

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφοριακά και  
Επικοινωνιακά Συστήματα**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Μεταμόρφωση Επιχειρήσεων με τη Βοήθεια του  
Υπολογιστικού Νέφους**

**Σοφία Πρατζιώτη**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια  
Ευπραξία Ζαμάνη**

**Δεκέμβριος 2017**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *Πληροφοριακά και  
Επικοινωνιακά Συστήματα***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Μεταμόρφωση Επιχειρήσεων με τη Βοήθεια του  
Υπολογιστικού Νέφους**

**Σοφία Πρατζιώτη**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια  
Ευπραξία Ζαμάνη**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Δεκέμβριος 2017**

# Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλη αύξηση στην υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και υπηρεσιών, με αποτέλεσμα να σημειώνεται πλήθος ωφελειών για τις επιχειρήσεις και τις οικονομίες που τις χρησιμοποιούν. Αν και πριν από λίγα χρόνια, τα μαζικά δεδομένα (big data), το υπολογιστικό νέφος (cloud computing), οι κινητές συσκευές και εφαρμογές, και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social media) σε όλες τους τις εκφάνσεις θεωρούνταν ως εξαιρετικές καινοτομίες με άγνωστα αποτελέσματα για την επιχειρηματικότητα, σήμερα θεωρούνται ως πάγιες λύσεις για την αύξηση της κερδοφορίας και του μεριδίου αγοράς από πολλές επιχειρήσεις. Η ικανότητα λοιπόν των επιχειρήσεων να ανταγωνιστούν και να εξελιχθούν αρχίζει να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την καινοτόμο και αποτελεσματική χρήση των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ).

Οι υπηρεσίες νέφους (cloud) αποτελούν τις νεότερες εξελίξεις στο χώρο με θεαματικά αποτελέσματα. Ενδεικτικό παράδειγμα, το γεγονός ότι τα αποτελέσματα της παγκόσμιας έρευνας που διεξήγαγε η εταιρία Gartner (2017) προβλέπουν ότι μέχρι το 2021 το 28% των συνολικών δαπανών πληροφορικής θα αφορούν τις υποδομές, τις εφαρμογές και τις επιχειρηματικές διαδικασίες που βασίζονται στην τεχνολογία του νέφους.

Σε αυτό το πλαίσιο, ανακύπτουν διάφορα ζητήματα σε ότι αφορά την απόκτηση υπολογιστικού νέφους, ιδιαίτερα για τον επιχειρηματικό τομέα. Θεωρώντας μάλιστα, πως όπως κάθε τεχνολογία, έτσι και το υπολογιστικό νέφος φέρει ένα ρίσκο κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ανατρέχουμε τη βιβλιογραφία προκειμένου να παρουσιάσουμε το υπολογιστικό νέφος, τη χρήση και τη λειτουργία του. Καταγράφουμε τις σύγχρονες τάσεις στην υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους από επιχειρήσεις και οργανισμούς, αλλά και τα θέματα ασφάλειας και κινδύνων που ανακύπτουν μέσα από αυτή την υιοθέτηση.

Έχοντας σκιαγραφήσει την εικόνα που επικρατεί τόσο στον παγκόσμιο επιχειρηματικό κόσμο όσο και στο κυπριακό επιχειρηματικό περιβάλλον, απαριθμούμε τους παράγοντες που οδηγούν τις επιχειρήσεις στην χρήση τεχνολογιών νέφους, παραθέτοντας παράλληλα τα οφέλη που αποκομίζουν από αυτή τη μετακίνηση όπως αυτά διαμορφώνονται στην καθημερινή επιχειρηματική τους πρακτική. Πέραν όμως των

προαναφερθέντων κινήτρων και ωφελημάτων, αποτυπώνουμε τους κυριότερους παράγοντες που αποτρέπουν στις επιχειρήσεις την υιοθέτηση και αξιοποίηση των τεχνολογικών εξελίξεων του νέφους και συντελούν στην αύξηση της δυσπιστίας και ανησυχίας που επικρατεί ως προς τις λύσεις του νέφους. Επίσης επιδιώκουμε να αναδείξουμε τα ζητήματα και τα θέματα που απορρέουν κατά τη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους. Μέσα από αυτό τον τρόπο, επιχειρούμε να συμβάλουμε έστω και στο ελάχιστο στην περιορισμένη βιβλιογραφία και έρευνα που υπάρχει και ασχολείται με τους λόγους και παράγοντες για τους οποίους οι επιχειρήσεις δεν προσφεύγουν και δεν επενδύουν στην νέα αυτή τεχνολογία που υπόσχεται πολλά.

Κλείνουμε αυτή την έρευνα με απώτερο σκοπό την αλίευση και ορισμό των απαιτήσεων μιας επιχείρησης και η εν συνεχεία ανάλυση τους, προκειμένου για την λήψη απόφασης σχετικά με την χρήση υπηρεσιών και εφαρμογών υπολογιστικού νέφους οι οποίες μεταμορφώνουν και αλλάζουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και την επιχειρηματική στρατηγική. Ο τρόπος προσέγγισης του θέματος λαμβάνει υπ' όψιν τόσο τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις όσο και τις μεγαλύτερες.

# Summary

During recent years a significant increase in the demand for the implementation of innovative IT technologies and solutions has been noted, which have a direct positive impact on the economies and organizations that choose to utilise them. Even though in prior years such IT technologies, including Big data, Cloud computing, mobile devices and applications, and social media, were considered to be a technological breakthrough but with no clear and plausible results, in today's business world these are considered as direct solutions necessary for the improvement of profitability and efficiency of organizations. As a result, the competitive position and ability of businesses to compete and evolve depends to a high extent on the efficient implementation and use of new IT and Communications technologies.

Cloud IT solutions consist of the latest developments in the IT sector with very positive and encouraging results. An indicative example is the fact that the results of the global study carried out by company Gartner (2017) predict that by 2021, 28% of the total IT expenditure will relate to the adoption and implementation of cloud technology in applications and business operations.

In this context, a number of matters arise in relation to the adoption of cloud technologies, especially for the business world, taking in mind that like every new technology, cloud computing may carry a number of significant risks during the design and application of the technology in the business and organization environments.

In this dissertation we aim to analyse and present the use and functionality of Cloud technology, through research of the relevant bibliography. We evaluate and document today's attitudes towards the adoption of cloud IT technologies by businesses and organisations, including the security and risks aspects of cloud computing.

Having evaluated the current situation that applies to the world and Cyprus business environment, we assess and document the factors that lead businesses in the use of cloud technologies, evaluating also the actual and practical benefits that derive from the switch to such technologies for their daily operations. On the other hand, we also evaluate the primary factors that may prevent companies from adopting and using cloud technologies and solutions, and may create a feeling of uncertainty over the context of such technology. We further investigate the matters and issues that may arise during the implementation

of cloud technology. Based on our scope of this thesis, we aim to contribute even the slightest to the limited bibliography and studies that currently exist over the negative attitude of businesses in adopting and using cloud technologies and solutions, despite having very promising and positive aspirations.

Concluding on this study with the primary objective of gathering and interpreting the necessary data for the requirements of using and adopting cloud technology services and applications which can transform and elevate business operations, procedures and strategies. The study considers both small-to-medium size companies and larger corporations.

# Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες στην επιβλέπουσα μου Δρ. Ευπραξία Ζαμάνη για το ενδιαφέρον που έδειξε, για τις πολύτιμες συμβουλές της και για την ιδιαίτερη στήριξη που μου παρείχε κατά την εκπόνηση αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής, ενθαρρύνοντας και εμπνέοντας με αυτοπεποίθηση σε δύσκολες στιγμές, κάνοντας τα πράγματα να φαίνονται πιο απλά.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου, τους γονείς μου πίστεψαν σε εμένα και στήριξαν τις επιλογές μου.

# Περιεχόμενα

<b>1 Εισαγωγή</b> .....	1
1.1 Τοποθέτηση του Προβλήματος .....	1
1.2 Σκοπός της Έρευνας.....	2
1.2.1 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	3
1.3 Μεθοδολογία .....	4
1.4 Δομή Διπλωματικής.....	5
<b>2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση</b> .....	7
2.1 Εισαγωγή .....	7
2.2 Ορισμός του Υπολογιστικού Νέφους (Cloud Computing).....	9
2.3 Η Προέλευση του Υπολογιστικού Νέφους.....	12
2.4 Χαρακτηριστικά.....	14
2.5 Μοντέλα Ανάπτυξης.....	17
2.6 Μοντέλα Υπηρεσιών .....	22
2.7 Συμβόλαια Χρήσης Υπηρεσιών Νέφους.....	28
2.8 Θέματα Ασφαλείας στο Υπολογιστικό Νέφος .....	31
2.9 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους.....	35
2.10 Σύνοψη και Σύνδεση με τα Ερευνητικά Ερωτήματα.....	39
<b>3 Μεθοδολογία και Σχεδιασμός της Έρευνας</b> .....	41
3.1 Ποσοτική έναντι Ποιοτικής Έρευνας .....	41
3.2 Σχεδιασμός Έρευνας και Μεθοδολογία.....	42
3.3 Συλλογή Δεδομένων .....	44
3.4 Ανάλυση Δεδομένων .....	46
3.5 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία.....	46
3.6 Ηθική και Δεοντολογία στην Έρευνα.....	47
<b>4 Παρουσίαση και Ανάλυση των Αποτελεσμάτων</b> .....	49
4.1 Αποτελέσματα Συνεντεύξεων με τους Παρόχους Υπηρεσιών Νέφους .....	49
4.2 Αποτελέσματα Συνέντευξης με το Χρηματοπιστωτικό Ίδρυμα ως Χρήστη Υπηρεσιών Νέφους.....	59
4.3 Συσχετισμός των Αποτελεσμάτων με άλλες Έρευνες .....	67
<b>5 Επανεσχεδιασμός Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Υπολογιστικό Νέφος</b> .....	70
5.1 Επιχειρησιακή Στρατηγική και Επιχειρηματικά Μοντέλα .....	70
5.2 Ανασχεδιασμός Επιχειρηματικών Διαδικασιών/Διεργασιών (Business Process Re-Engineering).....	71
5.3 Βελτίωση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Business Process Improvement) με την Βοήθεια του Υπολογιστικού Νέφους.....	73



5.4 Συμπεράσματα της Έρευνας.....	76
5.5 Περιορισμοί και Αδυναμίες της Έρευνας.....	88
5.6 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα .....	89
<b>Παράρτημα</b> .....	<b>91</b>
<b>A Συνεντεύξεις</b> .....	<b>91</b>
A.1 Ερωτήσεις Συνέντευξης με Εταιρεία Πληροφορικής και Πάροχο Υπηρεσιών Νέφους.....	91
A.2 Συνέντευξη με το Χρηματοπιστωτικό Ίδρυμα ως Χρήστη Υπηρεσιών Νέφους.....	92
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	<b>97</b>

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

*“Σε τελική ανάλυση, το υπολογιστικό νέφος είναι το πιο πρόσφατο παράδειγμα της κατά Schumpeter<sup>1</sup> «δημιουργικής καταστροφής»: δημιουργία πλούτου για όσους το εκμεταλλεύονται και όδευση προς εξαφάνιση για όλους αυτούς που το αφήνουν ανεκμετάλλευτο”.*

(Weinman, 2012)

### 1.1 Τοποθέτηση του Προβλήματος

Τα τελευταία χρόνια οι ραγδαίες εξελίξεις που παρατηρούνται στον τομέα της πληροφορικής και των ψηφιακών τεχνολογιών, έχουν δημιουργήσει και αναπτύξει νέα πρότυπα και νέα είδη υπηρεσιών που βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς. Η ικανότητα πλέον των επιχειρήσεων να ανταγωνιστούν και να εξελιχθούν αρχίζει να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την καινοτομία και αποτελεσματική χρήση και αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Το υπολογιστικό νέφος αποτελεί μια από αυτές τις καινοτομίες που έχει ήδη κεντρίσει το ενδιαφέρον πρωτοπόρων επιχειρήσεων, με γνώμονα τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας τους, την αύξηση της παραγωγικότητας και της ευελιξίας, την αποδοτική χρήση των διαθέσιμων πόρων, με τελικό στόχο όλων αυτών την εξασφάλιση της βιωσιμότητας τους.

Οι υπηρεσίες νέφους (cloud) αποτελούν τις νεότερες εξελίξεις στο χώρο με θεαματικά αποτελέσματα. Ενδεικτικό παράδειγμα, το γεγονός ότι τα αποτελέσματα της παγκόσμιας έρευνας που διεξήγαγε η εταιρία Gartner (2017) προβλέπουν ότι μέχρι το 2021 το 28% των συνολικών δαπανών πληροφορικής θα αφορούν τις υποδομές, τις εφαρμογές και τις

---

<sup>1</sup> Ο Αμερικανός οικονομολόγος Γιόζεφ Αλόις Σούμππετερ (Joseph Alois Schumpeter), αυστριακής καταγωγής, θεωρείται ένας από τους πιο επιδραστικούς οικονομολόγους του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Μέσα από την θεωρία του επισημαίνει τη σημασία των καινοτομιών στην παραγωγική διαδικασία. Σε συνθήκες δημιουργικής καταστροφής παρατηρείται πως η πρόοδος είναι πάντοτε αλληλένδετη με ένα κόστος. Εφόσον όμως υπάρχει οικονομική ανάπτυξη, το κόστος είναι πολύ μικρότερο από την προκύπτουσα ευημερία.

επιχειρηματικές διαδικασίες που βασίζονται στην τεχνολογία του νέφους. Πλέον το υπολογιστικό νέφος εκλαμβάνεται ως δομικό στοιχείο για τη λειτουργία των επιχειρήσεων, με τους αναλυτές της Gartner (2016) να εκτιμούν ότι σε ελάχιστα χρόνια και μέχρι το 2020 η πολιτική της «no cloud» θα είναι τόσο σπάνια όσο η στρατηγική «no Internet». Μέσα από την πιο πάνω δήλωση υπογραμμίζουν τη ζωτική σημασία που κατέχει το υπολογιστικό νέφος για το μετασχηματισμό των επιχειρήσεων.

Σε αυτό το πλαίσιο, ανακύπτουν διάφορα ζητήματα σε ότι αφορά την απόκτηση υπολογιστικού νέφους, ιδιαίτερα για τον επιχειρηματικό τομέα. Με κινητήριες δυνάμεις την επιτάχυνση της επιχειρησιακής τους απόδοσης αλλά και την τοποθέτηση του πελάτη στο επίκεντρο μιας σχέσης με γνώμονα την αναδιάρθρωση της πρότασης αξίας προς αυτόν, επιβάλλεται θεμελιώδεις αναπροσαρμογή και αναμόρφωση των επιχειρηματικών τους διαδικασιών και μοντέλων. Η αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας και του υπολογιστικού νέφους δίνει αυτή τη δυνατότητα στις εταιρείες και τους προσφέρει ένα μοναδικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, μέσα από την ανατροπή των υπάρχουσων δομών και την δημιουργία ενός νέου προτύπου επιχειρηματικής ανάπτυξης.

Θεωρώντας μάλιστα, πως όπως κάθε τεχνολογία, έτσι και το υπολογιστικό νέφος φέρει ένα ρίσκο κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον. Θα πρέπει οι νέες επιχειρηματικές διαδικασίες και η στρατηγική ψηφιακής μεταμόρφωσης να ευθυγραμμίζονται με την επιχειρηματική στρατηγική και τις υπάρχουσες πολιτικές, όπως επίσης να υπάρχει σύγκλιση της απόδοσης των επιχειρηματικών πόρων με την επιθυμητή απόδοση.

Συνεπώς, η υπάρχουσα μεταπτυχιακή διατριβή στοχεύει στην αλίευση και ορισμό των απαιτήσεων μιας επιχείρησης και η εν συνεχεία ανάλυση τους, προκειμένου για την λήψη απόφασης σχετικά με την χρήση υπηρεσιών και εφαρμογών υπολογιστικού νέφους οι οποίες μεταμορφώνουν και αλλάζουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και την επιχειρηματική στρατηγική.

## **1.2 Σκοπός της Έρευνας**

Σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η καταγραφή των παραγόντων που οδηγούν τις επιχειρήσεις στην χρήση τεχνολογιών νέφους, παραθέτοντας παράλληλα τα οφέλη που αποκομίζουν από αυτή τη μετακίνηση όπως αυτά διαμορφώνονται στην καθημερινή επιχειρηματική τους πρακτική. Πέραν όμως των προαναφερθέντων κινήτρων και

ωφελημάτων, αποτυπώνουμε τους κυριότερους παράγοντες που αποτρέπουν στις επιχειρήσεις την υιοθέτηση και αξιοποίηση των τεχνολογικών εξελίξεων του νέφους και συντελούν στην αύξηση της δυσπιστίας και ανησυχίας που επικρατεί ως προς τις λύσεις του νέφους. Επιχειρούμε να παρουσιάσουμε τους λόγους και παράγοντες για τους οποίους οι επιχειρήσεις δεν προσφεύγουν και δεν επενδύουν στην νέα αυτή τεχνολογία που υπόσχεται πολλά, καθώς υπάρχει μειωμένη κινητικότητα στο πεδίο της έρευνας που ασχολείται με το συγκεκριμένο θέμα. Ταυτόχρονα επιδιώκουμε να αναδείξουμε τα ζητήματα και τα θέματα που απορρέουν κατά τη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους.

Απώτερος σκοπός της διατριβής είναι η αλίευση και ο ορισμός των απαιτήσεων μιας επιχείρησης και η εν συνεχεία ανάλυση τους, προκειμένου για την λήψη απόφασης σχετικά με την χρήση υπηρεσιών και εφαρμογών υπολογιστικού νέφους οι οποίες μεταμορφώνουν και αλλάζουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και την επιχειρηματική στρατηγική. Ο τρόπος προσέγγισης του θέματος λαμβάνει υπ' όψιν τόσο τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις όσο και τις μεγαλύτερες.

### **1.2.1 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Με βάση το σκοπό της έρευνας και την προηγηθείσα ανασκόπηση, τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία η συγκεκριμένη έρευνα θα προσπαθήσει να δώσει απάντηση είναι τα ακόλουθα:

1. Ποιοι είναι οι παράγοντες που οδηγούν τις εταιρείες στην υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους;
2. Για ποιους λόγους μια εταιρεία δεν θέλει να υιοθετήσει υπηρεσίες νέφους; Ποια είναι τα κύρια εμπόδια που την σταματούν.
3. Τι ζητήματα προκύπτουν για μια εταιρεία όταν μπει στη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους; (Ποια θέματα απορρέουν από την υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους;)
4. Πώς τελικά μεταμορφώνονται και αλλάζουν οι επιχειρήσεις με τη χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους;

## 1.3 Μεθοδολογία

Σύμφωνα με τους Clough & Nutbrown (2002), η μεθοδολογία είναι ένα "ερευνητικό ημερολόγιο" που παρουσιάζει ολόκληρη τη διαδικασία της έρευνας. Η έρευνα με τη σειρά της είναι μια διαδικασία πολλαπλών και συνδεδεμένων σταδίων, τα οποία ακολουθούνται προκειμένου να ολοκληρωθεί ένα ερευνητικό έργο.

Έχοντας υπόψη τα ερευνητικά ερωτήματα, γίνεται αρχικά μια βιβλιογραφική επισκόπηση προκειμένου να αποκτήσουμε μια σφαιρική εικόνα για την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους, τη χρήση, και τις σύγχρονες τάσεις στην υιοθέτηση του από επιχειρήσεις, καταγράφοντας παράλληλα τα θέματα ασφάλειας και κινδύνων που μπορεί να προκύψουν. Στην πορεία ακολουθείτε ποιοτική προσέγγιση βάσει συνεντεύξεων (interviews) και χρήση πολλαπλών μελετών περίπτωσης (case studies), με στόχο να αποκτήσουμε μια εις βάθος και ολιστική αντίληψη αυτού που μελετάμε (Morris and Wood, 1991). Η χρήση συνεντεύξεων και μελετών περίπτωσης θα μας οδηγήσει στο στόχο της έρευνας για το εάν και πώς τελικά μεταμορφώνονται οι επιχειρήσεις και οι επιχειρηματικές τους διαδικασίες μέσα από την ενσωμάτωση και υλοποίηση των τεχνολογιών του νέφους. Σύμφωνα με τον Yin (2009, σελ. 18) «μια μελέτη περίπτωσης είναι μια εμπειρική έρευνα που διερευνά ένα σύγχρονο φαινόμενο σε βάθος και μέσα στο πλαίσιο της πραγματικής ζωής».

Οι συνεντεύξεις έγιναν αρχικά με έναν πάροχο υπηρεσιών νέφους και ακολούθως με ένα μεγάλο οργανισμό του κυπριακού τραπεζικού κλάδου, ο οποίος έχει τον ρόλο του χρήστη. Η συνέντευξη με τον πάροχο υπηρεσιών έγινε με σκοπό να αντιληφθούμε και να σκιαγραφήσουμε το περιβάλλον του υπολογιστικού νέφους στην Κύπρο καθώς και το επίπεδο χρήσης και αποδοχής του από εταιρείες και οργανισμούς διαφόρων κλάδων. Βάσει αυτών των δεδομένων και βάσει της βιβλιογραφίας η οποία φανερώνει πως ο τραπεζικός κλάδος τείνει να απέχει από υλοποιήσεις cloud για λόγους ασφάλειας, το εν λόγω ίδρυμα του τραπεζικού κλάδου προσεγγίστηκε ώστε να εξετάσουμε πιο λεπτομερώς τους λόγους μη υιοθέτησης της υπολογιστικής νέφους. Οι μελέτες περίπτωσης χρησιμοποιήθηκαν ώστε να εμπλουτιστούν τα αποτελέσματα της έρευνας και να αλιευθούν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ της δικής μας μελέτης περίπτωσης και αυτών στην βιβλιογραφία. Η τεχνική δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε είναι η τεχνική σκοπιμότητας (δειγματοληψία ευκολίας).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας (για την οποία χρησιμοποιήθηκε η επαγωγική προσέγγιση) βασίζεται τόσο σε πρωτογενή όσο και δευτερογενή δεδομένα, προερχόμενα από τις συνεντεύξεις και την ανάλυση δημοσιευμένων μελετών περίπτωσης αντίστοιχα. Τέλος, εξήγαμε και επιβεβαιώσαμε τα συμπεράσματα, προσδιορίζοντας ομοιότητες και διαφορές, βασικά θέματα και πρότυπα που εντοπίστηκαν στις συνεντεύξεις. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η μέθοδος αυτού του είδους της ανάλυσης ονομάζεται θεματική ανάλυση, όπου γίνεται εντοπισμός, περιγραφή, αναφορά, και «θεματοποίηση» επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, δηλαδή θεμάτων τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά δεδομένα (Braun & Clark, 2006; Holloway & Tondres, 2003; Roulston, 2001).

## **1.4 Δομή Διπλωματικής**

Επιχειρώντας να δοθεί μια ολοκληρωμένη μελέτη για τη χρήση και υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους σε επιχειρήσεις με σκοπό την μεταμόρφωση τους, τα σημαντικά οφέλη που αναδύονται με την μετακίνηση στο νέφος αλλά και τα ζητήματα που προκύπτουν, η διατριβή έχει δομηθεί ως εξής:

Το Κεφάλαιο 2 αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση στην υπάρχουσα βιβλιογραφία για το υπολογιστικό νέφος. Πιο συγκεκριμένα το κεφάλαιο αρχίζει με την παρουσίαση της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους μέσα από διάφορους ορισμούς, κάνοντας ακολούθως εκτενής αναφορά στα κύρια χαρακτηριστικά της τεχνολογίας όπως επίσης και στα μοντέλα ανάπτυξης και υπηρεσιών του νέφους. Επιπλέον αναλύουμε τη πρωταρχική σημασία και σημαντικότητα της ύπαρξης Συμβολαίων Χρήσης Υπηρεσιών Νέφους. Καθώς το υπολογιστικό νέφος αναφέρεται στην επεξεργασία, χρήση και αποθήκευση δεδομένων και λογισμικού διαδικτυακά και στην ουσία γίνεται χρήση απομακρυσμένων πόρων και υπηρεσιών την φροντίδα των οποίων αναλαμβάνει ένας τρίτος (ο πάροχος), σύμφωνα με ένα κατά απαίτηση μοντέλο, άμεσα εξυπακούεται η ανάγκη ύπαρξης συμβολαίων/συμβάσεων. Η ύπαρξη τους διασφαλίζει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και τη διατήρηση της σε ικανοποιητικά και αναμενόμενα επίπεδα, ξεκαθαρίζοντας ταυτόχρονα τις δεσμεύσεις των παρόχων ως προς τη προστασία και διατήρηση του απορρήτου και της ασφάλειας των δεδομένων που φιλοξενούνται στις υποδομές τους. Αναλύονται ακόμη θέματα ασφάλειας, κινδύνων και των αδυναμιών που σχετίζονται με την χρήση του υπολογιστικού νέφους. Το κεφάλαιο

ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της υιοθέτησης και χρήσης του νέφους.

Στο Κεφάλαιο 3 δίνεται μια λεπτομερή περιγραφή των διαδικασιών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν στην έρευνα αλλά και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκε για το σχεδιασμό, τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων.

Ακολουθεί το Κεφάλαιο 4 στο οποίο παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας, και πιο συγκεκριμένα τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων με την εταιρεία πληροφορικής και πάροχο υπηρεσιών νέφους καθώς και με το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, ως χρήστη υπηρεσιών νέφους. Παρουσιάζονται επίσης τα αποτελέσματα άλλων μελετών περίπτωσης σχετικά με την υιοθέτηση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους.

Στο τελευταίο κεφάλαιο της διατριβής, Κεφάλαιο 5 περιλαμβάνεται η σύνοψη, τα συμπεράσματα που εξήχθησαν κατά την εκπόνηση της διατριβής, και πως τελικά επιτυγχάνεται ο επανασχεδιασμός των επιχειρηματικών διαδικασιών μέσα από την χρήση και υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους. Ακόμη στο κεφάλαιο αυτό καταγράφονται οι περιορισμοί και αδυναμίες της έρευνας, ενώ συζητούνται θέματα μελλοντικής εργασίας και επέκτασης των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

# Κεφάλαιο 2

## Βιβλιογραφική

## Επισκόπηση

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται μια εκτενής μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για το υπολογιστικό νέφος.

### 2.1 Εισαγωγή

Κατά την τελευταία 20ετία, η έννοια της εξωτερικής ανάθεσης υπηρεσιών τεχνολογίας πληροφορικής (information technology service outsourcing - ITSO) υπήρξε ένα από τα πλέον ενδιαφέροντα πεδία έρευνας στον τομέα της πληροφορικής και των πληροφοριακών συστημάτων (Schneider and Sunyaev, 2014; Hirschheim, Heinzl and Dibbern, 2013; Lacity and Hirschheim, 2012). Η εξωτερική ανάθεση (outsourcing) υπηρεσιών τεχνολογίας πληροφορικής μπορεί να οριστεί ως η καθοριστική συμβολή/συνεισφορά ενός εξωτερικού συνεργάτη (προμηθευτή) σε φυσικούς ή και ανθρώπινους πόρους οι οποίοι συνδέονται με μέρος ή ακόμη και με το σύνολο των λειτουργιών/δραστηριοτήτων των πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων του αναθέτοντος (πελάτη) (Loh and Venkatraman, 1992). Πρόκειται ουσιαστικά για την εξωτερίκευση και ανάθεση ορισμένων λειτουργιών που εκτελούνται σε μια επιχείρηση, παρά την εκτέλεση αυτών ενδοεπιχειρησιακά, με απώτερο στόχο τη μείωση του λειτουργικού κόστους και την επίτευξη υψηλότερης απόδοσης για τον οργανισμό (Siakas et al., 2006; Northfield, 1992; Worthington, 1997). Σύμφωνα με τους Leimeister et al. (2010) η εξωτερική ανάθεση υπηρεσιών και λειτουργιών πληροφορικής αποτελεί συχνό φαινόμενο τις τελευταίες δεκαετίες γνωρίζοντας μεγάλη εξάπλωση και δημοσιότητα λόγω της σημαντικότητας της, προσφέροντας περίοπτα οφέλη, μεταξύ αυτών μείωση του κόστους, δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και ευελιξία (Schneider και Sunyaev, 2014). Η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη σε συνδυασμό με την πρόσφατη ταραχώδη παγκόσμια οικονομική ύφεση και η διαθεσιμότητα φθηνών υπολογιστικών πόρων, δημιούργησαν τις κατάλληλες προϋποθέσεις προκειμένου όλο και περισσότερα



τιμήματα πληροφορικής (IT) αρκετών επιχειρήσεων να προσφεύγουν στην υιοθέτηση μιας οικονομικά αποδοτικής σε χρήμα και πόρους τεχνολογικής λύσης. Παρά την θέσπιση μιας αμυντικής στρατηγικής και την επιδεικτική αγνόηση των ευκαιριών, οι επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν τις ευκαιρίες καινοτομίας που προσφέρονται μέσα από τις αναδυόμενες τεχνολογικές πλατφόρμες με σκοπό την επίτευξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Τρανταχτό παράδειγμα αυτής της μεταστροφής στη ψηφιακή τεχνολογία είναι το υπολογιστικό νέφος (cloud computing), το οποίο χρησιμοποιεί την εξωτερική ανάθεση ως μέθοδο για την υιοθέτηση του.

Το υπολογιστικό νέφος αντιπροσωπεύει μια θεμελιώδη αλλαγή στον τρόπο παροχής των τεχνολογιών πληροφορικής (Creeger, 2009). Επιτρέπει την χρήση επεκτάσιμων και ελαστικών υπολογιστικών δυνατοτήτων (υπηρεσίες και διευκολύνσεις πληροφορικής), όπως για παράδειγμα χρήση υπολογιστικής ισχύος, αποθηκευτικού χώρου, υποδομές δικτύωσης, εφαρμογών και υπηρεσιών, να εκτελούνται και να παραδίδονται ως υπηρεσίες κατά απαίτηση και επί πληρωμή μέσω του διαδικτύου, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες, υπηρεσίες και εφαρμογές διαθέσιμες στο διαδίκτυο, και όχι σε μια τοπική υπολογιστική συσκευή (Khajeh-Hosseini, Sommerville, & Sriram, 2010, Williams et al., 2012). Στην πιο απλοϊκή του εκδοχή, το υπολογιστικό νέφος είναι μια ευνοϊκή μορφή παροχής (Durkee, 2010; Venters and Whitley, 2012) όπου υπολογιστικοί πόροι υλικού και λογισμικού διασφαλίζονται από παρόχους υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους ως υπηρεσία επί πληρωμή μέσω δικτύων με χρήση μεγάλης κλίμακας κέντρων δεδομένων (dig data centres).

Ενώ έχει υποστηριχθεί ότι το cloud computing μπορεί να αντιπροσωπεύει την επόμενη εξέλιξη υπολογιστικής παροχής και υποδομής (computational provisioning) (Bohm et al., 2010; Etro, 2009), υπάρχουν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι το cloud αντιπροσωπεύει μια θεμελιώδης αλλαγή τεχνολογικού προτύπου. Το νέο αυτό τεχνολογικό πρότυπο διαφοροποιείται από την παραδοσιακή παροχή υπηρεσιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (IT) μέσα από ένα αριθμό βασικών χαρακτηριστικών. Μεταξύ των πιο σημαντικών χαρακτηριστικών συναντούμε το μοντέλο χρέωσης ανά χρήση (pay-per-use billing model), η εικονικοποίηση (virtualisation), ένα νέο καινοτομικό επιχειρηματικό μοντέλο που δημιουργείται, τα διαφοροποιημένα επίπεδα ασφάλειας και ιδιωτικότητας που παρέχονται (Leimeister et al., 2010; Marston et al., 2011; Schneider and Sunyaev, 2014).

Στις επόμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου θα εξετάσουμε πιο αναλυτικά τον όρο του υπολογιστικού νέφους (cloud computing) καθώς αποτελεί ένα από τα κύρια ερευνητικά πεδία της συγκεκριμένης μελέτης.

## **2.2 Ορισμός του Υπολογιστικού Νέφους (Cloud Computing)**

Το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) αποτελεί μια από τις πλέον διαδεδομένες τεχνολογίες των τελευταίων ετών, και, κατά συνέπεια, τη νέα τάση στην πληροφορική. Είναι ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο στα χέρια των οργανισμών, οι οποίοι το εκμεταλλεύονται με στόχο να αποκτήσουν προβάδισμα, να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν.

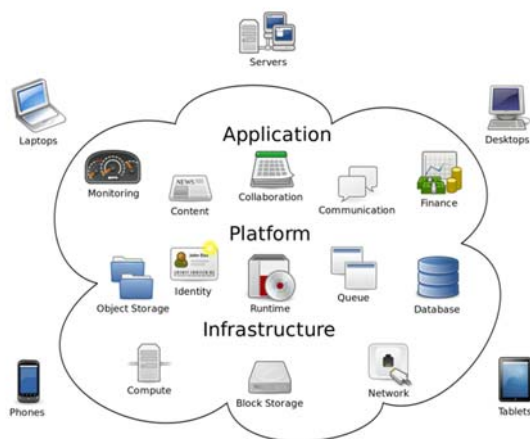
Η τεχνολογία του cloud ενσωμάτωσε την ωριμότητα της τεχνολογίας του ιστού και του διαδικτύου, και κατ' επέκταση των δικτύων υψηλών ταχυτήτων τα οποία βασίζονται στις οπτικές ίνες. Το νέο αυτό επιχειρηματικό μοντέλο έχει τη δυνατότητα να μετασηματίσει εξ' ολοκλήρου τη βιομηχανία των παραδοσιακών τεχνολογιών πληροφορικής, προσφέροντας εναλλακτικές λύσεις, παρέχοντας νέες προοπτικές σε τεχνολογίες δικτύωσης, θέτοντας ζητήματα στην αρχιτεκτονική, το σχεδιασμό, και την υλοποίηση των υπάρχοντων δικτύων και κέντρων δεδομένων (Καλογληρου et al., 2015).

Αν και στις μέρες μας όλοι συζητάνε για το cloud computing, εντούτοις αρκετοί δεν έχουν ξεκάθαρο πλαίσιο για την περιγραφή και τον ορισμό του, με αποτέλεσμα να οδηγεί σε διαφορετικές προσεγγίσεις. Σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Επιστήμης και Τεχνολογίας των Ηνωμένων Πολιτειών (US National Institute of Science and Technology - NIST), το υπολογιστικό νέφος ορίζεται ως το μοντέλο το οποίο καθιστά δυνατή τη συνεχή/αδιάλειπτη, εύκολη και υψηλών απαιτήσεων κατ' αίτηση διαδικτυακή πρόσβαση σε ένα κοινό σύνολο παραμετροποιημένων υπολογιστικών πόρων (όπως για παράδειγμα δίκτυα, διακομιστές, αποθηκευτικοί χώροι, εφαρμογές και υπηρεσίες). Το μοντέλο αυτό μπορεί γρήγορα να επεκταθεί και να διατεθεί στον πελάτη/χρήστη με ελάχιστη διαδικαστική και διαχειριστική προσπάθεια ή αλληλεπίδραση με τον πάροχο της υπηρεσίας (Williams, 2012).

Στην ίδια λογική πλαισιώνεται και ορισμός από την ερευνητική και συμβουλευτική ομάδα της εταιρείας Gartner (2012), όπου το υπολογιστικό νέφος καταγράφεται ως ένα είδος πληροφορικής, όπου επεκτάσιμες και ελαστικές υπολογιστικές δυνατότητες

διατίθενται ως υπηρεσίες έναντι πληρωμής σε τρίτους με χρήση τεχνολογιών διαδικτύου.

Με απλά λόγια, το υπολογιστικό νέφος (Εικόνα 1), είναι ένα μοντέλο, μια τεχνολογία, ένα υπολογιστικό παράδειγμα (*computation paradigm*) όπως το αναφέρουν οι Bora & Ahmed (2013), όπου ένα πρόγραμμα/λογισμικό ή εφαρμογή ή ακόμη και ένα πληροφοριακό σύστημα, εκτελείται σε ένα διακομιστή (*server*) συνδεδεμένο στο διαδίκτυο, και όχι σε ένα τοπικό υπολογιστή (Hill et al., 2013). Όλα αυτά επιτυγχάνονται με τη χρήση και εκμετάλλευση τεχνολογιών, υπηρεσιών και εφαρμογών διαθέσιμων στο διαδίκτυο, οι οποίες μετατρέπονται σε ένα ωφέλιμο τρόπο αυτοεξυπηρέτησης (Williams, 2012). Με αυτόν τον τρόπο επιτρέπει στους χρήστες του, οι οποίοι μπορούν να είναι ιδιώτες, επιχειρήσεις ή οργανισμοί, να αποθηκεύουν, να επεξεργάζονται, και να διαχειρίζονται δεδομένα και λογισμικά, τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα σε ένα «νέφος» από μακρων υπολογιστικών δικτύων, δηλαδή σε κέντρα δεδομένων (*datacenters*), στα οποία έχουν πολύ εύκολη πρόσβαση. Παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα στους χρήστες να εξοικονομούν πόρους και χρήμα από την αγορά και συντήρηση λογισμικού, ακριβών εξυπηρετητών και στη δημιουργία εγκαταστάσεων αποθήκευσης με μεγάλη υπολογιστική ισχύ.



**Εικόνα 1.** Δομή Υπολογιστικού Νέφους (Πηγή: Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing#/media/File:Cloud\\_computing.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing#/media/File:Cloud_computing.svg))

Όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 1, αναφερόμαστε σε τεχνολογίες οι οποίες επιτρέπουν χρήση βάσει αναγκών (*on-demand*) υπολογιστικής ισχύος, αποθηκευτικού χώρου, εφαρμογών και υπηρεσιών από όλους με βασική προϋπόθεση την ύπαρξη διαδικτυακής σύνδεσης. Το υπολογιστικό νέφος είτε αποτελεί ιδιοκτησία ενός οργανισμού ο οποίος προσφέρει υπηρεσίες στα μέλη του (*εσωτερικό νέφος*), είτε ανήκει σε έναν οργανισμό ο

οποίος προσφέρει υπηρεσίες σε εξωτερικούς πελάτες/χρήστες (εξωτερικό νέφος) (Plummer et al., 2008).

Η έννοια του νέφους αναφέρεται σε δύο διακριτές έννοιες, την αφαίρεση (abstraction) και την εικονοποίηση (virtualization). Με τον όρο αφαίρεση (abstraction) εννοούμε την κατάσταση στην οποία το υπολογιστικό νέφος αφαιρεί τις λεπτομέρειες της εφαρμογής του συστήματος από τους χρήστες και τους προγραμματιστές. Οι εφαρμογές εκτελούνται σε φυσικά συστήματα, για τα οποία οι χρήστες δεν γνωρίζουν λεπτομέρειες σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την τοποθεσία των εφαρμογών. Ως αποτέλεσμα τα δεδομένα αποθηκεύονται σε θέσεις άγνωστες για αυτούς, όπως επίσης και η διαχείριση των συστημάτων ανατίθεται σε άλλους, και η πρόσβαση από τους χρήστες είναι εφικτή από παντού (Καλογήρου et al., 2015).

Μια άλλη έννοια που συνδέεται άμεσα με το υπολογιστικό νέφος είναι η έννοια της εικονικοποίησης (virtualization), όπου το νέφος εικονικοποιεί τα συστήματα μέσω της συγκέντρωσης και της κοινής χρήσης πόρων. Δηλαδή τα φυσικά συστήματα μετατρέπονται σε ιδεατά, όπου κάθε φυσικός πόρος (επεξεργαστική ισχύ, μνήμη κλπ.) ενοποιείται και διαμοιράζεται ταυτόχρονα σε πολλά εικονικά συστήματα. Τα συστήματα και η αποθήκευση μπορούν να παρέχονται κατ' απαίτηση (on demand) από μια κεντρική υποδομή, το κόστος του οποίου υπολογίζεται βάσει της χρήσης και οι πόροι μπορούν να κλιμακώνονται, χωρίς να διακόπτουν τη λειτουργία των εφαρμογών (Καλογήρου et al., 2015).

Με βάση τις διαφορετικές προσεγγίσεις που είδαμε στους ορισμούς αρκετών ερευνητών, και αφού αντιληφθήκαμε τόσο την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους όσο και τη σημασία του στην καθημερινή μας ζωή, μπορούμε να καταλήξουμε σε ορισμένες παρατηρήσεις. Αρχικά, το υπολογιστικό νέφος όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία είναι ένα υπόδειγμα χρήσης και όχι μια τεχνολογία, καθώς υπάρχουν πολλές διαφοροποιήσεις του, καθεμία με τα δικά της χαρακτηριστικά γνωρίσματα και πλεονεκτήματα. Δεύτερον, είδαμε ότι το υπολογιστικό νέφος βασίζεται σε μια κοινόχρηστη «δεξαμενή» παραμετροποιήσιμων υπολογιστικών πόρων (π.χ. δίκτυα, εξυπηρετητές, περιοχές αποθήκευσης, εφαρμογές και υπηρεσίες). Τέλος, ως τα σημαντικότερα οφέλη του υπολογιστικού νέφους θεωρούνται η ταχύτητα παροχής πόρων, καθώς εύκολα μπορούν να κλιμακωθούν (αυξομειώνοντας τους διαθέσιμους πόρους ανάλογα με τις ανάγκες και τη ζήτηση), η ευκολία χρήσης, καθώς και ο μικρός χρόνος εισαγωγής στην αγορά και η μείωση των επιχειρησιακών δαπανών.

## 2.3 Η Προέλευση του Υπολογιστικού Νέφους

Η αναφορά στην έννοια του υπολογιστικού νέφους μας παραπέμπει αυτόματα και ασυνείδητα σε προϊόντα, ιδέες και καταστάσεις της εποχής που ζούμε τώρα, στον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Η εξέλιξη του τα τελευταία χρόνια είναι αλματώδης απασχολώντας και εμπλέκοντας όλο και περισσότερους επιστήμονες. Στην πραγματικότητα όμως, προκάτοχοι του υπολογιστικού νέφους (cloud computing) αποτελούν το υπολογιστικό πλέγμα (grid computing) και η υπολογιστική χρησιμότητα (utility computing) (Venters & Whitley, 2014). Η τεχνολογία του υπολογιστικού θεωρείται επέκταση των πιο πάνω τεχνολογιών, πηγαίνοντας ένα βήμα πιο μπροστά με βασικό χαρακτηριστικό την κατά απαίτηση πρόσβαση στα δεδομένα (Stanoevska-Slabeva & Wozniak, 2009).

Ωστόσο η γέννηση της ιδέας του διαμοιρασμού υπολογιστικών πόρων, που αποτελεί το θεμελιώδη πυλώνα των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, μας πάει αρκετά πίσω, αν και στην πραγματικότητα υπάρχει μια μικρή ασάφεια η οποία δεν επιτρέπει να οριστεί με ακρίβεια η χρονολογία που στιγμάτισε τη γέννηση του. Όλα άρχισαν τη δεκαετία του 1950 με τη χρήση μεγάλων συστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών (mainframes) σε επιχειρήσεις, οργανισμούς και σχολεία, όπου πολλοί ταυτόχρονοι χρήστες μπορούσαν να έχουν πρόσβαση σε έναν κεντρικό υπολογιστή με χρήση απλών τερματικών, των οποίων η μόνη τους δυνατότητα ήταν η παροχή πρόσβασης στα mainframes (Reema et al., 2014). Καθώς το κόστος αγοράς και συντήρησης των mainframes ήταν αρκετά υψηλό, οι επιχειρήσεις δεν μπορούσαν να παρέχουν σε κάθε υπάλληλο/χρήστη ένα mainframe, που κανένας απλός χρήστης δεν θα χρησιμοποιούσε ή θα αξιοποιούσε τόσο μεγάλο αποθηκευτικό χώρο και υπολογιστική ισχύ που παρέχεται από ένα mainframe. Έτσι, το πιο σοφό και οικονομικό ήταν ο διαμοιρασμός και κοινή χρήση υπολογιστικών πόρων για όλους τους χρήστες από ένα κεντρικό μεγάλο σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή (mainframe), προς καλύτερη απόδοση της επένδυσης.

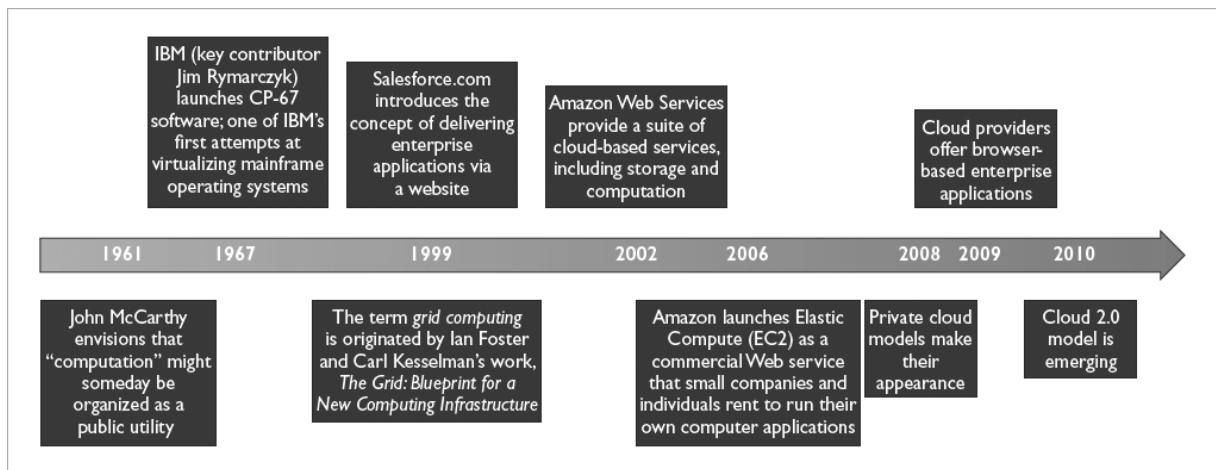
Μάλιστα στην ίδια δεκαετία, ο Herb Grosch, επιστήμονας και συγγραφέας του βιβλίου «Ο νόμος του Grosch» συνέλαβε την ιδέα της λειτουργίας μιας υπηρεσίας που θα έτρεχε δεδομένα για ολόκληρο τον κόσμο, βασιζόμενη σε τερματικούς σταθμούς οι οποίοι θα τροφοδοτούνται και θα υποστηρίζονται από 15 μεγάλα κέντρα δεδομένων (datacenters) (Reema et al., 2014).

Πολλοί δε υποστηρίζουν ότι ο όρος του cloud προήρθε δανειζόμενος από το κλάδο της τηλεφωνίας και των τηλεφωνικών δικτύων, όπου οι εταιρείες τηλεφωνίας, μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1990 παρείχαν αποκλειστικά συνδέσεις/κυκλώματα από το ένα

άκρο στο άλλο (σημείο-προς-σημείο, point-to-point), ενώ αργότερα άρχισαν να προσφέρουν υπηρεσίες εικονικών ιδιωτικών δικτύων (Virtual Private Networks - VPNs), με έμφαση την καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών αλλά σε χαμηλότερο κόστος (Kaufman, 2009). Αυτό έγινε εφικτό, καθώς οι εταιρείες τηλεφωνίας είχαν πλέον την δυνατότητα να ισορροπήσουν και να προσαρμόσουν την κυκλοφορία των δεδομένων στα δίκτυα, προκειμένου να αξιοποιείται αποδοτικά η χρήση κάθε εξυπηρετητή, με τελικό αποτέλεσμα την αποτελεσματική χρήση του συνολικού εύρους ζώνης.

Γύρω στη δεκαετία του 2000, και με την έκρηξη του διαδικτύου (web), η εταιρεία Amazon έπαιξε καθοριστικό ρόλο και έθεσε το έναυσμα για την εξέλιξη του υπολογιστικού νέφους, θέλοντας να βελτιώσει την αποδοτικότητα της με τον εκσυγχρονισμό των κέντρων δεδομένων της (Pallis, 2010). Οι υπολογιστικοί πόροι της Amazon ήταν άφθονοι, όπως εξάλλου γινόταν και με άλλες μεγάλες επιχειρήσεις, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιείτο μόλις το 10% αυτών. Όλος αυτός ο πλεονασμός σε υπολογιστικούς πόρους, υπήρχε απλώς και μόνο για να υπάρχει ένα περιθώριο για να ανταπεξέλθουν σε περιστασιακές ανάγκες, όπως ξαφνικές εκρήξεις στο φόρτος εργασίας και ζήτησης. Κάπου εκεί, δηλαδή με γνώμονα τη χαμηλή χρήση των επιπλέον υπολογιστικών τους πόρων, γεννήθηκε η ιδέα για τη δημιουργία του δικού τους νέφους, ευελπιστώντας ταυτόχρονα στην κερδοφορία από την ενοικίαση και παροχή των μη αξιοποιήσιμων πόρων του σε εξωτερικούς πελάτες. Το 2006 λοιπόν λάνσαραν το Amazon Web Services (AWS) και το Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) στη βάση της υπολογιστικής χρησιμότητας (utility computing), τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες (ιδιώτες ή εταιρείες) να ενοικιάζουν υπολογιστικούς πόρους. Με σκοπό τη δημιουργία υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους οι οποίες θα απευθύνονταν αποκλειστικά σε επιχειρήσεις, η IBM ήταν η πρώτη εταιρεία το 2007 που έθεσε σαφή στρατηγική για το υπολογιστικό νέφος. Παράλληλα ανακοίνωσε τη συνεργασία της με την Google για την προώθηση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους σε πανεπιστήμια (Zhang et al., 2010).

Αρχές του 2008 το Eucalyptus αποτέλεσε την πρώτη πλατφόρμα ανοικτού λογισμικού για ανάπτυξη AWS συμβατών ιδιωτικών υπολογιστικών νεφών. Ακολουθώντας την τάση της εποχής, εμφανίστηκε το OpenNebula, το οποίο αποτελεί μια πλατφόρμα διασύνδεσης ετερογενών-καταναμημένων κέντρων δεδομένων. Το OpenNebula αποτέλεσε το πρώτο σύστημα ανοικτού κώδικα για ανάπτυξη και διαχείριση ιδιωτικών (private) και υβριδικών (hybrid) υπολογιστικών νεφών (Zhang et al., 2010, Mell and Grance, 2011). Η εξέλιξη που μόλις περιεγράφηκε απεικονίζεται στην Εικόνα 2.



**Εικόνα 2.** Ιστορική Αναδρομή του Υπολογιστικού Νέφους (Pallis, 2010)

Η εξέλιξη του διαδικτύου με εμφανή τη συνεχή ανάγκη περισσότερων υπηρεσιών, σε συνδυασμό με τα δίκτυα υψηλών ταχυτήτων, το χαμηλό κόστος απόκτησης υπολογιστών και μέσων αποθήκευσης, και η εκτενής υιοθέτηση και χρήση υπηρεσιοτρεφών αρχιτεκτονικών (Service Oriented Architecture - SOA) και ιδεατών μηχανών (hardware virtualization), προδιαγράφει την περαιτέρω ανάπτυξη των υπολογιστικών νεφών.

## 2.4 Χαρακτηριστικά

Όπως αναφέρθηκε, ο ορισμός του υπολογιστικού νέφους στη βιβλιογραφία ποικίλει. Ωστόσο υπήρξε μια γενική ομοφωνία για την αποδοχή και κατοχύρωση ενός κοινά αποδεκτού ορισμού για το υπολογιστικό νέφος (Baun, 2011). Ο ορισμός αυτός βασίζεται σε μια σειρά χαρακτηριστικών τα όποια υπάρχουν στην πλειοψηφία των υφιστάμενων βιβλιογραφικών ορισμών του υπολογιστικού νέφους. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνοψίζονται στο Πίνακα 1. Αυτά τα πέντε κύρια χαρακτηριστικά αναφέρονται στην έρευνα των Mell & Grance (2011) όπως προτάθηκαν από το Εθνικό Ινστιτούτο Επιστήμης και Τεχνολογίας των Ηνωμένων Πολιτειών (US National Institute of Science and Technology - NIST). Σύμφωνα με το NIST (2011) το υπολογιστικό νέφος ορίζεται ως «ένα μοντέλο που επιτρέπει τη συνεχή, εύκολη, και κατ' απαίτηση πρόσβαση μέσω δικτύου, σε ένα κοινόχρηστο χώρο συγκέντρωσης διαμορφώσιμων και ρυθμιζόμενων υπολογιστικών πόρων (πχ. δίκτυα, διακομιστές, χώροι αποθήκευσης, εφαρμογές και υπηρεσίες), οι οποίοι γρήγορα μπορούν να παραχωρηθούν και να απελευθερωθούν με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή παρέμβασης από τον πάροχο».

**Πίνακας 1.** Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους Νέφους (Mell & Grance, 2011)

<b>Χαρακτηριστικά</b>	<b>Περιγραφή</b>
Ταχεία Ελαστικότητα (Rapid Elasticity)	Οι υπολογιστικοί πόροι δεσμεύονται και αποδεσμεύονται ελαστικά ώστε να κλιμακώνονται ανάλογα με τις ανάγκες και τη ζήτηση
Μετρήσιμη Υπηρεσία (Measured Service)	Τα συστήματα υπολογιστικού νέφους ελέγχουν αυτόματα και βελτιστοποιούν τη χρήση των πόρων χρησιμοποιώντας μετρητικά συστήματα σε κάποιο από τα επίπεδα της αφαίρεσης που εισάγουν, κατάλληλα για την συγκεκριμένη παρεχόμενη υπηρεσία, και συνήθως είναι με χρέωση ανά χρήση. Η χρήση των πόρων μπορεί να παρακολουθηθεί, ελεγχθεί και να αναφερθεί, παρέχοντας διαφάνεια και στις δύο πλευρές.
Συγκέντρωση Πόρων (Resource Pooling)	Οι υπολογιστικοί πόροι συγκεντρώνονται σε μια κοινή «δεξαμενή» και διαμοιράζονται δυναμικά ανάλογα με τη ζήτηση σε πολλαπλές εφαρμογές και χρήστες, με βάση ένα πολύ-πελατειακό μοντέλο πολλαπλής ενοικίασης (multi-tenancy)
Κατ' Απαίτηση Αυτοεξυπηρέτηση (On Demand Self Service)	Ο χρήστης μπορεί να ζητήσει και να αποκτήσει πρόσβαση και να δεσμεύσει πόρους και εφαρμογές αυτόματα οποιαδήποτε στιγμή με βάση τις ανάγκες του χωρίς οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση με τον πάροχο
Ευρεία Διαδικτυακή Πρόσβαση (Broad Network Access)	Οι υπηρεσίες είναι προσβάσιμες από παντού μέσω διαδικτύου και είναι προσπελάσιμες μέσω προτυποποιημένων μηχανισμών και πρωτοκόλλων που υποστηρίζονται από πληθώρα συσκευών

Προκειμένου να περιγραφεί ακόμα καλύτερα η ιδέα του υπολογιστικού νέφους, καθ' ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά αναλύονται πιο κάτω, επισημαίνοντας ταυτόχρονα τα οικονομικά οφέλη που μπορούν να επιφέρουν.



### **Ταχεία Ελαστικότητα (Rapid Elasticity)**

Οι προσφερόμενοι υπολογιστικοί πόροι και δυνατότητες, παρέχονται αλλά και απελευθερώνονται με γρήγορα και ελαστικά, και σε αρκετές περιπτώσεις ακόμη και αυτόματα, προκειμένου να κατανέμονται ανάλογα με τη ζήτηση (Mell & Grance, 2011). Αυτό δημιουργεί την εντύπωση ότι οι παρεχόμενοι πόροι είναι απεριόριστοι και μπορούν να διατεθούν ανά πάσα στιγμή και σε οποιαδήποτε ποσότητα (Vouk, 2008). Συνεπακόλουθα, η έννοια των ελαστικών πόρων για τις επιχειρήσεις δημιουργεί συγκριτικό πλεονέκτημα, επιφέροντας αύξηση των χρηστών και των λειτουργιών χωρίς να χρειάζεται δαπανηρή επένδυση για ανάπτυξη υποδομών και υπηρεσιών (Ostermann et al., 2008; Shawky & Ali, 2012).

### **Μετρήσιμη Υπηρεσία (Measured Service)**

Τα συστήματα υπολογιστικού νέφους ρυθμίζουν, ελέγχουν, και βελτιστοποιούν αυτόματα τη χρησιμότητα και την υγεία των προσφερόμενων υπολογιστικών πόρων και υπηρεσιών, αξιοποιώντας ειδικούς μηχανισμούς μέτρησης, ανάλογα με το είδος της παρεχόμενης υπηρεσίας (πχ. αποθήκευση δεδομένων, επεξεργασία πληροφοριών, εύρος ζώνης, ενεργοί λογαριασμοί χρηστών), προκειμένου η ποιότητα τους να βρίσκεται σε υψηλό ικανοποιητικό επίπεδο (Armbrust et al., 2010; Weinhardt et al., 2009). Ο όρος «μετρήσιμη υπηρεσία» συνεπάγεται παρακολούθηση και έλεγχο των ομαδοποιημένων πόρων, και εν συνεχεία παρουσίαση και ενημέρωση του καταναλωτή, σε μορφή αναφορών, για την ποσότητα κατανάλωσης και των συναφών εξόδων. Επιτυγχάνεται έτσι, πλήρης διαφάνεια μεταξύ των δύο πλευρών, πελάτη και παρόχου, βελτιστοποίηση πόρων, και εν κατακλείδι η δημιουργία ενός πλήρους αυτοματοποιημένου συστήματος υπολογιστικού νέφους κλειστού κύκλου (Durkee, 2010).

### **Συγκέντρωση Πόρων (Resource Pooling)**

Οι υπολογιστικοί πόροι (αποθηκευτικοί χώροι, μονάδες επεξεργασίας, μνήμη, εύρος ζώνης δικτύου) του παρόχου συγκεντρώνονται σε ένα κοινόχρηστο χώρο (resource pool), με σκοπό να προσφερθούν και να εξυπηρετήσουν ταυτόχρονα πολλαπλούς χρήστες (Mell and Grance, 2011). Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας ένα ευέλικτο και δυναμικό μοντέλο πολλαπλών ενοικιάσεων (multi-tenancy model), στο οποίο τόσο οι φυσικοί όσο και οι εικονικοί πόροι δεσμεύονται και αποδεσμεύονται δυναμικά, αναλόγως της ζήτησης των χρηστών/καταναλωτών (Williams & Reese, 2012; Iyer and Henderson, 2010). Η έννοια της ανεξαρτησίας κυριαρχεί, καθώς ο χρήστης γενικά δεν

έχει έλεγχο ούτε και γνώση ως προς την ακριβή τοποθεσία των προσφερόμενων πόρων, ωστόσο με χρήση μιας αφαιρετικής μεθόδου μπορεί να την προσδιορίσει και να την εξειδικεύσει (πχ. χώρα, περιοχή, πολιτεία, κράτος ή κέντρο δεδομένων) (Durkee, 2010).

### **Κατ' Απαίτηση Αυτοεξυπηρέτηση (On Demand Self Service)**

Η κατ' απαίτηση αυτοεξυπηρέτηση αποτελεί το βασικότερο και σημαντικότερο θεμελιώδες χαρακτηριστικό του υπολογιστικού νέφους. Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ανεξάρτητα και μονομερώς, να δεσμεύσει και να αποκτήσει πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους και υπηρεσίες (πχ. μονάδες επεξεργασίας, αποθήκευση, και συνδεσιμότητα με ένα δίκτυο), όπως αυτός επιθυμεί αναλόγως των απαιτήσεων και των αναγκών του. Όλα αυτά μπορούν να εκτελεστούν αυτόματα, χωρίς ενδιάμεση παρέμβαση και αλληλεπίδραση με τον πάροχο των υπηρεσιών (Mell and Grance, 2011; Meuter et al., 2000).

### **Ευρεία Διαδικτυακή Πρόσβαση (Broad Network Access)**

Οι προσφερόμενοι υπολογιστικοί πόροι είναι διαθέσιμοι σε όλο το δίκτυο και είναι προσβάσιμοι από όλους τους τύπους συσκευών, όπως επιτραπέζιοι και φορητοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες (Mell and Grance, 2011).

## **2.5 Μοντέλα Ανάπτυξης**

Τα μοντέλα ανάπτυξης του υπολογιστικού νέφους διακρίνονται σε τέσσερις διαφορετικές τύπους ως προς τον τρόπο εγκατάστασης και ανάπτυξης τους (deployment), περιγράφοντας τις δυνατότητες και λειτουργίες που προσφέρει σήμερα η υπολογιστική νέφος (Liu et al., 2011; Mell & Grance, 2011).

Κάθε κατηγορία περιγράφει το περιβάλλον ανάπτυξης, όπου εγκαθίστανται οι υπηρεσίες και οι εφαρμογές του νέφους, ούτως ώστε να είναι προσβάσιμες και διαθέσιμες στους χρήστες. Αυτό το περιβάλλον αφορά στη φυσική τοποθεσία του υπολογιστικού νέφους, στις εγκαταστάσεις των υποδομών και κατ' επέκταση σε ο,τιδήποτε μπορεί να επηρεάσει τους μηχανισμούς πρόσβασης των εφαρμογών, για το εκάστοτε μοντέλο ανάπτυξης υπολογιστικού νέφους (Williams et al., 2012; Hamdaga & Tahvildari, 2012).

Η κατηγοριοποίηση των μοντέλων ανάπτυξης, διακρίνεται σε Δημόσιο Νέφος (Public Cloud), Ιδιωτικό Νέφος (Private Cloud), Κοινοτικό (Community Cloud) και Υβριδικό Νέφος (Hybrid Cloud) (Liu et al., 2011; Mell & Grance, 2011).

### **Δημόσιο Νέφος (Public Cloud)**

Το δημόσιο νέφος είναι το πιο γνωστό μοντέλο ανάπτυξης υπολογιστικού νέφος. Οι εγκαταστάσεις υποδομής και οι παρεχόμενες υπηρεσίες του μοντέλου προσφέρονται προς τους χρήστες από το φορέα παροχής, ανάλογα με το διακανονισμό που έχει συμφωνηθεί μεταξύ των δυο πλευρών, πελάτη και παρόχου.

Το μοντέλο βασίζεται σε παγκόσμια δίκτυα κέντρων δεδομένων (όπου μπορεί να γίνεται παράλληλη πολλαπλή μίσθωση), και οι υπηρεσίες παρέχονται με πληρωμή βάσει χρήσης, δηλαδή ο πελάτης χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του νέφους και χρεώνεται για όσο τις χρησιμοποιεί (pay-as-you-go) (Armbrust et al., 2010). Αυτομάτως, το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό καθιστά το μοντέλο δημόσιου νέφους ανάπτυξης την πιο φθηνή επιλογή για φιλοξενία εφαρμογών, με προϋπόθεση την ύπαρξη μεγάλης ζήτησης από τους χρήστες.

Στα πλεονεκτήματα του μοντέλου αυτού κατατάσσεται μειωμένο κόστος εργασίας, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι μηδενικό, καθώς διατίθενται εντελώς δωρεάν υπηρεσίες, με σκοπό την προσέλκυση νέων πελατών. Ωστόσο, η έλλειψη εμπιστοσύνης κυρίως σε θέματα ασφάλειας, μεταξύ φορέα παροχής και πελάτη, αποτελεί το βασικό μειονέκτημα του μοντέλου (Liu et al., 2011). Παραδείγματα δημοσίου νέφους είναι το Microsoft Azzure Services και το Amazon Alastic Compute Cloud (EC2).

### **Ιδιωτικό Νέφος (Private Cloud)**

Το ιδιωτικό νέφος αποτελεί ένα άλλο μοντέλο του οποίου η υλοποίηση σχεδιάζεται και υλοποιείται από έναν πάροχο υπηρεσιών αποκλειστικά για τις ανάγκες ενός πελάτη, με στόχο την εκτέλεση συγκεκριμένων και κρίσιμων επιχειρησιακών αναγκών. Στην πραγματικότητα το ιδιωτικό νέφος είναι ένα κέντρο δεδομένων (data centre), το οποίο ανήκει σε ένα συγκεκριμένο οργανισμό (πάροχο), ο οποίος είναι ο αποκλειστικά αρμόδιος για την υποδομή και λειτουργία της πλατφόρμας του υπολογιστικού νέφους. Ο συγκεκριμένος τύπος παρέχει άμεση πρόσβαση σε πόρους, δίνοντας μεγαλύτερη ευελιξία, αφού οι χρήστες μπορούν να ελέγξουν και να τροποποιήσουν το όγκο των πόρων (Liu et al., 2011).

Το ιδιωτικό νέφος εμπνέει περισσότερη εμπιστοσύνη στις επιχειρήσεις που υιοθετούν τις υπηρεσίες του, καθώς οι ίδιες επιλέγουν τις πολιτικές ασφαλείας και προστασίας των δεδομένων, όπως και τους μηχανισμούς πρόσβασης. Έτσι, παρά το ότι το ιδιωτικό νέφος είναι πιο δαπανηρό, συνήθως επιλέγεται από μεγάλες επιχειρήσεις και οργανισμούς, οι οποίοι το προτιμούν με στόχο την αποφυγή έκθεσης προσωπικών δεδομένων (Armbrust et al., 2010; Alleweldt & Kara, 2012).

### **Κοινοτικό Νέφος (Community Cloud)**

Στο κοινοτικό μοντέλο η υποδομή διαμοιράζεται και κατανέμεται μεταξύ πολλών οργανισμών, τους οποίους ενώνει μια κοινή γραμμή αναγκών, στόχων και σκοπών λειτουργίας (π.χ., απαιτήσεις ασφαλείας), που φέρει ως αποτέλεσμα την υλοποίηση και δημιουργία ενός κοινού κέντρου δεδομένων, το οποίο μοιράζονται και έχουν πρόσβαση. Την εποπτεία και διαχείριση της υποδομής, οι δυνατότητες της οποίας ρυθμίζονται ανάλογα με τις ανάγκες και ζήτηση των χρηστών, μπορεί να την έχουν είτε οι ίδιοι οι οργανισμοί, είτε και κάποιος ανεξάρτητος φορέας/πάροχος υπηρεσιών (Iyer & Henderson, 2010).

Στόχος του κοινοτικού μοντέλου είναι η μείωση ελλείψεων σε τεχνολογίες και υποδομές, και αφετέρου η μείωση του κόστους διοίκησης και διαχείρισης του. Έτσι, το κοινοτικό νέφος είναι πιο οικονομικό σε σχέση με το ιδιωτικό νέφος. Ωστόσο σε αντίθεση με το δημόσιο νέφος, είναι περισσότερο ασφαλές, καθώς στηρίζεται σε σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ των εμπλεκόμενων, με πυλώνα τα κοινά οφέλη από την υιοθέτηση και χρήση του κοινοτικού νέφους (Waschke, 2012; Williams et al., 2012).

Όπως και στο ιδιωτικό έτσι και στο κοινοτικό υπάρχει δυνατότητα ελέγχου των πόρων από όλα τα μέλη, ωστόσο η ασφάλεια και προστασία των προσωπικών δεδομένων θα πρέπει να τηρούνται.

Τέλος, καθώς το κοινοτικό νέφος είναι μια μορφή συνύπαρξης, η συμμόρφωση όλων των μελών με τους κανόνες για την έρρυθμη και σωστή λειτουργία του νέφους, και η σύγκλιση απόψεων για το πως θα πρέπει να διατίθενται και να χρησιμοποιούνται οι υπηρεσίες του νέφους, αποτελεί τη βασικότερη δυσκολία.

## Υβριδικό Νέφος (Hybrid Cloud)

Το υβριδικό μοντέλο αποτελεί τη σύνδεση δύο ή και περισσότερων διαφορετικών μοντέλων (ιδιωτικό, δημόσιο, κοινοτικό). Τα μοντέλα αυτά διατηρούν ακέραια την οντότητα τους και μετά την διασύνδεση τους, με απαιτήσεις για διαλειτουργικότητα και μεταφορά δεδομένων και εφαρμογών για την επίτευξη άμεσης επικοινωνίας. Με άλλα λόγια, υπάρχει ένα κοινό πλαίσιο διαχείρισης, το οποίο επιτρέπει στα διάφορα υπολογιστικά μοντέλα νεφών που συμμετέχουν, να παρουσιάζονται ως ένα.

Η χρήση των υβριδικών μοντέλων υιοθετείται κυρίως σε περιβάλλοντα με υψηλές προδιαγραφές ασφαλείας και κανονιστικών προδιαγραφών, παράλληλα όμως με την επιδίωξη και επίτευξη μιας οικονομικής και ποιοτικής ως προς την απόδοση λύσης (Wyld, 2009).

## Σύνοψη

Η επιλογή δημόσιου, ιδιωτικού ή υβριδικού μοντέλου ανάπτυξης υπολογιστικού νέφους δεν είναι τόσο απλή και εύκολη. Όπως επισημαίνεται από τους Hu et al. (2011), κάθε ξεχωριστό μοντέλο ανάπτυξης νέφους έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2.** Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Μοντέλων Υπολογιστικού Νέφους (Hu et al., 2011)

<b>Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα σχετικά με το Δημόσιο, Ιδιωτικό, και Υβριδικό Νέφος</b>			
<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Δημόσιο Νέφος</b>	<b>Ιδιωτικό Νέφος</b>	<b>Υβριδικό Νέφος (Δημόσιο &amp; Ιδιωτικό)</b>
<b>1</b>	Πιο απλό και εύκολο να υλοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί	Πλήρης δυνατότητα ελέγχου από τους χρήστες	Περισσότερο αποδοτικό από την αξιοποίηση της ευελιξίας του δημόσιου και ιδιωτικού νέφους
<b>2</b>	Μηδαμινό έως καθόλου, εκ των προτέρων-αρχικό κόστος, καθώς δεν απαιτεί την κατασκευή υποδομής και ύπαρξη κέντρου δεδομένων	Μηδαμινό μακροπρόθεσμο κόστος	Λιγότερο επιρρεπές σε παρατεταμένες διακοπές υπηρεσιών
<b>3</b>	Αξιοποίηση της τεχνολογίας εικονικοποίησης (virtualisation), η οποία	Αξιοποίηση της τεχνολογίας εικονικοποίησης (virtualisation), η	Αξιοποίηση της τεχνολογίας εικονικοποίησης (virtualisation), η

	προσφέρει έναν αποδοτικότερο τρόπο χρήσης του υλικού, όπως για παράδειγμα η ενοποίηση των εξυπηρετητών	οποία προσφέρει έναν αποδοτικότερο τρόπο χρήσης του υλικού, όπως για παράδειγμα η ενοποίηση των εξυπηρετητών	οποία προσφέρει έναν αποδοτικότερο τρόπο χρήσης του υλικού, όπως για παράδειγμα η ενοποίηση των εξυπηρετητών
4	Ευρεία προσβασιμότητα	-	Κατάλληλο για χειρισμό περιόδων αιχμής στο φόρτο εργασίας
5	Δεν απαιτεί αποκλειστικό χώρο/υποδομή για το κέντρο δεδομένων. Βασίζεται σε παγκόσμια κέντρα πληροφοριών	-	-
6	Κατάλληλο για χειρισμό περιόδων αιχμής στο φόρτο εργασίας	-	-
<b>Μειονεκτήματα</b>			
1	Μακροπρόθεσμα το πιο ακριβό	Υψηλό αρχικό κόστος, καθώς απαιτεί την κατασκευή υποδομής και ύπαρξη κέντρου δεδομένων	Δύσκολο να υλοποιηθεί λόγω των σύνθετων συστημάτων διαχείρισης και ποικίλων κέντρων δεδομένων
2	Επιρρεπές σε παρατεταμένες διακοπές υπηρεσιών	Επιρρεπές σε παρατεταμένες διακοπές υπηρεσιών	Απαιτεί αποκλειστικό χώρο/υποδομή για το κέντρο δεδομένων
3	-	Περιορισμένη προσβασιμότητα	-
4	-	Απαιτεί μεγαλύτερο μέγεθος αποκλειστικό χώρο για φιλοξενία της υποδομής του κέντρου δεδομένων	-
5	-	Δεν είναι κατάλληλο για χειρισμό περιόδων αιχμής στο φόρτο εργασίας	-

Από άποψης ασφάλειας, οι μεταβαλλόμενες βαθμίδες αποκλειστικότητας που παρέχονται από κάθε μοντέλο ανάπτυξης νέφους, προσφέρει σε κάθε πελάτη, διαφορετικά επίπεδα κινδύνου. Για παράδειγμα, ένα ιδιωτικό νέφος προορίζεται για

αποκλειστική χρήση από ένα και μόνο οργανισμό, και κατά συνέπεια ο κίνδυνος από την απομόνωση του φόρτου εργασίας είναι μικρότερος συγκριτικά με τα πολύ-μισθωμένα περιβάλλοντα ενός δημόσιου νέφους (Liu et al., 2011).

Σύμφωνα με τους Clohessy et al. (2013), η δημιουργία αξίας των διαφόρων μοντέλων ανάπτυξης διαμοιράζεται μεταξύ κόστους και ελέγχου. Τα ιδιωτικά νέφη είναι σχετικά ασφαλή και προσφέρουν μεγαλύτερο εσωτερικό έλεγχο σε ό,τι αφορά πρόσβαση των χρηστών, ταυτοποίηση/πιστοποίηση, και τη διαχείριση δεδομένων, ωστόσο τείνουν να είναι δαπανηρά ως προς την ανάπτυξη τους.

Τα υβριδικά και τα δημόσια νέφη είναι λιγότερο δαπανηρά, με φανερό την πρόθεση για προσέλκυση εταιρικών επενδύσεων. Η αξία που προσφέρουν στους οργανισμούς βασίζεται στη δομή τους η οποία διευκολύνει τον οργανισμό να επικεντρωθεί στις βασικές ικανότητες του, εξισορροπώντας παράλληλα το κόστος υπηρεσιών που βασίζονται στο νέφος.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, η βασική διαφοροποίηση και διάκριση των μοντέλων ανάπτυξης υπολογιστικών νεφών γίνεται ως προς τον ιδιοκτήτη της υποδομής, την τοποθεσία της υποδομής αλλά και τις πολιτικές που εφαρμόζονται. Συνεπώς δεν είναι δυνατόν όλες οι επιχειρήσεις να έχουν ανάγκη και να υιοθετούν το ίδιο μοντέλο. Η επιλογή και υιοθέτηση ενός μοντέλου για οποιοδήποτε τύπο επιχείρησης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες της, το προϋπολογισμό της, αλλά και με βάση το επιδιωκόμενο στόχο που είναι η μείωση του κόστους, η επιθυμητή ευελιξία και η δυνατότητα ελέγχου της υποδομής (Hamdaga & Tahvildari, 2012).

## **2.6 Μοντέλα Υπηρεσιών**

Στη βιβλιογραφία, τα μοντέλα παροχής υπολογιστικού νέφους, παρουσιάζονται ως ιεραρχική απεικόνιση των προσφερόμενων υπηρεσιών του νέφους. Τα μοντέλα αυτά σκοπό έχουν την κατάταξη οποιασδήποτε μορφής υπηρεσίας προσφερόμενης από τους παρόχους, εξ' ου και συναντιέται ως 'XaaS' (όπου 'X' μπορεί να είναι οποιαδήποτε υπηρεσία, και 'aaS' η φράση 'ως υπηρεσίας, as a Service') (Velte et al., 2009).

Οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους μπορούν να ταξινομηθούν βάσει τριών βασικών μοντέλων, τα οποία εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες, λειτουργίες και δυνατότητες. Βασικό κριτήριο αυτής της ταξινόμησης είναι η υπηρεσία στην οποία αναπτύχθηκε η

τεχνολογία, όπως επίσης το αφαιρετικό επίπεδο ελέγχου των χρηστών στους προσφερόμενους υπολογιστικούς πόρους (Fernandez et al., 2012).

Η βασική διαφορά αφορά τη διαχείριση του πεδίου εφαρμογής. Αρχιτεκτονικά, τα μοντέλα υπηρεσιών είναι επικαλυπτόμενα στρώματα, όπου δεν υπάρχει πιθανότητα παράκαμψης των διασυνδέσεων των κατώτερων επιπέδων από χρήστες ανώτερων επιπέδων, προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε πόρους.

Η ύπαρξη διαφορετικών επιπέδων, προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία ως προς τη διαχείριση των πόρων, όπως επίσης και μεγαλύτερο έλεγχο και ασφάλεια.

Η κατηγοριοποίηση και περιγραφή των μοντέλων υπηρεσιών του νέφους, συναντιέται στη βιβλιογραφία ως μοντέλο “SPI”, το οποίο αναφέρεται στις τρεις θεμελιώδεις κατηγορίες υπηρεσιών που προσφέρονται μέσω του νέφους (Mather et al., 2009): (1) Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a Service – SaaS), (2) Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform as a Service – PaaS), και (3) Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure as a Service - IaaS) (Mell & Grance, 2011). Ταξινομημένα σε αύξουσα σειρά ως προς το πόσο έλεγχο επιτρέπουν στον χρήστη είναι το SaaS, το PaaS, και το IaaS. Οι διαφορές των πιο πάνω μοντέλων δεν αλληλοσυγκρούονται αλλά αντιθέτως λειτουργούν συμπληρωματικά.

### **Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a Service - SaaS)**

Το Λογισμικό ως Υπηρεσία αποτελεί το πρώτο στρώμα μεταξύ των επιπέδων υπηρεσιών του μοντέλου, και είναι η δημοφιλέστερη μορφή παροχής υπηρεσιών νέφους. Αρκετές φορές στη βιβλιογραφία συναντιέται και ως κατά απαίτηση λογισμικό (on demand). Σε αυτό το επίπεδο του μοντέλου, ο πάροχος υπηρεσιών προσφέρει όλους τους πόρους, στη συγκεκριμένη περίπτωση λογισμικό/εφαρμογές, και τις δυνατότητες στον τελικό χρήστη μέσω διαδικτύου και υπηρεσιοκεντρικών αρχιτεκτονικών (Mell & Grance, 2011). Με άλλα λόγια, το λογισμικό προσφέρεται ως μια ολοκληρωμένη και ενιαία υπηρεσία απομακρυσμένου περιβάλλοντος στο χρήστη και πελάτη.

Όλες οι εφαρμογές είναι εγκατεστημένες και φιλοξενούνται στις υποδομές νέφους του παρόχου, και δεν εγκαθίστανται ούτε τρέχουν στην επιφάνεια εργασίας του πελάτη. Αντίθετα, η προσπέλαση τους γίνεται μέσω διαδικτύου με χρήση υπολογιστικών συσκευών και φυλλομετρητών ιστών .

Ο πλήρης έλεγχος και διαχείριση της υποδομής βρίσκεται στην κυριότητα του παρόχου, με αποτέλεσμα οι χρήστες να έχουν περιορισμένο ως καθόλου έλεγχο της υπηρεσίας SaaS



(Creeger 2009, Durkee 2010, Mell & Grance 2009b). Αυτό σημαίνει ότι οι επιλογές τους στη χρήση και αλληλεπίδραση τους με την εφαρμογή είναι περιορισμένες.

Έτσι οι επιχειρήσεις επωφελούνται καθώς δεν πληρώνουν για την απόκτηση των λογισμικών, και δεν επιβαρύνονται με έξοδα συντήρησης ή αναβάθμισης, καθώς όλες αυτές οι ευθύνες αναλαμβάνονται από τον πάροχο (Gong et al., 2010, Armbrust et al., 2010).

Τέτοια παραδείγματα λογισμικών ως υπηρεσία αποτελούν οι εφαρμογές ηλεκτρονικής αλληλογραφίας μέσω διαδικτύου (πχ. Windows Live Hotmail, Yahoo Mail, Gmail) (Rabai et al., 2012), οι εφαρμογές παροχής αποθηκευτικού χώρου (πχ. Dropbox, Google Drive), οι εφαρμογές γραφείου που παρέχονται ως υπηρεσία (πχ. Google Docs, Office365), όπως και η υπηρεσία iCloud της Apple (για ασφαλή αποθήκευση και κοινή χρήση δεδομένων και εφαρμογών, δημιουργία εφεδρικών αντιγράφων ασφαλείας) (Lenk, Klems, Nimis, Tai, & Sandholm, 2009).

### **Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform as a Service - PaaS)**

Η Πλατφόρμα ως Υπηρεσία είναι το δεύτερο στρώμα της ιεραρχικής δομής το οποίο παρέχει το περιβάλλον για την υλοποίηση και ανάπτυξη νέων εφαρμογών στο νέφος, καθώς ο πάροχος της υπηρεσίας προσφέρει ένα σύνολο εργαλείων, γλωσσών προγραμματισμού, και ιδεατών υλικών στους προγραμματιστές. Αυτός είναι και ο λόγος χρήσης του όρου «Πλατφόρμα ως Υπηρεσία», καθώς αναφέρεται στη δυνατότητα όπου οι πλατφόρμες ανάπτυξης που φιλοξενούνται στο πάροχο, προσφέρονται σε προγραμματιστές εφαρμογών (Liu et al., 2011). Με τη σειρά τους οι προγραμματιστές μπορούν να γράφουν κώδικα, να τον εκτελούν, και να τον εφαρμόζουν, δημιουργώντας εφαρμογές μέσα από την πλατφόρμα ανάπτυξης, επωφελούμενοι από την αυτόματη παροχή πρόσθετων υπολογιστικών πόρων και πόρων αποθήκευσης, εφόσον χρειαστούν, χωρίς να υπάρχει ανάγκη άμεσης αλληλεπίδρασης με την αντίστοιχη υποδομή (Creeger 2009, Durkee 2010, Mell & Grance 2009b).

Σύμφωνα με την έρευνα των Armbrust et al. (2010), η πλατφόρμα ως υπηρεσία δύναται να υποστηρίξει ολόκληρο τον κύκλο ανάπτυξης συστημάτων και εφαρμογών διαδικτύου, από το σχεδιασμό μέχρι τη λειτουργία και υποστήριξη. Δηλαδή η συγκεκριμένη υπηρεσία αναφέρεται σε ένα πλήρες περιβάλλον εφαρμογών παρά τη χρήση μιας μεμονωμένης εφαρμογής. Αν και ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί τις εφαρμογές και τα δεδομένα που έχει αναπτύξει, όπως δηλαδή και στο προηγούμενο μοντέλο SaaS, δεν έχει ωστόσο κανένα

έλεγχο ως προς τη λειτουργία και διαχείριση των υποδομών στις οποίες βρίσκεται εγκατεστημένη η υποδομή. Τον πλήρη έλεγχο για τη διαχείριση και επίβλεψη του συστήματος, τον αναλαμβάνει ο πάροχος υπηρεσιών.

Καθώς η ευθύνη διαχείρισης του συστήματος είναι στον πάροχο, μικρές επιχειρήσεις ή και προγραμματιστές χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία και τεχνογνωσία στη διαχείριση συστημάτων επωφελούνται, καθώς μπορούν να αναπτύξουν και να υλοποιήσουν τις εφαρμογές τους εύκολα, γρήγορα και οικονομικά, καθώς μετριάζεται ο βαθμός πολυπλοκότητας (Badger et al. 2012, Durkee 2010).

### **Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure as a Service - IaaS)**

Η Υποδομή ως Υπηρεσία αποτελεί το τρίτο στρώμα των επιπέδων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, και αποτελεί τη βάση του νέφους, προσφέροντας πρόσβαση σε ακατέργαστη υπολογιστική υποδομή (Durkee, 2010), δηλαδή κύριους υπολογιστικούς πόρους, όπως διακομιστές, διαδικτυακά συστήματα αποθήκευσης και διαδικτυακές συνδέσεις (Mell & Grance, 2010). Η μίσθωση υπηρεσιών από τον πάροχο στον χρήστη γίνεται βάσει της ζήτησης με στόχο την μείωση αναγκών για ιδιόκτητα κέντρα δεδομένων.

Η πρόσβαση στους πόρους δεν είναι άμεση και οι απαραίτητες ενέργειες για την παροχή της υποδομής δεν είναι ορατές στους χρήστες, δεν υπάρχουν ωστόσο ουσιαστικοί περιορισμοί, καθώς ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να ρυθμίσει και να διαχειριστεί ο ίδιος τους πόρους σύμφωνα με τις ανάγκες του (Creeger 2009, Durkee 2010, Mell & Grance 2009b). Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να εγκαταστήσει τόσο το λειτουργικό σύστημα που ο ίδιος χρειάζεται, όπως και οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή.

Παρά το ότι οι χρήστες δεν έχουν κυριότητα της υποκείμενης υποδομής του νέφους, και δεν απαιτείται οι χρήστες να διαχειριστούν ή να ελέγξουν τη υπάρχουσα υποδομή (πχ. δίκτυα, εξυπηρετητές, λειτουργικό σύστημα, χώροι αποθήκευσης), μπορούν παρ' όλα αυτά να έχουν περιορισμένο έλεγχο του διαδικτυακού μέρους της υποδομής, όπως το τείχος προστασίας (Hwang et al, 2013, Smoot et al, 2011). Ο λόγος που ο χρήστης μπορεί να διαχειρίζεται τις εφαρμογές, είναι το ότι οι φυσικοί πόροι εικονικοποιούνται. Παρά την ύπαρξη μικρότερου αριθμού φυσικών διακομιστών για την παροχή των αναγκαίων φυσικών πόρων, πολλοί διαφορετικοί υπολογιστικοί πόροι, όπως για παράδειγμα διακομιστές, εμφανίζονται διαθέσιμοι και διαμοιράζονται από διαφορετικά λειτουργικά

συστήματα και περιβάλλοντα. Σκοπός, η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και του ποσοστού χρησιμοποίησης του φυσικού υπολογιστή.

Συμπερασματικά, η εικονικοποίηση, η οποία είναι αρμοδιότητα του παρόχου, επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της χρήσης υπολογιστικών πόρων και της διαχείρισης του συστήματος. Άρα μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί πλεονέκτημα του συγκεκριμένου μοντέλου, καθώς επιτρέπει στους χρήστες τη μείωση μιας ογκώδους επένδυσης σε υλικό, κατά συνέπεια εξοικονόμηση κόστους, εφόσον δεν απαιτείται η εκ των προτέρων αγορά εξοπλισμού.

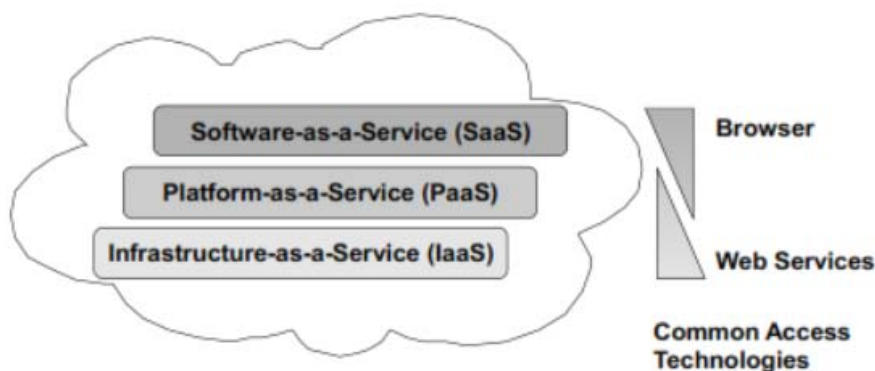
Στο συγκεκριμένο μοντέλο η χρέωση προκύπτει αναλόγως της χρήσης, και σε περιόδους υψηλής ζήτησης από πλευράς του πελάτη, μπορεί να βελτιστοποιηθεί και να κλιμακωθεί, προσθέτοντας πόρους, ανάλογα με την υπάρχουσα ανάγκη. Με άλλα λόγια ο χρήστης μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τους πόρους του δυναμικά και άμεσα. Από αυτό προκύπτουν και άλλα συναφείς οφέλη της συγκεκριμένης υπηρεσίας, που δεν είναι άλλο από την ευελιξία και αποτελεσματική ενοικίαση υπολογιστικών πόρων και υλικού, υψηλή συμβατότητα, φορητότητα, και διαλειτουργικότητα με τα υπάρχοντα συστήματα, καθώς επίσης και πλήρης έλεγχος των πόρων, μέσω της διαχείρισης τους από τις εικονικές μηχανές.

Η πιο δημοφιλής υποδομή ως υπηρεσία είναι το Elastic Compute Cloud της Amazon (Amazon EC2), Microsoft Azure, Google Compute Engine, GoGrid's ServerPath (Badger et al., 2012, Lin et al. 2009).

**Πίνακας 3.** Σύνοψη Μοντέλων Υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους

<b>Μοντέλο</b>	<b>Περιγραφή</b>
Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software-as-a-Service)	Η συνολική λύση παρέχεται πλήρως από το νέφος, καθώς οι εφαρμογές φιλοξενούνται από τον πάροχο του νέφους, και καταβάλλεται αντίστοιχη συνδρομή. Το μοντέλο SaaS απευθύνεται σε χρήστες που δεν είναι απαραίτητως ειδικοί στον τομέα της πληροφορικής (π.χ. σύστημα ERP, CRM), αλλά ταυτόχρονα η αρχιτεκτονική αυτή επιλέγεται από μεγάλους κατασκευαστές λογισμικού πληροφοριακών συστημάτων προκειμένου να παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις που δεν έχουν την τεχνική δυνατότητα να εγκαταστήσουν και να λειτουργήσουν συστήματα ERP, CRM (π.χ. SAP Business ByDesign, η

	υπηρεσία της εταιρείας ORACLE ). Τα πλεονεκτήματα είναι ότι οι εφαρμογές διατηρούνται πάντα ενημερωμένες και κυκλοφορούν τακτικά νέες δυνατότητες, παρέχοντας άμεση επεκτασιμότητα, ασφάλεια και αξιοπιστία.
Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform-as-a-Service)	Τόσο οι υποδομές όσο και τα βασικά λογισμικά συστημάτων προσφέρονται μέσω του νέφους. Περιλαμβάνει την καταβολή μιας συνδρομής για ένα περιβάλλον (π.χ. Google App Engine) που επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αναπτύσσουν τα δικά τους προγράμματα στο νέφος. Απευθύνεται σε επιχειρήσεις και άτομα που αναπτύσσουν λογισμικό, σε απομακρυσμένες γεωγραφικά ομάδες ανάπτυξης λογισμικού κ.ά.
Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure-as-a-Service)	Περιλαμβάνει τη μίσθωση και χρήση, μέσω του νέφους, υποδομών και κυρίως υλικού, όπως servers, εργαλεία συντηρήσεις, προκειμένου οι επιχειρήσεις να μπορούν ουσιαστικά να εκτελούν και να αναπτύσσουν το δικό τους νέφος. Απευθύνεται σε επιχειρήσεις που δεν επιθυμούν να επενδύσουν σε υπολογιστικά κέντρα, εξοπλισμό και τεχνογνωσία διαχείρισης πληροφοριακής υποδομής. Οι μεγαλύτεροι πάροχοι τέτοιων υπηρεσιών είναι οι εταιρείες Amazon Web Services, Microsoft Azure και Google Compute Engine



**Εικόνα 3.** Στρώματα Υπολογιστικού Νέφους και Τεχνολογίες Πρόσβασης (Jensen et al., 2009)

## 2.7 Συμβόλαια Χρήσης Υπηρεσιών Νέφους

Η μετάβαση κάθε οργανισμού στο μοντέλο του υπολογιστικού νέφους συνεπάγεται συνάμα την ανάγκη για διασφάλιση των μεθόδων αντιμετώπισης πιθανών προβλημάτων. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να αφορούν πρακτικής φύσεως θέματα, όπως για παράδειγμα θέματα δικτύων, ασφαλείας, συντήρησης δεδομένων, διαθεσιμότητας κλπ., είτε θεωρητικής φύσεως, τα οποία σχετίζονται με τις εκάστοτε ανάγκες των πελατών, τη νομοθεσία ή γενικότερα ρυθμιστικές αλλαγές.

Επομένως κρίνεται αναγκαία και βρίσκεται σε πρώτη προτεραιότητα για τις περισσότερες επιχειρήσεις η ύπαρξη ενός σαφές και καλά ορισμένου πλαισίου, το οποίο θα σκιαγραφεί ένα συγκεκριμένο επίπεδο υπηρεσίας. Το πλαίσιο αυτό θα καλύπτει όλα τα πρακτικά και θεωρητικά ζητήματα που προκύπτουν μεταξύ πελάτη και παρόχου υπηρεσιών νέφους.

Τα συμβόλαια χρήσης είναι επίσημα έγγραφα ή συμφωνίες οι οποίες ορίζουν επ' ακριβώς τη συμβατική σχέση μεταξύ πελάτη και παρόχου (Cloud Standards Customer Council, 2016). Τα έγγραφα αυτά διασφαλίζουν τα ελάχιστα αναγκαία και προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να περιγράφονται σε ένα συμβόλαιο χρήσης, προτείνοντας παράλληλα μεθόδους για την αξιολόγηση τους, μέσα από τις οποίες οι πελάτες να μπορούν να συγκρίνουν και να επιλέξουν τον καταλληλότερο πάροχο υπηρεσιών νέφους.

Η Σύμβαση Πελάτη, η Πολιτική Ορθής Χρήσης, η Σύμβαση Επιπέδου Υπηρεσίας και η Πολιτική Απορρήτου αποτελούν τη δομή ενός συμβολαίου χρήσης υπηρεσιών νέφους (Cloud Standards Customer Council, 2016).

Η Σύμβαση Πελάτη (Customer Agreement) περιγράφει τη γενική σχέση πελάτη και παρόχου, διατυπώνοντας ρητά του ρόλους, τις υποχρεώσεις αλλά και την ευθύνη κάθε εμπλεκόμενου για την εκτέλεση των διαδικασιών, κατά τη διάρκεια του συμβολαίου.

Η Πολιτική Ορθής Χρήσης (Acceptable User Policy) περιγράφει τους περιορισμούς και απαγορεύσεις που επιβάλλει ο πάροχος υπηρεσιών ως προς τη χρήση των υπηρεσιών του. Καθορίζει δηλαδή τις κατευθυντήριες γραμμές και τους αποδεκτούς όρους χρήσης που πρέπει να ακολουθούνται τόσο από τον πελάτη όσο και από τον παροχέα.

Είναι χαρακτηριστικό για τον πάροχο να περιορίζει τη χρήση υπηρεσιών νέφους σε περιπτώσεις παράνομου, άσεμνου, προσβλητικού ή παραπλανητικού περιεχομένου ή δραστηριότητας, και τα οποία περιλαμβάνουν θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια,

όπως η παρέμβαση ή παραβίαση της ακεραιότητας ή της ασφάλειας ενός δικτύου ή συστήματος, η αποστολή ανεπιθύμητων, υβριστικών ή παραπλανητικών μηνυμάτων, ιών ή επιβλαβούς κώδικα". Αντίστροφα, ο πάροχος συνήθως συμφωνεί να μην παραβιάζει τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του πελάτη.

Η Σύμβαση Επιπέδου Υπηρεσίας (Service Level Agreement) περιγράφει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να διέπουν τις υπηρεσίες που θα προσφέρει ο πάροχος στο πελάτη, μεταξύ αυτών τα επίπεδα διαθεσιμότητας, η απόδοση, τα επίπεδα υποστήριξης και το αποδεκτό προδιαγεγραμμένο κόστος. Τα συμβόλαια χρήσης καθορίζουν και οριοθετούν τις προσδοκίες και απαιτήσεις του πελάτη ως προς τις προσφερόμενες υπηρεσίες και τις αποδόσεις αυτών, ενώ παράλληλα θέτουν τις οικονομικές κυρώσεις που συνδέονται με την παραβίαση των πιο πάνω ορίων. Μπορούμε να πούμε ότι η ύπαρξη μιας ΣΕΥ προσφέρει τη δυνατότητα στον πάροχο να παρουσιάσει ένα αξιόπιστο προφίλ στον πελάτη, αφού με αυτό τον τρόπο δεσμεύετε απέναντι του για την παροχή υψηλού επιπέδου ποιότητας υπηρεσιών. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα εγγυήσεων απόδοσης ως προς τα θέματα που συνδέονται με τις ΣΕΥ παρουσιάζονται πιο κάτω.

- Διαθεσιμότητα, καθορίζει το ποσοστό του συμφωνηθέντος συνολικού χρόνου χρήσης, μέσα στο οποίο μια υπηρεσία νέφους πρέπει να είναι διαθέσιμη για χρήση και λειτουργία από τον πελάτη. Στον υπολογισμό της διαθεσιμότητας εξαιρούνται οι αστοχίες στις ώρες προγραμματισμένης συντήρησης της υποδομής.
- Χρόνος Απόκρισης και Επίλυσης Προβλήματος, αναφέρεται στη προθεσμία ελάχιστου χρόνου που έχει ο πάροχος (δηλαδή η εφαρμογή ή η υπηρεσία) για να ανταποκριθεί και να επεξεργαστεί το αίτημα του πελάτη, από τη στιγμή που αυτό εισέρχεται στο δίκτυο του, μέχρι τη στιγμή που θα εξέλθει. Αφορά δηλαδή το πόσο σύντομα, το χρόνο που απαιτείται για να αντιμετωπιστεί ένα αίτημα ή πρόβλημα, μέχρι το χρόνο απόκρισης στο αίτημα ή το χρόνο ανάκαμψης από κάποια δυσλειτουργία.

Συνεπώς δυο βασικά συστατικά που συγκαταλέγονται στο αναμενόμενο επίπεδο ποιότητας, είναι η αξιοπιστία και η ικανότητα ανταπόκρισης. Η αξιοπιστία ορίζει την απαίτηση για διαθεσιμότητα της υπηρεσίας ενώ η ικανότητα απόκρισης αντίστοιχα αναφέρεται στην ταχύτητα με την οποία ανταποκρίνεται η παρεχόμενη υπηρεσία.

Επιπλέον, υπάρχουν και τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τη διαχείριση των δεδομένων, δηλαδή που φιλοξενούνται και πως διακινούνται στις υποδομές του παρόχου. Συνεπώς εγγυήσεις που σχετίζονται με την διαχείριση των δεδομένων και περιλαμβάνονται σε μια τυπική ΣΕΥ πιθανών να καλύπτουν θέματα όπως:

- Είδη Δεδομένων που Αποθηκεύονται, ορίζει τη συμπεριφορά του χρήστη ως προς τον τύπο των δεδομένων που επιλέγει να αποθηκεύσει στις υπηρεσίες νέφους, και η επιλογή αυτή συνήθως επηρεάζεται από το πόσο ευαίσθητα ή προσωπικά είναι τα δεδομένα, καθώς επίσης και από την αρχιτεκτονική του δικτύου και της υποδομής του παρόχου. Απώτερος στόχος η διασφάλιση της ακεραιότητας και ασφάλειας των δεδομένων.
- Που Αποθηκεύονται τα Δεδομένα. Πολλοί παρόχοι προσφέρουν τις υπηρεσίες τους μέσω πολλαπλών διανεμημένων και διασκορπισμένων γεωγραφικά υπολογιστικών κέντρων και κέντρων δεδομένων. Συνεπώς εάν ο πελάτης επιθυμεί να γνωρίζει την ακριβή τοποθεσία αποθήκευσης των δεδομένων του, για οποιονδήποτε λόγο που μπορεί να αφορά τα νομοθετικά πλαίσια που ισχύουν στη συγκεκριμένη χώρα, είτε λόγο της απόδοσης, καθώς το πόσο άμεσα μπορεί να ανακτηθούν τα δεδομένα επηρεάζεται από την εγγύτητα της τοποθεσίας που βρίσκονται τα κέντρα δεδομένων, τότε αυτό θα πρέπει να ορίζεται στην ΣΕΥ.
- Εγγυήσεις Ακεραιότητας των Δεδομένων, αναφέρονται σε συγκεκριμένες πολιτικές, όπως για παράδειγμα ο βαθμός (συχνότητα) αντιγραφής των δεδομένων (εφεδρικά δεδομένα) αλλά και πώς αυτά τα αντίγραφα κατανέμονται, οι οποίες ορίζονται και απαιτούνται από τον χρήστη και αποσκοπούν στην επίτευξη ενός αποδεκτού επιπέδου ασφαλείας για τα δεδομένα. Δίνονται επίσης εγγυήσεις για περιπτώσεις καταστροφής ή απώλειας των δεδομένων του χρήστη όπου η ασφάλεια και η ακεραιότητα των δεδομένων τίθενται σε κίνδυνο λόγω κακόβουλων επιθέσεων από τρίτους.

Έτσι, η δυνατότητα του παρόχου να εξυπηρετήσει τις ανάγκες και προσδοκίες ενός πελάτη για υπηρεσίες και πόρους, και η δυνατότητα του να φέρει εις πέρας τις συμφωνηθέντες εγγυήσεις μιας ΣΕΥ, καθορίζουν την επιλογή του από τον ενδιαφερόμενο υποψήφιο πελάτη. Ωστόσο προϋπόθεση από την πλευρά του παρόχου είναι η ύπαρξη μιας πρωτοτυποποιημένης μεθόδου ορισμού των χαρακτηριστικών, εποπτείας συλλογής δεδομένων και αξιολόγησης συγκεκριμένων μετρικών, έτσι ώστε να γίνει ευκολότερη η

σύγκριση μεταξύ των ενδεχόμενων παρόχων αλλά και η σύνταξη μιας ΣΕΥ με αρκετά οφέλη για τον χρήστη.

### Πολιτική Απορρήτου και Ασφάλειας Δεδομένων (Privacy and Security Policy)

Η πολιτική αυτή ξεκαθαρίζει τις δεσμεύσεις των παρόχων ως προς τη προστασία και διατήρηση του απορρήτου και της ασφάλειας των δεδομένων που φιλοξενούνται στις υποδομές τους. Ορίζει την δυνατότητα του συστήματος να αντιστέκεται σε μη εξουσιοδοτημένες ενέργειες και συνάμα να παρέχει πρόσβαση μόνο στους νόμιμους και εξουσιοδοτημένους χρήστες της υπηρεσίας. Αυτό γίνεται εφικτό με χρήση ποικίλων τεχνικών καθορισμού της ασφάλειας, όπως η κρυπτογράφηση των δεδομένων, η εξουσιοδότηση των χρηστών, προκειμένου να διασφαλιστεί η ακεραιότητα, η εμπιστευτικότητα και ο έλεγχος της προσφερόμενης υπηρεσίας. Επιπρόσθετα στην πολιτική αυτή, περιγράφονται οι διάφοροι τύποι δεδομένων που συλλέγονται και διατηρούνται, πώς αυτά χρησιμοποιούνται, γίνονται γνωστά και διατίθενται, και πώς γενικά ο πάροχος μεριμνά για την ασφάλεια αυτών των δεδομένων. Καθώς πολλές φορές τα δεδομένα που φυλάσσονται στις υποδομές ενός παρόχου δεν είναι δεδομένα που αφορούν αποκλειστικά τον πελάτη της υπηρεσίας του νέφους, αλλά επεκτείνονται σε δεδομένα που ανήκουν σε τρίτους (για παράδειγμα οι κάτοχοι των λογαριασμών σε μια τράπεζα, οι ασθενείς για ένα νοσοκομείο, κ.λ.π.) και συνεπώς ο πελάτης τους νέφους είναι ο θεματοφύλακας των δεδομένων αυτών, αυτό ακριβώς το σημείο απασχολεί και προβληματίζει σημαντικά πολλούς πελάτες υποδομών νέφους και γίνεται αντικείμενο κανονισμών και νόμων για την πολιτική απορρήτου και ασφάλειας.

## **2.8 Θέματα Ασφαλείας στο Υπολογιστικό Νέφος**

Η παροχή υπηρεσιών μέσω υπολογιστικού νέφους εγκυμονεί κινδύνους ως προς την απώλεια ελέγχου των δεδομένων, την ασφάλεια και τη διαθεσιμότητα τους, με αποτέλεσμα η ασφάλεια και ιδιωτικότητα στο υπολογιστικό νέφος να αποτελεί μείζον θέμα, τόσο για τους ερευνητές του χώρου της ασφάλειας όσο και για τα στελέχη των επιχειρήσεων.

Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η ύπαρξη μεγάλων κέντρων επεξεργασίας δεδομένων σε διαφορετικά γεωγραφικά σημεία για τις ανάγκες του υπολογιστικού νέφους συνεπάγεται την ηθελημένη διοχέτευση και διαμοιρασμό των δεδομένων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα κενό. Αυτό με την σειρά του επιτρέπει την απειλή από τρίτους για



μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στα δεδομένα, με αποτέλεσμα να προκύπτουν ζητήματα υποκλοπής των δεδομένων. Έτσι, είναι δύσκολο να υπάρξει απόλυτη διασφάλιση.

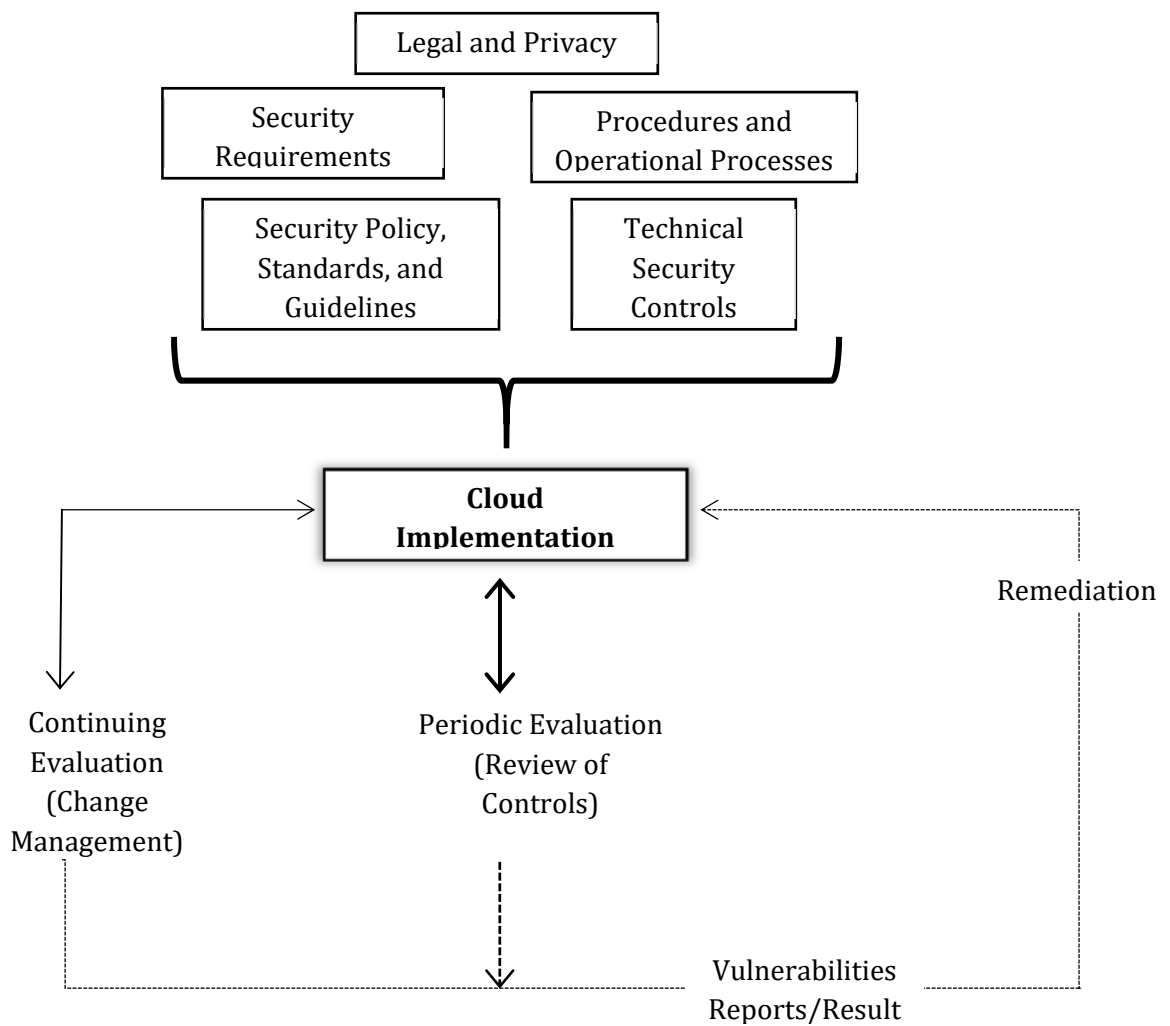
Καθώς οι χρήστες έχουν απαιτήσεις για την ασφάλεια και ακεραιότητα των δεδομένων που ανταλλάσσουν και αποστέλλουν μέσω νέφους, οι πάροχοι υπηρεσιών πρέπει να διασφαλίζουν ότι η παρεχόμενη υπηρεσία προσφέρει την απαιτούμενη και κατάλληλη ασφάλεια. Για αυτό ακριβώς το λόγο οι πάροχοι υπηρεσιών αξιολογούν τις υπηρεσίες τους βάσει κοινά αποδεκτών κριτηρίων. Για παράδειγμα, ο πάροχος του νέφους πρέπει να φροντίζει ότι τα μέτρα ασφαλείας εφαρμόζονται και τηρούνται και ότι όλα τα πρότυπα και οι διαδικασίες ασφάλειας ακολουθούνται. Όλα αυτά όμως τα θέματα περί ευθύνης του παρόχου για ασφάλεια και διαθεσιμότητα των δεδομένων και των υπηρεσιών και τα σχέδια ανάκαμψης σε περίπτωση καταστροφών και έρρυθμης μετέπειτα λειτουργίας, θα πρέπει να συμφωνούνται γραπτώς στα έγγραφα απαιτήσεων και στις πολιτικές ασφαλείας.

Προτείνεται η σύναψη μιας σύμβασης μεταξύ παρόχου και πελάτη η οποία θα διασφαλίζει τα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα μετριασμού του κινδύνου. Η εν λόγω σύμβαση, θα πρέπει φυσικά να προβλέπει την επιβολή αυστηρότατων κυρώσεων για τον πάροχο στην περίπτωση της παραμικρής παραβίασης της νομοθεσίας περί προστασίας των προσωπικών δεδομένων.

Ο μη-κερδοσκοπικός οργανισμός Cloud Security Alliance (CSA), ιδρύθηκε με σκοπό την προώθηση της χρήσης βέλτιστων πρακτικών για τη διασφάλιση της ασφάλειας των προσφερόμενων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους. Σκοπός του είναι επίσης η εκπαίδευση χρηστών με γνώμονα τη σωστή και ασφαλή χρήση του περιβάλλοντος του υπολογιστικού νέφους. Στα πλαίσια των εργασιών του ο οργανισμός πρότεινε έναν πίνακα ελέγχου (Control Matrix) όπου αναφέρονται λεπτομερώς οι απαιτήσεις ασφαλείας για την εφαρμογή και χρήση υπηρεσιών νέφους.

Με βάση τη βιβλιογραφία και την έρευνα που έγινε υπάρχουν δύο βασικές πτυχές στο θέμα ασφάλειας που πρέπει ακολουθηθούν και να εκτελεστούν κατά την υλοποίηση υπηρεσιών και εφαρμογών νέφους και γενικά της τεχνολογίας του νέφους (Rountree and Castrillo, 2014). Το πρώτο ζήτημα αφορά στην ύπαρξη επαρκούς ελέγχου και το δεύτερο ζήτημα στην αποτελεσματικότητα και αξιοπιστία του ελέγχου. Δηλαδή θέτει το ζήτημα του σεβασμού των εφαρμοστέων κανόνων για την προστασία των δεδομένων, καθώς ο έλεγχος πρέπει να είναι αποτελεσματικός και όχι απλά να υπάρχει ως έννοια. Για τον εξακρίβωση της επάρκειας της σχεδίασης, εφαρμογής και επιβεβαίωσης του ελέγχου στο

υπολογιστικό νέφος, μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα κρυπτογραφημένο μήνυμα μεταξύ του χρήστη και του νέφους, το οποίο θα καθορίσει την αποτελεσματικότητα του ελέγχου. Για να διασφαλιστεί ότι οι έλεγχοι εκτελούνται και εφαρμόζονται σωστά η αξιολόγηση και αποτίμηση της ασφάλειας διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην καθοδήγηση του σχεδιασμού και ανάπτυξης των ζητημάτων και μέτρων ασφάλειας (Εικόνα 4).



**Εικόνα 4.** Απαιτήσεις και Συνεχής Αξιολόγηση για Διασφάλιση και Βελτίωση της Ασφάλειας (Rountree & Castrillo, 2014)

Από την περίοδο εμφάνισης και ανάπτυξης της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους, έχουν γίνει προσπάθειες από διάφορους φορείς να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο οδηγιών για το θέμα της ασφάλειας του νέφους. Ορισμένοι από αυτούς τους φορείς και τις προσπάθειες που έχουν γίνει αναφέρονται πιο κάτω.

- Cloud Security Alliance (CSA) έχει δουλέψει για την επίτευξη διαφορετικών προσπαθειών όπως:

- Cloud Control Matrix (CCM) - Αναπτύχθηκε με σκοπό να βοηθήσει τόσο τους πάροχους όσο και τους πελάτες σε διάφορα θέματα και αρχές της ασφάλειας του νέφους.
- Consensus Assessment Initiative Questionnaires - Δημιουργήθηκε για να παρέχει στις επιχειρήσεις αποδεκτούς και συμβατικούς τρόπους για την καταγραφή των ελέγχων ασφάλειας που υπάρχουν στα τρία διαφορετικά μοντέλα υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους SaaS, PaaS, και IaaS, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο διαφάνεια και εγγύηση στο θέμα της ασφάλειας.
- Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing – οι τομείς στους οποίους η συγκεκριμένη προσπάθεια έχει τη δυνατότητα να συνεισφέρει καθοδηγητικά σε θέματα ασφάλειας είναι η αρχιτεκτονική, η κυβέρνηση, η παραδοσιακή ασφάλεια και η εικονική διαμόρφωση.
- Domain 12: Guidance for Identity and Access Management – περιλαμβάνει τις κύριες διεργασίες/λειτουργίες για της διαχείριση ταυτότητας/δικαιωμάτων που έχουν να κάνουν με τις υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, με γνώμονα τη συμβολή για την προστασία της εμπιστευτικότητας, της ακεραιότητας και της διαθεσιμότητας των δεδομένων και υπηρεσιών, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι μόνο εγκεκριμένη και εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν δικαιώματα πρόσβασης σε αυτά.
- Cloud Audit – προσφέρει τα απαραίτητα εργαλεία για τη μέτρηση και σύγκριση της ασφάλειας των υπηρεσιών νέφους.
- European Network and Information Agency (ENISA) – έχει κυκλοφορήσει αρκετά κατευθυντήρια δημοσιεύματα για μια ασφαλή υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους, μερικά από αυτά παρουσιάζονται πιο κάτω.
  - Υπολογιστικό Νέφος: Πλαίσιο Διασφάλισης Πληροφορίας/Δεδομένων (Cloud Computing: Information Assurance Framework) – Το συγκεκριμένο πλαίσιο παραδίδει και αναλαμβάνει τον έλεγχο σε ένα αριθμό κριτηρίων σχετικά με τον κίνδυνο που πιθανός να προκύψει κατά και μετά την υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους.
  - Πλεονεκτήματα, Κίνδυνοι και Υποδείξεις/Συστάσεις για την Ασφάλεια Πληροφοριών (Cloud Computing: Benefits, Risks and Recommendations for Information Security).

- Το ομοσπονδιακό διοικητικό συμβούλιο διευθυντών και προϊσταμένων πληροφορικής για την προτεινόμενη αξιολόγηση και έγκριση/χορήγηση της ασφάλειας του υπολογιστικού νέφους της Αμερικανικής Κυβέρνησης (The federal CIO council's proposed Security Assessment and Authorization for U.S. Government Cloud Computing) πρότεινε την υιοθέτηση του πλαισίου ελέγχου NIST 800-53R3 για τα χαμηλά και μετρίου επιπέδου συστήματα κινδύνου στη υπολογιστική νέφους.
- Η ομάδα εμπιστοσύνης πληροφορικής (The Trusting Computing Group - TCG), οι οποίοι είναι αυτοί που δημιούργησαν την ομάδα εργασίας Multi-Tenant Infrastructure, που σκοπό είχε την ανάπτυξη ενός πλαισίου ασφαλείας για την υπολογιστική νέφους.

Καθώς οι πιο πάνω παρουσιαζόμενες προσπάθειες είναι ακόμη σχετικά νέες και δεν έχουν ωριμάσει σε τέτοιο βαθμό προκειμένου να γίνουν αποδεκτές και σε χώρες πέρα από αυτές που έχουν συλληφθεί και αναπτυχθεί (Να σημειώσουμε ότι σε μεγάλη πλειοψηφία οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους προσφέρονται κυρίως από αμερικάνικες επιχειρήσεις.). Ωστόσο θεωρούνται ως η κινητήριος δύναμη/ένανσμα για την επίσημη ανάπτυξη εργασιών με σκοπό την δημιουργία ενός κοινού πλαισίου στο θέμα της ασφάλειας του υπολογιστικού νέφους. Τα υπάρχοντα πλαίσια ασφαλείας εφαρμόζονται μόνο σε περιπτώσεις όπου ο κανονισμός το επιβάλλει αυτό. Όπως παρατηρήσαμε παραπάνω τα πλαίσια αυτά αναπτύχθηκαν και συντάχθηκαν κατά τις χρονιές 2009 και 2010, ωστόσο αυτό δεν περιορίζει καθώς ο τομέας της ασφάλειας νέφους είναι ταχέως αναπτυσσόμενος (D. Rountree, I. Castrillo, 2014).

## **2.9 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους**

### **Πλεονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους**

Στις μέρες μας είναι γεγονός ότι οι επιχειρήσεις και οργανισμοί αναζητούν τρόπους με απώτερο σκοπό τη μείωση του κόστους, την αύξηση της ευελιξίας και επεκτασιμότητας σε θέματα νέων τεχνολογιών τα οποία θα αλληλοεπιδράσουν θετικά και προς όφελος για την επιχείρηση. Αν και η χρήση του υπολογιστικού νέφους δεν προσφέρει απαραίτητα λύσεις σε όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις οποιουδήποτε βεληνεκούς και τομέα ενασχόλησης τους, αναμφίβολα αντιπροσωπεύει μίαν οδό που

μπορεί να βοηθήσει του πελάτες του (επιχειρήσεις και οργανισμούς) να υιοθετήσουν τις αλλαγές μέσω της μεταμόρφωσης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών η οποία μπορεί αποβεί σε μια κινητήριο μηχανή και δύναμη κατάλληλη για τις επιχειρήσεις.

Επομένως από τη σκοπιά του πελάτη του υπολογιστικού νέφους, η υιοθέτηση της τεχνολογία στους νέφους θεωρείται επιτακτική. Οι Hu et al. (2011) υποστηρίζουν ότι το υπολογιστικό νέφος, όχι μόνο επιτρέπει σε έναν οργανισμό να παραμείνει ανταγωνιστικός και ευέλικτος, αλλά επίσης τον βοηθά να ανταποκριθεί δυναμικά σε πιθανές αλλαγές στις επιχειρηματικές του προβλέψεις και προσχεδιάσεις. Η τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους επιτρέπει σε μικρότερες επιχειρήσεις να παρέχουν υπηρεσίες που μέχρι πρότινος ήταν μονάχα διαθέσιμες σε μεγάλες επιχειρήσεις και εταιρίες (Luftman et al., 2013). Όπως συζητήθηκε και νωρίτερα η ανάγκη για υπολογιστικούς πόρους (υποδομής και λογισμικού) μπορεί να ανατεθεί εξωτερικά και κατά απαίτηση, από πελάτες υπολογιστικού νέφους, σε πάροχους υπολογιστικού υπηρεσιών νέφους (οι οποίοι με της σειρά τους αναλαμβάνουν τον πλήρη κίνδυνο για τον έλεγχο της υποδομής), και η πληρωμή γίνεται με παρόμοιο τρόπο όπως και για άλλες προσφερόμενες υπηρεσίες κοινής ωφελείας, όπως το ηλεκτρικό, το νερό και το φυσικό αέριο (Buyya et al, 2009, Vaquero et al, 2009, Vogels, 2008).

Στη βιβλιογραφία απορρυθμίζονται αρκετές δυνατότητες του υπολογιστικού νέφους μεταξύ αυτών το γεγονός ότι επιτρέπει στους πελάτες τη μείωση τους κόστους και των επιχειρηματικών προστριβών αλλά και την αύξηση της επιχειρηματικής ευελιξίας (Armbrust et al, 2010, Creeger, 2009, Etro, 2009). Υπάρχει μια λεπτομερής διαχώριση και ανάλυση των ωφελημάτων της χρήσης της τεχνολογίας τους νέφους από νεοσύστατες επιχειρήσεις αλλά και από επιχειρήσεις που βρίσκονται χρόνια στην αγορά (Kaufman, 2009). Για τις νεοσύστατες επιχειρήσεις, οι οποίες για την ώρα δεν έχουν το απαραίτητο κεφάλαιο για εσωτερική ανάπτυξη και συντήρηση υπολογιστικών πόρων, η υπολογιστική νέφους μπορεί να αξιοποιηθεί αντί των ορθολογιστικών μεθόδων ανάπτυξης, το οποίο θα προσφέρει μια βιώσιμη οικονομικώς αποδοτική εναλλακτική λύση. Από την αντίπερα όχθη, και όσον αφορά τις επιχειρήσεις και οργανισμούς που βρίσκονται εν ενεργεία και χρόνια στην αγορά, η υπολογιστική νέφους χρησιμεύει ως ελιξίριο ικανή να μειώσει το κόστος και να ενισχύσει τις προσφερόμενες δυνατότητες πληροφορικής και επικοινωνιών. Οι Bohm et al (2011), περιγράφουν τα κύρια οφέλη της τεχνολογίας υπολογιστικού νέφους για τους πελάτες και χρήστες του, σύμφωνα με τα

οποία τόσο οι νεοσύστατες εταιρείες όσο και οι εν ενεργεία εταιρείες μπορούν α επωφεληθούν την εγγενή «ευελιξία και αποδοτικότητα που προσφέρει το νέφος από άποψης οικονομικής ευελιξίας αλλά και από άποψης άμεσης διαθεσιμότητας και ευελιξίας των υπολογιστικών πόρων».

Μετά από μελέτη του συστήματος της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους οι Iyer & Henderson (2010) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα συνακόλουθα οφέλη του νέφους δεν περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο στη μείωση και εξοικονόμηση κόστους. Με την υιοθέτηση και χρήση τεχνολογιών νέφους αλλά ένας συνδυασμός

Η υπολογιστική νέφος πέρα από το γεγονός ότι δίνει στον οργανισμό τη δυνατότητα ευελιξίας και επεκτασιμότητας των απαιτούμενων πόρων ανά πάσα ώρα, και σε στιγμές έκτακτης ζήτησης πόρων, επιτρέπει επίσης στους οργανισμούς να συνδυάσουν τα υφιστάμενα προσφερόμενα προϊόντα και υπηρεσίες με αντίστοιχα νέα, με σκοπό να δημιουργήσουν καινοτόμες και εξειδικευμένες υπηρεσίες, ιδέες και αξίες με σκοπό να διατηρήσουν τους πελάτες του αλλά και να προσελκύσουν νέους. Οι Marston et al (2011), πραγματοποίησαν μίαν ανάλυση SWOT (Strengths (Δυνάμεις/Πλεονεκτήματα), Weakness (Αδυναμίες/Μειονεκτήματα), Opportunities (Ευκαιρίες), Threats (Απειλές)) για την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους όπου και προσδιόρισαν τις εξής δυνάμεις (strengths).

Αρχικά παρατήρησαν ότι υπάρχει χαμηλότερο κόστος για είσοδο στην αγορά από νεοσύστατες και μικρές επιχειρήσεις που προσπαθούν να αποκομίσουν παρόμοια οφέλη με εκείνα των μεγάλων και εν ενεργεία επιχειρήσεων τα οποία προέρχονται από τη σωστή αξιοποίηση και ενσωμάτωση των προσφερόμενων ΤΠΕ στις επιχειρηματικές λειτουργίες. Επίσης απέδειξαν μέσα από την ανάλυση τους ότι η τεχνολογία του νέφους προσφέρει μια σειρά από οφέλη και ευκαιρίες σε πολίτες τρίτων χωρών όπου η ανάπτυξη μεγάλων υπολογιστικών υποδομών και κατά επέκταση υπολογιστικών δυνατοτήτων αποδεικνύεται δύσκολη και έως και ανέφικτη. Εν συνεχεία παρατήρησαν ότι η προσαρμοστική και επεκτατική φύση της υποδομής τους νέφους προσφέρεται για άμεση πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους (κυρίως πόρους υλικού - hardware) και μειώνει δραματικά την εκ των προτέρων επένδυση για απόκτηση ιδιόκτητων υπολογιστικών πόρων. Βρήκαν ακόμη ότι η υιοθέτηση τους νέφους από τους πελάτες μειώνει αισθητά πιθανά εμπόδια και φραγμούς που αντιμετώπιζαν παλαιότερα προς την επίτευξη καινοτομίας. Ένα άλλο σημαντικό δυνατό σημείο στο οποίο κατέληξαν είναι ότι το νέφος παρέχει κατά απαίτηση ευέλικτες, κλιμακωτές, βελτιωμένες και προσαρμοσμένες

υπηρεσίες σε περίπτωση που παραστεί άμεση ανάγκη σε πόρους. Τέλος επισήμαναν ότι το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει την ανάπτυξη και δημιουργία νέων κατηγοριών δυναμικών και πολυδιάστατων εφαρμογών.

### **Μειονεκτήματα Υπολογιστικού Νέφους**

Ωστόσο όσο δημοφιλές και να είναι το υπολογιστικό νέφος, μέσα από τα ωφέληματα που προσφέρει, είναι αναμενόμενο ότι θα έχει και τα μειονεκτήματα του, όπως βέβαια συμβαίνει και με κάθε τεχνολογία.

Μέγα ζήτημα της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους είναι η ασφάλεια και ιδιωτικότητα των δεδομένων. Αυτό προκύπτει από τη στιγμή που οι πελάτες/χρήστες του νέφους μετακινούν τα δεδομένα και στοιχεία τους (που στην πλειοψηφία του είναι προσωπικά και ευαίσθητα) σε έναν τρίτο τότε απευθείας υπάρχει η πιθανότητα και ο κίνδυνος διαρροής και απώλειας ελέγχου, από εσωτερικές ή εξωτερικές επιθέσεις στις υποδομές του παρόχου. Για το λόγο αυτό, και παρά της ύπαρξης αυστηρών νομοθετικών και κανονιστικών πλαισίων, κανείς δεν μπορεί να εμπιστευτεί απόλυτα έναν πάροχο νέφους, και ότι αυτός ο πάροχος θα διασφαλίζει την ιδιωτικότητα των δεδομένων του πελάτη (Armbrust et al., 2009; Dillon et al., 2010; Clemons & Chen, 2011; Marston et al., 2011).

Ένα άλλο μειονέκτημα έχει να κάνει με την απόδοση και διαθεσιμότητα της υπηρεσίας και του δικτύου, η οποία μπορεί να προκληθεί από την διακοπή των υπηρεσιών λόγω μη φυσικών παραγόντων, ή την έλλειψη κατάλληλων πόρων. Οι περισσότεροι πάροχοι διαθέτουν τις κατάλληλες υποδομές προκειμένου να εγγυόνται την αδιάλειπτη παροχή πόρων και την κλιμάκωση τους ανάλογα με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πελάτων. Ωστόσο, απρόβλεπτες αστοχίες του συστήματος ή προβλήματα στο δίκτυο συνεπάγονται διακοπές μεγάλης κλίμακας στις υπηρεσίες, οι οποίες τελικά επηρεάζουν την εύρυθμη λειτουργία της επιχείρησης του πελάτη (Armbrust et al., 2009; Betcher, 2010; Marston et al., 2011).

Ιδιαίτερα σημαντικό μειονέκτημα είναι η δέσμευση/κλείδωμα των δεδομένων και η εξάρτηση του πελάτη από έναν συγκεκριμένο πάροχο υπηρεσιών (vendor lock-in). Όταν ένας πελάτης αρχίσει τη συνεργασία του με ένα συγκεκριμένο πάροχο μεταφέροντας τα συστήματα και τα δεδομένα του στις υποδομές του παρόχου, τότε καθίσταται δύσκολο ή ακόμη και αδύνατο να τα εξαγάγει και να τα μεταφέρει σε άλλο πάροχο σε περίπτωση που το επιθυμεί. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται λόγω της έλλειψης τεχνικής συμβατότητας ή διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών νεφών (cloud) και το γεγονός ότι κάθε

πάροχος αναπτύσσει και εφαρμόζει τη δική του τεχνολογία (Dillon et al., 2010; Clemons & Chen, 2011).

Τέλος αν και το κόστος εμφανίζεται ως πλεονέκτημα της τεχνολογίας του νέφους, καθώς αποφέρει μεγάλη εξοικονόμηση κόστους, συνεπώς οικονομικά οφέλη λόγω του ότι αφαιρεί το προκαταβολικό κόστος για αγορά εξοπλισμού για την ανάπτυξη της υποδομής. Εντούτοις όμως θεωρείται και ως μειονέκτημα, καθώς το υπολογιστικό νέφος απαιτεί υψηλής συνδεσιμότητας κανάλια επικοινωνίας και υψηλού εύρους ζώνης. Η μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων στο υπολογιστικό νέφος συνεπάγεται πολύ μεγαλύτερο κόστος αλλά και χρόνο. Ακόμη κόστος μπορεί να θεωρηθεί και η συνέπεια της δέσμευσης των δεδομένων σε έναν πάροχο, όπου η μεταφορά των δεδομένων σε άλλο πάροχο να αναγκάζει την αλλαγή ολόκληρης ή μέρους της εφαρμογής προκειμένου να είναι συμβατή (Armbrust et al., 2009; Kondo et al., 2009; Morgan et al., 2012).

## **2.10 Σύνοψη και Σύνδεση με τα Ερευνητικά Ερωτήματα**

Στις ενότητες που προηγήθηκαν είδαμε το πώς ορίζεται το υπολογιστικό νέφος και τα κύρια του χαρακτηριστικά, που όπως διαπιστώθηκε μέσα από τη βιβλιογραφία είναι αυτά που οδηγούν αρκετές εταιρείες προς την υιοθέτηση του. Στο σημείο αυτό μπορούμε να βρούμε μερική απάντηση σε ένα από τα ερευνητικά μας ερωτήματα που σχετίζεται με τους παράγοντες που στρέφουν τις εταιρείες προς αυτή την κατεύθυνση και την υιοθέτηση λύσεων υπολογιστικού νέφους. Είδαμε ακόμη την ταξινόμηση των μοντέλων ανάπτυξης και των μοντέλων υποδομής, το οποίο με γνώμονα τα ερευνητικά μας ερωτήματα θα μας βοηθήσει μέσα από τις μελέτες που θα εξετάσουμε (συνεντεύξεις με παρόχους υπηρεσιών νέφους και χρήστες του νέφους, αλλά και προηγούμενες μελέτες περίπτωσης) να δούμε ποια από αυτά τα μοντέλα και υπηρεσίες αξιοποιούνται και επιλέγονται και για τους λόγους που επιλέγονται από τους πελάτες. Κοντά στα πιο πάνω και σε συνάφεια με αυτά θέλουμε να εξετάσουμε και στην πράξη το πώς τελικά μεταμορφώνονται και αλλάζουν οι επιχειρήσεις με τη χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους.

Προσπαθήσαμε ακόμη μέσα από τη βιβλιογραφία να εντοπίσουμε θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια στο υπολογιστικό νέφος και του λόγους/παράγοντες που αποτρέπουν στις επιχειρήσεις την μετάβαση σε λύσεις νέφους. Ωστόσο, διαπιστώσαμε



ότι μικρός αριθμός ερευνητών και μελετών να ασχολούνται με το πιο πάνω ζήτημα. Αντίθετα, ο μεγαλύτερος όγκος της βιβλιογραφίας ασχολείται με το γιατί οδηγούνται στην υιοθέτηση. Στο υπόλοιπο της διατριβής θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε μέσα από τη δική μας έρευνα τους λόγους που μια εταιρεία δεν θέλει να υιοθετήσει υπηρεσίες νέφους και τα εμπόδια που την σταματούν, το οποίο και είναι ένα από τα ερευνητικά μας ερωτήματα. Αλλά και σε περίπτωση επιλογής της τεχνολογίας του νέφους ποια είναι τα θέματα απορρέουν και σχετίζονται με τις επιχειρηματικές τους λειτουργίες.

# Κεφάλαιο 3

## Μεθοδολογία και

### Σχεδιασμός της

### Έρευνας

«Όλοι μαθαίνουμε πώς να διεξάγουμε έρευνες κάνοντας το στην ουσία πράξη, ωστόσο η ανεπαρκής προετοιμασία μας οδηγεί σε χάσιμο πολύτιμου χρόνου» (Bell, 2005)

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι να δώσει λεπτομερή περιγραφή των διαδικασιών και των τεχνικών που έχουν εφαρμοστεί σε αυτή την έρευνα και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για το σχεδιασμό, τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων. Σύμφωνα με τους Clough & Nutbrown (2002), η μεθοδολογία είναι ένα "ερευνητικό ημερολόγιο" που παρουσιάζει ολόκληρη τη διαδικασία της έρευνας, πιθανές δυσκολίες, ηθικές και πρακτικές σκέψεις, τις οποίες θα μπορούσαμε να αντιμετωπίσουμε και θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε και να διαχειριστούμε.

### 3.1 Ποσοτική έναντι Ποιοτικής Έρευνας

Σκοπός της ποσοτικής μεθόδου είναι η επεξήγηση φαινομένων, και χρησιμοποιείται κυρίως στις κοινωνικές και φυσικές επιστήμες (Mertens, 2005). Το κύριο ενδιαφέρον της ποσοτικής μεθόδου εστιάζεται στο γενικό και καθολικό των κοινωνικών φαινομένων. Αναφέρεται στη συστηματική διερεύνηση φαινομένων με χρήση στατιστικών μεθόδων, μαθηματικών μοντέλων, και αριθμητικών δεδομένων, και για το λόγο αυτό θεωρείται αντικειμενική έρευνα. Σύνηθες στόχος η εύρεση σχέσεων μεταξύ διαφόρων παραγόντων, η εξήγηση δηλαδή ανεξάρτητων από το υποκείμενο αιτιών ενός συμβάντος με βάση τη θεωρητική προοπτική/παραδοχή (εννοιολογικό πλαίσιο) του αίτιου-αιτιατού και αίτιου-αποτελέσματος. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί συνήθως αντιπροσωπευτικό δείγμα παρατηρήσεων και επιδιώκει την γενίκευση σε ένα ευρύτερο πληθυσμό και την

διατύπωση καθολικών κανόνων. Συνεπώς βασικό χαρακτηριστικό της ποσοτικής μεθόδου είναι η μέτρηση και η ποσοτική ανάλυση και εν συνεχεία η εξήγηση τους μέσω του απαγωγικού μοντέλου και της γλώσσας των μαθηματικών, με απώτερο στόχο την περιγραφή, εξήγηση και πρόβλεψη (Saunders et al., 2009; Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

Στην αντίπερα όχθη υπάρχει η ποιοτική μεθοδολογία έρευνας και σκοπός της είναι η κατανόηση των φαινομένων (Mertens, 2005). Η ποιοτική έρευνα πραγματοποιείται χωρίς τη χρήση αριθμητικών δεδομένων και μαθηματικών υπολογισμών. Αντίθετα, βασίζεται σε σαφείς μεθοδολογικές παραδόσεις στρατηγικής, απαντώντας κυρίως στα ερωτήματα «πώς» και «γιατί» (Creswell, 2003; Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Σε αυτή τη μεθοδολογία έρευνας βασίζονται κυρίως οι κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες, και προσδιορίζεται ως περιγραφική, κατανοούσα, ιδιογραφική, ή ερμηνευτική. Σύμφωνα με τους Denzin & Lincoln (1994, 2005), η ποιοτική έρευνα είναι μια πολυμέθοδος που εμπεριέχει μια ερμηνευτική, νατουραλιστική προσέγγιση για κάθε αντικείμενο που μελετά. Κατά την ποιοτική έρευνα ο ερευνητής δομεί μια ολιστική εικόνα, αναλύει λέξεις, περιγράφει τις λεπτομερείς θέσεις των πηγών πληροφορίας και διεξάγει τη μελέτη στο φυσικό της χώρο.

Συνεπώς η ποιοτική έρευνα αποτελεί την καταλληλότερη μεθοδολογία έρευνας για να διερευνηθούν εις βάθος οι στάσεις, οι αντιλήψεις, τα κίνητρα, καθώς και η συμπεριφορά των ατόμων. Στόχος της ποιοτικής μεθόδου δεν είναι απλά η περιγραφή μιας στάσης ή συμπεριφοράς, αλλά η ολιστική τους κατανόηση. Η ποιοτική έρευνα εξετάζει την μοναδικότητα της ανθρώπινης εμπειρίας και τα υποκειμενικά νοήματα που τη συγκροτούν, εστιάζοντας στο ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο εγγράφεται. Χαρακτηριστικά της ποιοτικής έρευνας είναι το μικρό δείγμα συμμετεχόντων και η ανάλυση λόγου και κειμένων (Saunders et al., 2009; Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

### **3.2 Σχεδιασμός Έρευνας και Μεθοδολογία**

Η έρευνα είναι μια διαδικασία πολλαπλών σταδίων, συχνά μια σειρά συνδεδεμένων σταδίων, τα οποία πρέπει κάθε ερευνητής να ακολουθήσει προκειμένου να ολοκληρώσει το ερευνητικό του έργο. Τα πιο σημαντικά στάδια της έρευνας περιλαμβάνουν τη διατύπωση και τη διευκρίνιση του θέματος/στόχου, με άλλα λόγια τον προσδιορισμό του ερευνητικού πεδίου, τον προσδιορισμό των ερευνητικών ερωτημάτων, την ανασκόπηση

της βιβλιογραφίας, το σχεδιασμό και μεθοδολογία της έρευνας, τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, και τέλος τη σύνταξη των συμπερασμάτων και της συνεισφοράς (Saunders et al., 2009). Ωστόσο, σύμφωνα με τους Saunders et al. (2009, σελ. 5) ο κύριος στόχος μιας έρευνας είναι "να ανακαλύψουμε νέα πράγματα/πληροφορίες συστηματικά, αυξάνοντας έτσι τις γνώσεις μας".

Η επιλογή των κατάλληλων μεθοδολογιών αποτελεί τη σημαντικότερη και δυσκολότερη απόφαση (Campbell et al., 2004). Σύμφωνα με τους Cohen et al. (2007) οι μεθοδολογίες έρευνας ορίζονται ως οι διαφορετικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή απαραίτητων και σημαντικών πληροφοριών και δεδομένων για την υλοποίηση της έρευνας και την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος, τα οποία θα συνθέσουν τα συμπεράσματα και τη συνεισφορά του έργου. Η επιλογή της ερευνητικής προσέγγισης/μεθοδολογίας που θα υιοθετήσουμε εξαρτάται και αντιπροσωπεύει τη φύση των ερευνητικών ερωτημάτων και στόχων που θέσαμε, το ποσοστό της υπάρχουσας γνώσης, καθώς και το χρόνο και τους πόρους που διαθέτουμε (Yin, 2009, Saunders et al., 2009, Robson, 2006, Moore, 2000).

Υπάρχουν τρεις βασικοί όροι/συνθήκες που διαφοροποιούν και καταδεικνύουν τη μεθοδολογία έρευνας, η οποία είναι η καταλληλότερη και αυτό εξαρτάται από: α) το είδος του ερευνητικού ερωτήματος, β) το βαθμό ελέγχου του ερευνητή σε πραγματικά γεγονότα (actual behavioural events) και (γ) ο βαθμός επικέντρωσης σε πρόσφατα δεδομένα έναντι παλαιότερων (Yin, 2009). Οι παραπάνω συνθήκες αποτελούν επίσης τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε μεθόδου έρευνας.

Έχοντας υπόψη τα ερευνητικά ερωτήματα, αποφασίσαμε να ακολουθήσουμε την ποιοτική προσέγγιση βάσει συνεντεύξεων (interviews) και τη χρήση πολλαπλών μελετών περίπτωσης (case studies). Σύμφωνα με τον Yin (2009, σελ. 18) «μια μελέτη περίπτωσης είναι μια εμπειρική έρευνα που διερευνά ένα σύγχρονο φαινόμενο σε βάθος και μέσα στο πλαίσιο της πραγματικής ζωής». Η στρατηγική χρήσης της μελέτης περίπτωσης στοχεύει στο να αποκτήσουμε μια εις βάθος και ολιστική αντίληψη αυτού που μελετάμε (Morris and Wood, 1991). Επιπλέον, οι μελέτες περίπτωσης έχουν τη δυνατότητα να απαντούν σε ερωτήσεις που προσπαθούν να εξηγήσουν "πώς", "γιατί" και "τι" (Yin, 2009, Saunders et al., 2009). Συνεπώς οι ποιο πάνω λόγοι ήταν και οι κινητήριες δυνάμεις που μας ώθησαν στην απόφαση μας για την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας έρευνας.

Έχοντας γνώση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, προχωρήσαμε στις συνεντεύξεις οι οποίες έγιναν με παρόχους υπηρεσιών νέφους και με ένα μεγάλο οργανισμό του τραπεζικού κλάδου, ο οποίος έχει τον ρόλο του χρήστη. Οι συνεντεύξεις με τους παρόχους υπηρεσιών έγιναν με σκοπό να αντιληφθούμε το περιβάλλον του cloud computing στην Κύπρο καθώς και το επίπεδο χρήσης και αποδοχής του από εταιρείες και οργανισμούς διαφόρων κλάδων. Βάσει αυτών των δεδομένων και βάσει της βιβλιογραφίας η οποία φανερώνει πως ο τραπεζικός κλάδος τείνει να απέχει από υλοποιήσεις cloud για λόγους ασφάλειας, το εν λόγω ίδρυμα του τραπεζικού κλάδου προσεγγίστηκε ώστε να εξετάσουμε πιο λεπτομερώς τους λόγους μη υιοθέτησης της υπολογιστικής νέφους. Οι μελέτες περίπτωσης χρησιμοποιήθηκαν ώστε να εμπλουτιστούν τα αποτελέσματα της έρευνας και να αλιευθούν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ της δικής μας μελέτης περίπτωσης και αυτών στην βιβλιογραφία.

### **3.3 Συλλογή Δεδομένων**

Η τεχνική δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε είναι η τεχνική σκοπιμότητας (δειγματοληψία ευκολίας). Εστίασαμε σε πολλαπλές πηγές πληροφοριών (δημοσιευμένες μελέτες περίπτωσης, συνεντεύξεις και αρχειακό υλικό). Άρα η ανάλυση βασίζεται τόσο σε πρωτογενή όσο και δευτερογενή δεδομένα, προερχόμενα από τις συνεντεύξεις και την ανάλυση των μελετών περίπτωσης αντίστοιχα .

Τα πρωτογενή δεδομένα είναι τα δεδομένα που συλλέγονται με πρωτότυπη έρευνα και απευθείας από τα υποκείμενα (αρχική πηγή) της έρευνας, μέσα από συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια (Collis & Hussey, 2009). Είναι δηλαδή τα δεδομένα που δεν έχουν υποστεί το φιλτράρισμα οποιασδήποτε θεωρίας, ιδεολογίας, αξιολόγησης, ανάλυσης, ή κάποιας σκοπιμότητας, αλλά το περιεχόμενό τους βασίζεται αποκλειστικά στο συγγραφέα (Yin, 2009; Gubrium & Holstein, 2002).

Οι συνεντεύξεις αποτελούν ίσως την πιο διαδεδομένη μέθοδο και κύρια πηγή συλλογής και παραγωγής πρωτογενών δεδομένων και συνεπώς ποιοτικών ερευνητικών δεδομένων (Yin, 2009; Gubrium & Holstein, 2002), ιδιαίτερα στις περιπτωσιολογικές μελέτες όπου απαιτείται η λήψη εμπειριστατωμένων πληροφοριών (Yin, 2009). Βασικό ενδιαφέρον κάθε ερευνητή κατά τη διεξαγωγή των συνεντεύξεων είναι η ανακάλυψη και κατανόηση της σκέψης κάθε ερωτηθέντος, και εν συνεχεία η σύγκριση και ομαδοποίηση της γνώμης και της άποψης αυτών ως προς το θέμα που τους τέθηκε.

Για τη δική μας μελέτη, χρησιμοποιήσαμε ημι-δομημένη προσωπική συνέντευξη. Αυτό μας βοήθησε στο να ελέγξουμε τη συζήτηση και να προσαρμόσουμε την συνέντευξη όποτε αυτό κρινόταν απαραίτητο. Ακόμη, μας επέτρεψε να κατανοήσουμε αλλά και να πάρουμε απαντήσεις για βασικές πτυχές των ερωτημάτων μας αλλά και ζητήματα που μπορεί να προέκυπταν στο πλαίσιο απάντησης μιας προηγούμενης ερώτησης αλλά και τη διατύπωση μιας άλλης ερώτησης που δεν ήτανε στο πλάνο. Το τελικό σχέδιο/πρότυπο των ερωτήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στις συνεντεύξεις παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α.

Οι συνεντεύξεις διήρκησαν περίπου μία ώρα και στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν μαγνητοφωνημένες, για λόγους αξιοπιστίας και αργότερα για λόγους αναφοράς. Επίσης, διαβεβαιώσαμε τους ερωτηθέντες ότι οι πληροφορίες που θα δοθούν θα παραμείνουν εμπιστευτικές και θα τύχουν λεπτού χειρισμού, και επίσης η ανάλυση των δεδομένων και η ερμηνεία των ευρημάτων θα ακολουθήσει τον οικουμενικά αποδεκτό κώδικα δεοντολογίας μιας ορθής ερευνητικής πρακτικής. Επιπρόσθετα, όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν εκ των προτέρων, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και τηλεφώνου, σχετικά με την ερευνητική διαδικασία και τους στόχους της έρευνας (Παράρτημα Α).

Για να κατανοήσουμε το θεωρητικό πεδίο της έρευνας μας και εν συνεχεία να είναι να είναι δυνατός ο τριγωνισμός και η επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις συνεντεύξεις, χρησιμοποιήσαμε και δευτερογενή δεδομένα. Σύμφωνα με τους Collis & Hussey (2009) δευτερογενή δεδομένα είναι τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί στο παρελθόν για άλλους σκοπούς και γίνεται επαναχρησιμοποίηση τους για τους σκοπούς μιας νέας έρευνας. Είναι δηλαδή τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από πρωτογενείς πηγές επεξεργάστηκαν, τροποποιήθηκαν, και παρουσιάστηκαν/δημοσιεύτηκαν ως αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών. Υπάρχουν πολλές πηγές δευτερογενών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και στη δικιά μας έρευνα, μεταξύ αυτών επιστημονικά περιοδικά και παρουσιάσεις σε συνέδρια, εκπαιδευτικά εγχειρίδια και βιβλία, περιοδικά ποικίλης ύλης, άρθρα εφημερίδων, εσωτερικές και εξωτερικές πηγές παρόχων αλλά και χρηστών υπολογιστικού νέφους, ειδικές ή κλαδικές μελέτες και εκθέσεις επιμελητηρίων, δημοσιεύσεις διεθνών οργανισμών και γραφείων.

### **3.4 Ανάλυση Δεδομένων**

Η ανάλυση δεδομένων συνιστά το βασικό μέρος μιας έρευνας, αλλά ταυτόχρονα και το πιο δύσκολο καθώς σε πολλές περιπτώσεις απαιτεί διπλάσιο χρόνο για τη συλλογή των δεδομένων (Vierra et al., 1998). Η ανάλυση των δεδομένων στη δική μας έρευνας έγινε με βάση την ανάλυση του ερευνητικού υλικού και των αφηγηματικών λέξεων, τη μεταγραφή και εξήγηση των συνεντεύξεων και ακολούθως την κατάταξη και γενικότερη διαχείριση των εγγράφων που δημιουργήθηκαν, προκειμένου να εντοπιστούν τα βασικά ζητήματα και θέματα. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας μια επαγωγική προσέγγιση (Saunders et al., 2009, Miles and Huberman, 1994). Αρχικά, μειώσαμε τα δεδομένα με τη μεταγραφή (transcribing) τους για να τα απλοποιήσουμε, να τα διαχωρίσουμε και να εξαγάγουμε από αυτά τα δεδομένα, τα βασικά ζητήματα και τις κύριες έννοιες και μοτίβα που προκύπτανε. Ακολούθως, οργανώσαμε τις απαντήσεις των συνεντεύξεων σε μορφή κατανοητού κειμένου το οποίο μας επέτρεψε να συσχετίσουμε τα δεδομένα και να αντλήσουμε αναλυτικά συμπεράσματα. Τέλος, εξήγαμε και επιβεβαιώσαμε τα συμπεράσματα, προσδιορίζοντας ομοιότητες και διαφορές, βασικά θέματα και πρότυπα που εντοπίστηκαν στις συνεντεύξεις. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η μέθοδος αυτού του είδους της ανάλυσης ονομάζεται θεματική ανάλυση, όπου γίνεται εντοπισμός, περιγραφή, αναφορά, και «θεματοποίηση» επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, δηλαδή θεμάτων τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά δεδομένα (Braun & Clark, 2006; Holloway & Tondres, 2003; Roulston, 2001).

### **3.5 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία**

Πρωταρχικός σκοπός αυτής της έρευνας είναι η διασφάλιση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας της ποιότητας των αποτελεσμάτων. Παρ' όλα αυτά και σύμφωνα με τους Cohen et al. (2000), δεν είναι δυνατόν να διασφαλιστεί κατά 100% η ακρίβεια μιας έρευνας. Ωστόσο, στόχος κάθε ερευνητή παραμένει ο περιορισμός της ασάφειας και της ανακρίβειας.

Ως εκ τούτου, η χρήση πολλαπλών πηγών πληροφοριών (πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα) και η μέθοδος συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε ήταν μια προσπάθεια περιορισμού της ασάφειας και της ανακρίβειας, η οποία τελικά θα επιβεβαιωνόταν και μέσω του τριγωνισμού των δεδομένων. Αυτός ο τρόπος βοηθά στην

ενίσχυση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας της έρευνας, την ακρίβεια της ερμηνείας των ευρημάτων/αποτελεσμάτων και τελικά την μείωση της πιθανότητας κινδύνου/ρίσκου (Robson, 2006, Bell, 2005).

### **3.6 Ηθική και Δεοντολογία στην Έρευνα**

Η ηθική και η δεοντολογία (ethics) αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι κάθε έρευνας, από τη στιγμή της σύλληψης μιας ιδέας μέχρι και τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της. Συνεπώς, τα θέματα δεοντολογικών ζητημάτων έχουν σημαντική επίπτωση στη συγκατάθεση για συμμετοχή σε μια έρευνα που παραχωρεί ένας συμμετέχων (άνθρωπος, οργανισμός, κλπ.) αλλά και στη διαδικασία πρόσβασης και συλλογής δεδομένων. Σύμφωνα με τους Saunders et al. (2009, σελ.183) "η ηθική αναφέρεται στην καταλληλότητα της συμπεριφοράς μας σε σχέση με τα δικαιώματα εκείνων που γίνονται αντικείμενο της έρευνας μας ή επηρεάζονται από αυτήν". Επιπρόσθετα, οι Cooper & Schindler (2008, σελ. 34) ορίζουν την ηθική ως «κανόνες ή πρότυπα συμπεριφοράς που καθοδηγούν τις ηθικές επιλογές για τη συμπεριφορά μας και τις σχέσεις μας με τους άλλους». Επομένως, τα ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας είναι καίρια και πρέπει να εξετάζονται σοβαρά προκειμένου να διεξαχθεί μια σωστή έρευνα.

Μια σειρά βασικών ηθικών και δεοντολογικών θεμάτων προκύπτουν κατά τη διάρκεια ενός ερευνητικού έργου (Saunders et al., 2009). Αρχικά, πρέπει να γίνει εκ των προτέρων ενημέρωση των συμμετεχόντων σχετικά με την ερευνητική διαδικασία και τους στόχους της έρευνας, έτσι ώστε να γνωρίζουν τι να αναμένουν ώστε να μπορούν να αποφασίσουν εάν θέλουν να συμμετάσχουν στην ερευνητική διαδικασία ή όχι. Εξάλλου η συμμετοχή είναι εθελοντική. Πέραν όμως της ενημέρωσης, ένα άλλο βασικό ζήτημα που όλοι οι ερευνητές πρέπει να λάβουν σοβαρά υπόψη, είναι η ιδιωτικότητα και η διατήρηση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων στα αποτελέσματα της έρευνας. Η "προστασία των προσωπικών δεδομένων" αφορά το νόμιμο δικαίωμα, αλλά και την κοινή προσδοκία, για προστασία (του απόρρητου) της ιδιωτικής ζωής, ιδιαίτερα σε σχέση με τις νέες τεχνολογίες. Θέματα απορρήτου τίθενται σε όλες τις περιπτώσεις που συλλέγονται και αποθηκεύονται δεδομένα που προσδιορίζουν μοναδικά ένα ή περισσότερα άτομα.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω πολλά από τα δεδομένα που πρόκειται να συλλέξουμε, είτε μέσω των συνεντεύξεων, είτε μέσω της ανάλυσης εκθέσεων και μελετών των παρόχων αλλά και των χρηστών, θα ακολουθήσουν τον οικουμενικό κώδικα



δεοντολογίας της έρευνας και θα παραμείνουν εμπιστευτικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα δεδομένα που πρόκειται να συλλέξουμε είναι ιδιαίτερα εμπιστευτικά, λόγω της ιδιομορφίας, συντηρητικότητας, και σύνθεσης που υπάρχει γύρω από αυτές τις εταιρείες και τους τομείς που μελετάμε. Επομένως, εξασφαλίσαμε στους συμμετέχοντες την διατήρηση της εμπιστευτικότητας των πληροφοριών που θα μας έδιναν, καθώς αυτό αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι τόσο των δικαιωμάτων τους όσο και της απόφασης συμμετοχής τους στην ερευνητική διαδικασία. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι τα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς και κανένας άλλος δεν θα έχει πρόσβαση στα δεδομένα αυτά. Επίσης λόγω του γεγονότος ότι τα ονόματα των συμμετεχόντων και των εταιρειών ή οποιεσδήποτε άλλες αποδείξεις, θα μπορούσαν να δείξουν την ταυτότητα τους και να επηρεάσουν την ύπαρξη και μελλοντική τους εξέλιξη, τους διασφαλίσαμε ότι τα δεδομένα θα κωδικοποιηθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αφαιρεθούν τα στοιχεία τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση τους κατά την ανάλυση ή δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας (Saunders et al., 2009; Cohen et al., 2007).

# Κεφάλαιο 4

## Παρουσίαση και

### Ανάλυση των

# Αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων που είχαμε με πάροχο και χρήστες υπηρεσιών νέφους αντίστοιχα, σε συνδυασμό με διάφορες μελέτες περίπτωσης σχετικά με την υιοθέτηση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους. Μέσα από την συνέντευξη/συζήτηση με τον πάροχο εντοπίστηκε ένα περαιτέρω ερευνητικό ερώτημα, καθώς παρατηρήθηκε ότι το επίπεδο υιοθέτησης υπηρεσιών νέφους στην Κύπρο βρίσκεται στα αρχικά ακόμη στάδια. Έτσι θελήσαμε να ερευνήσουμε τους λόγους που μια εταιρία δεν προχωρά, βρίσκοντας εμπόδια στην υιοθέτηση του νέφους. Οι μελέτες περίπτωσης χρησιμοποιήθηκαν για να διαπιστωθούν και να διασταυρωθούν τα αποτελέσματα τους με τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων που διεξήχθησαν. Στις συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης γίνεται ανάδειξη των λόγων που οι εταιρείες ωθούνται στην υιοθέτηση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, που όπως θα παρουσιάσουμε και πιο κάτω δεν είναι απλά η μείωση του κόστους, αλλά γίνεται εκτενής αναφορά σε ανασταλτικούς παράγοντες επίσης.

## 4.1 Αποτελέσματα Συνεντεύξεων με τους Παρόχους Υπηρεσιών Νέφους

Λίγα Λόγια για την Εταιρεία Πληροφορικής και Πάροχο Υπηρεσιών Νέφους που Επιλέγηκε

Με στόχο να βρούμε και να αποτυπώσουμε τους κυριότερους λόγους υιοθέτησης αλλά ταυτόχρονα να εντοπίσουμε τους ανασταλτικούς παράγοντες για την μη υιοθέτηση και

αξιοποίηση υπηρεσιών νέφους από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κυπριακό χώρο, προσεγγίσαμε μια εταιρεία<sup>2</sup> παροχής υπηρεσιών πληροφορικής και υπηρεσιών νέφους. Πέραν όμως των διαφόρων λόγων υιοθέτησης και μη αποσκοπούμε στον εντοπισμό των ευρύτερων αμέσων ή έμμεσων οφελών που προκύπτουν στη λειτουργία αυτών των επιχειρήσεων μέσα από αυτό τον μετασχηματισμό, αλλά και τα ζητήματα που προκύπτουν αφού μπουν στη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους. Η εταιρεία που προσεγγίσαμε είναι μια μεσαίου μεγέθους εταιρεία, που εξυπηρετεί και καλύπτει μεγάλο φάσμα επιχειρηματικών πελατών από όλη τη χώρα αλλά και το εξωτερικό .

Η συγκεκριμένη εταιρεία έχει χρόνια προϋπηρεσίας και εμπειρίας (πέραν των 11 χρόνων) στο χώρο παρέχοντας υπηρεσίες πληροφορικής και υποδομές δικτύων. Κάποιες από τις βασικές υπηρεσίες που παρέχονται είναι συμβουλευτικές υπηρεσίες πληροφορικής, προϊόντα και υπηρεσίες σχετικά με υποδομή τεχνολογίας πληροφορικής, δημιουργία, διαχείριση, λειτουργία και τεχνική υποστήριξη υποδομών σε ότι αφορά συστήματα (servers, storage networking, virtualisation), υπηρεσίες δικτύων και ασφάλειας, υπηρεσίες και λύσεις υπολογιστικού νέφους, υπηρεσίες διαχείρισης, παρακολούθησης και ενσωμάτωσης συστημάτων (software technologies for monitoring and management, IT integration and managed services). Παράλληλα με τα τεχνολογικά ωφελήματα που οι πελάτες της εκλαμβάνουν από τις λύσεις των υπηρεσιών πληροφορικής, έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας των εργασιών τους, εξοικονομώντας ταυτόχρονα σημαντικά οφέλη για την επιχείρησή τους. Οι πελάτες της επικεντρώνονται πλέον στο αντικείμενο τους, χωρίς να ανησυχούν για το σχεδιασμό της ΤΠΕ στρατηγικής τους και την αντιμετώπιση ενδεχόμενων τεχνικών προβλημάτων.

Για τις ανάγκες της συνέντευξης που είχαμε με τον διευθυντή της εταιρείας (στο κείμενο της ανάλυσης των αποτελεσμάτων που ακολουθεί θα αναφέρεται ως cloud provider) χρησιμοποιήθηκαν ημι-δομημένες ερωτήσεις (Παράρτημα Α.1). Αυτό μας βοήθησε στο να ελέγξουμε τη συζήτηση και να προσαρμόσουμε την συνέντευξη όποτε αυτό κρινόταν απαραίτητο.

---

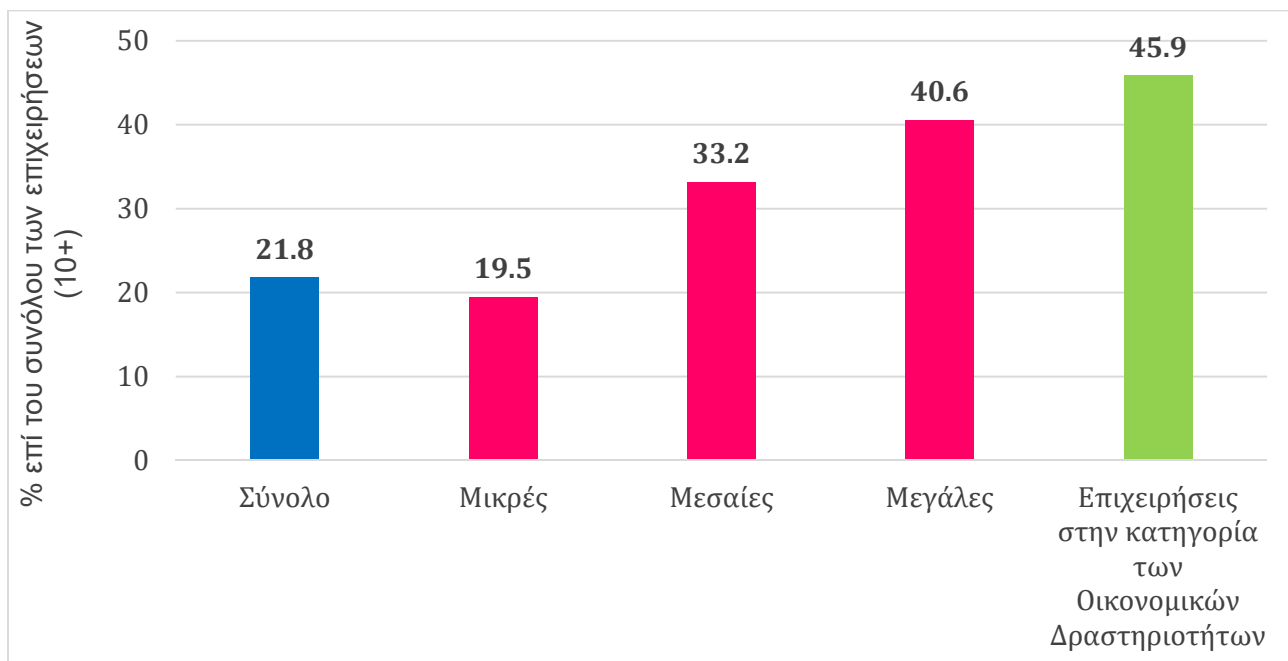
<sup>2</sup> Το όνομα της εταιρείας έχει αφαιρεθεί για λόγους εμπιστευτικότητας και ανωνυμίας.

### Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Το υπολογιστικό νέφος «αναφέρεται στις υπηρεσίες τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών οι οποίες χρησιμοποιούνται μέσω του διαδικτύου για πρόσβαση σε λογισμικό, υπολογιστική ισχύ, χωρητικότητα αποθήκευσης, κ.λπ. Αυτού του είδους οι υπηρεσίες έχουν κάποια κοινά βασικά χαρακτηριστικά: παρέχονται από τους εξυπηρετητές (servers) των παρόχων του υπολογιστικού νέφους, μπορούν εύκολα να αναβαθμιστούν ή να υποβαθμιστούν (π.χ. ο αριθμός των χρηστών ή η αλλαγή χωρητικότητας αποθήκευσης), μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατ' απαίτηση (on demand) από τον χρήστη, τουλάχιστον μετά από την αρχική εγκατάσταση (χωρίς την ανάγκη για ανθρώπινη επικοινωνία με τον πάροχο της υπηρεσίας), και τέλος καταβάλλεται αντίτιμο, είτε ανά χρήστη, είτε με βάση την χωρητικότητα που χρησιμοποιείται, είτε είναι προπληρωμένο» (cloud provider). Η περιγραφή που έδωσε ο cloud provider καλούμενος να απαντήσει στο πως ορίζει το υπολογιστικό νέφος μέσα από την δική τους σκοπιά, επαλήθευσε και επιβεβαίωσε τη γνώση που είχαμε αποκτήσει από τη βιβλιογραφία στο θέμα του ορισμού και των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του υπολογιστικού νέφους.

Στην Κύπρο, η χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους δεν είναι και τόσο διαδεδομένη στις επιχειρήσεις σύμφωνα με τα μεγέθη (γύρω στο 20% των Κυπριακών εταιρειών χρησιμοποιούν λύσεις και εφαρμογές νέφους) του παρόχου υπηρεσιών νέφους. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την έρευνα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου για το Έτος 2017 (Έρευνα Χρήσης Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις, 2017).

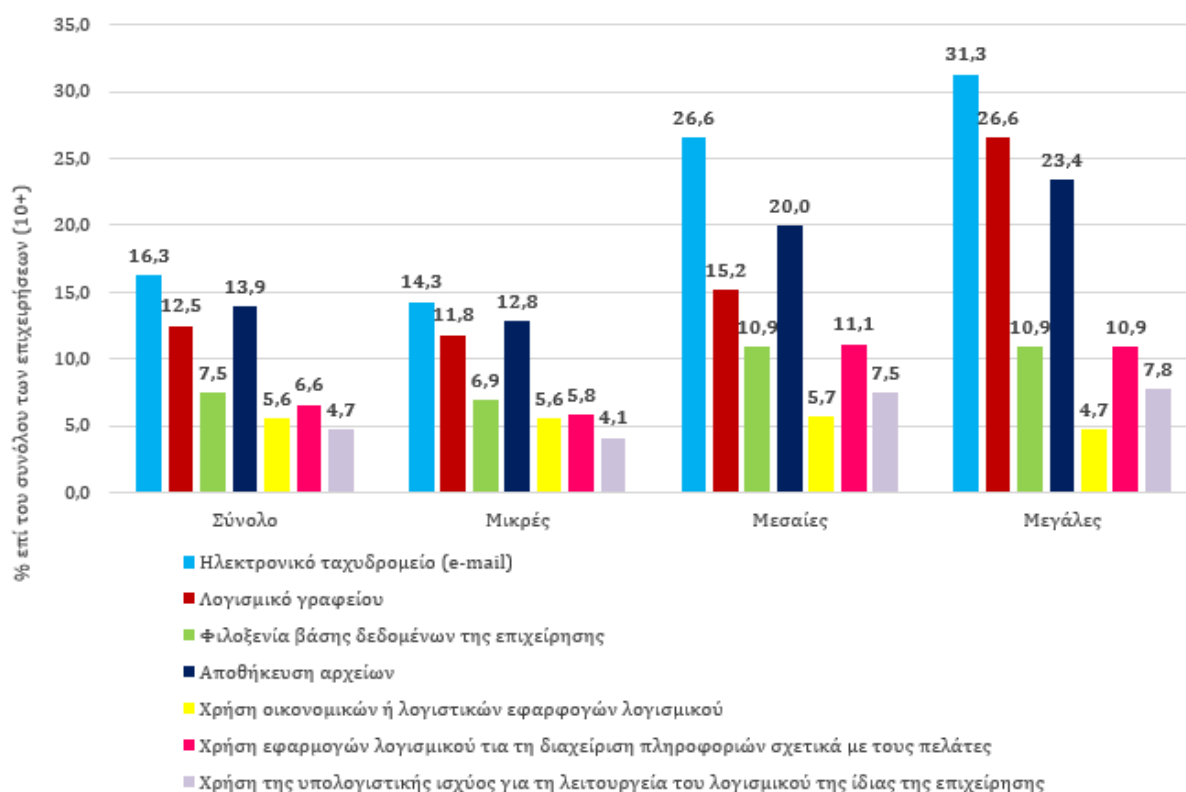
Σύμφωνα με την έρευνα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου για το έτος 2017 (Εικόνα 5) μόνο 21,8% των επιχειρήσεων αγόρασαν υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους. Ωστόσο αυτό το ποσοστό παρουσιάζει ελαφριά αύξηση σε σύγκριση με το 15,3% που ήταν την προηγούμενη χρονιά 2016 και μόλις 10,2% το 2015 (Έρευνα Χρήσης Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις, 2016 & 2015). Το ποσοστό αυτό (21,8% για το έτος 2017) αγγίζει το 40,6% στις μεγάλες επιχειρήσεις και το 45,9% στις επιχειρήσεις της κατηγορίας οικονομικής δραστηριότητας (Εικόνα 5).



**Εικόνα 5.** Ποσοστό Υιοθέτησης Νέφους Βάσει Μεγέθους Επιχείρησης, 2017 (Έρευνα Χρήσης ΤΠΕ και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις, 2017)

Εντούτοις σε ερώτηση μας προς τους παρόχους σχετικά με το είδος και τις κατηγορίες χρήσης των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους από όσους πελάτες τους το υιοθετούν, μας απάντησαν ότι «παρόλο που υπάρχουν πολλές και διάφορες επιλογές υπηρεσιών νέφους, η επιλογή πάντα εξαρτάται από το είδος των υπηρεσιών που ο κάθε πελάτης θέλει και διατίθεται να μεταφέρει στο νέφος, ολικώς ή μερικώς» (cloud provider). Οι κυριότερες κατηγορίες υπηρεσιών νέφους στις επιχειρήσεις είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (π.χ. Email Enterprise, Microsoft Exchange Online/Office 365), η αποθήκευση αρχείων (π.χ. Dropbox, Amazon S3, EMC Mozy, Acronis Online Diino), η χρήση web εφαρμογών και τα λογισμικά γραφείου (π.χ. επεξεργαστές κειμένου, λογιστικά φύλλα). Αυτές οι υπηρεσίες δεν απαιτούν να είναι εγκατεστημένες σε τοπικούς υπολογιστές, καθώς η φιλοξενία της βάσης δεδομένων της επιχείρησης, η χρήση οικονομικών ή λογιστικών εφαρμογών λογισμικού (π.χ. ERP συστήματα), η χρήση εφαρμογών λογισμικού για τη διαχείριση πληροφοριών σχετικά με τους πελάτες (π.χ. CRM συστήματα), η χρήση της υπολογιστικής ισχύος για τη λειτουργία του λογισμικού της ίδιας της επιχείρησης, και ακόμη η χρήση υπηρεσιών ελέγχου (testing) λογισμικού γίνονται μέσω του cloud. Αντίστοιχη εικόνα σχηματίζεται και από την έρευνα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου (Εικόνα 6). Για παράδειγμα, όπως μας εξήγησαν, εταιρείες που παρέχουν στατιστικές αναλύσεις, έχουν μεγάλη ανάγκη σε επεξεργαστική ισχύ ώστε να είναι δυνατή η επίλυση απαιτητικών προβλημάτων και εργασιών. Κατά

συνέπεια, στρέφονται σε λύσεις νέφους οι οποίες παρέχουν τους απαιτούμενους εξυπηρετητές (servers).



**Εικόνα 6.** Ανάλυση Υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους βάσει Μεγέθους Επιχείρησης, 2017 (Έρευνα Χρήσης ΤΠΕ και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις, 2017)

Κινητήριες δυνάμεις για την υιοθέτηση και ανάπτυξη υπηρεσιών νέφους όπως αποτυπώνονται από τον πάροχο είναι κατ'αρχή η μείωση του κόστους και η οικονομική ευελιξία. Παράλληλα όμως, καθοριστικοί παράγοντες (πλεονεκτήματα) για την υιοθέτηση του νέφους είναι και η άμεση διαθεσιμότητα, δηλαδή η δυνατότητα άμεσης έναρξης των εργασιών με εφαρμογές που βασίζονται στο νέφος, η κλιμάκωση των υπηρεσιών του υπολογιστικού νέφους, και το χαμηλότερο κόστος ιδιοκτησίας που παρέχουν. Επίσης ένα συνηθισμένος λόγος είναι η αντικατάσταση της τεχνολογίας παλαιού τύπου εσωτερικής εγκατάστασης (π.χ. τα συστήματα ERP, legacy systems), τα οποία δεν μπορούν να προσαρμοστούν στα τρέχοντα ή μελλοντικά μοντέλα και έτσι σταδιακά αντικαθίστανται.

Η επιτυχία μιας επιχείρησης εξαρτάται από τη σωστή λειτουργία, και την ποιότητα των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. «Όμως μπορεί να αναπτύξει το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα βάσει και του τρόπου που μπορεί να ενισχύσει την ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων» (cloud provider). Τέτοιες λύσεις, παρά τα πλεονεκτήματα και τις προκλήσεις του νέφους, θα πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες της επιχείρησης,

καθώς, σύμφωνα με τον πάροχο με τον οποίο μιλήσαμε, αλλά και βάσει άλλων μελετών (π.χ., *How the Cloud Looks from the Top: Achieving Competitive Advantage in the Age of Cloud Computing*, 2016; *Clearing a Path to Cloud Adoption*, 2017 *Harvard Business Review*), οι τεχνολογίες πληροφορικής αποτελούν κρίσιμη επένδυση, η οποία στηρίζει την καινοτομικότητα και την ανάπτυξη της επιχείρησης. Ειδικότερα, οι παραδοσιακές επιχειρησιακές εφαρμογές είναι συχνά πολύπλοκες στη διαχείριση τους και αρκετά ακριβές. Το κόστος του εξοπλισμού και του συμπληρωματικού λογισμικού, που απαιτείται για τη λειτουργία τους είναι αρκετές φορές αποθαρρυντικό, ειδικότερα για μια νεοσύστατη ή μικρομεσαία επιχείρηση. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μία επιχείρηση χρειάζεται να απευθυνθεί σε ομάδα ειδικών για να την εγκατάσταση, δοκιμή και λειτουργία αυτών των εφαρμογών. Αντίθετα, με το cloud computing, τα παραπάνω απλοποιούνται σημαντικά, καθώς η επιχείρηση δεν διαχειρίζεται τον εξοπλισμό και το λογισμικό, πληρώνει ακριβώς για ό,τι πόρους χρησιμοποιεί, και οι αναβαθμίσεις, ανανεώσεις και επεκτάσεις δρομολογούνται αυτόματα και πραγματοποιούνται από τον πάροχο. Με λίγα λόγια, τα πλεονεκτήματά του νέφους που άμεσα προκύπτουν είναι η οικονομία, ο μεγάλος αποθηκευτικός χώρος, η πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή διαθέτει σύνδεση στο διαδίκτυο και η πολύ μεγάλη ευελιξία.

Παράλληλα, ένα σημαντικό όφελος αφορά την ασφάλεια και την διαθεσιμότητά. Μια λύση βασισμένη στο νέφος, εξασφαλίζει στην επιχείρηση πως θα υπάρχουν αυτόματα αντίγραφα ασφαλείας (backups). Άρα ο βαθμός ασφαλείας είναι μεγαλύτερος, σε περίπτωση κάποιας επιπλοκής, με μικρότερη πιθανότητα απώλειας δεδομένων. Ακόμα και σε ακραίες περιπτώσεις (π.χ., ολική καταστροφή της φυσικής παρουσίας της επιχείρησης), τα δεδομένα δεν κινδυνεύουν καθώς βρίσκονται σε διαφορετικό, απομακρυσμένο χώρο. Αυτό σημαίνει πως από την επομένη κιόλας ημέρα μπορεί να επαναλειτουργήσει, αρκεί να εξασφαλίσει έναν υπολογιστή και μια διασύνδεση στο διαδίκτυο. Η διασφάλιση επαναφοράς συστήματος είναι το μεγάλο στοίχημα που το υπολογιστικό νέφος έχει κερδίσει. Πετυχαίνοντας αυτό ουσιαστικά έχει κερδίσει και το στοίχημα του κόστους. Όπως υποστηρίζει ο πάροχος της μελέτης μας, προκειμένου μια μικρομεσαία επιχείρηση να φτιάξει μια υποδομή με υψηλή διαθεσιμότητα και πρόβλεψη για διασφάλιση επαναφοράς συστήματος μετά από καταστροφή (disaster recovery system), θα κληθεί να πληρώσει άπαξ ένα μεγάλο ποσό, το οποίο μπορεί να αγγίζει τα 30.000 ευρώ. Στρεφόμενοι όμως στο νέφος, το κόστος αυτό θα μπορούσε να είναι μόλις 4.200 ευρώ σε ετήσια βάση, διασφαλίζοντας πως τα δεδομένα δεν κινδυνεύουν.

Ακόμη επισημάνθηκε ότι επιχειρήσεις που κάνουν ισορροπημένη χρήση υπηρεσιών νέφους, διαθέτουν την απαραίτητη ευελιξία που τους επιτρέπει να ανταποκρίνονται ταχύτερα στις ανάγκες των πελατών τους, ενώ ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τα έσοδά τους. Τα συγκεκριμένα οφέλη και η αύξηση των εσόδων προέρχονται από τη δυνατότητα των επιχειρήσεων για εξοικονόμηση και πρόσβαση σε τεχνολογίες, που τις καθιστούν πιο παραγωγικές.

Στο πλαίσιο της συζήτησης που είχαμε μας λέχθηκε ότι υπάρχουν διάφορες μορφές υπηρεσιών νέφους που εξυπηρετούν πάρα πολύ τις επιχειρήσεις, ιδίως τις μικρότερες. Παράδειγμα αποτελεί μία μικρή ή μεσαία επιχείρηση για την οποία δεν είναι εφικτό να δαπανά υπέρογκα ποσά για τη διατήρηση και συντήρηση δικών της εξυπηρετητών, για υποαπασχολούμενο προσωπικό για την διαχείριση των συστημάτων τους και για υποστήριξη εφαρμογών για μόλις μερικές ώρες τον μήνα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η λύση του υπολογιστικού νέφους είναι η επικρατέστερη, δεδομένου ότι μια υποδομή νέφους θα παρέχει ασφαλέστερο περιβάλλον για επαναφορά δεδομένων από το να το επιμελείται μόνη της. Μάλιστα, μία από τις προτεραιότητες υποδομών νέφους είναι η ύπαρξη συστημάτων αποκατάστασης καταστροφών στο νέφος (cloud disaster recovery).

Μία άλλη χρήση του υπολογιστικού νέφους από τις επιχειρήσεις και πελάτες των παρόχων (κυρίως εταιρείες forex και εκπαιδευτικοί οργανισμοί) είναι ο έλεγχος (testing) του λογισμικού ως προς την απόδοση, την αξιοπιστία, την ταχύτητα, την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα του. Ο έλεγχος λογισμικού είναι ένα αναπόσπαστο και συνάμα σημαντικό στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού, είτε μιλάμε για αγορά (off the shelf) είτε για προσαρμοσμένη και εξειδικευμένη ανάπτυξη (bespoke). Το στάδιο όμως του ελέγχου απαιτεί την ύπαρξη ακριβών υποδομών και πόρων (σκεπτόμενοι συνάμα το γεγονός ότι η πολυπλοκότητα των επιχειρησιακών εφαρμογών συνεχώς και αυξάνει), τα οποία θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τον σκοπό αυτό και μόνο σε περιόδους ελέγχου. Καθίσταται λοιπόν δύσκολο για αρκετές μικρομεσαίες επιχειρήσεις η εγκατάσταση και συντήρηση ιδιόκτητων υποδομών ελέγχου οι οποίες θα προσομοιώνουν ένα πραγματικό περιβάλλον. Εδώ είναι που οι υπηρεσίες ελέγχου που τρέχουν στο νέφος (cloud testing) έρχονται να δώσουν λύση, με πραγματικές συνθήκες προσομοίωσης και με εμφανής την μείωση κόστους, όπου με την τεχνολογία της εικονικοποίησης (virtualisation) και της υπολογιστικής ισχύς που προσφέρεται οι



μικρομεσαίες επιχειρήσεις μπορούν εύκολα και ευέλικτα να στήνουν τις δικές τους υποδομές για δοκιμές.

Αν και σε μερικές περιπτώσεις οι λύσεις που προσφέρει το νέφος αποτελούν ακόμη αντικείμενο δυσπιστίας σε αρκετά τμήματα πληροφορικής για του λόγους τους οποίους θα αναλύσουμε στην πορεία, υπάρχουν και περιπτώσεις όπου επιχειρήσεις επιθυμούν να διατηρούν εφαρμογές ή υποδομές στο νέφος. Με άλλα λόγια, αντί να αγοράζουν αυτές τις εφαρμογές και του εξυπηρετητές, προτιμούν την μίσθωση τους, μισθώνοντας την τεχνολογία του νέφους, όπου ευέλικτα και με βάση τις εκάστοτε ανάγκες αυξομειώνουν τον όγκο της συνδρομής. «Συνηθέστερη λοιπόν επιλογή πολλών επιχειρήσεων στην Κύπρο και πιο διαδεδομένη μορφή παροχής υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους είναι το Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software-as-a-Service, SaaS). Είναι ένα μοντέλο λογισμικού όπου οι εφαρμογές φιλοξενούνται στις υποδομές του παρόχου της υπηρεσίας νέφους και ο πελάτης καταβάλλει συνδρομή προκειμένου να έχει πρόσβαση σε αυτές, μέσω διαφόρων συσκευών συνδεδεμένων στο διαδίκτυο. Στα παραδείγματα του μοντέλου SaaS περιλαμβάνονται τα λογισμικά λογιστικής, όπως το Sage, ή λογισμικά διαχείρισης σχέσεων πελατών (CRM), όπως το Dynamics CRM Online, η φιλοξενία της ηλεκτρονικής επικοινωνίας (host exchange for emails), Skype για επιχειρήσεις και τα εργαλεία γραφείου όπως το Office 365» (cloud provider).

Ως προς το μοντέλο ανάπτυξης που προτιμάται και επιλέγεται από πολλές επιχειρήσεις αυτό σύμφωνα με την έρευνα μας με τον πάροχο είναι το Υβριδικό Νέφος (Hybrid Cloud). Πρόκειται για μια σύνθεση δύο ή περισσότερων μοντέλων ανάπτυξης (ιδιωτικό, δημόσιο, ή κοινοτικό), ένα προσαρμοσμένο δηλαδή συνδυασμό των πιο πάνω μοντέλων, ανάλογα με τις επιχειρηματικές ανάγκες. Ο συνδυασμός αυτός επιτρέπει την απολαβή των πλεονεκτημάτων του κάθε μοντέλου. Ωστόσο απαιτείται η διαλειτουργικότητα και δυνατότητα μεταφοράς τόσο των δεδομένων όσο και ολόκληρων εφαρμογών μεταξύ των μοντέλων, προκειμένου να επιτρέπεται η άμεση επικοινωνία τους. Όπως αναφέρθηκε από τον πάροχο, ένα πελάτης δύναται να φιλοξενεί τα δεδομένα του στο δικό του ιδιωτικό νέφος, και παράλληλα να το επεκτείνει βάσει των αναγκών ώστε να υποδέχεται εξωτερικούς πόρους στο δημόσιο νέφος. Με αυτό τον τρόπο τα σημαντικά και άκρως απόρρητα και ευαίσθητα δεδομένα επιλέγονται να αποθηκεύονται στο ιδιωτικό μέρος του υπολογιστικού νέφους, ώστε να ενισχύεται η εμπιστοσύνη των χρηστών, ενώ τα προσωπικά δεδομένα που κρίνονται ως λιγότερα σημαντικά και

ευαίσθητα αποθηκεύονται στο δημόσιο μέρος του υπολογιστικού νέφους. Έτσι, η τελική λύση που παρέχεται στον πελάτη της επιχείρησης είναι αρκετά οικονομικότερη.

Το πελατολόγιο του παρόχου σύμφωνα με τα δεδομένα που κατέχει περιλαμβάνει επιχειρήσεις και οργανισμούς που δραστηριοποιούνται σε τομείς όπως διεθνούς αγοράς συναλλάγματος (Forex), χρηματοοικονομικές, τεχνολογίας και τηλεπικοινωνιών (ραδιοφωνικοί σταθμοί), υγείας (φαρμακεία), παροχής υπηρεσιών (νομικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες, αρχιτεκτονικά γραφεία και διακόσμησης εσωτερικών χώρων), εκπαίδευσης (ιδιωτικά πανεπιστήμια) και βιομηχανίας (γαλακτοκομικές εταιρείες). Στο σημείο αυτό, όπως μας έγινε γνωστό από τον πάροχο, παρόλο που ο χρηματοπιστωτικός τομέας είναι ένας από τους κορυφαίους χρήστες πληροφορικής με μεγάλες επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες πληροφορικής (21.1% σύμφωνα με την έρευνα της IDC για το 2017, Cyprus ICT Market 2017 Forecast and 2016 Analysis), και με σημαντική παρουσία στην Κυπριακή αγορά, η υιοθέτηση και αποδοχή του νέφους δεν είναι ευρέως αποδεκτή, κυρίως εξαιτίας ζητημάτων ασφάλειας, και της φύσης των δεδομένων που διαχειρίζονται.

Με αφορμή αυτό το σχόλιο και αφού παρατηρήσαμε ότι υπάρχουν αρκετές εταιρείες, πέραν του χρηματοπιστωτικού τομέα, οι οποίες παραμένουν δύσπιστες ως προς την υιοθέτηση του νέφους, καλέσαμε τους παρόχους να τοποθετηθούν ως προς τους κύριους λόγους ή τα εμπόδια που οι ίδιοι θεωρούν πως αντιμετωπίζουν οι Κυπριακές εταιρείες. Σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, αρχικό εμπόδιο στην υιοθέτηση του νέφους φαίνεται να είναι η κακή συνδεσιμότητα εκτός των κύριων αστικών περιοχών της Κύπρου, τόσο από πλευράς διαθεσιμότητας και ταχύτητας όσο και από θέμα τιμής και κόστους, το οποίο αρχικά είναι χαμηλό, στη συνέχεια όμως αυξάνει και σε αρκετές περιπτώσεις ξεπερνάει τις αρχικές κεφαλαιουχικές δαπάνες για μια λύση για τοπική εγκατάσταση (on-premises). Πέραν της συνδεσιμότητας, υπάρχει το ζήτημα του κόστους που προκύπτει από τις χρεώσεις μεταφοράς δεδομένων. Ενώ η μετακίνηση σε υποδομές υπολογιστικού νέφους εμφανίζεται ως συμφέρουσα λόγω εξοικονόμησης και σημαντικής μείωσης του κόστους της υποδομής (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όλες οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν), το κόστος για μεταφορά δεδομένων αυξάνεται εξαιτίας του ακριβού τιμολογίου των τοπικών τηλεπικοινωνιακών παρόχων για συνδέσεις και υπηρεσίες με υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth).

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που αποτρέπει τη μεταφορά στο νέφος σχετίζεται με θέματα ψυχολογίας και τεchnοφοβίας, κυρίως εξαιτίας χαμηλής τεchnογνωσίας. Αυτά τα

θέματα έχουν κυρίως να κάνουν με αντιλήψεις περί ασφάλειας και ιδιωτικότητας των δεδομένων όταν αυτά μεταφέρονται στο νέφος. Από την στιγμή που οι χρήστες μοιράζονται πόρους (μνήμη, επεξεργαστική ισχύ, και αποθηκευτικό χώρο), αναπόφευκτα εγείρονται θέματα ασφάλειας και ελέγχου τους λόγω και των διάφορων πολιτικών ασφάλειας. Η αποθήκευση των δεδομένων, και συνεπώς η επεξεργασία και μετακίνησή τους εκτός των ορίων ελέγχου ενός οργανισμού, θέτει έναν εγγενή κίνδυνο και τα κάνει ευάλωτα σε διάφορες επιθέσεις. Ένα άλλο σημείο το οποίο καταγράφηκε ως μια από τις ανησυχίες των χρηστών, που ωστόσο οι πάροχοι απέφυγαν να το αναπτύξουν ιδιαιτέρως, σχετίζεται με το ότι αρκετοί χρήστες χρησιμοποιούν μη εξουσιοδοτημένα αντίγραφα από λογισμικά και εφαρμογές, και πιθανή μετάβαση τους στο νέφος θα τους ανάγκαζε στην άμεση αγορά και αντικατάσταση των συγκεκριμένων εφαρμογών με εγκεκριμένα αντίγραφα.

Ωστόσο εταιρείες που επιλέγουν την υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους, πέρα από το ψηφιακό μετασχηματισμό που επιτυγχάνουν για την βελτίωση και αναζωογόνηση τους, επιτυγχάνουν και την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας τους. Συνεπώς η ψηφιακή μεταμόρφωση διατρέχει ολόκληρο τον οργανισμό. «Το υπολογιστικό νέφος επιτρέπει στα στελέχη των επιχειρήσεων να επικεντρώνονται στις δραστηριότητες στρατηγικής σημασίας, και όλα τα τμήματα να αποκομίζουν τα πλεονεκτήματα του νέφους, πέρα από τα τμήματα πληροφορικής» (cloud provider). Πιο συγκεκριμένα, εταιρείες που καταφέρνουν να μετασχηματιστούν ψηφιακά είναι «πιο επικερδείς, από σκοπιάς παραγωγικότητας, ταχύτητας και επίδοσης» (cloud provider). Επίσης απολαμβάνουν επιπλέον οφέλη καθώς βελτιώνεται η επικοινωνία εντός του οργανισμού, αυξάνεται η ικανοποίηση των πελατών και των συνεργατών σε θέματα χρόνων παράδοσης μέσα από τον εξορθολογισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών

Συνοψίζοντας όμως τις πληροφορίες που είχαμε από τους παρόχους και τα όσο ειπώθηκαν στα πλαίσια των συνεντεύξεων, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η υιοθέτηση λύσεων υπολογιστικού νέφους βρίσκεται ακόμη σε πρώιμα επίπεδα στον Κυπριακό χώρο με αυτό να σημαίνει ότι υπάρχει χώρος για περαιτέρω βελτίωση, καθώς αφορούν κυρίως υπηρεσίες που δεν απαιτούν και ούτε οδηγούν στον αναγκαίο επιχειρησιακό μετασχηματισμό. Πιο συγκεκριμένα, ένας οργανισμός μπορεί να θεωρήσει ότι βρίσκεται στο στάδιο πλήρους αξιοποίησης των τεχνολογιών και υπηρεσιών νέφους και χαρακτηρίζεται ως ώριμος ως προς την υιοθέτηση και χρήση του νέφους (Cloud Maturity), όταν αρχίζει να αποκομίζει επιχειρηματικά οφέλη. Αυτά τα επιχειρηματικά

οφέλη εκτείνονται πέραν της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών πληροφορικής ή προβλημάτων που αφορούν το συνολικό κόστος κτήσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία νέων, καθαρών πηγών εσόδων, τη διαδραστική επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων, των συνεργατών και των πελατών, καθώς και την υιοθέτηση μιας συνεργατικής προσέγγισης ως προς το IT, η οποία τελικά δημιουργεί αξία στην επιχείρηση. Επίσης επιχειρήσεις που κάνουν ισορροπημένη χρήση των τεχνολογιών του νέους διαθέτουν την απαραίτητη ευελιξία που τους επιτρέπει να ανταποκρίνονται ταχύτερα στις ανάγκες των πελατών τους, ενώ ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν τα έσοδά τους.

## **4.2 Αποτελέσματα Συνέντευξης με το Χρηματοπιστωτικό Ίδρυμα ως Χρήστη Υπηρεσιών Νέφους**

Σήμερα, το υπολογιστικό νέφος χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς, ωστόσο, η υιοθέτησή του στο χρηματοπιστωτικό τομέα παραμένει περιορισμένη. Παρόλο που τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα πραγματοποιούν το ένα τέταρτο των παγκόσμιων δαπανών πληροφορικής σύμφωνα με την μελέτη της Deutsche Bank (2016), η σχέση των μεγάλων τραπεζών με το υπολογιστικό νέφος είναι αρκετά χαλαρή ως προς την υιοθέτηση λύσεων υπολογιστικού νέφους και την μεταφορά βασικών τους λειτουργιών σε αυτό.

Θέλοντας να εξετάσουμε τους λόγους για το χαμηλό επίπεδο υιοθέτησης του νέφους από οργανισμούς αυτού του χώρου, ήρθαμε σε επικοινωνία με ένα μεγάλο χρηματοπιστωτικό ίδρυμα της Κυπριακής αγοράς, με σκοπό να ερευνήσουμε σε μεγαλύτερο βάθος τους λόγους που σχετίζονται με την αργή μετάβαση των τεχνολογικών λύσεων στο νέφος. Μάλιστα, επιλέξαμε το συγκεκριμένο ίδρυμα καθώς επενδύει συνεχώς σε καινοτόμα έργα πληροφορικής, και άρα διαθέτει, θεωρητικά, κουλτούρα καινοτομίας.

### Λίγα Λόγια για το Προφίλ του Χρηματοπιστωτικού Ιδρύματος που Επιλέγηκε

Το συγκεκριμένο τραπεζικό συγκρότημα<sup>3</sup> αποτελεί το μεγαλύτερο χρηματοοικονομικό οργανισμό στην Κύπρο. Το συγκρότημα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών (λιανική και εμπορική τραπεζική,

---

<sup>3</sup> Το όνομα του οργανισμού έχει αφαιρεθεί για λόγους εμπιστευτικότητας και ανωνυμίας.

χρηματοδοτήσεις, φάκτορινγκ, χρηματοεπενδυτικές υπηρεσίες, διαχείριση κεφαλαίων, ιδιωτική τραπεζική, ασφάλειες ζωής και γενικού κλάδου) που απευθύνονται τόσο σε ιδιώτες όσο και σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. Δραστηριοποιείται μέσω 125 καταστημάτων, από τα οποία τα 121 βρίσκονται στην Κύπρο, και τα 4 στο Ηνωμένο Βασίλειο. Παράλληλα, διατηρεί γραφεία αντιπροσωπείας στη Ρωσία, την Ουκρανία και την Κίνα. Από τον Ιανουάριο του 2017 η μετοχή του συγκροτήματος άρχισε να δραστηριοποιείται στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου (LSE – London Stock Exchange), κατακτώντας έτσι ένα ακόμη στοίχημα στην εκπλήρωση των στρατηγικών της στόχων, ως ένα ισχυρότερο πιστωτικό ίδρυμα.

### **Ανάλυση Αποτελεσμάτων**

Η ραγδαία εισβολή της ψηφιακής τεχνολογίας στην καθημερινότητα των λειτουργιών και των εργαλείων του οργανισμού έχει σημάνει τη μετάβαση του συγκεκριμένου χρηματοπιστωτικού ιδρύματος σε ένα πιο ψηφιοποιημένο περιβάλλον. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια έργων πληροφορικής τα οποία έχουν να κάνουν με την ψηφιοποίηση και τον εκσυγχρονισμό των τραπεζικών υπηρεσιών που παρέχει. Με αυτό ως γνώμονα, ξεκινήσαμε την συνέντευξη μας με τον Διευθυντή Στρατηγικής, Αρχιτεκτονικής, Έρευνας και Ανάπτυξης Υπηρεσιών Πληροφορικής (Manager Strategy, Architecture and R&D Information Technology Services) του Ιδρύματος (ο οποίος στο υπόλοιπο κείμενο θα αναφέρεται ως «senior manager»), καλώντας τον να απαντήσει για το πώς αντιλαμβάνονται το υπολογιστικό νέφος, και τι θέση κατέχει η υπολογιστική νέφος σε αυτόν το μετασχηματισμό:

«Cloud computing is a very important aspect of our overall IT and Digital Transformation strategy. Cloud is a tool that will facilitate the bank's vision. It does not however imply that is the only aspect in our IT strategy. All major banks are taking their first steps towards cloud adoption. (senior manager)»

Η τοποθέτηση του οργανισμού για το υπολογιστικό νέφος είναι ότι το προσεγγίζει ως μια πολύ σημαντική πτυχή, αλλά όχι και τη μοναδική, της συνολικής στρατηγικής και του οράματος για αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας και την επίτευξη του ψηφιακού μετασχηματισμού, με τελικό στόχο το μετασχηματισμό του επιχειρηματικού μοντέλου. Ταυτόχρονα, υπάρχει η θεώρηση πως οποιοσδήποτε μετασχηματισμός του επιχειρηματικού μοντέλου θα βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα του ιδρύματος, εξυπηρετώντας ακόμα καλύτερα τις ανάγκες των πελατών της και την ενίσχυση των εσόδων του.

Οι συνεχής και αυξανόμενες πιέσεις που δέχονται τα τραπεζικά ιδρύματα για μείωση του κόστους λειτουργίας τους και αύξηση της ευελιξίας τους σε θέματα πληροφορικής, οδηγεί το Ίδρυμα στη χρήση και υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους. Ωστόσο η μετάβαση είναι σταδιακή προς αυτή την κατεύθυνση καθώς οι περιορισμοί σε ένα συνεπές κανονιστικό πλαίσιο και η ευρεία υιοθέτηση ορθών πρακτικών τους αποθαρρύνει από το να διερευνήσουν και να επωφεληθούν από τις πλήρεις δυνατότητες που προσφέρει το νέφος.

«We are gradually evolving towards this direction by first adopting a private cloud infrastructure while the regulatory framework will evolve to allow us to explore the full capabilities of public cloud.»

«We want to adopt the cloud where this is applicable. At the same time we need to comply with regulation and also ensure we respect our customer's data privacy. Ensuring Customer Privacy is number 1 priority. » (senior manager)

Όπως μας εξήγησαν οι υπεύθυνοι των Τμημάτων Πληροφορικής αλλά και ανώτερα στελέχη λοιπών τμημάτων, η ασφάλεια και ιδιαίτερα η ασφάλεια των δεδομένων των πελάτων είναι υψίστης σημασίας στον τομέα των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Λόγω των αυξανόμενων κανονισμών ασφαλείας που αντιμετωπίζουν, τα θέματα ασφαλείας που εγείρονται γύρω από το υπολογιστικό νέφος και την εικονικοποίηση, φέρουν σοβαρές επιπτώσεις στην απόφαση τους να υλοποιήσουν την συγκεκριμένη τεχνολογία και εμφανίζονται ως εμπόδια.

Με βάση τους πιο πάνω φραγμούς, έχουν στην παρούσα φάση αρχικά υιοθετήσει και αναπτύξει μια εσωτερική υποδομή ιδιωτικού νέφους (on-premises private cloud), η οποία τους επιτρέπει τον πλήρη έλεγχο και παραμετροποίηση της υποδομής. Άρα, είναι ευκολότερη η επιζητούμενη ασφάλεια, μέχρις ότου το κανονιστικό πλαίσιο γύρω από το υπολογιστικό νέφος εξελιχθεί και γίνει σαφέστερο, το οποίο θα τους επιτρέψει αργότερα την πλήρη διερεύνηση των δυνατοτήτων του νέφους. Έχοντας δηλαδή «δημιουργήσει την ιδιωτική υποδομή νέφους, το Ίδρυμα μπορεί να επωφεληθεί εν μέρει, διατηρώντας ταυτόχρονα τον έλεγχο και εφαρμόζοντας αυστηρές πολιτικές ασφαλείας» (senior manager). Παράλληλα, το Τμήμα Πληροφορικής του οργανισμού προσπαθεί να ελαχιστοποιεί το πιθανό ρίσκο, λαμβάνοντας προαιρετικά μέτρα για την πιθανή εισβολή εξωτερικών απειλών που μπορούν να εκθέσουν τις ευαίσθητες πληροφορίες που διαθέτουν. Η οποιαδήποτε απειλή και παραβίαση της ασφαλείας των δεδομένων θα πλήξει ανεπανόρθωτα την αξιοπιστία του ιδρύματος.

«The private cloud is one part of our Hybrid Cloud strategy. It will continue to be used for applications that require low data latency and/or high demands regarding data privacy. [...] At the moment we do not have customer personal data on the cloud.» (senior manager)

Η επιλογή όμως του ιδιωτικού νέφους (private cloud) όπως αναφέρθηκε από τον senior manager αποτελεί μέρος της συνολικής στρατηγικής και του οράματος για την ανάπτυξη ενός υβριδικού μοντέλου νέφους (hybrid cloud), το οποίο θα συνεχίσει να χρησιμοποιείται για εφαρμογές που απαιτούν επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με ελάχιστη έως μηδενική καθυστέρηση (όπως για παράδειγμα οι συναλλαγές) και για εφαρμογές που απαιτούν υψηλή ιδιωτικότητα των δεδομένων. Για την ώρα όμως τα δεδομένα των πλατών δεν βρίσκονται στις υποδομές του νέφους.

Σε αυτό το πλαίσιο αυτό έχουν υιοθετήσει συγκεκριμένες λύσεις Λογισμικού ως Υπηρεσία (SaaS), οι οποίες αξιολογήθηκαν ως συμβατές με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο και τους ρυθμιστικούς περιορισμούς.

«We have adopted specific Software as a Service (SaaS) solutions that were evaluated to be compatible with the current regulatory framework...In addition we are in the process of implementing marketing related solutions on the cloud.» (senior manager)

Πιο συγκεκριμένα, έχουν υιοθετήσει λύσεις για τις ανάγκες της διακυβέρνησης δεδομένων (data governance) του οργανισμού, καθώς επίσης και εργαλεία συνεργασίας τα οποία βασίζονται στο μοντέλο του δημόσιου νέφους (public cloud). Επιπλέον βρίσκονται στη διαδικασία ανάπτυξης και εφαρμογής λύσεων υπολογιστικού νέφους για το τμήμα Μάρκετινγκ, το οποίο θα τους βοηθήσει να δημιουργούν δυναμικά το προφίλ των πελατών τους, εξατομικεύοντας τις προσφερόμενες εμπειρίες και λύσεις με γνώμονα τις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη.

Σε επόμενη ερώτηση μας σχετικά με τον συνδυασμό μοντέλων ανάπτυξης και υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους που θεωρούν ότι θα ταίριαζε καλύτερα τόσο στους ίδιους όσο και σε άλλους οργανισμούς του κλάδου, μας απάντησαν ότι οι ίδιοι στην παρούσα φάση χρησιμοποιούν το υβριδικό μοντέλο ανάπτυξης νέφους και επιδιώκουν να χρησιμοποιήσουν όλους τους τύπους και μοντέλα υπηρεσιών SaaS, IaaS, PaaS. Όπως προαναφέρθηκε το Λογισμικό ως Υπηρεσία (SaaS) το χρησιμοποιούν ήδη. Στο σημείο αυτό, διάφορες έρευνες (π.χ., Gartner, 2016; Deutsche Bank, 2016) υπογραμμίζουν ότι

παρόλο που ο τραπεζικός κλάδος μέχρι σήμερα έχει αποδειχθεί από τους πλέον απρόθυμους στην υιοθέτηση λύσεων IaaS (Infrastructure as a Service) εκτιμάται ότι η χρήση του νέφους και ειδικότερα των μοντέλου IaaS και PaaS (Platform as a Service) θα επιταχυνθεί ραγδαία μέχρι το 2020, από το μηδέν που βρίσκεται σήμερα στο 20%-30%, με έσοδα που θα υπερβούν τα \$55 δις.

Συνεχίζοντας τη συζήτηση ως προς τα βασικά κίνητρα που τους ώθησαν και συνεχίζουν να τους ωθούν στην υλοποίηση της τεχνολογίας του νέφους, μας ανέφεραν ότι η υπολογιστική νέφους κατέχει κομβική θέση στο δρόμο για την ψηφιακή ολοκλήρωση και τις μελλοντικές επιλογές του Ιδρύματος για τη διαχείριση του φόρτου εργασίας, την βελτίωση των υφιστάμενων παραγωγικών τεχνικών, τη συνολική βελτίωση του μοντέλου εργασίας και τη μείωση των λειτουργικών εξόδων. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρθηκε ότι η δυνατότητα για άμεση έναρξη των εργασιών με εφαρμογές που βασίζονται στο νέφος, λόγω της γρήγορης ανάπτυξης και ενσωμάτωσης των τεχνολογιών αυτών με τις υπάρχουσες διαδικασίες, είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες. Στο σημείο αυτό τονίστηκε η σύνδεση της ταχύτητας υλοποίησης με την επεκτασιμότητα. Το κίνητρο αυτό υπερκαλύπτει ακόμη και τα δελεαστικά κίνητρα για οικονομία και ευελιξία. Από πλευράς κόστους, η χρήση του νέφους επιτρέπει στις τράπεζες να επιτύχουν ένα μοντέλο «αμοιβής ανά χρήση» (pay per use), το οποίο μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος για τις υποδομές ΤΠΕ. «Η ανάγκη για τέτοιες περικοπές δαπανών έρχεται σε μια εποχή που οι τράπεζες προσπαθούν να μειώσουν το λειτουργικό τους κόστος σε άλλα μέρη προκειμένου να ανακτήσουν την κερδοφορία τους» (senior manager). Ταυτόχρονα, η χρήση του νέφους επιτρέπει την ευελιξία και την επεκτασιμότητα των υπηρεσιών ΤΠΕ. Παρέχει στις τράπεζες τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται πιο γρήγορα στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πελατών και των τεχνολογιών. Μπορούν να κλιμακώσουν, αυξάνοντας ή μειώνοντας τους πόρους και την τεχνολογία ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες πράγμα το οποίο τους οδηγεί προς την καινοτομία. Αυτό σημαίνει ότι επιτυγχάνεται η κάλυψη των αναγκών ακόμη και σε περίοδο αιχμής, χωρίς να πρέπει να επενδύσουν σε εξοπλισμό πληροφορικής ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί ελάχιστα ανάμεσα σε δύο περιόδους αιχμής. Όπως μας λέχθηκε επιτυγχάνουν μεγαλύτερη διαθεσιμότητας με χαμηλότερο κόστος, αλλά και πάλι οδηγούνται σε οικονομίες κλίμακας (economies of scale), μέσα από τη μείωση του κόστους και της ενέργειας για τη διαχείριση των πληροφοριών, και στην δυνατότητα ελέγχου των επιπτώσεων στην ρευστότητα του οργανισμού με τη διαχείριση των εσόδων και των εξόδων.



Επιπρόσθετα η ευκολία πρόσβασης των παγκόσμιων χρηστών (πελάτων ή εργαζομένων) από οποιαδήποτε συσκευή, εφόσον διαθέτουν σύνδεση στο διαδίκτυο, σε συνδυασμό με την ευέλικτη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων, ομάδων και συνεργατών του Ιδρύματος που δουλεύουν στο ίδιο έργο είναι ένα επιπλέον κίνητρο για την υιοθέτηση λύσεων νέφους. Αυτό συνεπάγεται την άμεση υποστήριξη της αυξανόμενης ζήτησης για ευρεία κάλυψη των βασικών εφαρμογών.

Τέλος, ο Διευθυντής Στρατηγικής, Αρχιτεκτονικής, Έρευνας και Ανάπτυξης Υπηρεσιών Πληροφορικής του Ιδρύματος μας ανέλυσε πως, λόγω της εύκολης κλιμάκωσης που προσφέρει η τεχνολογία νέφους, μπορεί να τους βοηθήσει στην βελτίωση της ανάπτυξης και συντήρησης νέων εφαρμογών. Ειδικότερα, αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές, που είναι ένας από τους στόχους του επανασχεδιασμού των ψηφιακών τους καναλιών, με αρχική εστίαση στην κινητή τραπεζική (Mobile Banking).

Παρά τα παραπάνω κίνητρα και τις οποιεσδήποτε ενέργειες που έχουν ήδη γίνει για υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους, η πορεία διακρίνεται σε επιμέρους στάδια, τα οποία δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμα στο σύνολο τους. Προκειμένου ένας οργανισμός να θεωρηθεί ότι βρίσκεται σε στάδιο ωριμότητας από την υιοθέτηση υπηρεσιών νέφους, θα πρέπει να αρχίσει να αποκομίζει τα επιχειρηματικά οφέλη που συνεπάγεται αυτή η υιοθέτηση. Τα οφέλη όμως εκτείνονται πέραν της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών πληροφορικής και των προβλημάτων που αφορούν το συνολικό κόστος απόκτησης. Τα επιπρόσθετα οφέλη περιλαμβάνουν τη δημιουργία νέων καθαρών πηγών εσόδων, τη διαδραστική επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων, των συνεργατών και των πελατών, καθώς επίσης και στην υιοθέτηση μιας συνεργατικής προσέγγισης ως προς τη τεχνολογία πληροφορικής, η οποία δημιουργεί αξία στην επιχείρηση. Ωστόσο, η διαδικασία υιοθέτησής και η συνεργασία με πιθανούς παρόχους υπηρεσιών νέφους, βάσει των δεδομένων μας, φέρει μια σειρά από ζητήματα τα οποία πρέπει να δρομολογηθούν και να αντιμετωπιστούν.

Αρχικά θα πρέπει να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί μια δυναμική και αποτελεσματική αξιολόγηση κινδύνου για την αξιοπιστία και εμπιστοσύνη του παρόχου υπηρεσιών νέφους (Cloud Service Provider - CSP), βασισμένη σε συγκεκριμένους ποιοτικούς και ποσοτικούς δείκτες («Performing an efficient risk-based assessment of Cloud Service Providers so as to maintain control», senior manager). Αυτό βοηθάει, όπως μας εξηγήθηκε, στο να διατηρηθεί ο έλεγχος για την επιλογή του καταλληλότερου παρόχου

που θα προσφέρει όχι μονάχα ένα ισχυρό σύστημα και τη μετασηματιστική τεχνολογία αλλά και ένα σύστημα που θα διασφαλίζει και θα διατηρεί τα συστήματα και τα δεδομένα του Ιδρύματος προστατευμένα και ασφαλή. Παράλληλα με τις ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι ο πάροχος συμμορφώνεται και αφοσιώνεται με το ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο που διέπει τα ευρέως διαδεδομένα ορθά πρότυπα και πρακτικές στον τομέα των τραπεζών («Verifying that the CSP service is compliant with the banking regulatory framework», senior manager). Ο πάροχος με τη σειρά του θα πρέπει να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια προκειμένου να ενισχύσει τη διαφάνεια των προσφερόμενων του υπηρεσιών αλλά και τη διαχείριση των πληροφοριών. Ένα άλλο θέμα που προκύπτει έχει να κάνει με την στρατηγική εξόδου που πρέπει να αναπτύξει η τράπεζα, η οποία θα τους επιτρέψει να «απελευθερωθούν» από έναν πάροχο («Performing an efficient risk-based assessment of Cloud Service Providers so as to maintain control», senior manager). Πιο συγκεκριμένα μιλάμε για τον εγκλωβισμό/κλείδωμα των δεδομένων (data lock-in) λόγω της έλλειψης διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών νεφών (cloud) και το γεγονός ότι κάθε πάροχος υπολογιστικού νέφους έχει το δικό του τρόπο σύνδεσης με τους πελάτες του, τις δικές του υποδομές και πλατφόρμες, πράγμα το οποίο κάνει την μετάβαση και φορητότητα των δεδομένων από ένα πάροχο σε άλλο αρκετά δύσκολη. Τέλος θα πρέπει να αναπτύξουν μια δομημένη μεθοδολογία για να συγκρίνουν εάν η μεταφορά στο νέφος θα ήταν πιο συμφέρουσα για την ρευστότητα της επιχείρησης παρά η ανάπτυξη συστημάτων και διατήρηση των δεδομένων στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού και σε δικά τους κέντρα δεδομένων («Need a structured methodology to compare cloud vs on premise cost and impact on Cash Flow», senior manager).

Επόμενο στάδιο και σχετική ερώτηση είναι η διαδικασία εύρεσης, η βαθμολόγηση και η επιλογή του καταλληλότερου παρόχου, η οποία όπως μας είπαν αποτελεί μέρος της συνήθους διαδικασίας υποβολής αιτήσεων για την υποβολή προτάσεων για το μοντέλο υπηρεσίας SaaS. Όσον αφορά τα μοντέλα υπηρεσίας IaaS και PaaS που ακόμη δεν έχουν χρησιμοποιηθεί, θα υπάρξει μια σειρά βασικών αξιολογήσεων που θα διευκολύνουν την λήψη μιας γρήγορης απόφασης με βάση την ανάγκη που προκύπτει.

Η υιοθέτηση υπηρεσιών νέφους και κατ' επέκταση η μεταφορά του οργανισμού στο νέφος και η σύναψη συμφωνίας με τον πάροχο υπηρεσιών νέφους, είναι ένα έργο το οποίο με βάση τους κανόνες του εκάστοτε οργανισμού σχεδιάζεται με μεγάλη ακρίβεια και επιφέρει τροποποιήσεις στις διαδικασίες του. Όπως σε κάθε έργο πληροφορικής, ο

οργανισμός στα πλαίσια της διαδικασίας διαχείρισης αναγκών (demand management process) εξετάζει προσεκτικά την ανάγκη για υιοθέτηση λύσεων υπολογιστικού νέφους, βάση διαφόρων εκτελεστικών ελέγχων, οικονομικών και τεχνολογικών, για την σημαντικότητα της λύσης.

«Demand management process evaluates the need for a cloud solution...A high level materiality assessment indicates the criticality of the solution...A Risk based evaluation of the proposed solution is performed based on a predefined Cloud Adoption Framework. This includes questionnaires addressed to the bank's department requesting the solution, the Bank's IT as well as the Cloud Service Provider....The appropriate department prepares a risk assessment...A final decision is taken by the appropriate director requesting the solution.» (senior manager)

Στην ουσία πριν από την οριστική λήψη της απόφασης για μετάβαση ή όχι στο νέφος, καθορίζονται οι ανάγκες και οι προτεραιότητες του οργανισμού στο θέμα αυτό, και αξιολογούνται κατά πόσον οι προσφερόμενες υπηρεσίες ανταποκρίνονται στις δικές τους απαιτήσεις και ανάγκες. Ακολούθως, εκτελείτε μια οικονομοτεχνική μελέτη από τα αρμόδια τμήματα, η οποία εξετάζει θέματα διαχείρισης κινδύνου (risk analysis), ανάλυσης κόστους και υπολογισμού της απόδοσης της επένδυσης (ROI) και ανάλυσης της ενσωμάτωσης (integration) και λειτουργικότητας της λύσης. Πριν από την σύνταξη αυτής της μελέτης και στο πλαίσιο της διαχείρισης ελέγχου συντάσσονται και αποστέλλονται σχετικά ερωτηματολόγια απευθυνόμενα στα τμήματα που ζητούν μετάβαση στο νέφος, στο τμήμα πληροφορικής της τράπεζας, καθώς επίσης και στον υποψήφιο πάροχο υπηρεσιών νέφους. Με την ολοκλήρωση και σύνταξη της μελέτης, σειρά παίρνει ο αρμόδιος διευθυντής του τμήματος που ζήτησε και πρότεινε τη λύση του νέφους, προκειμένου να λάβει την οριστική απόφαση για μετάβαση ή όχι σε αυτό.

Η οριστική λήψη και μετάβαση του οργανισμού στο νέφος προϋποθέτει και τη σύνταξη ενός συμβολαίου χρήσης το οποίο θα διασφαλίζει επισήμως τα αιτήματα και τους όρους του οργανισμού προς τον πάροχο, σύμφωνα μάλιστα με τα σημεία που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο υιοθέτησης του νέφους που τηρεί ο οργανισμός. Το πλαίσιο αυτό κατευθύνεται ωστόσο από το σχετικό έγγραφο που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών (EBA, Recommendations on Outsourcing to Cloud Service Providers, 2017) που αφορά τη σύναψη συμφωνιών με εξωτερικούς πάροχους υπηρεσιών νέφους. Το

έγγραφο αυτό αποτελεί κατευθυντήρια γραμμή για όλες τις τράπεζες, ως προς το τι πρέπει να γίνεται και να διασφαλίζεται πριν από την υιοθέτηση λύσεων νέφους.

Σύμφωνα λοιπόν με το πιο πάνω πλαίσιο, οι αναμενόμενες διασφαλίσεις που το Ίδρυμα θέλει να εξασφαλίσει από τον εκάστοτε πάροχο μέσα από την συμφωνία χρήσης είναι αρχικά το δικαίωμα ελέγχου και το δικαίωμα πρόσβασης σε φυσικούς πόρους και εγκαταστάσεις («Right of Audit and Right of Access to physical resources/premises», senior manager). Επίσης χρειάζονται επαρκείς εγγυήσεις για την απόδοση και τη διαθεσιμότητα του συστήματος («Performance and Availability SLA», senior manager), το που ακριβώς αποθηκεύονται τα δεδομένα και τυχόν υπεργολαβίες του παρόχου με άλλους παρόχους και κέντρα δεδομένων, καθώς πλέον οι κανόνες για επεξεργασία και διακίνηση προσωπικών δεδομένων πολιτών της Ε.Ε. γίνονται τώρα ακόμη αυστηρότεροι, και η μη εφαρμογή τους επισύρει σημαντικές κυρώσεις προς τον οργανισμό (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Κανονισμός 2016/679/ΕΕ).

### **4.3 Συσχετισμός των Αποτελεσμάτων με άλλες Έρευνες**

Η τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους και οι υπηρεσίες νέφους αποτελούν την καθημερινότητα για όλους αφού της χρησιμοποιούμε και της βιώνουμε καθημερινά. Η υπολογιστική νέφους (cloud computing) δεν είναι μόνο μια τάση, αλλά θεωρείται ως δομικό συστατικό για τη λειτουργία των επιχειρήσεων. Αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο μια επιχείρηση βελτιστοποιεί τις λειτουργίες της και δημιουργεί αξία για την ίδια την επιχείρηση, επιτρέποντας της να μετασχηματιστεί σε μια ταχύτερη, αποδοτικότερη, πιο έξυπνη και πιο ευέλικτη επιχείρηση. Οι υπηρεσίες νέφους δεν περιορίζονται πλέον στο τμήμα πληροφορικής μια επιχείρησης, αλλά εκτείνονται σε ολόκληρη την επιχείρηση και προσφέρουν πλεονεκτήματα σε όλα της τα τμήματα. Κρίνεται λοιπόν αναγκαίο να αντιμετωπιστούν με σοβαρότητα οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που αναδεικνύονται μέσα από την τεχνολογία και ειδικότερα την τεχνολογία του νέφους.

Όπως διαφάνηκε και σε άλλες μελέτες περίπτωσης (Parhoon et al., 2015; Trigueros-Preciado et al, 2013; Alshamaila et al., 2013), οργανισμοί κάθε μεγέθους υιοθετούν όλο και περισσότερο την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους για την προώθηση και ενίσχυση της επιχειρηματικής τους αξίας. Και ο λόγος δεν είναι άλλος από τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνολογία του νέφους, συμπεριλαμβανομένων της

επιτάχυνσης του χρόνου προς την αγορά, την ενισχυμένη οργανωτική ευελιξία και επεκτασιμότητα, τη γρήγορη παροχή πόρων, και το χαμηλότερο συνολικό κόστος απόκτησης των πόρων και υπηρεσιών.

Η τεχνολογία του νέφους επιτρέπει στους οργανισμούς να περιορίσουν τις μεγάλες κεφαλαιουχικές δαπάνες που συνδέονταν προηγουμένως με τη δημιουργία, εγκατάσταση, και συντήρηση δαπανηρών κέντρων δεδομένων αλλά και την ανάπτυξη προσαρμοσμένων και εξατομικευμένων εφαρμογών. Πλέον, αυτά τα έξοδα, μέσα από την εξοικονόμηση, μετατρέπονται σε λειτουργικές δαπάνες με υψηλότερη κερδοφορία, καθώς οι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να πληρώνουν μόνο για όσους πόρους χρειάζονται και απαιτούνται, αλλά παράλληλα παρέχει την δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου και μεγαλύτερης επικέντρωσης στις κύριες επιχειρηματικές ικανότητες και στρατηγικές ενέργειες της επιχείρησης.

Παρόλο που το υπολογιστικό νέφος υπόσχεται μεγάλα οφέλη για τις επιχειρήσεις και οργανισμούς όλων των μεγεθών, είμαστε ακόμα πολύ μακριά από την αξιοποίηση των επιλογών και πόρων των τεχνολογιών πληροφορικής ως αναγκαία αγαθά. Οι επιχειρήσεις εξακολουθούν να διστάζουν να μεταφέρουν την υποδομή τους στο νέφος, φοβούμενοι να χάσουν τον έλεγχο και άλλα ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Ωστόσο, έχουν προταθεί και αναπτυχθεί διάφορα πλαίσια και πρότυπα για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων για την υιοθέτηση ή όχι του νέφους, λαμβάνοντας υπόψη διάφορα σημεία των απαιτήσεων, όπως οι επιχειρηματικοί στόχοι, η ζήτηση και οι ανησυχίες των χρηστών, το κόστος, η ευελιξία, η ποιότητα και η απόδοση των παρεχόμενων υπηρεσιών, η ασφάλεια, η αξιοπιστία και η συμμόρφωση με τα εκάστοτε ρυθμιστικά και κανονιστικά πλαίσια.

Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες (Parhoon et al., 2015; Trigueros-Preciado et al, 2013; Gupta et al., 2013; Oliveira et al., 2014) αλλά και με βάση τη βιβλιογραφία που είδαμε σε προηγούμενα κεφάλαια, επιβεβαιώνεται ότι κύρια εμπόδια στην υιοθέτηση της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους φαίνεται να είναι:

- Ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας δεδομένων, επιθέσεις phishing και επιθέσεις στον κυβερνοχώρο
- Η απώλεια ελέγχου των δεδομένων, από τη μεταφορά δεδομένων της εταιρείας σε τρίτους και η μη δυνατότητα άμεσου ελέγχου των υποδομών του παρόχου
- Η έλλειψη ικανότητας να αναγνωρίσουν και να προσμετρήσουν τα πραγματικά οφέλη που παρέχει το υπολογιστικό νέφος

- Διαθεσιμότητα και ποιότητα εξυπηρέτησης
- Κλείδωμα δεδομένων, καθώς είναι δύσκολο για τους χρήστες να μεταφερθούν σε άλλο πάροχο
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης και διαλειτουργικότητας με τα τρέχοντα συστήματα των επιχειρήσεων αλλά και την πολυπλοκότητα τους
- Ιδιωτικό απόρρητο των δεδομένων, εμπιστευτικότητα και απαιτήσεις νομικού δικαίου σχετικά με την προστασία της ιδιωτικότητας, της πρόσβαση, την προστασία/ασφάλεια και τον εντοπισμό των δεδομένων, και ειδικότερα δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα

Συνεπώς κρίνεται αναγκαίο η ανάπτυξη διαφόρων σχεδίων δράσης και προτύπων που να αποτρέπουν την εμφάνιση των άνωθεν ανατρεπτικών παραγόντων. Αυτό θα βοηθήσει στην ανάπτυξη εμπιστοσύνης μεταξύ των δύο πλευρών, καταναλωτών και παρόχων, που σιγά σιγά θα οδηγήσει αρκετούς οργανισμούς στην υιοθέτηση του νέφους, επωφελούμενοι τις τεχνολογικές και οργανωσιακές δυνατότητες που επιφέρει και την βελτιστοποίηση της απόδοσης τους.

# Κεφάλαιο 5

## Επανεσχεδιασμός

### Επιχειρηματικών

### Διαδικασιών και

## Υπολογιστικό Νέφος

Η υπολογιστική νέφος δεν είναι πλέον απλά μία τάση, αλλά το μέσο με το οποίο επιχειρήσεις και οργανισμοί μεταμορφώνονται και μετασχηματίζονται, προσθέτοντας τους ευελιξία, καινοτομία και ανάπτυξη. Είτε χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών είτε για τον εκσυγχρονισμό τους, οι λύσεις που απορρέουν από την υιοθέτηση του νέφους συντελούν στο μετασχηματισμό του επιχειρηματικού μοντέλου (business model) (Davenport, 2013). Προκύπτει δηλαδή αλλαγή στον τρόπο που οι επιχειρήσεις δημιουργούν και φτάνουν στην επιχειρηματική τους αξία (business value).

### 5.1 Επιχειρησιακή Στρατηγική και Επιχειρηματικά Μοντέλα

Πολλοί ερευνητές και συγγραφείς (Weill & Vitale, 2001; Timmers, 1998; Osterwalder & Pigneur, 2002; Rappa, 2003; Chesbrough & Rosenbloom, 2002; Hawkins, 2001) έκαναν διάφορες προσεγγίσεις ως προς τον προσδιορισμό του τι είναι επιχειρηματικό μοντέλο, ποια η σημασία και ο σκοπός του. Μερικοί το χρησιμοποιούν για να περιγράψουν πώς ένας οργανισμός πραγματοποιεί έσοδα ενώ άλλοι το χρησιμοποιούν για να τονίσουν και να περιγράψουν τη διάρθρωση και δομή του οργανισμού. Οι Osterwalder et al. (2010) προσεγγίζουν το επιχειρηματικό μοντέλο ως ένα εργαλείο για την έκφραση της επιχειρηματικής λογικής αλλά και της περιγραφής της προσφερόμενης αξίας για τον

πελάτη: «Ένα επιχειρηματικό μοντέλο είναι ένα εννοιολογικό εργαλείο το οποίο περιέχει μια σειρά από αντικείμενα (πελάτες, καταναλωτές, συνεργάτες-συμμάχους, προμηθευτές), έννοιες και τις σχέσεις μεταξύ τους, με στόχο να εκφράσει την επιχειρηματική λογική μιας συγκεκριμένης επιχείρησης. Για το λόγο αυτό πρέπει να ελεγχθεί ποιες από αυτές τις έννοιες και οι μεταξύ τους σχέσεις, επιτρέπουν μια απλουστευμένη περιγραφή και απεικόνιση της παραγόμενης και προσφερόμενης αξίας προς τους πελάτες, πώς αυτό επιτυγχάνεται, αλλά και με ποιες οικονομικές συνέπειες».

Ο εννοιολογικός προσδιορισμός των επιχειρηματικών μοντέλων ποικίλει περικλείοντας διαφορετικές προσεγγίσεις από τους ερευνητές ως προς τα χαρακτηριστικά, τις ταξινομήσεις, και τις απεικονίσεις τους. Συνοπτικά τα επιχειρηματικά μοντέλα ορίζονται ως η αρχιτεκτονική (Teece, 2010; Timmers, 1998), μια συνταγή (Baden-Fuller & Morgan, 2010; Sabatier et al, 2010), ή το σχέδιο (Smith & Tushman, 2010) το οποίο αντιπροσωπεύει τη δεσπύουσα λογική της επιχείρησης. Ένα επιχειρηματικό μοντέλο είναι μια μέθοδος επιχειρείν, περιγράφοντας δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο μια εταιρεία-οργανισμός δημιουργεί, προσφέρει αξία και αμείβεται. Είναι με άλλα λόγια η αναπαράσταση της βασικής επιχειρηματικής λογικής και στρατηγικών επιλογών της εταιρείας, παρέχοντας τους έναν δομημένο τρόπο για το πώς λειτουργεί αποτελεσματικά και ανταγωνιστικά (Zott et al., 2011; Osterwalder et al., 2010). Συνεπώς το επιχειρηματικό μοντέλο είναι μια δυναμική έννοια, που σημαίνει ότι η αλλαγή σε ένα στοιχείο του επιχειρηματικού μοντέλου, π.χ. λόγω του Cloud, έχει ως αποτέλεσμα αλλαγές και σε άλλα στοιχεία. Επομένως, η ενσωμάτωση, χρήση και εκμετάλλευση του νέφους, σημαίνει αλλαγές και στο εκάστοτε επιχειρηματικό τους μοντέλο. Εναλλακτικά, σημαίνει πως ο μετασχηματισμός ενός επιχειρηματικού μοντέλου, και η χάραξη νέας στρατηγικής, μπορεί να υποστηριχθεί ή και να δρομολογηθεί μέσα από την υιοθέτηση και την μετάβαση της επιχείρησης στο νέφος.

## **5.2 Ανασχεδιασμός Επιχειρηματικών Διαδικασιών/Διεργασιών (Business Process Re-Engineering)**

Στα πλαίσια ενός δυναμικά μεταβαλλόμενου και έντονα ανταγωνιστικού επιχειρηματικού περιβάλλοντος, επιχειρήσεις και οργανισμοί καλούνται να αναθεωρήσουν και να αναπροσαρμόσουν τη συμπεριφορά και τις διαδικασίες τους



προκειμένου να υποστηρίξουν την εξέλιξη τους. Συχνά λοιπόν κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για αναδιοργάνωση των επιχειρήσεων, με αλλαγή στις διαδικασίες, το επιχειρησιακό κλίμα και τη διοικητική δομή. Σημαντικό ρόλο σε αυτό, και ανεξαρτήτως κλίμακας, έχει η τεχνολογία πληροφορικής και τα πληροφοριακά συστήματα, καθώς επιτρέπουν στις επιχειρήσεις τη διεκπεραίωση διαδικασιών από διαφορετικές τοποθεσίες, προσαρμογή στις παραγωγικές διαδικασίες, ευθυγράμμιση στρατηγικής και έργων πληροφορικής και ταχύτερη παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών μεγαλύτερης αξίας στους πελάτες.

Σύμφωνα με τους Hammer και Champy (1993) επιχειρηματική διαδικασία (διεργασία) ορίζεται ως ένα σύνολο δομημένων και συσχετιζόμενων δραστηριοτήτων με στόχο την παραγωγή ενός αποτελέσματος (δημιουργία προϊόντος ή παροχή μιας υπηρεσίας) το οποίο θα προσφέρει προστιθέμενη αξία στην επιχείρηση, στους πελάτες, ή στην αγορά (Davenport, 2013). Θα μπορούσαμε δηλαδή να πούμε ότι η διαδικασία καθορίζει τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών σε μια επιχείρηση με σκοπό την επίτευξη ενός προκαθορισμένου επιχειρησιακού αποτελέσματος. Οι διαδικασίες μπορούν να αποτελέσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μιας επιχείρησης, έχοντας προκαθορισμένη αρχή και τέλος.

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι επιχειρηματικών διαδικασιών (Rosing et al., 2015). Πρώτον, υπάρχουν οι βασικές διεργασίες (core business process), δηλαδή, οι εμπορικά σημαντικές διεργασίες για τον οργανισμό, καθώς παράγουν ένα προϊόν ή παρέχουν μια υπηρεσία στους εξωτερικούς του πελάτες. Δεύτερον, υπάρχουν οι διεργασίες διοίκησης (management process), οι οποίες υποστηρίζουν το έργο του διοικητικού προσωπικού. Η τρίτη κατηγορία είναι οι υποστηρικτικές διεργασίες (administration process), των οποίων τα αποτελέσματα δεν είναι ορατά στον εξωτερικό πελάτη, αλλά είναι ουσιαστικής σημασίας για την αποτελεσματική λειτουργία της επιχείρησης. Μεταξύ αυτών των διεργασιών μπορούμε να βρούμε και τις διάφορες τεχνολογίες και λύσεις που προσφέρει η πληροφορική, όπως είναι και η υπολογιστική νέφος που μελετάμε. Αυτό το σημείο σχετίζεται με την αναδιοργάνωση των επιχειρησιακών διεργασιών (ΑΕΔ - Business Process Reengineering (BPR)) καθώς τίποτα δεν μπορεί να γίνει χωρίς την τεχνολογία. Μέλημα του ανασχεδιασμού είναι η βελτίωση των λειτουργιών της επιχείρησης, και η επιδίωξη θεαματικών αλλαγών σε κρίσιμα σημεία τα οποία καθορίζουν την απόδοση της επιχείρησης. Η αναδιοργάνωση δηλαδή θέτει ως στόχο την

καινοτομία και την εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων που προσφέρει η πληροφορική.

### **5.3 Βελτίωση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Business Process Improvement) με την Βοήθεια του Υπολογιστικού Νέφους**

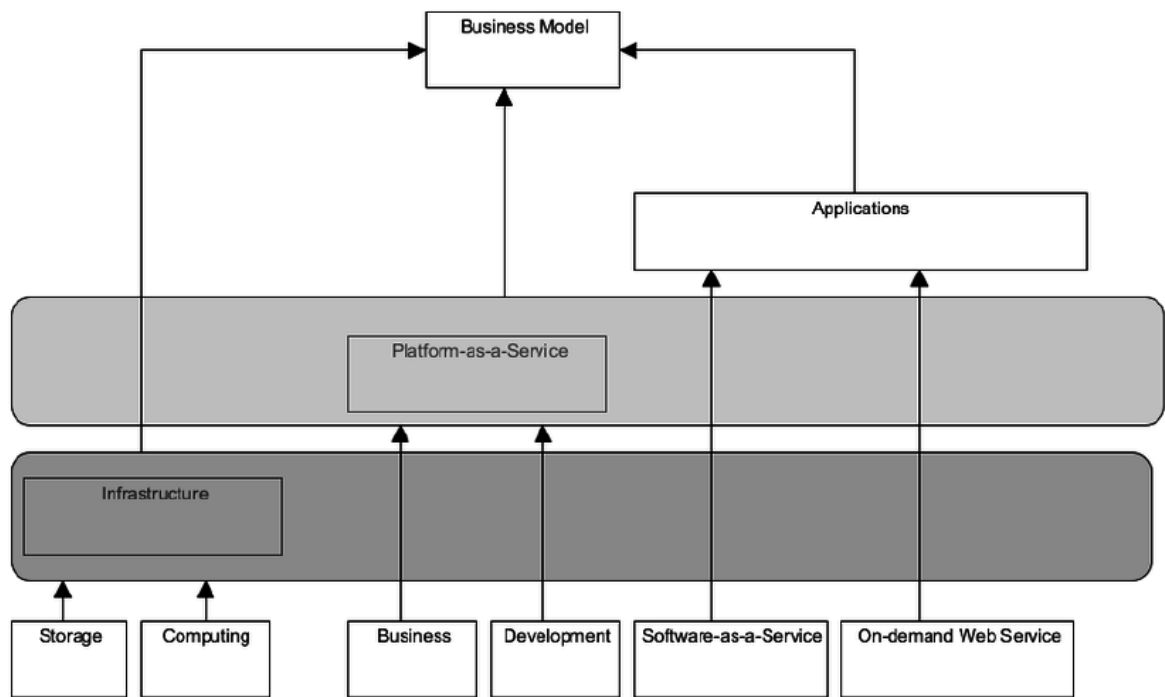
Κατά τον Davenport (2013) ο ΑΕΔ αποτελεί τμήμα μιας μεγαλύτερης ιδέας. Εισάγει τον όρο Business Process Innovation υποδηλώνοντας τη δημιουργία στρατηγικού οράματος, και την εμπλοκή και σημαντικότητα του ανθρώπινου δυναμικού και της τεχνολογίας πληροφορικής στον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων αλλαγών. Γενικότερα μπορούμε να πούμε ότι πρόκειται για μια διαδικασία που στοχεύει να προσφέρει λύσεις στις ενδεχόμενες αποκλίσεις ανάμεσα στις επιχειρηματικές διαδικασίες και την επιχειρηματική στρατηγική, όπως επίσης και της απόκλισης της απόδοσης των επιχειρηματικών πόρων ως προς την επιθυμητή απόδοση. Συνεπώς ο ΑΕΔ μπορεί να εφαρμοστεί σε επιχειρήσεις και οργανισμούς οι οποίοι επιθυμούν χαμηλά λειτουργικά κόστη, υψηλή παρεχόμενη ποιότητα και διατήρηση των προσδοκιών αυτών ακόμη και σε περιόδους αιχμής. Μάλιστα, καθοριστική θέση κατέχουν οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), συμπεριλαμβανομένων των πιο απλών συστημάτων μηχανοργάνωσης μέχρι τα ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα (Davenport, 2013).

Είναι σημαντικό πλέον οι ηγέτες των επιχειρήσεων να αφουγκραστούν τις ανάγκες ενός σύγχρονου και μεταβαλλόμενου ψηφιακού περιβάλλοντος, να ενημερώνονται και να προσαρμόζονται σε αυτό, αξιοποιώντας τα οφέλη των σύγχρονων τεχνολογιών (εισάγοντας τεχνολογικές έννοιες και υπηρεσίες), προκειμένου να οδηγήσουν την επιχείρησή τους στην ανάπτυξη, αποκτώντας έτσι μια θέση στη σύγχρονη αγορά. Είναι γνωστό ότι η ψηφιακή τεχνογνωσία μπορεί να παρέχει αξιοσημείωτο στρατηγικό πλεονέκτημα σε μια επιχείρηση, κάνοντας έτσι τη στρατηγική του τμήματος πληροφορικής αναπόσπαστο κομμάτι της στρατηγικής του οργανισμού (Casadesus-Masanell et al., 2013). Συνεπώς χρειάζεται ένας ανασχεδιασμός των διαδικασιών της επιχείρησης για την εισαγωγή νέων μοντέλων λειτουργίας που θα χαράξουν την καινοτομία και θα φέρουν νέες ευκαιρίες. Παρόλο που ο ανασχεδιασμός επιχειρησιακών διαδικασιών αποσκοπεί σε μια γενικότερη αλλαγή της στρατηγικής του οργανισμού και

την προσθήκη αξίας και ποιότητας στις προσφερόμενες υπηρεσίες, ο ανασχεδιασμός των επιχειρησιακών διαδικασιών φέρει μια ισχυρή επίπτωση στο ανθρώπινο δυναμικό, αλλάζοντας λαρδην τον τρόπο εργασίας και επικοινωνίας, αντιμετώπισης και λύσης των προβλημάτων (Tonchia & Tramontano, 2004; Dutta & Manzoni, 1999).

Στο πλαίσιο της έρευνας μας, η ιδέα του επιχειρηματικού μοντέλου και η βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών είναι άμεσα συνυφασμένη με την ύπαρξη και υιοθέτηση της υπολογιστικής νέφους. Σύμφωνα με τους Iyer και Henderson (2010), η υπολογιστική νέφος είναι μια ανατροπή στα κυρίαρχα επιχειρηματικά μοντέλα για άντληση τεχνολογικών λύσεων και οφελών που σχετίζονται με την προσφερόμενη πρόσβαση σε τεχνολογίες αιχμής. Παρομοίως, οι Zhu et al. (2009) υποστήριξαν ότι η υπολογιστική νέφος διαφέρει από τις προηγούμενες υπολογιστικές εξελίξεις (υπολογιστικό πλέγμα – grid computing), στηριζόμενη σε ένα καινοτομικό επιχειρηματικό μοντέλο, το οποίο δημιουργεί αξιοσημείωτη εμπορική αξία στα νέα σχέδια των οργανισμών. Είναι η βάση για ριζική επιχειρηματική καινοτομία και νέα επιχειρηματικά μοντέλα, με φανερές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων που υιοθετούν την υπολογιστική νέφος.

Η γενική εικόνα της σπουδαιότητας του επιχειρηματικού μοντέλου του νέφους στο πλαίσιο των οργανισμών, υποστηρίζεται μέσα από την έρευνα των Malone et al. (2006) που διεξάχθηκε μεταξύ 10000 επιχειρήσεων στην Αμερική, και στις οποίες διαφάνηκε ότι εταιρείες που υιοθέτησαν το νέφος είχαν καλύτερες οικονομικές επιδόσεις. Οι Weinhardt et al. (2009a, b) συνδέουν την έννοια του επιχειρησιακού μοντέλου με την υπολογιστική νέφος προτείνοντας ένα πλαίσιο επιχειρηματικού μοντέλου (Εικόνα 7) βασισμένο στη τεχνολογία του νέφους. Το πλαίσιο επισημαίνει τα διαφορετικά είδη επιχειρηματικών μοντέλων το οποία μπορούν να προκύψουν από τα διαφορετικά πρότυπα υπηρεσιών νέφους και αυτά συγκεκριμένα αφορούν τα επίπεδα υποδομής, πλατφόρμας και εφαρμογές.



**Εικόνα 7.** Πλαίσιο επιχειρηματικού προτύπου Cloud (Weinhardt 2009a, b)

Κινούμενοι στην ίδια λογική, οι Leimeister et al. (2010) υποστηρίζουν ότι οποιαδήποτε μορφή υποδομής υπολογιστικού νέφους πρέπει να στηρίζεται σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό μοντέλο. Ωστόσο, υποστηρίζουν ότι λόγω της δυναμικά εξελισσόμενης φύσης της αγοράς των υπηρεσιών υπολογιστικής νέφους, θα πρέπει και το ίδιο το επιχειρηματικό μοντέλο να είναι το ίδιο δυναμικό. Επισημαίνουν ότι τα κλασικά στατικά μοντέλα δεν αποτυπώνουν/αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα και υπολείπονται ουσιώδη στοιχεία των μεταβαλλόμενων αναγκών στην αγορά. Επομένως, δηλώνουν ότι τα επιχειρηματικά μοντέλα προσαρμόζονται συνεχώς για να ικανοποιήσουν και να συγκλείνουν με τις τρέχουσες τεχνολογικές αλλαγές, κανονισμούς και τις εξελίξεις της αγοράς, γεγονός το οποίο συμβάλει στη δημιουργία σταθερών και βιώσιμων επιχειρήσεων.

Η τεχνολογία του νέφους ορίζει νέους τρόπους δημιουργίας αξίας για του πελάτες. Όπως είδαμε, κύρια χαρακτηριστικά του νέφους σε σύγκριση με προηγούμενες και παραδοσιακές τεχνολογίες, περιλαμβάνουν τη δυναμική και άμεση επεκτασιμότητα, την ευρεία διαδικτυακή πρόσβαση, την συγκέντρωση πόρων, την κατ' απαίτηση διαθεσιμότητα, και τη δυνατότητα τιμολόγησης βάσει χρήσης (Frost & Sullivan, 2010). Η ανάγκη των επιχειρήσεων να αποφύγουν την συνεχή αναβάθμιση των υπολογιστών και εξυπηρετητών τους, και κατ' επέκταση του κόστους συντήρησης, είναι ο λόγος που ήδη

αρκετές επιχειρήσεις υιοθετούν τεχνολογίες του νέφους (ιδιωτικού, δημόσιου, ή και συνδυασμού των δύο). Συνεπώς η υπολογιστική νέφους υποστηρίζει τη δημιουργία μιας νέας λογικής για την επιχειρηματική δραστηριότητα, και την υιοθέτηση ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου.

## 5.4 Συμπεράσματα της Έρευνας

Το υπολογιστικό νέφος αποτελεί μια σημαντική τεχνολογική επανάσταση που έχει μπει στη ζωή μας αναδιαμορφώνοντας το περιβάλλον των ΤΠΕ στην καθημερινή του χρήση από φυσικά και νομικά πρόσωπα, στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα. Πρόκειται για ένα εγχείρημα με ταχύτατη ανάπτυξη στην παγκόσμια αγορά τεχνολογίας όπου αξιοποιώντας το διαδίκτυο, προσφέρει στο χρήστη πλήθος υπηρεσιών και δυνατοτήτων επικοινωνίας με τεράστιες προοπτικές. Το υπολογιστικό νέφος όπως αποδείχθηκε μέσα από την παρούσα διατριβή, έχει τις προδιαγραφές να κατευθύνει τους υποστηρικτές του σε δημιουργικούς και καινοτόμους δρόμους αλλά και σε επικίνδυνα μονοπάτια.

Η παρούσα διατριβή παρουσίασε μια επισκόπηση του φαινομένου του υπολογιστικού νέφους, των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών του ως μια προσπάθεια να αναδειχθεί το μέγεθος αποδοχής και υιοθέτησης του από επιχειρήσεις με σκοπό την ανάπτυξη και τον μετασχηματισμό τους. Όπως διαπιστώθηκε τόσο μέσα από την υπάρχουσα βιβλιογραφία όσο και μέσω της ποιοτικής μεθοδολογίας έρευνας που ακολουθήθηκε και βασίστηκε σε συνεντεύξεις (interviews) και τη χρήση πολλαπλών μελετών περίπτωσης (case studies) υπάρχει μεγάλη κινητικότητα και ενδιαφέρον για την τεχνολογία του νέφους.

Υπάρχει μια σημαντική μερίδα νομικών προσώπων (εταιρείες/επιχειρήσεις/οργανισμοί και ιδρύματα) που χρησιμοποιούν ήδη υπηρεσίες νέφους ή εξετάζουν σοβαρά το ενδεχόμενο να υιοθετήσουν και να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες νέφους ως μέρος των λειτουργιών τους επωφελούμενοι την ευελιξία και τα μεγάλα κέρδη από την εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων. Υπάρχει βέβαια και η άλλη μερίδα οι οποίοι εκφράζουν την ανασφάλεια τους σχετικά με την ασφάλεια και τη δέσμευση των δεδομένων, τη νομοθεσία, τη διαθεσιμότητα, απόδοση και αξιοπιστία μιας πλατφόρμας υπολογιστικού νέφους. Τα παραπάνω κενά ασφαλείας έχουν ως αποτέλεσμα την έλλειψη εμπιστοσύνης από τους χρήστες, το οποίο δρα ανασταλτικά στην καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των τεχνολογιών νέφους.

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από τη μελέτη των ζητημάτων και των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο.

**Ερευνητικό Ερώτημα 1:** Ποιοι είναι οι παράγοντες που οδηγούν τις εταιρείες στην υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους;

Η τεχνολογία εξελίσσεται και φέρνει επανάσταση σε όλες τις πτυχές και τους κλάδους της επιχειρηματικότητας. Οι επαγγελματίες σήμερα καλούνται να αντιμετωπίσουν αυτή την τεχνολογική επανάσταση και την ψηφιακή πραγματικότητα. Σε ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό περιβάλλον με την επιβολή της ψηφιακής πραγματικότητας να είναι ευρέως αισθητή, η προσαρμογή στα νέα τεχνολογικά δεδομένα κρίνεται απαραίτητη για τις επιχειρήσεις, όχι μόνο για να εξακολουθήσουν να αναπτύσσονται και να ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητά τους, αλλά και για την ίδια τους τη βιωσιμότητα. Όπως συμβαίνει σε όλες τις ιστορίες, δεν επιβιώνουν οι μεγαλύτεροι, οι δυνατότεροι ή οι πλουσιότεροι, αλλά οι πλέον ευέλικτοι κι όσοι προσαρμόζονται ευκολότερα. Αυτοί δηλαδή που θα φροντίσουν άμεσα για τον ψηφιακό τους μετασχηματισμό μέσα από την εκπλήρωση των τεχνολογικών αναγκών, την ενίσχυση ανάπτυξης τεχνολογικών λύσεων, και τη διαμόρφωση της συνολικής επιχειρηματικής στρατηγικής, προκειμένου μια εταιρεία να παραμείνει ανταγωνιστική.

Κυρίως τα τελευταία χρόνια οι τάσεις που επικρατούν από πλευράς των επιχειρήσεων είναι η επένδυση σε τεχνολογικές λύσεις, όπως είναι οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους (cloud) που ικανοποιούν οριζόντια σε έναν οργανισμό όλες τις ανάγκες του είτε είναι σε υποδομή είτε σε εφαρμογές. Το υπολογιστικό νέφος αποτελείται από μεγάλα κέντρα δεδομένων όπου οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ χωρίς να χρειάζεται να επενδύσουν σε εξοπλισμό με την ευελιξία να πληρώνει κανείς μόνο για ότι χρησιμοποιεί εξοικονομώντας με αυτό τον τρόπο δαπάνες. Πρόκειται για μια τεχνολογία που επιτρέπει βάσει αναγκών (on-demand) χρήση υπολογιστικής ισχύος, αποθηκευτικού χώρου, εφαρμογών και υπηρεσιών σε οποιονδήποτε διαθέτει διαδικτυακή σύνδεση. Η πρόσβαση στις σχετικές υπηρεσίες υλοποιείται από οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Η νέα αυτή τεχνολογία προσφέρει οικονομίες κλίμακας μέσα από τη μείωση του λειτουργικού κόστους, ευελιξία, ταχεία εισαγωγή στην αγορά και δυνατότητα άμεσης έναρξης των εργασιών, φθηνότερη υπολογιστική ισχύ και ευκολότερη πρόσβαση σε δεδομένα και εφαρμογές.

Ως μέρος της παρούσας διατριβής διαφάνηκε ότι οι υπηρεσίες νέφους είναι πολύ σημαντικές για τις επιχειρήσεις και αποτελεί στοίχημα για αυτές και αρκετές φορές

μονόδρομο για την επίτευξη ψηφιακού μετασχηματισμού, καινοτομίας και την ανάπτυξη της επιχείρησης. Η τεχνολογία του νέφους δεν επιδέχεται περιορισμούς σε ποιες εταιρείες και οργανισμούς εφαρμόζεται καλύτερα καθώς η αποτελεσματικότητα σε σχέση με το κόστος που παρουσιάζονται ως τα κυριότερα οφέλη είναι στόχος κάθε οργανισμού. Επιπρόσθετα, τα ψηφιακά δεδομένα αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Συνεπώς, η πρόσβαση σε αυτά είναι ένας καθοριστικός λόγος για τον οποίο τόσο η βιομηχανία της πληροφορικής όσο και οι κυβερνήσεις σχεδιάζουν το μέλλον του υπολογιστικού νέφους.

Κινητήριες δυνάμεις για την υιοθέτηση και ανάπτυξη υπηρεσιών νέφους όπως αποτυπώθηκε από την έρευνα μας είναι καταρχήν η μείωση του κόστους και η οικονομική ευελιξία. Παράλληλα όμως, καθοριστικοί παράγοντες για την υιοθέτηση του νέφους είναι η άμεση διαθεσιμότητα, δηλαδή η δυνατότητα άμεσης έναρξης των εργασιών με εφαρμογές που βασίζονται στο νέφος, η κλιμάκωση των υπηρεσιών του υπολογιστικού νέφους, και το χαμηλότερο κόστος ιδιοκτησίας που παρέχουν, τα αντίγραφα ασφαλείας και η άμεση επαναφορά των δεδομένων και των συστημάτων. Επίσης ένα συνηθισμένος λόγος είναι η αντικατάσταση της τεχνολογίας παλαιού τύπου εσωτερικής εγκατάστασης (legacy systems), τα οποία δεν μπορούν να προσαρμοστούν στα τρέχοντα ή μελλοντικά μοντέλα και σταδιακά αντικαθίστανται, όπου και όταν είναι δυνατόν.

Η επιτυχής εκμετάλλευση και χρήση των υπηρεσιών και δυνατοτήτων του υπολογιστικού νέφους σημειώνει μοναδικά οφέλη ως προς τη διαφοροποίηση μιας επιχείρησης στον κλάδο που δραστηριοποιείται αλλά και τη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Τα οφέλη που εντοπίστηκαν και αποτελούν τους παράγοντες υιοθέτησης τεχνολογιών νέφους μπορούν να διακριθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες: (1) Στρατηγικά, (2) Οικονομικά και (3) Τεχνολογικά. Τα στρατηγικά οφέλη προκύπτουν από τη δυνατότητα που δίνεται στα στελέχη των επιχειρήσεων να επικεντρώνονται σε πιο στρατηγικές ενέργειες και την κύρια παραγωγική τους δραστηριότητα και το προϊόν υπηρεσία που παράγουν. Δημιουργούνται νέες μορφές συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των συνεργατών και πελατών μέσα από τον εξορθολογισμό επιχειρηματικών διαδικασιών. Πλέον οι επιχειρήσεις δεν χρειάζεται να ανησυχούν ιδιαίτερα για την επεξεργαστική ισχύ των υπολογιστών ή για το χώρο στους σκληρούς δίσκους και γενικότερα για πρόσβαση σε μεγαλύτερους και ισχυρότερους υπολογιστικούς πόρους, ή ακόμη για τη συντήρηση των υποδομών και εφαρμογών τους. Η τεχνολογική λύση του

νέφους φέρει εις πέρας και διευθύνει τις περισσότερες από τις πιο πάνω απαιτητικές εργασίες. Από σκοπιάς οικονομικών οφελών, η δυνατότητα αξιοποίησης και υιοθέτησης της τεχνογνωσίας και των τεχνολογικών πόρων του παρόχου μειώνει το κόστος που απαιτείται για ανάπτυξη, συντήρηση και διαχείρισης ιδιόκτητων υποδομών και την πρόσβαση σε ΤΠΕ αιχμής, πληρώνοντας μονάχα για πόρους και υπηρεσίες που ζητούνται. Τέλος ως προς τα τεχνολογικά οφέλη, αυτά αφορούν την δυνατότητα πρόσβασης σε τεχνολογικές λύσεις αιχμής, εξειδικευμένο προσωπικό και επαγγελματίες του χώρου, γεγονός που μειώνει συναφείς κινδύνους και ρίσκα αλλά και το κόστος που επιφέρει η έλλειψη τεχνογνωσίας εντός της επιχείρησης. Η μείωση του κόστους και των λειτουργικών εξόδων από την ανάπτυξη και συντήρηση των υποδομών και υπηρεσιών, η ευέλικτη κλιμάκωση υπολογιστικών πόρων (accessibility & flexibility) σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες, και η ταχύτητα ενσωμάτωσης των νέων αυτών τεχνολογιών στις υπάρχουσες διαδικασίες είναι το αποτέλεσμα των στρατηγικών, οικονομικών και τεχνολογικών οφελών. Ταυτόχρονα η ευελιξία παρέχει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να επωφεληθούν την εξοικονόμηση εργατοωρών για τη συντήρηση των υποδομών, εστιάζοντας την προσοχή τους στις προσφερόμενες υπηρεσίες και προϊόντα που παρέχουν (focus on the core business), γεγονός που οδηγεί σε ταχύτερη είσοδο στην αγορά (time to market), μείωση του αρχικού κεφαλαιουχικού κόστους (capital expenditure and cost reduction), ελαστικότητα (elasticity), επεκτασιμότητα (scalability) και, ευκινησία (agility).

Σκιαγραφώντας την εικόνα των κυπριακών επιχειρήσεων και μελετώντας το κατά πόσον έχουν φτάσει σε ένα τέτοιο βαθμό που να επενδύουν στις τεχνολογικές λύσεις, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει πολύς χώρος για βελτίωση καθώς η υιοθέτηση λύσεων υπολογιστικού νέφους στον Κυπριακό χώρο βρίσκεται ακόμη σε πρώιμα επίπεδα. Ιδιαίτερη κρίνεται η επιμόρφωση και η εκπαίδευση των στελεχών σε θέματα νέων τεχνολογιών και αξιολόγησης των επιχειρηματικών ωφελειών και επιδράσεων που προσφέρουν, καθώς ένα από τα προβλήματα που παρατηρήθηκαν ως προς τα χαμηλά επίπεδα υιοθέτησης σχετίζεται και με τον τρόπο σκέψης μας.



**Ερευνητικό Ερώτημα 2:** Για ποιους λόγους μια εταιρεία δεν θέλει να υιοθετήσει υπηρεσίες νέφους; Ποια είναι τα κύρια εμπόδια που την σταματούν;

Στη βάση των όσων έχουν αναλυθεί, εκτός από τους παράγοντες που ωθούν τις επιχειρήσεις στην υιοθέτηση και υλοποίηση υπολογιστικού νέφους, θα πρέπει να αναφερθούμε και στους κρισιμότερους παράγοντες που αποτρέπουν την ενέργεια αυτή. Όπως διαφάνηκε από την έρευνα μας η απόφαση για υιοθέτηση λύσεων νέφους είναι δύσκολη εξαιτίας ενός εύρους πρακτικών και κοινωνικοπολιτικών ζητημάτων.

Ο πρώτος και κρισιμότερος παράγοντας που αποτρέπει πολλές επιχειρήσεις να εφαρμόσουν την τεχνολογία του νέφους και να μεταφέρουν τα συστήματα και δεδομένα τους στο νέφος, ακόμα και όταν η λύση του νέφους είναι πιο συμφέρουσα, έχει να κάνει με την ασφάλεια (security) και γενικότερα τις έννοιες γύρω από αυτή. Η ασφάλεια στο νέφος είναι δύσκολη να επιτευχθεί (συνάμα όμως όχι και αδύνατη) για διάφορους λόγους. Από τη στιγμή που τα συστήματα και τα δεδομένα βρίσκονται στο νέφος μακριά από την κυριότητα και τον άμεσο έλεγχο του κατόχου, πάντα θα υπάρχουν οι ανησυχίες και ανασφάλεια λόγω της ανεπαρκούς προστασίας. Τα σενάρια ποικίλουν από κακόβουλες επιθέσεις επιτήδειων χρηστών (επιθέσεις phishing και επιθέσεις στον κυβερνοχώρο), μέχρι θέματα που αφορούν την ιδιωτικότητα των δεδομένων και των συστημάτων, τη διαρροή και διαγραφή. Ακόμα και στην περίπτωση υιοθέτησης του νέφους φροντίζουν να μην μεταφέρουν τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, όπως είδαμε να συμβαίνει με το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα που μελετήσαμε. Συνεπώς οι κύριες ανησυχίες της ασφάλειας αφορούν τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των δεδομένων, την απώλεια ή τη διαγραφή των δεδομένων και όλο αυτό προκύπτει από την έλλειψη εμπιστοσύνης μεταξύ των δύο μερών, πελάτη και παρόχου. Για το λόγω αυτό θα πρέπει με τη σειρά του ο πάροχος να φροντίσει για την δημιουργία και ύπαρξη μηχανισμών διασφάλισης και εμπιστευτικότητας των δεδομένων, αλλά και ενίσχυσης της διαφάνειας των προσφερόμενων υπηρεσιών, προκειμένου να ανταποκριθεί στο βαθμό προστασίας που αναμένει και απαιτεί ο χρήστης του νέφους. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να καλλιεργηθεί το αίσθημα εμπιστοσύνης μεταξύ πελάτη και παρόχου.

Ο δεύτερος σημαντικός παράγοντας σχετίζεται με τα νομικά ζητήματα που προκύπτουν, λόγω των περιορισμών σε ένα συνεπές κανονιστικό πλαίσιο που πρέπει αυστηρώς να ακολουθείται. Πιο συγκεκριμένα τόσο ο χρήστης όσο και ο πάροχος του νέφους θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις διατάξεις και τα πρότυπα του κλάδου που υπηρετούν, που σε αρκετές φορές μπορεί να απαγορεύει την πλήρη χρήση και διερεύνηση των

ωφελημάτων χρήσης του νέφους. Ιδιαίτερα στο χρηματοπιστωτικό τομέα, όπως παρατηρήθηκε, υπάρχουν αυστηρά θεσμικά πρότυπα/πλαίσια και απαιτήσεις νομικού δικαίου σχετικά με την προστασία της ιδιωτικότητας, τη πρόσβαση, την προστασία/ασφάλεια και τον εντοπισμό των δεδομένων, και ειδικότερα δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Αυτό προκύπτει και από τη φύση των δεδομένων που διαχειρίζονται τα τραπεζικά ιδρύματα και οποιαδήποτε απειλή και παραβίαση της ασφάλειας των δεδομένων θα πλήξει ανεπανόρθωτα την αξιοπιστία του ιδρύματος.

Ο τρίτος ανασταλτικός παράγοντας που παρατηρείται είναι κυρίως τεχνικής φύσεως. Πιο συγκεκριμένα μιλάμε για τη διαθεσιμότητα και τον εγκλωβισμό/κλείδωμα των δεδομένων. Η συνεχής διαθεσιμότητα του συστήματος και η εύκολη πρόσβαση σε επιχειρηματικά δεδομένα και υπηρεσίες, αποτελούν τις κύριες πτυχές της διαθεσιμότητας, οι οποίες είναι θεμελιώδεις για την αποτελεσματική εκτέλεση και εύρυθμη λειτουργία των διαδικασιών κάθε επιχείρησης. Για το λόγο αυτό, η διαθεσιμότητα, η οποία προϋποθέτει συνεχής και αδιάλειπτη λειτουργία και πρόσβαση στις παρεχόμενες υπηρεσίες και συστήματα νέφους, και ταυτόχρονα η αξιόπιστη απόδοση, είναι ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα ποιότητας των υπηρεσιών που βασίζονται το νέφος. Ωστόσο, η έλλειψη διαθεσιμότητας ή περιπτώσεις αποτυχίας (λόγω αστοχίας του συστήματος ή του δικτύου, που άμεσα συνεπάγονται διακοπές μεγάλης κλίμακας) από πλευράς παρόχου για την επίτευξη του δεσμευμένου επιπέδου διαθεσιμότητας προκαλεί το δισταγμό υιοθέτησης του νέφους από σκοπιάς των υποψήφιων πελατών.

Οι παράγοντες που αναλύθηκαν πιο πάνω ως ανασταλτικοί διασταυρώθηκαν τόσο μέσα από τη βιβλιογραφία όσο και από την έρευνα και τις συνεντεύξεις που είχαμε με τον πάροχο υπηρεσιών νέφους αλλά και το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Ωστόσο, μέσα από την έρευνα μας παρατηρήθηκαν ορισμένοι επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν ιδιαίτερα τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην Κυπριακή αγορά και πιθανόν να σχετίζονται με την κουλτούρα. Το πρώτο εμπόδιο το οποίο εντοπίσαμε αφορά την κακή συνδεσιμότητα εκτός των κύριων αστικών περιοχών της Κύπρου, τόσο από πλευράς διαθεσιμότητας και ταχύτητας όσο και από θέμα τιμής και κόστους. Το κόστος αρχικά εμφανίζεται να είναι χαμηλό, στη συνέχεια όμως αυξάνει και σε αρκετές περιπτώσεις ξεπερνάει ακόμη και τις αρχικές κεφαλαιουχικές δαπάνες για μια λύση που θα αφορούσε μια τοπική εγκατάσταση (on-premises). Πέραν της όμως της συνδεσιμότητας, υπάρχει το ζήτημα του κόστους που προκύπτει από τις χρεώσεις μεταφοράς δεδομένων. Ενώ η

μετακίνηση σε υποδομές υπολογιστικού νέφους εμφανίζεται ως συμφέρουσα λόγω εξοικονόμησης και σημαντικής μείωσης του κόστους της υποδομής (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όλες οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν, που και αυτό εντοπίζεται ως ανασταλτικός παράγοντας για τις Κυπριακές εταιρείες λόγω της πρόσφατης οικονομικής κρίσης που επηρέασε αρκετές εταιρείες), το κόστος για μεταφορά δεδομένων αυξάνεται εξαιτίας του ακριβού τιμολογίου των τοπικών τηλεπικοινωνιακών παρόχων για συνδέσεις και υπηρεσίες με υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth).

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που αποτρέπει τη μεταφορά στο νέφος σχετίζεται με θέματα ψυχολογίας και τεχνοφοβίας, κυρίως εξαιτίας της χαμηλής τεχνογνωσίας. Αυτά τα θέματα έχουν κυρίως να κάνουν με αντιλήψεις περί ασφάλειας και ιδιωτικότητας των δεδομένων όταν αυτά μεταφέρονται στο νέφος. Από την στιγμή που οι χρήστες μοιράζονται πόρους (μνήμη, επεξεργαστική ισχύ, και αποθηκευτικό χώρο), αναπόφευκτα εγείρονται θέματα ασφάλειας και ελέγχου τους, λόγω και των διάφορων πολιτικών ασφαλείας. Η αποθήκευση των δεδομένων, και συνεπώς η επεξεργασία και μετακίνησή τους εκτός των ορίων ελέγχου ενός οργανισμού, θέτει έναν εγγενή κίνδυνο και τα κάνει ευάλωτα σε διάφορες επιθέσεις.

Ένα τελευταίο σημείο το οποίο καταγράφηκε ως μια από τις ανησυχίες των χρηστών, που ωστόσο δεν μπορέσαμε να έχουμε περισσότερες πληροφορίες, σχετίζεται με το ότι αρκετοί χρήστες χρησιμοποιούν μη εξουσιοδοτημένα αντίγραφα από λογισμικά και εφαρμογές, και πιθανή μετάβαση τους στο νέφος θα τους ανάγκαζε στην άμεση αγορά και αντικατάσταση των συγκεκριμένων εφαρμογών με εγκεκριμένα αντίγραφα.

Κατά συνέπεια οι παραπάνω ανησυχίες που αναλύθηκαν μπορούν να εμποδίσουν και να επηρεάσουν αρνητικά την απόφαση μιας εταιρείας για υιοθέτηση υπηρεσιών νέφους και εν τέλει την λήψη των πλεονεκτημάτων που προσφέρει το υπολογιστικό νέφος.

**Ερευνητικό Ερώτημα 3:** Τι ζητήματα προκύπτουν για μια εταιρεία όταν μπει στη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους; (Ποια θέματα απορρέουν από την υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους;)

Σε μερικές περιπτώσεις, οι λύσεις που προσφέρει το νέφος αποτελούν κίνητρο για αρκετές επιχειρήσεις το οποίο οδηγεί στην υιοθέτηση και αξιοποίηση τεχνολογιών νέφους. Στην αντίπερα όμως όχθη, υπάρχουν επιχειρήσεις και τμήματα πληροφορικής για τους οποίους οι λύσεις του νέφους αποτελούν ακόμη αντικείμενο δυσπιστίας

υποστηρίζοντας ότι η τεχνολογία του νέφους ελλοχεύει μια σειρά κινδύνων. Όπως αποδείχθηκε μέσα από την έρευνα μας η απόφαση για υιοθέτηση λύσεων νέφους είναι δύσκολη εξαιτίας ενός εύρους πρακτικών και κοινωνικοπολιτικών ζητημάτων. Τόσο η ασφάλεια όσο η προστασία και ακεραιότητα των δεδομένων αποτελούν τις σημαντικότερες προκλήσεις και λόγους για τους οποίους η τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους δεν υιοθετείται άμεσα από τον επιχειρηματικό τομέα.

Στην πλειοψηφία, τα δεδομένα που μεταφέρονται και ταξιδεύουν στο νέφος είναι ευαίσθητα και ενδεχομένως απόρρητα, πράγμα το οποίο συνεπάγεται την ανάγκη για ακριβή θωρακισμό τους. Συγκεκριμένα υπάρχουν τρία είδη δεδομένων. Το πρώτο αφορά τα δεδομένα που μεταφέρονται στο νέφος, το δεύτερο έχει να κάνει με το πού ακριβώς αποθηκεύονται τα δεδομένα, και το τρίτο και τελευταίο αφορά τα δεδομένα προς επεξεργασία. Ως γνωστό τα δεδομένα αποθηκεύονται και επεξεργάζονται σε απομακρυσμένους εξυπηρετητές οι οποίοι διαχειρίζονται από (τρίτους) τους παρόχους υπηρεσιών νέφους. Με βάση τα παραπάνω, ένα καίριο ερώτημα είναι κατά πόσον το νέφος είναι ασφαλές ή όχι. Η σύντομη ιστορία μέχρι σήμερα έχει δείξει πως το νέφος μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να μην είναι απόλυτα ασφαλές λόγω των κενών που δημιουργούνται και έχουν να κάνουν με τις απειλές, τους κινδύνους και την εμπιστευτικότητα. Συγκεκριμένα επαγγελματίες του χώρου και στελέχη των επιχειρήσεων εκφράζουν τις ανησυχίες τους ως προς την απώλεια των δεδομένων που βρίσκονται στις υποδομές του νέφους, τις αρνητικές συνέπειες αναφορικά με τα ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας καθώς και το γεγονός του μεγάλου ρίσκου που εγείρεται από τη χρήση τεχνολογιών νέφους.

Σημείο προβληματισμού αποτελεί λοιπόν ο τρόπος διαχείρισης και επεξεργασίας των δεδομένων που αποθηκεύονται στο νέφος, ιδίως δε, των προσωπικών δεδομένων, καθώς αποθηκεύοντας τα στο νέφος, εκφεύγουν του άμεσα ελεγχόμενου πεδίου φυσικής εξουσίας του ίδιου του πελάτη και χρήστη του νέφους. Αν λάβουμε δε υπόψη το είδος και την ποσότητα των δεδομένων με τα οποία ο χρήστης του νέφους, εκούσια ή εν αγνοία του, τροφοδοτεί το νέφος, αλλά και των ενδεχόμενων συνεπειών αυθαίρετης και μη σύνομης χρήσης των δεδομένων, ο προβληματισμός γίνεται εντονότερος και η ανάγκη για ρύθμιση και δικλείδες ασφαλείας κρίνεται επιτακτική.

Απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε εταιρεία πριν την απόφαση της για μεταφορά και υιοθέτηση υπηρεσιών νέφους είναι η έμφαση στα ζητήματα ασφάλειας δεδομένων, με σκοπό να αναπτυχθεί μια σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ παρόχου και πελάτη. Κρίνεται

λοιπόν αναγκαίο η σαφήνεια και η ασφάλεια τήρησης των νομικών και συμβατικών προβλεπόμενων κανόνων, αλλά και των κανόνων δεοντολογίας που διέπουν τη μεταξύ τους συμβατική σχέση. Αυτό ωστόσο προϋποθέτει τη διαμόρφωση και σύναψη ενός νομικού/θεσμικού πλαισίου, ενός συμβολαίου χρήσης υπηρεσίας (SLA) σύμφωνα με τους ισχύοντες νομοθετικούς κανόνες για βέλτιστη παροχή υπηρεσιών νέφους και τη σύννομη χρήση αυτού. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις, όπως και στην περίπτωση των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων που είχαμε μελετήσει, οι πάροχοι υπηρεσιών νέφους χρειάζεται να προσαρμόσουν τις λειτουργίες τους ώστε να πληρούν τις πιο αυστηρές προϋποθέσεις και όρους που θέτει ο γενικός κανονισμός της Ευρωπαϊκής Τραπεζικής Αρχής (European Banking Authority – EBA, 2017).

Κατά συνέπεια, και προκειμένου να αξιολογηθεί η αξιοπιστία και η εμπιστοσύνη του υποψήφιου παρόχου υπηρεσιών νέφους, θα πρέπει να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί μια δυναμική και αποτελεσματική αξιολόγηση κινδύνου, βασισμένη σε συγκεκριμένους ποιοτικούς και ποσοτικούς δείκτες. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης αξιολόγησης θα βοηθήσουν να διατηρηθεί ο έλεγχος για την επιλογή του καταλληλότερου παρόχου που θα προσφέρει όχι μονάχα ένα ισχυρό σύστημα και τη μετασχηματιστική τεχνολογία αλλά και ένα σύστημα που θα διασφαλίζει και θα διατηρεί τα συστήματα και τα δεδομένα του Ιδρύματος προστατευμένα και ασφαλή. Παράλληλα με τις ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι ο πάροχος συμμορφώνεται και αφοσιώνεται με το ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο που διέπει τα ευρέως διαδεδομένα ορθά πρότυπα και πρακτικές του κλάδου στον οποίο υπηρετεί η εκάστοτε εταιρεία. Ο πάροχος με τη σειρά του θα πρέπει να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια προκειμένου να ενισχύσει τη διαφάνεια των προσφερόμενων του υπηρεσιών αλλά και τη διαχείριση των πληροφοριών. Βασικοί στόχοι της ασφάλειας και της διαχείρισης των προσωπικών δεδομένων, όπως αυτοί διατυπώθηκαν στα πλαίσια της έρευνας είναι η διαθεσιμότητα, η ακεραιότητα και το απόρρητο των δεδομένων. Συνάμα θα πρέπει να επιτυγχάνονται οι στόχοι της διαφάνειας, της απομόνωσης, της δυνατότητας παρέμβασης και της φορητότητας των δεδομένων. Επιπλέον, πρέπει να τηρείται η αρχή του προσδιορισμού και του περιορισμού του σκοπού της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Πέραν όμως αυτών θα πρέπει να διασφαλίζεται η δυνατότητα διαγραφής των δεδομένων μόλις πάψει να είναι απαραίτητη η διατήρησή τους, και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα προστασίας τους καθ' όλη τη διάρκεια της επεξεργασίας και διατήρησής τους.

Ένα άλλο θέμα που προκύπτει έχει να κάνει με την στρατηγική εξόδου που πρέπει να αναπτύξει ο πελάτης, η οποία θα του επιτρέψει να απελευθερωθεί από έναν πάροχο. Πιο συγκεκριμένα μιλάμε για το φαινόμενο του εγκλωβισμού/κλειδώματος δεδομένων σε συγκεκριμένο πάροχο νέφους (vendor lock-in) λόγω της έλλειψης διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών νεφών (cloud) και το γεγονός ότι κάθε πάροχος υπολογιστικού νέφους έχει το δικό του τρόπο σύνδεσης με τους πελάτες του, τις δικές του υποδομές και πλατφόρμες. Σε τέτοια περίπτωση οι πελάτες του νέφους εγκλωβίζονται και εξαρτώνται από έναν συγκεκριμένο πάροχο και την τεχνολογία που ο ίδιος έχει αναπτύξει και εφαρμόζει. Εάν ο πελάτης επιθυμεί να μεταφερθεί σε κάποιον άλλο πάροχο, αυτό καθίσταται δύσκολο ή και αδύνατο λόγω έλλειψης τεχνικής συμβατότητας ή διαλειτουργικότητας.

Τέλος οι υποψήφιοι ενδιαφερόμενοι του νέφους θα πρέπει να αναπτύξουν μια δομημένη μεθοδολογία προκειμένου να αξιολογήσουν αφενός την αναγκαιότητα υιοθέτησης του νέφους και αφετέρου το αποτέλεσμα από αυτή την υιοθέτηση στη λειτουργία της επιχείρησης. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία θα τους επιτρέψει επίσης να συγκρίνουν εάν η μεταφορά στο νέφος θα ήταν πιο συμφέρουσα για την ρευστότητα της επιχείρησης παρά η ανάπτυξη συστημάτων και διατήρηση των δεδομένων στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού και σε δικά τους κέντρα δεδομένων. Στην ουσία πριν από την οριστική λήψη της απόφασης για μετάβαση ή όχι στο νέφος, καθορίζονται οι ανάγκες και οι προτεραιότητες του οργανισμού στο θέμα αυτό, και αξιολογούνται κατά πόσων οι προσφερόμενες υπηρεσίες ανταποκρίνονται στις δικές τους απαιτήσεις και ανάγκες. Ακολούθως, εκτελείται μια οικονομοτεχνική μελέτη από τα αρμόδια τμήματα, η οποία εξετάζει θέματα διαχείρισης κινδύνου (risk analysis), ανάλυσης κόστους και υπολογισμού της απόδοσης της επένδυσης (ROI) και ανάλυσης της ενσωμάτωσης (integration) και λειτουργικότητας της λύσης. Πριν από την σύνταξη αυτής της μελέτης και στο πλαίσιο της διαχείρισης ελέγχου συντάσσονται και αποστέλλονται σχετικά ερωτηματολόγια απευθυνόμενα στα τμήματα που ζητούν μετάβαση στο νέφος, στο τμήμα πληροφορικής του οργανισμού, καθώς επίσης και στον υποψήφιο πάροχο υπηρεσιών νέφους. Με την ολοκλήρωση και σύνταξη της μελέτης, σειρά παίρνει ο αρμόδιος διευθυντής του τμήματος που ζήτησε και πρότεινε τη λύση του νέφους, προκειμένου να λάβει την οριστική απόφαση για μετάβαση ή όχι σε αυτό.

Η οριστική λήψη και μετάβαση του οργανισμού στο νέφος προϋποθέτει και τη σύνταξη ενός συμβολαίου χρήσης (SLA), όπως αυτό αναλύθηκε πιο πάνω, το οποίο θα διασφαλίζει

επισήμως τα αιτήματα και τους όρους του οργανισμού προς τον πάροχο, σύμφωνα μάλιστα με τα σημεία που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο υιοθέτησης του νέφους που τηρεί ο οργανισμός. Το έγγραφο αυτό θα αποτελεί κατευθυντήρια γραμμή, ως προς το τι πρέπει να γίνεται και να διασφαλίζεται πριν από την υιοθέτηση λύσεων νέφους. Μεταξύ των αναμενόμενων διασφαλίσεων είναι η εξασφάλιση του δικαιώματος ελέγχου και πρόσβασης σε φυσικούς πόρους και εγκαταστάσεις. Επίσης η ύπαρξη εγγυήσεων για την απόδοση και τη διαθεσιμότητα του συστήματος, το που ακριβώς αποθηκεύονται τα δεδομένα και τυχόν υπεργολαβίες του παρόχου με άλλους παρόχους και κέντρα δεδομένων, καθώς πλέον οι κανόνες για επεξεργασία και διακίνηση προσωπικών δεδομένων πολιτών της Ε.Ε. (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Κανονισμός 2016/679/ΕΕ) γίνονται τώρα ακόμη αυστηρότεροι, και η μη εφαρμογή τους επισύρει σημαντικές κυρώσεις προς τον οργανισμό.

**Ερευνητικό Ερώτημα 4:** Πώς τελικά μεταμορφώνονται και αλλάζουν οι επιχειρήσεις με τη χρήση υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους;

Η τεχνολογία, ο ψηφιακός μετασχηματισμός, και κατά συνέπεια η υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους παίζουν μεγάλο ρόλο στη διαμόρφωση και επαναπροσδιορισμό της στρατηγικής με στόχο την οικονομική ανάπτυξη της επιχείρησης και γενικότερα την αύξηση της παραγωγικότητας της. Οι επιχειρήσεις σήμερα, καλούνται να λειτουργήσουν και να προσαρμοστούν μέσα σε ένα νέο σύνθετο περιβάλλον, το οποίο χαρακτηρίζεται από την πολυπλοκότητα, την αβεβαιότητα, την ανταγωνιστικότητα (πιέσεις και απαιτήσεις) και την σύγχρονη τεχνολογία. Αυτό έχει ως συνέπεια, την άσκηση πίεσης προς τις επιχειρήσεις για συνεχή προσαρμογή και άμεση ανταπόκριση στις αλλαγές, στην ορθολογική χρήση των διαθέσιμων πόρων, την υψηλή σχέση τιμής και ποιότητας, και την άριστη εξυπηρέτηση πελατών, αλλά και την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας τους. Συνεπώς για να στεφθεί με επιτυχία οποιοδήποτε επιχειρηματικό εγχείρημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στον ανασχεδιασμό, την αναδιοργάνωσή και την αναδιάρθρωση της οργάνωσης της επιχείρησης, με βασικές αλλαγές στις διαδικασίες, το επιχειρησιακό κλίμα και τη διοικητική δομή της επιχείρησης και με απώτερο σκοπό το κέρδος.

Όπως αυτό διαπιστώθηκε από την έρευνα μας ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί όρο επιβίωσης για τις σύγχρονες οικονομίες. Με γνώμονα την επιβίωση στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον όπου οι συνεχείς πιέσεις για μείωση του κόστους και αύξηση

της ευελιξίας, η τεχνολογική και επιχειρησιακή στρατηγική είναι έννοιες αλληλένδετες. Το υπολογιστικό νέφος είναι μια από τις τεχνολογικές στρατηγικές, μια μεγάλη ιδέα η οποία μπορεί να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι περισσότερες επιχειρήσεις ανεξαρτήτως μεγέθους και κλάδου που υπηρετούν, μεταμορφώνοντας και μετασχηματίζοντας τις. Η ενσωμάτωση του στον οργανισμό ανατρέπει τις υπάρχουσες δομές και δημιουργεί νέα πρότυπα επιχειρηματικής ανάπτυξης, με συνολική επίδραση σε όλα τα τμήματα του οργανισμού, την εργασία, την λειτουργία και την οργάνωση τους. Ειδικότερα, μεταλλάσσεται ο τρόπος με τον οποίο οργανώνεται και εκτελούνται οι λειτουργίες, επιφέροντας ευρύτερες οργανωτικές και διοικητικές αλλαγές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ορθή και αποτελεσματική λειτουργία της επιχείρησης.

Η χρήση του νέφους μειώνει τα λειτουργικά κόστη και αυξάνει την ευελιξία και την αποτελεσματικότητα σε κρίσιμα σημεία τα οποία καθορίζουν την απόδοση των επιχειρήσεων, προσθέτοντας τους καινοτομία και ανάπτυξη. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί στην επίτευξη του στόχου που θέτει η αναδιοργάνωση μέσα από την εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων που προσφέρει η πληροφορική. Με την υιοθέτηση λύσεων νέφους προκύπτει αλλαγή στον τρόπο που οι επιχειρήσεις δημιουργούν και φτάνουν στην επιχειρηματική τους αξία (business value). Ένα παράδειγμα είναι οι νέες μορφές εργασίας, συνεργασίας και επικοινωνίας οι οποίες αναπτύσσονται με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ευελιξία μεταξύ του οργανισμού/επιχείρησης, μέσα από τον εξορθολογισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών, τον εκσυγχρονισμό των συστημάτων, των διαδικασιών και της εταιρικής κουλτούρας. Επιπρόσθετα τόσο η τεχνολογία πληροφορικής όσο και οι λύσεις υπολογιστικού νέφους, επιτρέπουν στις επιχειρήσεις τη διεκπεραίωση διαδικασιών από διαφορετικές τοποθεσίες, προσαρμογή στις παραγωγικές διαδικασίες, ευθυγράμμιση στρατηγικής και έργων πληροφορικής και ταχύτερη παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών μεγαλύτερης αξίας (υψηλή παρεχόμενη υπηρεσία) στους πελάτες και διατήρηση των προσδοκιών αυτών ακόμη και σε περιόδους αιχμής. Όλο αυτά τους προσφέρουν μια θέση στην σύγχρονη αγορά διατηρώντας και αυξάνοντας την ανταγωνιστικότητά τους.

Στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί τα αποτελέσματα του ανασχεδιασμού των διεργασιών, του ψηφιακού μετασχηματισμού και γενικότερα της υιοθέτησης ψηφιακών λύσεων και υπολογιστικού νέφους να μην είναι ορατά στους εξωτερικούς χρήστες και πελάτες της επιχείρησης. Ωστόσο είναι ουσιαστικής σημασίας για την αποτελεσματική



λειτουργία της επιχείρησης, με ισχυρή επίδραση στο ανθρώπινο δυναμικό, αλλάζοντας λάρδην τον τρόπο εργασίας και επικοινωνίας αντιμετώπισης και λύσης των προβλημάτων. Συνεπώς, προωθείτε το στρατηγικό όραμα του οργανισμού με σημαντική εμπλοκή του ανθρώπινου δυναμικού και της τεχνολογίας της πληροφορικής.

Συμπερασματικά λοιπόν ο ψηφιακός μετασχηματισμός με υιοθέτηση λύσεων βασισμένων στην τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους κατέχει σημαντικό ρόλο στη χάραξη μιας ριζικής επιχειρηματικής καινοτομίας και την δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων, με φανερές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα, τις οικονομικές επιδώσεις, και την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας. Παρατηρείται ευθυγράμμιση και σύγκλιση των επιχειρηματικών διαδικασιών με την επιχειρηματική στρατηγική, όπως επίσης της απόδοσης των επιχειρηματικών πόρων με την επιθυμητή απόδοση.

## **5.5 Περιορισμοί και Αδυναμίες της Έρευνας**

Η παρούσα διατριβή επιχείρησε να αποτυπώσει τους κυριότερους λόγους υιοθέτησης υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους από τις επιχειρήσεις με έμφαση σε αυτές που δραστηριοποιούνται στον κυπριακό χώρο, παρουσιάζοντας παράλληλα και τα ευρύτερα άμεσα ή έμμεσα οφέλη που προκύπτουν στη λειτουργία τους μέσα από αυτό τον μετασχηματισμό. Ταυτόχρονα έγινε και μια προσπάθεια να εντοπιστούν οι κυριότεροι παράγοντες που δρουν ανασταλτικά στην υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους αλλά και τα ζητήματα που προκύπτουν για μια επιχείρηση όταν μπει στη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους.

Για να καταστεί δυνατή η έρευνα μας και να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν έπρεπε να έρθουμε σε επαφή με παρόχους υπηρεσιών νέφους. Για τον σκοπό αυτό προσεγγίστηκε μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών πληροφορικής και υπηρεσιών νέφους, που εξυπηρετεί και καλύπτει όλο το φάσμα επιχειρηματικών πελατών από όλη τη χώρα. Το γεγονός ότι προσεγγίστηκε μονάχα ένας πάροχος μπορεί αφενός να θεωρείται ως περιορισμός στην έρευνα, καθώς θα περίμενε κανείς μεγαλύτερο δείγμα. Ωστόσο, η συγκεκριμένη εταιρεία έχει χρόνια προϋπηρεσίας στο χώρο παρέχοντας υπηρεσίες πληροφορικής που επιτρέπουν στους πελάτες της να επικεντρωθούν στο αντικείμενο τους, χωρίς να ανησυχούν για το σχεδιασμό της ΤΠΕ στρατηγικής τους και την αντιμετώπιση ενδεχόμενων τεχνικών προβλημάτων. Αυτό επιτρέπει στην εταιρεία

να έχει καλή εποπτεία του χώρου πράγμα το οποίο την καθιστά ικανή να συμμετέχει στην έρευνα μας δίνοντας μια αντικειμενική εικόνα της επικρατούσας κατάστασης και περιβάλλοντος υιοθέτησης τεχνολογιών και λύσεων νέφους.

Σε αρκετά σημεία μάλιστα οι απαντήσεις που μας δόθηκαν από τον πάροχο διασταυρώθηκαν και με τα αποτελέσματα της έρευνας της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου (Έρευνα Χρήσης ΤΠΕ και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις, 2017) πράγμα που αποτυπώνει την εγκυρότητα των πληροφοριών που είχαμε από τον πάροχο. Έτσι, η συμμετοχή επιπλέον παρόχων, πιθανότατα δεν θα προσέθετε νέα πληροφορία στην έρευνα μας.

Ένας άλλος περιορισμός είναι το γεγονός ότι επικοινωνήσαμε μόνο με ένα τραπεζικό οργανισμό. Αυτό επιλέχθηκε για δυο λόγους. Η υπάρχουσα γραφειοκρατία και η ιδιαιτερότητα της σύνθετης και συντηρητικής δομής που χαρακτηρίζει τον κλάδο, δεν επέτρεψαν την προσέγγιση και συμμετοχή περισσότερων ιδρυμάτων. Ιδανικά, θα έπρεπε να είχαμε πληροφόρηση από περισσότερα από ένα τραπεζικά ιδρύματα. Συναφές με την ιδιαίτερη και συντηρητική δομή των τραπεζικών ιδρυμάτων ήταν και το γεγονός ότι δεν μας επιτράπηκε η χρήση αρχειακού υλικού που θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο για την ποιοτική έρευνα που κάναμε. Ο λόγος ήταν ότι το υλικό αυτό περιέχει απόρρητα δεδομένα αλλά και ευαίσθητα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. Ωστόσο, το συμμετέχων Ίδρυμα αποτελεί αρκετά αντιπροσωπευτικό παράδειγμα του τραπεζικού κλάδου ενώ παράλληλα είναι το μεγαλύτερο Ίδρυμα στον Κυπριακό χώρο.

## **5.6 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα**

Έχοντας αποτυπώσει τους στόχους, τα αποτελέσματα και τους περιορισμούς της έρευνας μας, ανοίγεται δρόμος για περαιτέρω έρευνα και συζήτηση για τους λόγους και τους παράγοντες που αποτρέπουν στις επιχειρήσεις ανεξαρτήτως κλάδου που υπηρετούν την υιοθέτηση τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους. Η μελλοντική έρευνα και μελέτη των πιο πάνω ζητημάτων θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Και αυτό γιατί, παρόλο που υπάρχει μια πληθώρα ερευνών που εξετάζουν τους λόγους υιοθέτησης και έχουν αποδείξει τα σημαντικά οφέλη που αποκομίζουν σε όλους τους τομείς δραστηριότητας τους οι εταιρείες που υιοθετούν λύσεις νέφους, εντούτοις υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνών που ασχολούνται με τους λόγους και τους παράγοντες εκείνους για τους οποίους οι επιχειρήσεις δεν επιθυμούν ή δεν μπορούν να επενδύσουν

και να υιοθετήσουν την τεχνολογία του νέφους. Επίσης πολύ ενδιαφέρον θα παρουσίαζε μια αντίστοιχη μελέτη άλλων τραπεζικών ιδρυμάτων που δραστηριοποιούνται στο εξωτερικό.

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα πτυχή είναι να επεκταθεί η έρευνα και στον τομέα που αφορά τα ζητήματα που προκύπτουν για μια εταιρεία όταν μπει στη διαδικασία υιοθέτησης του υπολογιστικού νέφους. Ποιο συγκεκριμένα αναφερόμαστε στα θέματα που απορρέουν από την υιοθέτηση τεχνολογιών νέφους.

Ωστόσο παρόλο που η δική μας συνεισφορά είναι μικρή, χειρίστηκε με ίση θέρμη και είναι συνάμα σημαντική καθώς έρχεται να συνθέσει ένα μικρό κομμάτι στην υπάρχουσα βιβλιογραφία που δεν είναι ακόμη αρκετά ώριμο. Τα αποτελέσματα που είχαμε μας επέτρεψαν να δημιουργήσουμε και να εξάγουμε συμπεράσματα για τα θέματα που συζητήθηκαν πιο πάνω για μελλοντική έρευνα αλλά και τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της διατριβής.

Η επέκταση της προτεινόμενης έρευνας και τα αποτελέσματα που θα έδιναν θα βοηθούσαν να ξεπεραστούν αυτά τα εμπόδια και θέματα που προκύπτουν προκειμένου να αυξήσουμε περισσότερο τη χρήση του υπολογιστικού νέφους τόσο στην Κύπρο όσο και στο εξωτερικό.

# Παράρτημα Α

## Συνεντεύξεις

### **A.1 Ερωτήσεις Συνέντευξης με Εταιρεία Πληροφορικής και Πάροχο Υπηρεσιών Νέφους**

1. Πως χρησιμοποιείται το cloud computing?
2. Γιατί οι εταιρείες/οργανισμοί πρέπει να το επιλέξουν και να το υιοθετήσουν ή γιατί όχι?
3. Που επηρεάζει μια εταιρεία το cloud computing και πώς τις βοηθά.
4. Ποιες είναι οι προκλήσεις?
5. Ποιες είναι οι ανάγκες μιας νέας επιχείρησης σήμερα και πώς η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει.
6. Τεχνικές υιοθέτησης του cloud computing (πχ. in-house, outsource, αγορά, ή ενοικίαση)
7. Πως υιοθετεί και πώς κάνουμε acquiring μια εταιρεία το cloud computing.
8. Το είδος των εταιρειών που υιοθετούν το cloud computing.
9. Πως οι εταιρείες κάνουν business process reengineering τις διαδικασίες τους για να εντάξουν το cloud computing.
10. Συνέπειες και αλλαγές (το αντίκτυπο) από την υιοθέτηση του cloud computing στον οργανισμό, στο HR, στο πώς κάνει business η εταιρεία πλέον και στο supply change.
11. Πώς το cloud computing επηρεάζει τις εταιρείες.
12. Πώς οι εταιρείες αναλόγως του μεγέθους τους μπορούν να χρησιμοποιούν το cloud computing και πώς θα το υλοποιήσουν αναλόγως με το είδος τους.
13. Ποια βήματα πρέπει να ακολουθήσει μια εταιρεία για να υιοθετήσει το cloud computing (μικρομεσαίες επιχειρήσεις Vs. μεγάλες επιχειρήσεις)

## A.2 Συνέντευξη με το Χρηματοπιστωτικό Ίδρυμα ως Χρήστη Υπηρεσιών Νέφους

1. Τι σημαίνει η υπολογιστική νέφους για εσάς;

Cloud computing is a very important aspect of our overall IT and Digital Transformation strategy. We are gradually evolving towards this direction by first adopting a private cloud infrastructure while the regulatory framework will evolve to allow us to explore the full capabilities of public cloud.

2. Έχει υιοθετήσει η εταιρεία σας οποιαδήποτε υπηρεσία υπολογιστικού νέφους;

Yes. We have adopted specific Software as a Service (SaaS) solutions that were evaluated to be compatible with the current regulatory framework. In particular we have adopted a solution for our Data Governance requirements as well as Collaboration tools based on public cloud. In addition we are in the process of implementing marketing related solutions on the cloud.

3. Εάν η εταιρεία σας δεν έχει υιοθετήσει υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους ποιοι είναι οι λόγοι που δεν το έχετε κάνει;

We have but not to the extent we would have liked. The main reason is the lack of a clear regulatory framework and the time consuming and difficult risk assessment process.

4. Γιατί δεν θέλετε να μεταφερθείτε στο cloud;

We want to adopt the cloud where this is applicable. At the same time we need to comply with regulation and also ensure we respect our customer's data privacy.

5. Ποιοι είναι οι λόγοι που προτιμάτε να έχετε εσωτερικά το cloud;

The private cloud is one part of our Hybrid Cloud strategy. It will continue to be used for applications that require low data latency and/or high demands regarding data privacy.

6. Θεωρείται πως για μια εταιρεία που δραστηριοποιείται στον κλάδο σας θα ήταν πλεονέκτημα η ενσωμάτωση του υπολογιστικού νέφους;

Yes. The most important advantages include business agility, time to market new solutions, high availability and country level disaster recovery and reduction of operational costs.

7. Ποια πιστεύεται θα ήταν τα βασικά κίνητρα για την υιοθέτηση του cloud; Ποιες δυνατότητες θα σας πρόσθετε;

#1 Faster Time-To-Market

#2 Increase Business Agility

#3 Take advantage of Internet-connected devices all over the world;

#4 Reduce Operational Costs

#5 Control impact on Balance Sheet AND Cash Flow

#6 Exploit Economies of scale

#7 Support increasing demand for wide Geographical Coverage for key applications

#8 Enable effective communication & collaboration with partners and associates anyplace & anytime

#9 Improve development and maintenance of Mobile applications

#10 Achieve higher Availability at lower cost

#11 Enhance On Premise Continuity Plans

#12 Inherit Cloud Continuity offerings for new applications

8. Γιατί δεν εξετάζετε τότε το ενδεχόμενο υιοθέτησης;

As noted above, we do examine it.

9. Τι ζητήματα/προβλήματα θα προκύψουν για μια εταιρεία όπως εσείς εάν έμπαινε στη διαδικασία υιοθέτησης και εφαρμογής του cloud;

The main issues that need to be addressed are:

- a) Performing an efficient risk-based assessment of Cloud Service Providers so as to maintain control
- b) Implementing an exit strategy that will allow us to disengage from a CSP
- c) Verifying that the CSP service is compliant with the banking regulatory framework
- d) Need a structured methodology to compare cloud vs on premise cost and impact on Cash Flow.

10. Η δομή των τραπεζών, χαρακτηρίζεται ως σύνθετη και συντηρητική. Πως αυτό επηρεάζει την εφαρμογή του cloud;

There are two main issues related to this: a) the conservative regulatory framework. This is changing with the new EBA consultation paper that provides some more clear guidelines. B) the bank's sensitivity on protecting their customer's data.

11. Βλέπετε οποιαδήποτε προβλήματα/μειονεκτήματα με την εφαρμογή του cloud στην εταιρεία σας;

Cloud is a tool that will facilitate the bank's vision. It does not however imply that is the only aspect in our IT strategy.

12. Ποιες διαδικασίες θα άλλαζαν με την υιοθέτηση;

See next question

13. Ποιες διαδικασίες ακολουθούνται πριν από την υιοθέτηση και σύναψη συμφωνίας με τον πάροχο υπηρεσιών νέφους;

- Demand management process evaluates the need for a cloud solution.
- A high level materiality assessment indicates the criticality of the solution.
- A Risk based evaluation of the proposed solution is performed based on a predefined Cloud Adoption Framework. This includes questionnaires addressed to the bank's department requesting the solution, the Bank's IT as well as the Cloud Service Provider.
- The appropriate department prepares a risk assessment
- A final decision is taken by the appropriate director requesting the solution.

14. Πώς διασφαλίζεται η εύρεση, βαθμολόγηση και επιλογή του καταλληλότερου παρόχου.

This is part of the normal RFP process for SaaS. For IaaS and PaaS, a set of baseline assessments will be in place to facilitate a quick decision based on the need.

15. Υπάρχει κάποια προτυποποιημένη μέθοδος χαρακτηρισμού των αιτημάτων υπηρεσιών και των συμφωνηθέντων συμβολαίων χρήσης (SLA);

Yes. Many elements are included in the Cloud Adoption Framework. We will continue to enhance this framework.

16. Ποιες είναι οι αναμενόμενες διασφαλίσεις που θέλετε να εξασφαλίζονται από τον πάροχο;

- Right of Audit
- Right of Access to physical resources/premises
- Performance SLA
- Availability SLA
- Location of Data Centers
- Subcontracting

17. Το cloud αποτελεί την τρέχουσα τάση στην πληροφορική και μάλιστα πολλά υποσχόμενη. Νέες ευκαιρίες, νέοι παράγοντες, μεγαλύτερος ανταγωνισμός. ... Γνωρίζεται εάν οι ανταγωνιστές σας υιοθέτησαν οποιαδήποτε υπηρεσία από την τεχνολογία του cloud;

All major banks are taking their first steps towards cloud adoption.

18. Υπάρχουν διαφορετικά μοντέλα ανάπτυξης (Public Cloud, Private Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud) αλλά και υπηρεσιών (SaaS, PaaS, IaaS) υπολογιστικού νέφους. Ποιος συνδυασμός πιστεύεται θα ταίριαζε καλύτερα για εσάς αλλά και γενικότερα στις εταιρείες του κλάδου σας. Πότε πρέπει να χρησιμοποιούνται;

We are going towards a Hybrid Cloud and looking to leverage all service types (IaaS, PaaS and SaaS).

19. Γνωρίζεται τυχόν συγκεκριμένες διαφοροποιήσεις που πρέπει και πρόκειται να γίνουν για την εφαρμογή του cloud computing στον τραπεζικό τομέα, σε σύγκριση με την εφαρμογή του σε άλλους τομείς και βιομηχανίες;



European Banking Authority (EBA) has issued a Consultation Paper on Outsourcing Cloud Services. This will form a guideline to all banks on what needs to be done to adopt cloud options. This is still draft (consultation) and will be finalized later this year.

20. Γιατί οι τράπεζες πρέπει να χρησιμοποιούν το cloud computing; Τι θα σήμαινε για αυτές;

Covered above

21. Ποιο είναι το σχέδιο/πλάνο της εταιρείας σας ως προς την υιοθέτηση και ενσωμάτωση του cloud;

Covered above

22. Ποιος πρότεινε τη χρήση της τεχνολογίας του νέφους;

IT department is working together with Business Lines and Digital Transformation management to identify candidate areas for cloud.

23. Το κόστος μιας τέτοιας επένδυσης σας επηρεάζει;

Cost is one of the evaluation factors we examine but not the only one. Also we are looking at liquidity/cash flow aspects of the cost.

24. Γνωρίζουμε μέσα από άλλες έρευνες ότι ανατρεπτικός παράγοντας στην υιοθέτηση υπηρεσιών νέφους αποτελεί η ασφάλεια. Ποια είναι τα βήματα που θα μπορούσατε να κάνετε για να ξεπεράσετε τα προβλήματα στο θέμα της ασφάλειας;

We perform a risk-based assessment driven by a formal framework to address this issue.

25. Ποια μέτρα ασφαλείας έχετε ήδη τόσο για τα συστήματά σας όσο και για τα δεδομένα; Για ποιο λόγο έχετε ασφάλεια;

Ensuring Customer Privacy is number 1 priority. At the moment we do not have customer personal data on the cloud. In addition to non-customer based solutions that we already examine for cloud, we are examining future implementations of development/test solutions that include test data that are anonymized/scrambled.

# Βιβλιογραφία

## Ξενόφωνες Πηγές

- Ahmed , A., Islam, S., Uddin, K (2010). Business Process Reengineering (BPR); an Integrated Approach, Thesis, University of Dhaka
- Alleweldt, F, Kara, S., Fielder, A., Brown, I., Weber, V., McSpedden-Brown, N. (2012) Cloud Computing. European Parliament Internal Market and Consumer Protection Committee.
- Alshamaila, Y., Papagiannidis, S., & Stamati, T. (2013). Cloud computing adoption in Greece. UK Academy for Information Systems Conference Proceedings 2013. 5. <http://aisel.aisnet.org/ukais2013/5> [Πρόσβαση: 27.12.2017]
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Baden-Fuller, C. & Morgan, M.S. (2010). Business Models as Models. *Long Range Planning*, 43(2/3), 156 -171.
- Baun, C. (2011). *Cloud Computing: Web-Based Dynamic IT Services*: Springer Berlin Heidelberg.
- Bell, J., 2005, *Doing your Research Project: A Guide for First Time Researchers in Education, Health and Social Science*, 4th Edition, Open University Press, Maidenhead.
- Betcher, T.J. (2010). Cloud computing: Key IT-related risks and mitigation strategies for consideration by IT security practitioners.
- Böhm, M., Koleva, G., Leimeister, S., Riedl, C., & Krmar, H. (2010). Towards a Generic Value Network for Cloud Computing. Paper presented at the 7th International Workshop /GECON, Ischia (Italy).
- Bora, J. U., Ahmed, M. (2013).E-Learning using Cloud Computing. *International Journal of Science and Modern Engineering (IJISME)*, Vol.1
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101.
- Campbell, A., McNamara, O., and Gilroy, P., 2004, *Practitioner Research and Professional Development in Education*, Paul Chapman Publishing, London.
- Casadesus-Masanell, R., Zhu, F., «Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models», *Strategic management journal, Volume 34, Issue 4*, 2013.
- Chesbrough, H. & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, No. 3, pp. 529—555.
- Clemons, E., & Chen, Y. (2011). Making the Decision to Contract for Cloud Services: Managing the Risk of an Extreme Form of IT Outsourcing, In (Eds), *Proceedings of 44th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii.
- Clohessy, T., T. Acton, T. and C. Coughlan (2013). *Innovating in the Cloud*, *International Journal of Innovations in Business*, 2 (1), pp. 29-41.
- Clohessy, T. and Acton, T. (2013). *Value Creation and Capture with Cloud Computing: A Theoretical Framework*, UK Academy for Information Systems (UKAIS), Worcester College, Oxford, UK.
- Clough, P., and Nutbrown, C. (2002). *A Students' guide to methodology: justifying enquiry*, Sage Publications, London.

- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K., 2007, *Research Methods in Education*, Routledge, London.
- Collis, J., and Hussey, R., (2009), *Business Research: A Practical Guide for Undergraduate and postgraduate Students*, 3rd Edition, Pelgrave.
- Coopers, C., and Schindler, P.S., 2008, *Business Research Methods*, 10th edition, MA and Burr Ridge, IL: McGraw-Hill, Boston.
- Creeger, M. (2009). CTO Roundtable: Cloud Computing. *Communications of the ACM*, Vol. 52, No. 8, pp. 50—56.
- Creswell, J.W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Davenport, T., 1993. *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Νέα Υόρκη: Εκδόσεις Ernst & Young
- Davenport, T. H. (2013). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business Press.
- Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S. (2005). *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S. (1994). *The Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dillon, T., Wu, C. & Chang, E. (2010). Cloud computing: Issues and challenges, In (Eds), *Proceedings of 24th International Conference on Information Networking and Applications Perth, WA*
- Durkee, D. (2010). Why Cloud Computing Will Never Be Free. *Communications of the Acm*, 53(5), 62-69.
- Dutta, S., & Manzoni, J. F. (1999). *Process Re-engineering, Organizational Change and Performance Improvement*. London: McGraw-Hill.
- Etro, F. (2009). The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in Europe. An application of the endogenous market structures approach to a GPT innovation. *Review of Business and Economics*, 54(2), 179-208.
- Fernandez, E., Rebollo, O., and Mellado, D., (2012). A Systematic Review of Information Security Governance Frameworks in the Cloud Computing Environment. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 18, no. 6 (2012), 798-815
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd ed, Pinter
- Frost & Sullivan (2010). *Cloud computing – FAQ*. Frost & Sullivan market insight, by Arun Chandasekaran.
- Gartner (2017). *Forecasts Worldwide Public Cloud Services Revenue to Reach \$260 Billion in 2017*. <https://www.gartner.com/newsroom/id/3815165> [Πρόσβαση: 27.12.2017]
- Gartner (2016). *By 2020, a Corporate "No-Cloud" Policy Will Be as Rare as a "No-Internet" Policy Is Today*. <https://www.gartner.com/newsroom/id/3354117> [Πρόσβαση: 27.12.2017]
- Gartner (2012). *Five Things that the Private Cloud Is Not*. <https://www.gartner.com/newsroom/id/2157015> [Πρόσβαση: 27.12.2017]
- Gong, C., Liu, J., Zhang, Q., Chen, H., & Gong, Z. (2010). The Characteristics of Cloud Computing. Paper presented at the *Proceeds of SCC '10*. IEEE.
- Gubrium, J., and Holstein, J., 2002, *Handbook of Interview Research: Context & Method*, Sage Publications, London.
- Gupta, P., Seetharaman, A., & Raj, J. R. (2013). The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses. *International Journal of Information Management*, 33, 861 – 874.
- Hamdaqa, M., & Tahvildari, L. (2012). *Cloud Computing Uncovered: A Research Landscape*.

- Hammer, M. & Champy, J., 2003. *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. Νέα Υόρκη: Εκδόσεις Harper Collins Publisher.
- Hawkins R. (2001), "The Business Model as a Research Problem in Electronic Commerce", STAR (Socio-economic Trends Assessment for the digital Revolution) IST Project, Issue Report No.4, July 2001, SPRU - Science and Technology Policy Research.
- Heinzl, A., and Dibbern, J. (2013). Cloud Services: The Great Equalizer for Small and Medium-size Enterprises. 4th International Conference on the Outsourcing of Information Services, Mannheim, Germany: Springer.
- Hill, R., Hirsch, L., Lake, P. and Moshiri, S. (2013). Guide to Cloud Computing: Principles and Practice. Computer Communications and Networks, London: Springer-Verlag.
- Hirschheim, R., Heinzl, A., & Dibbern, J. (Eds.). (2013). *Information Systems Outsourcing: enduring themes, emergent patterns and future directions*. Springer Science & Business Media.
- Holloway, I., & Todres, L. (2003). The status of method: flexibility, consistency and coherence. *Qualitative Research*, 3(3), 345-357.
- Hu, F., Qiu, M., Li, J., Grant, T., Tyloy, D., McCaleb, S., . . . Hamner, R. (2011). A Review on Cloud Computing: Design Challenges in Architecture and Security. *Journal of Computing and Information Technology (CIT)*, 19(1), 25-55.
- Hwang, K., Dongaraa, J., & Fox, G. C. (2013). Distributed and cloud computing: from parallel processing to the internet of things. Morgan Kaufmann.
- Iyer, B., & Henderson, J. (2010). Preparing for the future: Understanding the seven capabilities for cloud computing. *MIS Quarterly Executive*, 9(2), 117-131
- Jensen, M., Schwenk, J., Gruschka, N., and Iacono L. L. (2009). On Technical Security Issues in Cloud Computing. in PROC IEEE ICC, Bangalore, pp. 109-116.
- Kaufman, M. L. (2009). Data Security in the World of Cloud Computing. *IEEE Security & Privacy* ( Volume: 7, Issue: 4
- Khajeh-Hosseini, A., Sommerville, I., & Sriram, I. (2010). Research Challenges for Enterprise Cloud Computing. Paper presented at the Submitted to 1st ACM Symposium on Cloud Computing, Indianapolis, Indiana, USA.
- Krishnamurthy S. E. (2003), "E-Commerce Management", Text and Cases, South Western College Publishing.
- Laity, C. M., & Hirschheim, A. R. (2012). *Information Systems Outsourcing; Myths, Metaphors, and Realities*. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Leimeister, S., Böhm, M., Riedl, C., & Krcmar, H. (2011). The business perspective of cloud computing: Actors, roles and value networks. ECIS, Pretoria, South Africa.
- Lenk, A., Klems, M., Nimis, J., Tai, S., & Sandholm, T. (2009). What's Inside the Cloud? An Architectural Map of the Cloud Landscape. Paper presented at the Proceedings of the 2009 ICSE Workshop on Software Engineering Challenges of Cloud Computing
- Lin, G, Fu, D., Zhu, J. & Dasmalchi, G. (2009). Cloud Computing: IT as a Service. *IT Professional*, Vol. 11, No. 2, pp. 10—13.
- Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2011). *NIST cloud computing reference architecture*. NIST Special Publication, 500, 292.
- Loh, L., & Venkatraman, N. (1992). Determinants of Information Technology Outsourcing: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of Management Information System*. M.E Sharpe. Inc
- Malone, T. W., Weill, P., Lai, R. K., D'Urso, V. T., Herman, G., Apel, T. G. & Woerner, S. L. (2006). Do Some Business Models Perform Better than Others? Working Paper 4615-06, Massachusetts Institute of Technology.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing – The business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176-189.

- Mather, T., Kumaraswamy, S., Latif, S. (2009). Cloud security and privacy: an enterprise perspective on risks and compliance. O'Reilly Media Inc.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing–Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. *National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145, Gaithersburg*
- Mell, P. & Grance, T. (2009b). The NIST Definition of Cloud Computing, Version 15, 10-7-09. <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>.
- Mertens, D.M. (2005). Research methods in education and psychology: Integrating diversity with quantitative and qualitative approaches. (2nd ed.) Thousand Oaks: Sage.
- Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Roundtree, R. I., & Bitner, M. J. (2000). Self-service technologies: understanding customer satisfaction with technology-based service encounters. *the Journal of Marketing*, 50-64.
- Miles, M.B., and Huberman, A.M., 1994, Qualitative Data Analysis, 2nd Edition, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moore, N., 2000, How to do Research: The Complete Guide to designing and managing Research Projects, 3rd edition, Library Association Publishing, London.
- Morgan, L., & Conboy, K. (2013). Factors affecting the adoption of cloud computing: an exploratory study. In European Conference on Information Systems (ECIS)
- Morris, T., and Wood, S. (1991). Testing the Survey Method: Continuity and Change in British Industrial Relations, *Work Employment and Society*, vol. 5, issue 2, pp. 259-282.
- NIST, Mell, P. & Grance, T., *The NIST Definition of Cloud Computing*, 2011., p.2 at <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
- Northfield, D. (1992). Outsourcing of IT Services: Case Study of the Contract Between the Tricontinental Royal Commission and ICL Australia Pty Ltd, CIRCIT.
- Oliveira, M. F., and Martins, T. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14, 110-121.
- Ostermann, S., Iosup, A., Yigitbasi, N. e., Prodan, R., Fahringer, T., & Epema, D. (2008). An early performance analysis of cloud computing services for scientific computing. *CloudComp*, 34 LNICST, 1-10.
- Osterwalder A. (2004), "The Business Model Ontology A Proposition In A Design Science Approach", Institut d'Informatique et Organisation. Lausanne, Switzerland, University of Lausanne, Ecole des Hautes Etudes Commerciales HEC, 173.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2002). An e-Business Model Ontology for Modeling eBusiness. Proceedings of 15th Bled Electronic Commerce Conference e-Reality: Constructing the e-Economy Bled.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation. John Wiley & Sons, New Jersey
- Pallis, G. (2010). Cloud Computing The New Frontier of Internet Computing. *Ieee Internet Computing*, 14(5), 70-73.
- Phaphoom, M., Wang, X., Samuel, S., Helmer, S., Abrahamsson, P. (2015). A Survey Study on Major Technical Barriers Affecting the Decision to Adopt Cloud Services. *The Journal of Systems & Software*.
- Plummer, D C. Bittman, T. J., Austin, T., Cearley, D. W., Smith D. M.(2008). Cloud Computing: Defining and Describing an Emerging Phenomenon Gartner
- Rappa M. (2003), "Managing the digital enterprise - Business models on the Web", <http://digitalenterprise.org/models/models.html> [Πρόσβαση: 27.12.2017]

- Rajala, R. & Westerlund, M. (2007). Business models - a new perspective on firms' assets and capabilities - Observations from the Finnish software industry. *Entrepreneurship and Innovation*, Vol. 8, No. 2, pp. 115—125.
- Reema et al., February – 2014, *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering* 4(2), pp. 228-234.
- Robson, C., 2006, *Real World Research: a resource for social scientists and practitioner-researcher*, Blackwell Publishing, Oxford.
- Rosado, D. G., Gómez, R., Mellado, D., & Fernández-Medina, E. (2012). Security analysis in the migration to cloud environments. *Future Internet*, 4(2), 469-487.
- Roulston, K. (2001). Data analysis and 'theorizing as ideology'. *Qualitative Research*, 1(3), 279-302.
- Rountree, D, Castrillo, I. (2014). Evaluating Cloud Security: An Information Security Framework [M]. *The Basics of Cloud Computing*, Elsevier B. V., USA, 101-121
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Sage.
- Sabatier, V., Mangematin, V. & Rousselle, T. (2010). From recipe to dinner: Business model portfolios in the European Biopharmaceutical industry. *Long Range Planning*, 43, 431-447.
- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009), *Research Methods for Business Students*, 5th Edition, Prentice-Hall.
- Schneider, S., & Sunyaev, A. (2014). Determinant factors of cloud-sourcing decisions: reflecting on the IT outsourcing literature in the era of cloud computing. *Journal of Information Technology*.
- Shawky, D., & Ali, A. (2012). *Defining a Measure of Cloud Computing Elasticity*. Paper presented at the The International Conference on Systems and Computer Science, France.
- Siakas K.V., Maoutsidis D., Siakas E. (2006). Trust Facilitating Good Software Outsourcing Relationships. In: Richardson I., Runeson P., Messnarz R. (eds) *Software Process Improvement. EuroSPI 2006. Lecture Notes in Computer Science*, vol 4257. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Smith, W.K., Binns, A. & Tushman, M.L. (2010). Complex business models: Managing strategic paradoxes simultaneously. *Long Range Planning*: 43: 448 – 461.
- Smoot, S. R., & Tan, N. K. (2011). *Private cloud computing: consolidation, virtualization, and service-oriented infrastructure*. Elsevier
- Stanoevska-Slabeva, K. & Wozniak, T., 2009. *Grid and Cloud Computing: A Business Perspective on Technology and Applications*, Springer, Heidelberg
- Teece, D. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43 (2/3), 172–194.
- The Complete Business Process Handbook Volume 1: Body of Knowledge from Process Modeling to BPM. Mark von Rosing, August-Wilhelm Scheer, Henrik von Scheel. 2015, Morgan Kaufmann
- Timmers, P. (1998). Business models for electronic markets. *Electronic Markets*, 8 (2), 3-8.
- Tonchia, S., & Tramontano, A. (2004). *Process Management for the Extended Enterprise*. Berlin:Springer.
- Trigueros-Preciado, S., Pérez-González, D., & Solana-González, P. (2013). Cloud computing in industrial SMEs: identification of the barriers to its adoption and effects of its application. *Electronic Markets*.
- Velte, T., Velte, A., Elsenpeter, R. (2009). *Cloud computing, a practical approach*. McGraw-Hill, Inc.
- Venters, W., & Whitley, E. A. (2012). A critical review of cloud computing: researching desires and realities. *Journal of Information Technology*, 27(3), 179-197.

- Vierra, A., Pollock, J., and Golez, F., 1998, Reading Educational Research, 3rd Edition, Prentice-Hall, New Jersey.
- Vouk, M. A. (2008). Cloud computing: issues, research and implementations. *Journal of Computing and Information Technology*, 16(4), 235–246.
- Waschke, M. (2012). Cloud Standards: Agreements That Hold Together Clouds. Apress
- Weill P., Vitale M.R. (2001), "Place to Space: Migrating to eBusiness Models", Harvard Business Scholl Press, Boston.
- Weinman, J. (2012). Clouonomics: The business value of cloud computing. John Wiley & Sons.
- Weinhardt, C., Anandasivam, A., Blau, B., Borissov, N., Meinl, T., Michalk, W., & Stosser, J. (2009a). Cloud Computing - A Classification, Business Models, and Research Directions. *Business & Information Systems Engineering*, 1(5), 391-399.
- Weinhardt, C., Anandasivam, A., Blau, B., & Stößer, J. (2009b). Business models in the service world. *IT professional*, 11(2), 28-33.
- Williams, B., & Reese, G. (2012). *The Economics of Cloud Computing*: Cisco Systems
- Wyld, D. C. (2009). The Utility of Cloud Computing as a New Pricing and Consumption Model for Information Technology. *International Journal of Database Management Systems*, 1(1), 1-20.
- Yin, R. K. (2009). Case Study Research: Design and Methods, 4th edition, SAGE Publications, United States of America.
- Zhang, Q., Cheng, L., & Boutaba, R. (2010a). Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of Internet Services and Applications*, 1(1), 7-18.
- Zhang, S., Chen, X., & Huo, X. (2010b). *Cloud computing research and development trend*.
- Zott, C., Amit, R. & Massa, L. (2011). The business model: Recent developments and future research. *Journal of Management*, 37(4), 1019-1042.

## Ελληνόφωνες Πηγές

- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Κανονισμός 2016/679/ΕΕ για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων)
- Ίσαρη, Φ., Πουρκός, Μ. (2015). Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας, ΣΕΑΒ.
- Έρευνα Χρήσης Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και Ηλεκτρονικού Εμπορίου στις Επιχειρήσεις (2017, 2016, 2015). Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου.
- Καλογήρου, Γ., Παναγιωτόπουλος, Π., Τσακανίκας, Α., Σιώκας, Ε., Καρούνος, Θ., Μάγκλαρης, Β., Τρούλος, Κ., Καλογεράς, Δ., Τσιαβός, Π., Κανέλλος, Ν., Μερεκούλιας, Β., 2016. Κοινωνία της Πληροφορίας και Οικονομία της Γνώσης. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/6206> [Πρόσβαση: 27.12.2017]
- Κοκκίνης, Γ. «Η λειτουργία του Marketing στα Ολοκληρωμένα Συστήματα Δικαιοχρησίας,» Διοίκηση και Οικονομία, 2006.