includes DB
6	Test design	5	+3					20% exists now
<b>Delta</b>			+13	+5	-3			
<b>Total</b>		36	49	54	51			

Εικόνα 4: Παράδειγμα ατομικής εκτίμησης ανά εργασία στη μεθοδολογία Wideband-Delphi

- 3) Ο κάθε εκτιμητής ξεχωριστά συμπληρώνει αυτές τις φόρμες, σύμφωνα με τη δική του εμπειρία.
- 4) Ο διαχειριστής του έργου συγκαλεί ξανά συνάντηση με την ομάδα εκτίμησης, όπου συζητούνται οι ατομικές προτάσεις για την κοστολόγηση ενός έργου. Ο κάθε

εκτιμητής έχει την ευκαιρία να παρουσιάσει την δική του εκτίμηση για την κοστολόγηση των απαιτούμενων εργασιών. Ένα παράδειγμα φαίνεται στην Εικόνα 4.

5) Ο διαχειριστής του έργου κάνει προσπάθεια, όλες οι εκτιμήσεις να συντηθούν σε μία. Αρκετές φορές, δημιουργούνται γραφήματα ώστε να βοηθήσουν προς αυτή τη κατεύθυνση. Ένα παράδειγμα φαίνεται στην Εικόνα 5.



Εικόνα 3: Παράδειγμα γραφήματος εκτίμησης στη μεθοδολογία Wideband-Delphi

6) Αν υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις, ο διαχειριστής του έργου τις συζητάει και λαμβάνονται οι τελικές αποφάσεις. Το τελικό αποτέλεσμα είναι μία φόρμα όπου καταγράφονται όλες οι εκτιμήσεις, όπως φαίνεται στο παράδειγμα της Εικόνα 6.

Goal statement To estimate the time to develop prototype for customers A & B										
Estimators Mike, Quentin, Jill, Sophie									Units	days
<i>Shaded items must be discussed</i>										
WBS# or priority	Task name	M.	Q.	J.	S.	Best-case	Worst-case	Avg.-hi & lo	Notes	
1	Interview customers (A+B)	6	4	3	3	3	6	3.5		
2	Develop requirements docs	5	10	2	5	2	10	5	Discrepancy between Q. and J.	
3	Inspect requirements docs	7	5	6	5	5	7	5.5		
4	Do rework	8	7	9	7	7	9	7.5		
5	Prototype design	28	23	31	25	23	31	26.5		
6	Test design	9	7	6	6	6	9	6.5		
	<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>54.5</b>		

Εικόνα 4: Τελικός πίνακας εκτίμησης μεθοδολογίας Wideband - Delphi

Παρότι η γενική παραδοχή είναι ότι όσο πιο πολλά άτομα εμπλέκονται στη διαδικασία, αυτό μπορεί να παράγει πιο ακριβή αποτελέσματα, η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποδεικνύεται ανεπαρκής, αν το εύρος του έργου δεν είναι επακριβώς ορισμένο. Επίσης αρκετές φορές υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ διαφορετικών εκτιμητών, το οποίο οδηγεί συνδυαστικά σε χρήση άλλων μοντέλων όπως το PERT.

## 2.5 Μεθοδολογία Function-point Analysis (FPA)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις συστημάτων που είναι διακριτά χωρισμένα σε υπο-λειτουργικότητες και μπορεί να εφαρμοστεί ξεχωριστά για κάθε μία από αυτές τις λειτουργικότητες.

Σε γενικές γραμμές η μεθοδολογία FPA αφορά τη ποσοτικοποίηση του όγκου-μεγέθους της λειτουργικότητας που υλοποιεί και προσφέρει ένα σύστημα/υποσύστημα/μονάδα. Κατά αυτόν τον τρόπο και λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές απαιτήσεις, υπολογίζονται τα λειτουργικά σημεία, τα οποία προσδιορίζουν το μέγεθος του λογισμικού. Με βάση τα λειτουργικά σημεία κάθε υπηρεσίας διαδικτύου θα κοστολογείται και η εν λόγω υπηρεσία.

Ένα λειτουργικό σημείο συνίσταται από τα σταθμισμένα σύνολα πέντε εσωτερικών παραγόντων

- των τύπων εισόδου στην εφαρμογή
- των τύπων εξόδου από την εφαρμογή
- των τύπων αναζητήσεων που μπορούν να κάνουν οι χρήστες
- των τύπων λογικών αρχείων που διατηρεί η εφαρμογή
- των τύπων διεπαφών σε άλλες εφαρμογές

Γενικά η μεθοδολογία πλεονεκτεί έναντι των περισσότερων, καθώς:

- παράγει πιο ακριβή υπολογισμό της διάρκειας του έργου, του κόστους του έργου και του προσωπικού που πρέπει να απασχοληθεί
- επιτρέπει τη συνεκτίμηση και άλλων μετρικών όπως ελαττώματα λογισμικού, τεχνική δυσκολία.

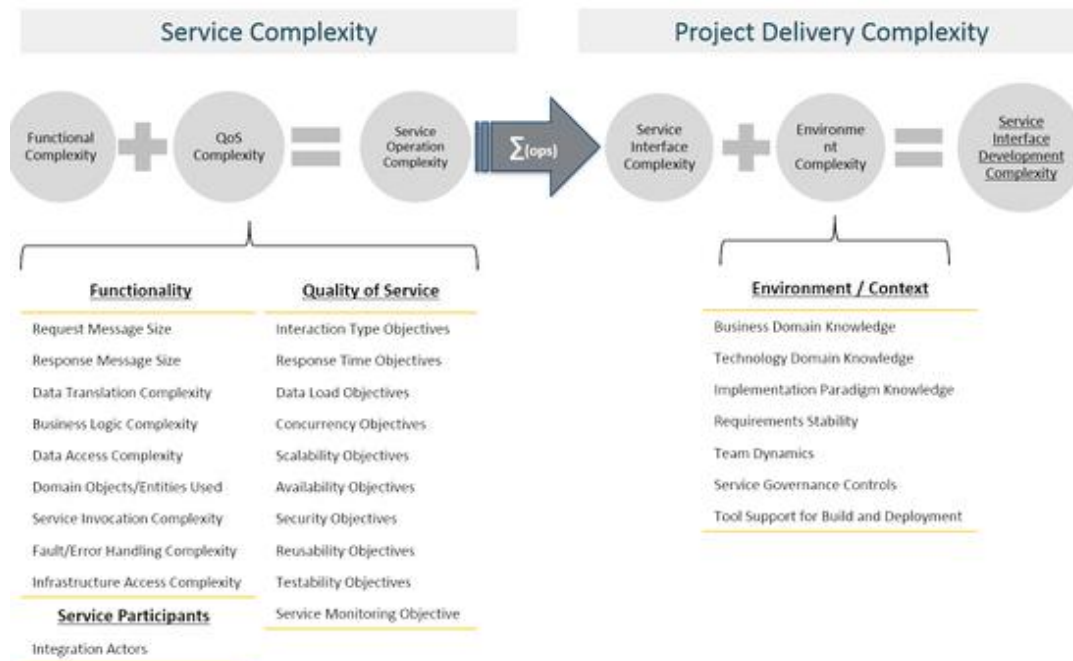
Παρόλα ταύτα θεωρείται ένα μοντέλο γενικό που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να μην καλύπτει παράγοντες που εμφανίζονται σε συστήματα SOA.

## 2.6 Μεθοδολογία Service Point Estimation Model for SOA Based Projects (SPE\_SOA)

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι μία σχετικά πρόσφατη πρόταση και αποτελεί επέκταση της FPA και της τεχνικής Use Case Points (UCP). Η προσπάθεια που έχει γίνει είναι να προάγει-επαναχρησιμοποιήσει τα καλά αμφότερων των μεθοδολογιών αλλά και να προσθέσει στοιχεία που είναι εξειδικευμένα μόνο σε SOA έργα.

Η βασική μονάδα της εν λόγω μεθοδολογίας είναι η υπηρεσία, οπότε η διαστασιολόγηση και η κοστολόγηση γίνεται πάνω σε αυτή. Ο συνολικός αριθμός των ανθρωπομερών είναι το άθροισμα της εκτίμησης κάθε μίας από αυτές τις υπηρεσίες.

Το μοντέλο σε γενικές γραμμές εμφανίζεται στην Εικόνα 5:



Εικόνα 5: Μοντέλο SPE\_SOA

Η γενική ιδέα είναι ότι σε πρώτη φάση αθροίζεται η λειτουργική πολυπλοκότητα (FCS), παράγοντας ένα δείκτη (FCF). Σε αυτή προστίθεται η πολυπλοκότητα διασύνδεσης (ICF) και αυτό το άθροισμα παράγει τον αστάθμιστο δείκτη λειτουργικής πολυπλοκότητας (USP).

Σε δεύτερο στάδιο παράγεται ένας πολλαπλασιαστής τεχνικής πολυπλοκότητας (TCF), που ορίζεται από το παρακάτω μοντέλο:

$$TCF = 1.0 + (0.01 * TCS),$$

όπου TCS είναι το σταθμισμένο άθροισμα παραγόντων όπως ασφάλεια, επεκτασιμότητα, χρόνος απόκρισης κτλ

Σε τρίτο στάδιο παράγεται ένας πολλαπλασιαστής πολυπλοκότητας έμμεσων/εξωτερικών παραγόντων, που ορίζεται από το παρακάτω μοντέλο:

$$ECF = 0.07 + (0.01 * ECS),$$

όπου ECS είναι το σταθμισμένο άθροισμα παραγόντων όπως σταθερότητα απαιτήσεων, γνώση επιχειρηματικών λειτουργιών, γνώση τεχνολογιών, ομοιογένεια ομάδας κτλ

Ως τελευταίο στάδιο, παράγονται οι ανθρωποημέρες ανά υπηρεσία από το παρακάτω γινόμενο:

$$SOS = USP * TCF * ECF$$

Οι συνολικές ανθρωποημέρες για όλες τις υπηρεσίες είναι το άθροισμα των επιμέρους SOS.

Έχοντας παράγει την εκτίμηση διαστασιολόγησης, η κοστολόγηση είναι μία σχετικά εύκολη διαδικασία. Στην Εικόνα 8, φαίνεται ένα παράδειγμα κοστολόγησης, όπου στην

αρχική εκτίμηση, προστίθενται ανθρωπομέρες για δραστηριότητες όπως: έλεγχος διαλειτουργικότητας, εγκαταστάσεις συστημάτων, υποστήριξη παραγωγικής διαδικασίας, διαχείριση και ποιότητα έργου.

Final Service Development Effort (SDE)		51.00	Person Days (PDs)
<b>Activity Wise Break-Up</b>			
Activities	Split	Effort (PDs)	Remarks
Development Activities (distribution of 100% of Service Development Effort)			
Service Requirement Specification	5%	2.55	5% of service development effort
Service Contract Design	5%	2.55	5% of service development effort
Service Implementation Design	10%	2.55	15% of service development effort
Construction and Unit Testing (CUT)	80%	40.80	80% of service development effort
Test Support and Infrastructure Setup Activities (additional, relative to 100% of Service Development Effort)			
Infrastructure setup and configuration Support	5%	2.55	Differs, example here 5% of SDE
Integration Testing Support	20%	10.20	Differs, example here 20% of SDE
Load and Performance Testing Support	10%	5.10	Differs, example here 10% of SDE
Acceptance Testing Support	10%	5.10	Differs, example here 10% of SDE
<b>Net Effort (NE)</b>		68.85	
Post Production Support	5%	3.44	Differs, example here 5% of SDE
Management, Coordination & Oversight	10%	6.89	may differ, typically 10% of NE
Contingency	10%	6.89	may differ, typically 10% of NE
<b>Total Project Delivery Effort (PDE), Rounded</b>		86.00	Person Days
			Typical efforts. To be adjusted based
			Calculated Values

Εικόνα 6: Παράδειγμα κοστολόγησης με τη μεθοδολογία SPE\_SOA

### 3 Σύγκριση Μεθοδολογιών Διαστασιοποίησης

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται όλες οι μεθοδολογίες διαστασιοποίησης που περιγράφηκαν παραπάνω. Επίσης παρουσιάζεται μία εμπειρική συγκριτική αξιολόγησή τους βασισμένη σε γενικώς αποδεκτά κριτήρια.

Με βάση αυτή την αξιολόγηση και σε συνδυασμό με τη βασική υπόθεση εργασίας (η διαστασιολόγηση εφαρμόζεται σε SOA λειτουργικότητες), η **μεθοδολογία SPE\_SOA**, εμφανίζεται ως η καλύτερη επιλογή.

Πίνακας 2: Συγκριτική παρουσίαση μεθοδολογιών διαστασιολόγησης

	ANAL	PERT	COC	DELPHI	FPA	SPE_SOA
Απλότητα	4	4	4	3	2	2
Ακρίβεια	1	1	1	3	4	5
Σχετικότητα με SOA	1	1	1	1	3	5
Ευκολία στην εφαρμογή	4	2	1	3	4	4
Επεκτασιμότητα	4	2	1	5	3	3
Συμμετοχή ομάδας	1	1	1	5	2	3
Εύρος παραγόντων	2	1	1	3	4	5
Ποσοτικοποίηση	1	5	5	2	5	5
Σύνολο	18	17	15	25	27	32

Η μεθοδολογία SPE\_SOA έχει και κάποια αδύνατα σημεία τα οποία μπορούν να καλυφθούν αν η SPE\_SOA συνδυαστεί και με άλλες μεθοδολογίες.

Με γνώμονα την αξιολόγηση των μεθοδολογιών που περιγράφηκε στις προηγούμενες ενότητες, προτείνεται ο βασικός κορμός της διαστασιολόγησης των έργων να είναι γύρω από το SPE\_SOA, με συγκεκριμένες τροποποιήσεις όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο. Το συγκεκριμένο μοντέλο απαιτεί την υποβολή νούμερων για τον υπολογισμό διαφορετικών παραμέτρων, τα οποία νούμερα είναι υποκειμενικά.

Για τον καλύτερο προσδιορισμό του απαιτούμενων αριθμών, προτείνεται η σύσταση τεχνικής ομάδας από την πλευρά του αναδόχου και την πλευρά του προμηθευτή, ώστε τα ζητούμενα από το SPE\_SOA νούμερα, να παραχθούν μέσω ομαδικής δουλειάς, όπως προτείνεται από τη **DELPHI μεθοδολογία**. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις στις εκτιμήσεις, τότε προτείνεται η **χρήση της PERT μεθοδολογίας**, ως τελική δικλείδα ασφαλείας.

## 4 Προτεινόμενη Μεθοδολογία Διαστασιοποίησης και Κοστολόγησης

Η τελική πρόταση περιλαμβάνει μία παραλλαγή του συνδυασμού SPE\_SOA – DELPHI – PERT.

Η ροή διαδικασίας της τελικής πρότασης έχει ως βάση τη SPE\_SOA μεθοδολογία. Στις περιπτώσεις που ζητείται η υποκειμενική αξιολόγηση κριτηρίων προτείνεται η χρήση της DELPHI για να παραχθούν πιο πολυδιάστατα αποτελέσματα. Σε περίπτωση αποκλίσεων προτείνεται προσθετικά η PERT, ώστε να παραχθεί ένα μέσος όρος.

### 4.1 Βασική Περιγραφή Προτεινόμενης Μεθοδολογίας

Κάθε υπηρεσία πρέπει να διαστασιοποιηθεί ξεχωριστά. Τα βήματα, για κάθε υπηρεσία, είναι τα εξής:

1) Υπολογισμός **πολυπλοκότητας λειτουργικότητας** (FCF) βασισμένος στα κριτήρια που αναφέρονται στη μεθοδολογία SPE\_SOA. Όπως έχει προαναφερθεί, προτείνεται προαιρετικά η χρήση συνδυασμού DELPHI και PERT. Προτείνεται η λειτουργική πολυπλοκότητα να προσδιοριστεί μέσω του Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Πίνακας επιχειρησιακής λειτουργικότητας

Πίνακας Επιχειρησιακής Λειτουργικότητας				
		1	2	3
BF01	Μέγεθος δεδομένων εισόδου	Μικρό	Μεσαίο	Μεγάλο
BF02	Μέγεθος δεδομένων εξόδου	Μικρό	Μεσαίο	Μεγάλο
BF03	Μετασηματισμός δεδομένων εισόδου/εξόδου	Κανένας μετασηματισμός	Μετασηματισμός μιας κατεύθυνσης	Μετασηματισμός 2 κατευθύνσεων
BF04	Βασική επιχειρησιακή λειτουργικότητα	Απλή	Μεσαία	Πολύπλοκη
BF05	Οντότητες προς διαχείριση στη βασική λειτουργικότητα	<= από 2	> 2 και <= 5	> 5
BF06	Πρόσβαση δεδομένων	Μέγιστη μία κλήση για δεδομένα (read)	Μέγιστη 2 κλήσεις για δεδομένα (read-write)	Περισσότερες από 2 κλήσεις για δεδομένα
BF07	Κλήσεις άλλων υπηρεσιών	Καμμία κλήση	Κλήσεις για εντοπισμό δεδομένων	Κλήσεις σε άλλες ή πιο πολύπλοκες υπηρεσίες
BF08	Χειρισμός λαθών	Κανένας χειρισμός	Τοπική καταγραφή λαθών	Απομακρυσμένη καταγραφή λαθών
BF09	Τεχνολογία εξυπηρέτησης υπηρεσίας	Τυπική τεχνολογία υπηρεσιών	Εξειδικευμένη τεχνολογία υπηρεσιών	Ειδική τεχνολογία υπηρεσιών

2) Υπολογισμός **πολυπλοκότητας διασύνδεσης** (ICF) βασισμένος στα κριτήρια που αναφέρονται στη μεθοδολογία SPE\_SOA. Όπως έχει προαναφερθεί προτείνεται προαιρετικά η χρήση συνδυασμού DELPHI και PERT. Προτείνεται η πολυπλοκότητα διασύνδεσης να προσδιοριστεί μέσω του Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Πίνακας στάθμισης διασύνδεσης

Πίνακας Στάθμισης Διασύνδεσης		
	Κατηγορία	Στάθμιση
IF01	Απλό - Διασύνδεση σε βάση	1
IF02	Μεσαίο - Διασύνδεση σε τυπικό service	2
IF03	Πολύπλοκο - Διασύνδεση σε μη τυπική υπηρεσία	3

3) Υπολογισμός **πολλαπλασιαστή τεχνικής δυσκολίας** (TCF) εφαρμόζοντας πλήρως την καταγραφή και βαθμολόγηση των κριτηρίων και τη χρήση της συνάρτησης, όπως περιγράφεται στη μεθοδολογία SPE\_SOA. Όπως έχει προαναφερθεί προτείνεται προαιρετικά η χρήση συνδυασμού DELPHI και PERT. Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή προτείνονται οι παράγοντες/σταθμίσεις που φαίνονται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5: Παράγοντες/Σταθμίσεις για τον πολλαπλασιαστή τεχνικής δυσκολίας

Πίνακας Τεχνικής Πολυπλοκότητας		
Κωδικός	Περιγραφή	Στάθμιση
TC01	Τεχνολογία Διασύνδεσης (Integration Technology)	0.5
TC02	Χρόνος απόκρισης (Response Time)	1
TC03	Φόρτωμα δεδομένων (Data Load)	1
TC04	Παράλληλη πρόσβαση (Concurrency)	1
TC05	Επεκτασιμότητα (Scalability)	1
TC06	Διαθεσιμότητα (Availability)	0.5
TC07	Ασφάλεια (Security)	0.5
TC08	Επαναχρησιμοποίηση (Reusability)	1
TC09	Ευκολία ελέγχου (testing)	1
TC10	Δυναμική παρακολούθηση (Monitoring)	0.5

4) Υπολογισμός **πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων** (ECF) εφαρμόζοντας πλήρως τη καταγραφή και βαθμολόγηση κριτηρίων, όπως περιγράφεται στη μεθοδολογία SPE\_SOA, αλλά χρησιμοποιώντας διαφορετική συνάρτηση, όπως αυτή αναφέρεται στη τεχνική «UseCasePoints»:  $ECF = 1.4 \cdot (ECS \cdot 0.03)$ . Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή προτείνονται οι παράγοντες/σταθμίσεις που φαίνονται στον Πίνακα 6.

Οι παρακάτω παράγοντες δεν δύναται να εκτιμηθούν σε έργα για τα οποία δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα η επιλογή συγκεκριμένου Αναδόχου.

Ωστόσο λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως έχει προηγηθεί η **υπογραφή Συμφωνίας Πλαισίου μεταξύ της Κοινωνίας της Πληροφορίας Α.Ε. και των 8 υποψήφιων Αναδόχων**, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια από την ΚτΠ Α.Ε, εξασφαλίζεται η **μειωμένη ύπαρξη κινδύνου** αναφορικά με τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων, καθώς κάθε υποψήφιος Ανάδοχος έχει ελεχθεί



αναφορικά με την **ικανότητα υλοποίησης** ενός έργου, ενώ παράλληλα οι όροι που θα διέπουν τις Εκτελεστικές συμβάσεις για την παροχή υπηρεσιών που περιλαμβάνονται στην Συμφωνία - Πλαίσιο, ορίζονται από την υπογεγραμμένη και από τις δύο πλευρές Συμφωνία – Πλαίσιο.

Τέλος, στην υπογεγραμμένη Συμφωνία – Πλαίσιο ανάμεσα στην ΚτΠ Α.Ε. και σε κάθε ένα από τους 8 υποψήφιους Αναδόχους, περιλαμβάνεται και η περιγραφή της **μεθοδολογία διοίκησης και διασφάλισης ποιότητας της κάθε Εκτελεστικής Σύμβασης** Υποέργου, γεγονός που εκμηδενίζει τον ενδεχόμενο κίνδυνο από τη μη εκτίμηση των έμμεσων παραγόντων κατά τη διαδικασία κοστολόγησης του έργου.

Πίνακας 6: Παράγοντες/Σταθμίσεις για τον πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων

Πίνακας Πολυπλοκότητας Έμμεσων Παραγόντων		
Κωδικός	Περιγραφή	Στάθμιση
EC01	Γνώση επιχειρηματικού περιβάλλοντος (Business Domain)	1
EC02	Γνώση τεχνικού περιβάλλοντος (Technical Domain)	1
EC03	Γνώση πλαισίου υλοποίησης (Implementation Paradigm i.e. O-O)	0.5
EC04	Σταθερότητα ροής απαιτήσεων (Requirement Stability)	0.5
EC05	Δυναμική ομάδας - Συνεργασιμότητα - Σχέση εργασίας (Team Dynamics - Full/Part Time)	0.5
EC06	Έλεγχοι διακυβέρνησης/ποιότητας	1
EC07	Εργαλεία σχεδιασμού/υλοποίησης	1

5) Τελική παραγωγή των ανθρωπομερών, όπως προτείνεται από τη μεθοδολογία SPE\_SOA, δηλαδή χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση  $SOS = (FCF+ICF) * TCF * ECF$ . Στην Εικόνα 9 φαίνεται ένα απλό παράδειγμα υπολογισμού ανθρωπομερών, για μία υπηρεσία.

Φόρμα Υπολογισμού Εργατοημερών									
Όνομα υπηρεσίας:									
Σταθερός Παράγοντας Τεχνικής Δυσκολίας	1								
Σταθμιστής Τεχνικής Δυσκολίας	0.01								
Σταθερός Παράγοντας Δυσκολίας Έμμεσων Παραγόντων	1.4								
Σταθμιστής Δυσκολίας Έμμεσων Παραγόντων	0.03								
Λειτουργική Πολυπλοκότητα									
BF01	BF02	BF03	BF04	BF05	BF06	BF07	BF08	BF09	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Τεχνική Πολυπλοκότητα									
IF01	IF02	IF03							
Δείκτης Τεχνικής Δυσκολίας									
TC01	TC02	TC03	TC04	TC05	TC06	TC07	TC09	TC09	TC10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Δείκτης Δυσκολίας Έμμεσων Παραγόντων									
EC01	EC02	EC03	EC04	EC05	EC06	EC07			
1	1	1	1	1	1	1			
Αστάθμητες ανθρωποημέρες λειτουργικότητας				3					
Σταθμισμένο σύνολο εργατοημερών				4					

Εικόνα 7: Απλό παράδειγμα διαστασιολόγησης

Η διαδικασία περιλαμβάνει και έξτρα βήματα τα οποία εκτελούνται αφότου όλες οι υπηρεσίες έχουν διαστασιοποιηθεί, όπως έχει περιγραφεί παραπάνω. Το άθροισμα τους χρησιμοποιείται για την προσθήκη και άλλων παραγόντων:

- 1) Με βάση το μοντέλο (10% ανάλυση, 15% σχεδιασμός, 75% υλοποίηση και αρχικός έλεγχος), το συνολικό νούμερο αναλύεται στις επιμέρους δραστηριότητες
- 2) Στο συνολικό νούμερο προστίθεται:
  - a. 5% για αρχική εγκατάσταση και παραμετροποίηση συστημάτων
  - b. 20% για έλεγχο διασύνδεσης
  - c. 10% για έλεγχο όγκου
  - d. 10% για υποστήριξη ελέγχου αποδοχής
- 3) Στο νέο άθροισμα προστίθεται:
  - a. 5% για υποστήριξη παραγωγικής λειτουργίας
  - b. 5% για έλεγχο ποιότητας έργου
  - c. 10% για διαχείριση έργου
  - d. 10% για απρόβλεπτες καταστάσεις

Αν σε κάθε ένα από τα παραπάνω αθροίσματα, προστεθεί και η πληροφορία ρόλου ανά δραστηριότητα και κόστους ανά ημέρα για το συγκεκριμένο ρόλο, τότε ταυτόχρονα πραγματοποιείται και η διαδικασία κοστολόγησης.

Ένα παράδειγμα αυτής τη διαδικασίας φαίνεται στον Πίνακα 7. Για χάρην παραδείγματος, ο συνολικός αριθμός ανθρωπομερών, ως αποτέλεσμα της διαδικασίας διαστασιολόγησης είναι 51. Επίσης οι τιμές ανά ρόλο είναι τυχαίες και δεν ανταποκρίνονται απαραίτητα στη πραγματικότητα.

Πίνακας 7: Παράδειγμα κοστολόγησης υπηρεσιών

Φόρμα Υπολογισμού Κόστους						
Όνομα έργου:						
Συνολικός αριθμός ανθρωπομερών						51
Δραστηριότητες Υλοποίησης (Analysis-Design-Development-Unit Testing)						
Περιγραφή δραστηριότητας	Ρόλος	Τιμή/μέρα	Ποσοστό συμμετοχής	Ανθρωπομέρες	Κόστος	
Ανάλυση απαιτήσεων	Αναλυτής	200	10%	5.1	1020	
Σχεδιασμός απαιτήσεων	Σχεδιαστής	200	15%	7.65	1530	
Υλοποίηση & αρχικός έλεγχος απαιτήσεων	Προγραμματιστής	150	75%	38.25	5737.5	
				<b>Μερικό σύνολο</b>	<b>51</b>	<b>8287.5</b>
Δραστηριότητες Εγκαταστάσεων & Ελέγχου						
Περιγραφή δραστηριότητας	Ρόλος	Τιμή/μέρα	Ποσοστό συμμετοχής	Ανθρωπομέρες	Κόστος	
Αρχικοποίηση και παραμετροποίηση πόρων	Μηχανικός συστημάτων	100	5%	2.55	255	
Διασυστημικός έλεγχος	Τεχνικός ελεγκτής	150	20%	10.2	1530	
Έλεγχος αντοχής & όγκου συναλλαγών	Τεχνικός ελεγκτής	150	10%	5.1	765	
Υποστήριξη ελέγχων αποδοχής	Τεχνικός ελεγκτής	150	10%	5.1	765	
				<b>Σύνολο δραστηριοτήτων ελέγχου</b>	<b>22.95</b>	<b>3315</b>
				<b>Μερικό σύνολο</b>	<b>73.95</b>	<b>11602.5</b>
Δραστηριότητες Διαχείρισης Έργου						
Υποστήριξη Συστήματος στη Παραγωγή	Τεχνικός ελεγκτής	150	5%	3.6975	554.625	
Έγχος ποιότητας έργου	Διαχειριστής ποιότητας	300	5%	3.6975	1109.25	
Διαχείριση έργου	Διαχειριστής έργου	300	10%	7.395	2218.5	
Απρόβλεπτη εργασία		150	10%	7.395	1109.25	
				<b>Σύνολο δραστηριοτήτων διαχείρισης έργου</b>	<b>22.185</b>	<b>4991.625</b>
				<b>Τελικό σύνολο</b>	<b>96.135</b>	<b>16594.1</b>

## 4.2 Παραδείγματα Χρήσης της Μεθοδολογίας

Στη ενότητα 4.1 έγινε η περιγραφή της προτεινόμενης μεθοδολογίας χρησιμοποιώντας την πιο απλή περίπτωση διαστασιοποίησης ως παράδειγμα. Σε αυτό το παράδειγμα έγιναν οι εξής υποθέσεις που αναλογούν στο αντίστοιχο σκορ (σε παρένθεση):

- 1) Για την επιχειρησιακή λειτουργικότητα (15 που αντιστοιχεί σε 3 ανθρωπομέρες)
  - a. Μικρό μέγεθος δεδομένων εισόδου (1)
  - b. Μικρό μέγεθος δεδομένων εξόδου (1)
  - c. Κανένας μετασχηματισμός δεδομένων εισόδου και εξόδου (1)
  - d. Απλή βασική επιχειρησιακή λειτουργικότητα (1)
  - e. Μία (1) οντότητα προς διαχείριση (1)
  - f. Καμία (0) κλήση στη βάση δεδομένων (1)
  - g. Καμία κλήση σε άλλες υπηρεσίες (1)
  - h. Κανένας χειρισμός λαθών (1)
  - i. Τυπική τεχνολογία εξυπηρέτησης υπηρεσίας (1)

- 2) Για την στάθμιση διασύνδεσης υποθέτουμε ότι έχουμε την πιο απλή περίπτωση όπου δεν διασυνδέεται η υπηρεσία σε κανένα σύστημα (0)
- 3) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή διασύνδεσης (8 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 1,08)
  - a. Απλή τεχνολογία διασύνδεσης (1)
  - b. Χρόνος απόκρισης όχι πολύ σημαντικός (1)
  - c. Φόρτωμα δεδομένων όχι πολύ σημαντικός παράγοντας (1)
  - d. Παράλληλη πρόσβαση όχι πολύ σημαντική (1)
  - e. Πολύ μικρή επεκτασιμότητα (1)
  - f. Διαθεσιμότητα όχι και τόσο σημαντικός παράγοντας (1)
  - g. Ασφάλεια όχι και τόσο σημαντικός παράγοντας (1)
  - h. Επαναχρησιμοποίηση δεν είναι απαραίτητη (1)
  - i. Ευκολία ελέγχου όχι και τόσο σημαντικός παράγοντας (1)
  - j. Δυναμική παρακολούθηση δεν είναι απαραίτητη (1)
- 4) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων που σχετίζεται με την ομάδα υλοποίησης (5,5 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 1,235)
  - a. Μικρή γνώση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος (1)
  - b. Μικρή γνώση του τεχνικού περιβάλλοντος (1)
  - c. Μικρή γνώση του πλαισίου υλοποίησης (1)
  - d. Όχι και τόσο σταθερή ροή απαιτήσεων (1)
  - e. Ασύνδετη ομάδα (1)
  - f. Λίγοι έλεγχοι ποιότητας (1)
  - g. Μικρή γνώση εργαλείων σχεδιασμού και υλοποίησης (1)

Με τις παραπάνω τιμές υπολογίζεται ότι για αυτή την υπηρεσία οι αστάθμητες ανθρωπομέρες είναι (3) και οι σταθμισμένες (λαμβάνοντας υπόψη τους 2 πολλαπλασιαστές) είναι (4). Αν ληφθούν υπόψη και οι έξτρα δραστηριότητες (εγκαταστάσεων, ελέγχου και διαχείρισης έργου), τότε ο συνολικός αριθμός ανθρωπομερών για το συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 7,5. Το συνολικό κόστος για αυτή την υπηρεσία (με ενιαία τιμή για όλους τους ρόλους 200 ευρώ (ως παράδειγμα) ) είναι 1500 ευρώ.

Ένα μέσο παράδειγμα διαστασιοποίησης υπηρεσίας είναι:

- 1) Για την επιχειρησιακή λειτουργικότητα (25 που αντιστοιχεί σε 5 ανθρωπομέρες)
  - a. Μεσαίο μέγεθος δεδομένων εισόδου (2)
  - b. Μεσαίο μέγεθος δεδομένων εξόδου (2)
  - c. Ένας (1) μετασχηματισμός δεδομένων εισόδου και εξόδου (2)
  - d. Μεσαία βασική επιχειρησιακή λειτουργικότητα (2)
  - e. Τρεις (3) οντότητες προς διαχείριση (2)
  - f. Μία (1) κλήση στη βάση δεδομένων (1)

- g. Καμία κλήση σε άλλες υπηρεσίες (1)
  - h. Τοπική καταγραφή λαθών (2)
  - i. Τυπική τεχνολογία εξυπηρέτησης υπηρεσίας (1)
- 2) Για την στάθμιση διασύνδεσης υποθέτουμε ότι έχουμε την μέση περίπτωση όπου έχουμε μία διασύνδεση σε βάση και μία κλήση σε άλλη υπηρεσία (2)
- 3) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή διασύνδεσης (24 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 1,24)
- a. Μέση τεχνολογία διασύνδεσης (3)
  - b. Χρόνος απόκρισης σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - c. Φόρτωμα δεδομένων σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - d. Παράλληλη πρόσβαση σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - e. Μεσαία επεκτασιμότητα (3)
  - f. Διαθεσιμότητα σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - g. Ασφάλεια σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - h. Επαναχρησιμοποίηση είναι απαραίτητη κατά μέσο όρο (3)
  - i. Ευκολία ελέγχου σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - j. Δυναμική παρακολούθηση είναι απαραίτητη κατά μέσο όρο (3)
- 4) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων που σχετίζεται με την ομάδα υλοποίησης (15,5 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 0,935)
- a. Μεσαία γνώση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος (3)
  - b. Μεσαία γνώση του τεχνικού περιβάλλοντος (3)
  - c. Μικρή γνώση του πλαισίου υλοποίησης (1)
  - d. Ροή απαιτήσεων σταθερή κατά μέσο όρο (3)
  - e. Μίγμα εργαζομένων πλήρους απασχόλησης με εξωτερικούς συνεργάτες (3)
  - f. Μερικοί έλεγχοι ποιότητας (3)
  - g. Μεσαία γνώση εργαλείων σχεδιασμού και υλοποίησης (3)

Με τις παραπάνω τιμές υπολογίζεται ότι για αυτή την υπηρεσία οι αστάθμητες ανθρωπομέρες είναι (8) και οι σταθμισμένες (λαμβάνοντας υπόψη τους 2 πολλαπλασιαστές) είναι (9). Αν ληφθούν υπόψη και οι έξτρα δραστηριότητες (εγκαταστάσεων, ελέγχου και διαχείρισης έργου), τότε ο συνολικός αριθμός ανθρωπομερών για το συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 17. Το συνολικό κόστος για αυτή την υπηρεσία (με ενιαία τιμή για όλους τους ρόλους 200 ευρώ (ως παράδειγμα) ) είναι 3400 ευρώ.

Ένα παράδειγμα διαστασιοποίησης για πιο πολύπλοκη υπηρεσία είναι:

- 1) Για την επιχειρησιακή λειτουργικότητα (42 που αντιστοιχεί σε 7 ανθρωπομέρες)
  - a. Μεγάλο μέγεθος δεδομένων εισόδου (3)

- b. Μεγάλο μέγεθος δεδομένων εξόδου (3)
  - c. Μετασχηματισμός δεδομένων εισόδου και εξόδου δύο (2) κατευθύνσεων (3)
  - d. Πολύπλοκη βασική επιχειρησιακή λειτουργικότητα (3)
  - e. Πέντε (5) οντότητες προς διαχείριση (3)
  - f. Τρεις (3) κλήσεις στη βάση δεδομένων (3)
  - g. Κλήση σε άλλη υπηρεσία (3)
  - h. Τοπική καταγραφή λαθών (2)
  - i. Τυπική τεχνολογία εξυπηρέτησης υπηρεσίας (1)
- 2) Για την στάθμιση διασύνδεσης υποθέτουμε ότι έχουμε μία πιο πολύπλοκη περίπτωση με τρεις (3) κλήσεις σε βάση δεδομένων και μία κλήση σε άλλη υπηρεσία (5)
- 3) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή διασύνδεσης (35 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 1,35)
- a. Μέση τεχνολογία διασύνδεσης (3)
  - b. Χρόνος απόκρισης πολύ σημαντικός παράγοντας (5)
  - c. Φόρτωμα δεδομένων πολύ σημαντικός παράγοντας (5)
  - d. Παράλληλη πρόσβαση πολύ σημαντικός παράγοντας (5)
  - e. Μεγάλη επεκτασιμότητα (5)
  - f. Διαθεσιμότητα πολύ σημαντικός παράγοντας (5)
  - g. Ασφάλεια πολύ σημαντικός παράγοντας (5)
  - h. Επαναχρησιμοποίηση είναι απαραίτητη κατά μέσο όρο (3)
  - i. Ευκολία ελέγχου σημαντικός παράγοντας κατά μέσο όρο (3)
  - j. Δυναμική παρακολούθηση είναι πολύ απαραίτητη (5)
- 4) Για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή δυσκολίας έμμεσων παραγόντων που σχετίζεται με την ομάδα υλοποίησης (14,5 που ισοδυναμεί σε πολλαπλασιαστή 0,965)
- a. Μεσαία γνώση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος (3)
  - b. Μεσαία γνώση του τεχνικού περιβάλλοντος (3)
  - c. Μικρή γνώση του πλαισίου υλοποίησης (1)
  - d. Όχι και τόσο σταθερή ροή απαιτήσεων (1)
  - e. Μίγμα εργαζομένων πλήρους απασχόλησης με εξωτερικούς συνεργάτες (3)
  - f. Μερικοί έλεγχοι ποιότητας (3)
  - g. Μεσαία γνώση εργαλείων σχεδιασμού και υλοποίησης (3)

Με τις παραπάνω τιμές υπολογίζεται ότι για αυτή την υπηρεσία οι αστάθμητες ανθρωπομέρες είναι (12) και οι σταθμισμένες (λαμβάνοντας υπόψιν τους 2 πολλαπλασιαστές) είναι 16. Αν ληφθούν υπόψη και οι έξτρα δραστηριότητες (εγκαταστάσεων, ελέγχου και διαχείρισης έργου), τότε ο συνολικός αριθμός ανθρωπομερών για το συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 30. Το συνολικό κόστος για αυτή την υπηρεσία (με ενιαία τιμή για όλους τους ρόλους 200 ευρώ (ως παράδειγμα) ) είναι 6000 ευρώ.

Κατά την προσκόμιση της 1<sup>ης</sup> **Εκτελεστικής Σύμβασης**, θα τεκμηριωθεί ότι η προτεινόμενη μεθοδολογία διαστασιολόγησης και κατ' επέκταση κοστολόγησης είναι και πρακτικώς εφικτή, με τη χρήση πραγματικών δεδομένων από τις προσφορές των υποψηφίων Αναδόχων.

### 4.3 Προτεινόμενη Διαδικασία Υλοποίησης της Μεθοδολογίας

Όπως έχει προαναφερθεί η βάση για τη διαδικασία διαστασιοποίησης είναι το μοντέλο SPE\_SOA. Ο χρονοπρογραμματισμός όμως κατευθύνεται από τη μεθοδολογία DELPHI, και όπου υπάρχουν διαφορές πρέπει να γίνεται χρήση της μεθοδολογίας PERT.

Η παραμετροποίηση και ο χρονοπρογραμματισμός της διαδικασίας διαστασιοποίησης είναι ευθύνη του Συμβούλου Τεχνικής Υποστήριξης (ΣΤΥ), σύμφωνα με τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις της ΕΠΠΕ. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι ο χρονικός ορίζοντας θα πρέπει να ορίζεται και να ελέγχεται από τον ΣΤΥ, σύμφωνα με τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις της ΕΠΠΕ. Με βάση τη DELPHI μεθοδολογία:

- 1) Ο ΣΤΥ επιλέγει ομάδα εκτιμητών (τυπικά 2 με 3). Ο κάθε εκτιμητής πρέπει να αντιπροσωπεύει διαφορετικό φορέα, αλλά ο ΣΤΥ πρέπει να ορίσει τη στρατηγική που θα ακολουθηθεί π.χ. κάθε εκτιμητής θα μπορεί να εκτιμήσει συγκεκριμένες υπηρεσίες, ή όλοι οι εκτιμητές θα πρέπει να εκτιμήσουν όλες τις υπηρεσίες
- 2) Ο ΣΤΥ συγκαλεί αρχική συνάντηση, που δεν πρέπει να διαρκέσει πάνω από μία μέρα. Στη συνάντηση εξηγεί τη διαδικασία, αναθέτει τις υπηρεσίες προς εκτίμηση σε κάθε εκτιμητή και παραδίδει τη φόρμα εκτίμησης, όπως φαίνεται στην Εικόνα 9. Ο ΣΤΥ ζητεί:
  - a. τη συμπλήρωση της φόρμας για κάθε υπηρεσία (τυπικά πρέπει να συμπληρωθούν τα κελιά με χρώμα πορτοκαλί, εκτός από αρχικούς σταθμιστές όπου επιβεβαιώνονται από τον διαχειριστή έργου)
  - b. την καταγραφή των παραδοχών για κάθε εκτίμηση
- 3) Ο κάθε εκτιμητής συμπληρώνει μία φόρμα για κάθε υπηρεσία. Το συγκεκριμένο βήμα είναι ατομική εργασία και ο χρόνος συμπλήρωσης εξαρτάται από τη πολυπλοκότητα των υπηρεσιών και από τη διαθεσιμότητα των εκτιμητών. Τυπικά, για κάθε απλή υπηρεσία χρειάζεται μία μέρα, και για πιο πολύπλοκη 3 μέρες. Φυσικά για όλες τις υπηρεσίες ο χρόνος δρα προσθετικά π.χ. για 10 απλές υπηρεσίες χρειάζονται 10 μέρες και για 10 πολύπλοκες 30.
- 4) Ο ΣΤΥ συγκαλεί ξανά συνάντηση, όταν βεβαιωθεί ότι όλες οι υπηρεσίες έχουν εκτιμηθεί από όλους τους εκτιμητές, όπου ο κάθε εκτιμητής παρουσιάζει τη δουλειά του. Τυπικά η παρουσίαση δεν πρέπει να διαρκέσει πάνω από μία μέρα.

- 5) Στη συνάντηση γίνεται προσπάθεια συγκερασμού των αριθμών που έχουν συλλεχθεί από όλους τους εκτιμητές. Επειδή είναι το πιο δύσκολο μέρος της διαδικασίας, τυπικά ο συγκερασμός μπορεί να διαρκέσει 2 με 3 μέρες, και σε κάποιες περιπτώσεις ίσως και μία εβδομάδα.
- 6) Ο ΣΤΥ συγκεντρώνει τις τελικές εκτιμήσεις, τις οποίες περιλαμβάνει στην τελική του αναφορά, όπου εφαρμόζει και την τεχνική κοστολόγησης. Αν υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις ή διαφωνίες, τότε πρέπει να πάρει την πρωτοβουλία και να ενεργοποιήσει τον PERT μηχανισμό, ώστε να εξαχθεί ένα τελικό νούμερο. Τυπικά αυτή η διαδικασία δεν πρέπει να διαρκέσει πάνω από μία μέρα.

Στον Πίνακα 8 συνοψίζεται η εκτίμηση σε ανθρωποημέρες για τη διαδικασία διαστασιοποίησης.

Πίνακας 8: Εκτίμηση ανθρωποημερων για τη διαδικασία διαστασιοποίησης

Βήμα	Εκτίμηση σε ημέρες
Επιλογή ομάδας εκτιμητών	1
Αρχική συνάντηση	1
Ατομική εκτίμηση	7 για απλές περιπτώσεις έως 30 για τις πιο πολύπλοκες
Συνάντηση παρουσίασης ατομικών εκτιμήσεων	1
Συνάντηση συγκερασμού αποτελεσμάτων	2-3
Τελική αναφορά	1



## 5 Βιβλιογραφία

Boehm, Barry W (1981), Software Engineering Economics

Boehm, Barry W and others (2000), Software Cost Estimation with COCOMO

Brooks, Frederick P Jr (1982), The Mythical Man-month: Essays on Software Engineering

Dinkar Gupta (2013), Service Point Estimation for SOA Based Projects, Service Technology Magazine (Issue LXXVIII).

James Caddle and Donald Yeates (2008), Project Management for Information Systems

Iain Sommerville (2007), Software Engineering 8th Edition

Treble, Stephen and Douglas, Neil (1995), Sizing and Estimating Software in Practice



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής  
Ανάπτυξης



Ε.Π.  
**ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ  
ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ**  
ΚΕΛΥΟΔΑΧΩΣΗ



EEO GROUP

Μαυροκορδάτου 1 & Ακαδημίας 67, 106 78 Αθήνα T: 210 9769 510, F: 210 9705 762  
E: [eeogroup@eeogroup.gr](mailto:eeogroup@eeogroup.gr) W: [www.eeogroup.gr](http://www.eeogroup.gr)