

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

# ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ‘ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ-ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ’

Διπλωματική Εργασία

ΘΕΜΑ : Τεχνοοικονομική Ανάλυση Νεοσύστατης Επιχείρησης  
Παροχής Υπηρεσιών του Κλάδου των Smart Sensors



Βουρδάνου Νικολέτα

Επιβλέπων Καθηγητής : Γεώργιος Ματσόπουλος

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2020

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική γίνεται παρουσίαση των Smart Sensors, η χρήση των οποίων τα τελευταία χρόνια είναι ιδιαίτερα ευρεία, αλλά και αναγκαία. Αναλύονται ο ορισμός, οι βασικές κατηγορίες αλλά και τα γενικά χαρακτηριστικά αυτών, ως βάση για την παρουσίαση της επιχείρησης που ιδρύουμε (Case Study) με αντικείμενο την παροχή υπηρεσιών στον τομέα των έξυπνων αισθητήρων και την τεχνοοικονομική ανάλυση αυτής. Πιο αναλυτικά, γίνεται περιγραφή του επιχειρηματικού μας μοντέλου, ανάλυση του περιβάλλοντος στο οποίο λειτουργεί, και στη συνέχεια μέσω της τεχνοοικονομικής ανάλυσης παρουσιάζονται βασικά οικονομικά μεγέθη, όπως Καθαρή Παρούσα Αξία – NPV, Εσωτερικό Επιτόκιο Απόδοσης – IRR, Περίοδος Αποπληρωμής Έργου, Επενδύσεις, Λειτουργικά κόστη, Ταμειακές Ροές, Έσοδα, Αποσβέσεις. Τέλος, γίνεται αναφορά σε διάφορα παραδείγματα εφαρμογής των έξυπνων αισθητήρων, στις επιπτώσεις αλλά και στις προοπτικές εξέλιξης που υπάρχουν στα επόμενα χρόνια.

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to present Smart Sensors and their use in recent years which is very wide, but also necessary. Initially, we will analyze the definition, the main categories and their general characteristics, as a basis for the presentation of the company we establish (case study) with the task of providing services (in the field of smart sensors) and its techno-economic analysis. Then, we will describe our business model, the environment in which it operates, and then through the techno-economic analysis we will present key financial indicators, such as Net Present Value - NPV, Internal Rate of Interest - IRR, Project Payback Period, Investments, Operating Costs, Cash Flow, Revenue, Depreciation. Finally, we will refer various examples of application of smart sensors, the effects and their development prospects in the forthcoming years.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής, θα ήθελα να δώσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κ. Γεώργιο Ματσόπουλο, καθηγητή Ε.Μ.Π., για τις υποδείξεις και τη βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια, τους φίλους, καθώς και τους συνεργάτες μου για την υποστήριξη και τη συμπαράσταση που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2020,

Βουρδάνου Νικολέτα

## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1	Σκοπός της διπλωματικής εργασίας .....	1
1.2	Διάρθρωση διπλωματικής εργασίας.....	2
2.	SMART SENSORS .....	2
2.1	Ορισμός .....	2
2.2	Κατηγορίες .....	3
2.3	Χαρακτηριστικά .....	8
2.3.1	Στατικά Χαρακτηριστικά.....	8
2.3.2	Δυναμικά Χαρακτηριστικά.....	11
3.	CASE STUDY .....	12
3.1	Περιγραφή επιχειρηματικού μοντέλου.....	12
3.2	Ανάλυση παρούσας κατάστασης.....	14
3.2.1	Μικρο Περιβάλλον ( Άμεσο Εξωτερικό Περιβάλλον) .....	15
3.2.2	Διάγραμμα 5 σημείων του Michael Porter .....	16
3.2.3	SWOT ανάλυση (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). 18	
3.2.4	Μάκρο Περιβάλλον (Εμμεσο Εξωτερικό περιβάλλον).....	19
3.3	Ανάλυση αγοράς.....	22
4.	ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	24
4.1	Εισαγωγή .....	24
4.2	Μοντέλα Πρόβλεψης διείσδυσης (forecasting).....	24
4.2.1	Αισιόδοξο Σενάριο (Gompertz Model).....	25
4.2.2	Απαισιόδοξο Σενάριο (Logistic Model) .....	26
4.3	Πρόβλεψη διείσδυσης (forecasting) .....	26
4.4	Έσοδα επιχείρησης .....	40
4.5	Έξοδα επιχείρησης .....	43
4.6	Απόσβεση Παγίων.....	46

---

4.7	Κέρδος Επιχείρησης (Ταμειακές Ροές) .....	49
5.	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ .....	50
5.1	Καθαρή παρούσα αξία- Net Present Value (NPV).....	50
5.2	Μελλοντική αξία – Future Value .....	51
5.3	Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης – Internal Rate of Return (IRR).....	52
5.4	Περίοδος Επανεξοφής – Payback Period .....	53
5.5	Απόδοση και κίνδυνος .....	54
5.6	Ανάλυση ευαισθησίας (Sensitivity Analysis).....	56
5.7	Νεκρό σημείο .....	58
6.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ .....	59
6.1	Εφαρμογή Smart Sensors .....	59
6.2	Μελλοντική εξέλιξη & προοπτικές .....	62
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	64
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	65

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

## 1.1 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Οι έξυπνοι αισθητήρες, η χρήση των οποίων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη κυρίως τα τελευταία χρόνια, αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι στη ζωή του ανθρώπου με τη βοήθεια των οποίων διευκολύνει την καθημερινότητά του σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Στη σημερινή εποχή, σχεδόν το στιδήποτε στο χώρο της τεχνολογίας, είναι υποψήφιο να χαρακτηρισθεί με τη λέξη “έξυπνο” σαν πρόθεμά του. Ο όρος «smart sensor» τοποθετείται στα μέσα του 1980 και από τότε και στο εξής, αρκετά από τα προϊόντα αναφέρονται ως έξυπνοι αισθητήρες.

*«Smart Sensors are becoming integral parts of systems performing functions that previously could not be performed or were not economically viable»*

Joe Giachino

University of Michigan

Department of Electrical Engineering

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να παρουσιάσει περιληπτικά τους έξυπνους αισθητήρες, τις κατηγορίες αυτών, τη χρήση τους μέσα από την οποία καθίστανται αναγκαίοι, αλλά και τις προοπτικές εξέλιξης τους εντός των επόμενων χρόνων. Θα παρουσιάσουμε μία μελέτη περίπτωσης κατά την οποία ιδρύουμε τη δική μας εταιρεία η οποία παρέχει “έξυπνα προϊόντα” στους καταναλωτές της, προβάλλοντας το περιβάλλον λειτουργίας της, τα δυνατά και αδύναμα σημεία της, αλλά και την οικονομική δραστηριότητά της μέσω της απεικόνισης των βασικών οικονομικών της δεικτών. Τέλος, με αφορμή το παράδειγμά μας, θα προτείνουμε και θα επιστημονοποιήσουμε τομείς εφαρμογών, αλλά και τη μελλοντική εξέλιξή τους .

## 1.2 Διάρθρωση διπλωματικής εργασίας

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή της διπλωματικής εργασίας. Εν συνεχεία, στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται η έννοια, οι κατηγορίες, αλλά και τα γενικά χαρακτηριστικά των έξυπνων αισθητήρων. Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση του επιχειρηματικού μας μοντέλου και το περιβάλλον μέσα στο οποίο λειτουργεί και από το οποίο επηρεάζεται. Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο ακολουθεί η τεχνοοικονομική ανάλυση της εταιρείας μας, παρουσιάζοντας την οικονομική της δραστηριότητα παραθέτοντας βασικούς οικονομικούς της δείκτες. Εν κατακλείδι, θα αναφέρουμε τις προσδοκίες που αναμένουμε απ' τη χρήση των έξυπνων αισθητήρων σε κάθε τομέα μελλοντικά αλλά και τις αλλαγές που θα επιφέρει η διευρυμένη πλέον χρήση τους.

## 2. SMART SENSORS

---

### 2.1 Ορισμός

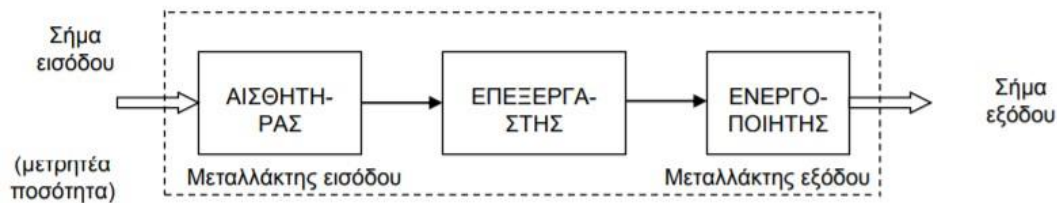
Ένας έξυπνος αισθητήρας είναι μια συσκευή που λαμβάνει δεδομένα από το φυσικό περιβάλλον και χρησιμοποιεί ενσωματωμένους επεξεργαστές για την εκτέλεση προκαθορισμένων λειτουργιών κατά τον εντοπισμό συγκεκριμένων δεδομένων εισόδου και, στη συνέχεια, επεξεργάζεται τα δεδομένα πριν τα μεταβιβάσει. (Σχήμα 1). Οι έξυπνοι αισθητήρες επιτρέπουν την ακριβέστερη και αυτοματοποιημένη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων με λιγότερο θόρυβο μεταξύ των πληροφοριών που καταγράφονται με ακρίβεια. Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο μηχανισμών, συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων δικτύων.

Ο έξυπνος αισθητήρας είναι επίσης κρίσιμο και αναπόσπαστο στοιχείο στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), το όλο και πιο διαδεδομένο περιβάλλον στο οποίο σχεδόν οτιδήποτε μπορεί να φανταστεί κανείς μπορεί να εξοπλιστεί με ένα μοναδικό αναγνωριστικό (UID) και τη δυνατότητα μετάδοσης δεδομένων μέσω του Διαδικτύου ή ενός παρόμοιου δικτύου.

Έξυπνοι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συστατικά ενός ασύρματου αισθητήρα και δικτύου ενεργοποιητή (WSAN) των οποίων οι κόμβοι μπορούν να αριθμηθούν σε χιλιάδες, καθένας από τους οποίους συνδέεται με έναν ή



περισσότερους άλλους αισθητήρες και κόμβους αισθητήρων, καθώς και μεμονωμένους ενεργοποιητές.<sup>1</sup>



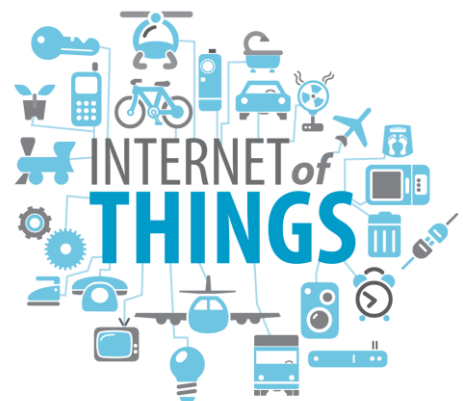
Σχήμα 1 Λειτουργία Αισθητήρα

## 2.2 Κατηγορίες

Σε πολλές περιπτώσεις, οι αισθητήρες είναι χρήσιμοι και πολύ σημαντικοί για τις συσκευές για τη λήψη των δεδομένων. Τα δεδομένα μπορούν να είναι σε πραγματικό χρόνο, που περιλαμβάνουν την τρέχουσα θερμοκρασία, πίεση ή υγρασία. Μπορεί επίσης, να ανιχνεύσει τα αντικείμενα και να υπολογίσει την απόσταση μεταξύ τους. Για κάθε σκοπό, υπάρχουν διαθέσιμοι αισθητήρες στην αγορά.

Παρακάτω θα αναφέρουμε διάφορους αισθητήρες, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο συχνά στις συσκευές IoT, και τις εφαρμογές αυτών:<sup>2</sup>

1. Αισθητήρας θερμοκρασίας
2. Αισθητήρας πίεσης
3. Αισθητήρας εγγύτητας
4. Αισθητήρας επιταχυνσιόμετρου και γυροσκοπίου
5. Αισθητήρας υπέρυθρων
6. Οπτικός αισθητήρας
7. Αισθητήρας αερίου
8. Αισθητήρας καπνού



<sup>1</sup> <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/>

<sup>2</sup> <https://iot4beginners.com/>

### 1. Αισθητήρας θερμοκρασίας:

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας ανιχνεύει και μετρά τη θερμοκρασία και τη μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα. Παίζουν σημαντικό ρόλο στο περιβάλλον, τη γεωργία και τις βιομηχανίες. Για παράδειγμα, μπορούν να ανιχνεύσουν τη θερμοκρασία του εδάφους, η οποία είναι χρήσιμη στην παραγωγή καλλιεργειών. Υπάρχουν πολλοί τύποι αισθητήρων θερμοκρασίας και οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενοι είναι οι θερμίστορ NTC, οι ανιχνευτές θερμοκρασίας αντίστασης RTD, τα θερμοζεύγη και οι θερμοπύλες. Είναι αποδοτικοί, εύκολοι στην εγκατάσταση, αξιόπιστοι και ανταποκρίνονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι ανιχνευτές RTD εργάζονται για τη



PT100 Sensor

DHT 11  
Temperature  
humidity Sensor

συσχέτιση μεταξύ των μετάλλων και της θερμοκρασίας, καθώς η αντίσταση της συσκευής είναι άμεσα ανάλογη με τη θερμοκρασία. Ο ευρέως χρησιμοποιούμενος DHT 11 είναι ένας βασικός, χαμηλού κόστους, ψηφιακός και χωρητικός-αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας. Δεν απαιτούνται αναλογικοί ακροδέκτες για το συγκεκριμένο αισθητήρα.

### 2. Αισθητήρας πίεσης:

Ο αισθητήρας πίεσης ανιχνεύει την πίεση που εφαρμόζεται, δηλαδή τη δύναμη ανά μονάδα περιοχής, και την μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα. Έχει μεγάλη σημασία στην πρόγνωση καιρού. Υπάρχουν διάφοροι αισθητήρες πίεσης διαθέσιμοι στην αγορά για πολλούς σκοπούς. Για παράδειγμα, εάν υπάρχουν διαρροές νερού στις κατοικημένες ή εμπορικές περιοχές, ένας αισθητήρας πίεσης εγκαθίστανται για τον έλεγχο διαρροών μέσω της πίεσης. Επίσης, όλα τα smartphones και τα wearables έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης.



Pressure Transmitter

Differential Gauge Pressure  
Sensor

### 3. Αισθητήρας εγγύτητας:

Είναι ένας αισθητήρας ικανός να ανιχνεύει την παρουσία κοντινών αντικειμένων χωρίς φυσική επαφή. Ένας αισθητήρας εγγύτητας εκπέμπει συχνά ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο ή μια δέσμη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και αναζητά αλλαγές στο πεδίο ή σήμα επιστροφής. Μια πιο κοινή εφαρμογή αυτού του αισθητήρα χρησιμοποιείται σε αυτοκίνητα. Ενώ βάζουμε την όπισθεν, εντοπίζει τα αντικείμενα ή τα εμπόδια και ειδοποιεί ανάλογα. Επίσης, χρησιμοποιείται σε καταστήματα λιανικής, μουσεία, στάθμευση σε αεροδρόμια, εμπορικά κέντρα κ.λπ. Οι τύποι των αισθητήρων εγγύτητας είναι οι επαγωγικοί, χωρητικοί, φωτοηλεκτρικοί και υπερηχητικοί. Οι επαγωγικοί αισθητήρες ανιχνεύουν τον μεταλλικό



Inductive Proximity Sensor

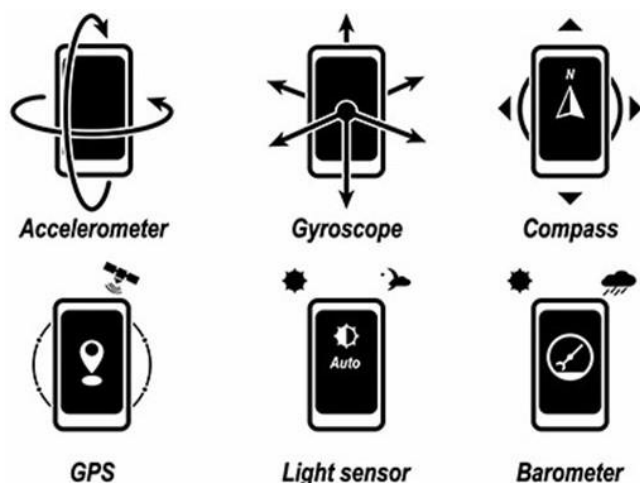


IR Proximity Sensor

στόχο, ενώ οι φωτοηλεκτρικοί και χωρητικοί αισθητήρες ανιχνεύουν τους πλαστικούς και οργανικούς στόχους. Στα smartphones, ένας τέτοιος αισθητήρας, αισθάνεται αν το πρόσωπο του χρήστη βρίσκεται κοντά στο τηλέφωνο κατά τη διάρκεια μιας τηλεφωνικής κλήσης, έτσι ώστε να ενημερώσει το σύστημα και να απενεργοποιηθεί η οθόνη.

### 4. Αισθητήρας επιταχυνσιόμετρου και γυροσκοπίου:

Η διαφορά μεταξύ του επιταχυνσιόμετρου και του γυροσκοπίου είναι ότι το επιταχυνσιόμετρο μετρά τη γραμμική επιτάχυνση με βάση τους κραδασμούς, ενώ το γυροσκόπιο προορίζεται να καθορίσει μια γωνιακή θέση βάσει της αρχής της ακαμψίας του χώρου. Τα επιταχυνσιόμετρα στα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό του προσανατολισμού του τηλεφώνου. Το γυροσκόπιο, προσθέτει μια επιπλέον διάσταση στις πληροφορίες που παρέχονται από το επιταχυνσιόμετρο, παρακολουθώντας την περιστροφή ή τη στροφή. Ένα τρισδιάστατο γυροσκόπιο έχει τρεις γυροσκοπικούς αισθητήρες τοποθετημένους ορθογώνια. Τα επιταχυνσιόμετρα και τα γυροσκόπια είναι οι αισθητήρες επιλογής για



Sensors found at Smartphones

την απόκτηση πληροφοριών επιτάχυνσης και περιστροφής σε drone, κινητά τηλέφωνα, αυτοκίνητα, αεροπλάνα και κινητές συσκευές IoT.

### 5. Αισθητήρας υπέρυθρων:

Ένας αισθητήρας υπέρυθρων ανιχνεύει ορισμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντός, εκπέμποντας υπέρυθρη ακτινοβολία. Έχει την ικανότητα να μετρά τη θερμότητα που εκπέμπεται από ένα αντικείμενο, όπως επίσης μπορεί να μετρήσει και την απόσταση. Χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές όπως για παράδειγμα σε θερμομέτρα ακτινοβολίας ανάλογα με το υλικό του αντικειμένου. Οι



IR Distance Measuring Sensor



IR Passive Infrared Pyro Sensor

αισθητήρες υπέρυθρων χρησιμοποιούνται επίσης σε αναλυτές φλόγας και υγρασίας. Ένα άλλο πεδίο που χρησιμοποιούνται οι αισθητήρες IR (Infrared Sensors) είναι σαν αναλυτές αερίων που χρησιμοποιούν χαρακτηριστικά απορρόφησης αερίων στην συγκεκριμένη περιοχή IR. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι μεθόδων για τη μέτρηση της πυκνότητας του αερίου, όπως διασποράς και μη διασποράς. Οι συσκευές απεικόνισης υπέρυθρων χρησιμοποιούνται για θερμικούς απεικονιστές και επίσης για νυχτερινή όραση.

### 6. Οπτικός αισθητήρας:

Ο οπτικός αισθητήρας μετατρέπει τις ακτίνες φωτός σε ηλεκτρονικό σήμα. Μετρά μια φυσική ποσότητα φωτός και την μετατρέπει σε μια αναγνωρίσιμη μορφή (ψηφιακό σήμα).



Light Intensity Sensor

Ανιχνεύει την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια και στέλνει τα αποτελέσματα στις μονάδες. Αποτελούν αναπόσπαστα μέρη πολλών συνηθισμένων συσκευών, συμπεριλαμβανομένων υπολογιστών, μηχανών αντιγραφής (Xerox) φωτιστικών που ενεργοποιούνται αυτόματα στο σκοτάδι καθώς επίσης στις κάμερες των κινητών τηλεφώνων. Έχουν εφαρμογές σε συστήματα συναγερμού, στο συγχρονισμό για φωτογραφικό φλας



Light Brightness Sensor

και σε συστήματα που μπορούν να ανιχνεύσουν την παρουσία αντικειμένων.

### 7. Αισθητήρας αερίου:

Ένας αισθητήρας ή ένας ανιχνευτής αερίου ανιχνεύει το αέριο σε μια περιοχή, συσκευή πολύ χρήσιμη στα συστήματα ασφαλείας. Τα αποτελέσματα αποστέλλονται σε ένα σύστημα ελέγχου ή σε έναν μικροϋπολογιστή που αναλαμβάνει να κλείσει την παροχή του αερίου. Μπορεί να ανιχνεύσει εύφλεκτα και τοξικά αέρια. Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί αισθητήρες που μπορούν να εγκατασταθούν για την ανίχνευση επικίνδυνων αερίων σε μια κατοικία όπως το μονοξείδιο του άνθρακα που είναι άοσμο, άχρωμο αέριο, καθιστώντας δύσκολη την ανίχνευση του από τον άνθρωπο.



Natural Gas Sensor

### 8. Αισθητήρας καπνού:



FSmoke Detector

Ο συγκεκριμένος τύπος αισθητήρας ανιχνεύει τον καπνό και το επίπεδο επίτευξής του. Οι κατασκευαστές του αισθητήρα τον έχουν εμπλουτίσει με φωνητικό συναγερμό μέσω ALEXA, λαμβάνοντας επίσης σχετική ειδοποίηση στα smartphones. Ένας αισθητήρας καπνού μπορεί να συνδεθεί με μονάδα συναγερμού ή με αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης. Οι αισθητήρες καπνού είναι δύο τύπων, ο οπτικός αισθητήρας καπνού και ο αισθητήρας καπνού ιονισμού. Ο οπτικός αισθητήρας καπνού που ονομάζεται επίσης φωτοηλεκτρικός, λειτουργεί χρησιμοποιώντας την αρχή της σκέδασης φωτός. Ο συναγερμός περιέχει ένα παλμικό LED υπέρυθρης ακτινοβολίας που πάλει μια δέσμη φωτός στον θάλαμο του αισθητήρα κάθε 10 δευτερόλεπτα για να ελέγχει για τυχόν σωματίδια καπνού.

## 2.3 Χαρακτηριστικά<sup>3,4,5</sup>

Τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων χωρίζονται σε Στατικά (συμπεριφορά αισθητήρων στη μόνιμη κατάσταση) και σε Δυναμικά (συμπεριφορά των αισθητήρων κατά τη μεταβολή της εισόδου).

### 2.3.1 Στατικά Χαρακτηριστικά

#### ➤ Εύρος (Range)

Αφορά τα όρια στα οποία η συσκευή λειτουργεί αξιόπιστα ο αισθητήρας. Είναι η ελάχιστη και μέγιστη τιμή της φυσικής μεταβλητής που μπορεί να ανιχνεύσει ή να μετρήσει ο αισθητήρας. Για παράδειγμα, ένας ανιχνευτής θερμοκρασίας αντίστασης-Resistance Temperature Detector (RTD) για τη μέτρηση της θερμοκρασίας κυμαίνεται από -200 έως 800°C.

#### ➤ Στατικό σφάλμα (Static Error)

Στατικό σφάλμα ενός αισθητήρα είναι η απόκλιση μεταξύ της πραγματικής τιμής και της μετρούμενης τιμής μετά από σταθεροποίηση. Τα στατικά σφάλματα οφείλονται σε διάφορες αιτίες και είναι συνήθως διαφορετικά για κάθε μετρούμενη τιμή.

#### ➤ Ακρίβεια (Accuracy)

Ακρίβεια ενός αισθητήρα είναι το εύρος του αναμενόμενου σφάλματος μεταξύ της πραγματικής τιμής και της μετρούμενης τιμής. Για το προσδιορισμό της ακρίβειας λαμβάνονται υπόψη όλες οι δυνατές αιτίες σφαλμάτων. Η ακρίβεια εκφράζεται συχνά σαν ποσοστό επί του δυνατού εύρους τιμών εξόδου του αισθητήρα.

---

<sup>3</sup> <https://el.wikipedia.org/>

<sup>4</sup> Καλοβρέκτης Κ., Κατέβας Ν., «Αισθητήρες Μέτρησης και Ελέγχου»

<sup>5</sup> <https://www.electrical4u.com/>

### ➤ Ευαισθησία (Sensitivity)

Η ευαισθησία ενός αισθητήρα εκφράζει το κατά πόσο μεταβάλλεται η έξοδος του αισθητήρα ανά μονάδα μεταβολής της εισόδου του. Η σχέση της αλλαγής εξόδου προς τη αλλαγή εισόδου, είναι ίση με τη διαφορά των τιμών της εξόδου προς τη διαφορά των αντίστοιχων τιμών εισόδου.

Εάν το  $Y$  είναι η ποσότητα εξόδου ως απόκριση στην είσοδο  $X$ , τότε η ευαισθησία  $S$  μπορεί να εκφραστεί ως :

$$S = \frac{dY}{dX} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

### ➤ Διακριτική ικανότητα (Resolution).

Η διακριτική ικανότητα ενός αισθητήρα εκφράζει τη μικρότερη δυνατή μεταβολή της εισόδου του αισθητήρα που μπορεί να μετρηθεί. Όσο μικρότερη είναι η μεταβολή αυτή τόσο μεγαλύτερη είναι η διακριτική ικανότητα του αισθητήρα.

### ➤ Σφάλμα υστέρησης (Hysteresis)

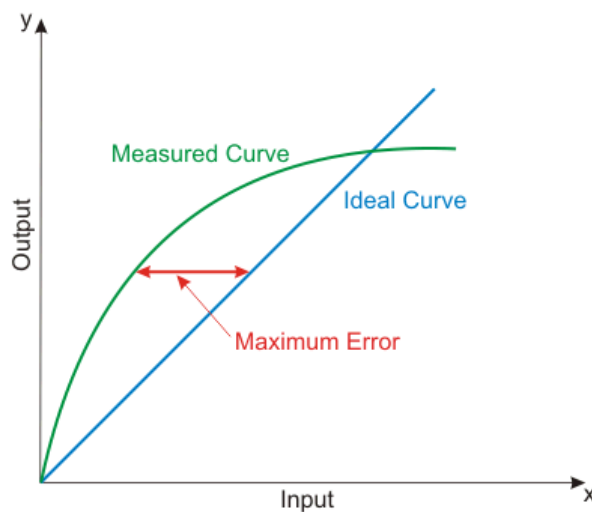
Ένας αισθητήρας ενδέχεται να δώσει διαφορετική μέτρηση για την ίδια τιμή μιας μετρούμενης ποσότητας, ανάλογα με τη μορφή της μεταβολής της εισόδου του αισθητήρα (π.χ. μεταβολή διαρκούς αύξησης ή διαρκούς μείωσης). Η απόκλιση μεταξύ των διαφορετικών μετρήσεων ονομάζεται σφάλμα υστέρησης.

### ➤ Νεκρή ζώνη (Dead zone)

Όταν η είσοδος του αισθητήρα αυξάνεται ξεκινώντας από μικρές τιμές, ενδέχεται να μη γίνεται αντιληπτή η μεταβολή από τον αισθητήρα, έως η τιμή της εισόδου ξεπεράσει ένα κατώφλι. Για παράδειγμα, αυτό συμβαίνει όταν στην μηχανική δομή του αισθητήρα εμφανίζονται στατικές τριβές. Η τιμή του κατωφλίου πέρα από το οποίο γίνεται αντιληπτή η μεταβολή της εισόδου από τον αισθητήρα ονομάζεται νεκρή ζώνη.

### ➤ Γραμμικότητα (Linearity)

Στους περισσότερους αισθητήρες η σχέση μεταξύ της εισόδου και της εξόδου του αισθητήρα είναι μη γραμμική. Όμως συχνά στην πράξη ο προσδιορισμός της μέτρησης από την ένδειξη του αισθητήρα γίνεται θεωρώντας πως η σχέση αυτή είναι γραμμική. Η γραμμικότητα είναι η μέγιστη απόκλιση μεταξύ των μετρούμενων τιμών ενός αισθητήρα από την ιδανική καμπύλη.



Γράφημα 1 Σχέση μεταξύ εισόδου - εξόδου αισθητήρα

### ➤ Επαναληψιμότητα (repeatability)

Σε πολλές περιπτώσεις, οι προηγούμενες μεταβολές της εισόδου του αισθητήρα επηρεάζουν την τιμή της μέτρησης, όπως για παράδειγμα όταν ο αισθητήρας παρουσιάζει υστέρηση. Έτσι ενδέχεται να εμφανίζονται αποκλίσεις μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της ίδιας τιμής της εισόδου του αισθητήρα. Το σφάλμα μεταξύ διαφορετικών μετρήσεων της ίδιας τιμής της εισόδου του αισθητήρα χαρακτηρίζει την επαναληψιμότητα του αισθητήρα και εκφράζεται συνήθως σαν ποσοστό επί του συνολικού εύρους τιμών. Όσο μικρότερο είναι το ποσοστό αυτό τόσο καλύτερη είναι η επαναληψιμότητα του αισθητήρα.



➤ **Ευστάθεια (Stability).**

Όταν η είσοδος του αισθητήρα διατηρείται σταθερή για αρκετό χρονικό διάστημα ενδέχεται με την πάροδο του χρόνου η έξοδος του αισθητήρα να εμφανίσει αργή μεταβολή. Η μεταβολή αυτή ονομάζεται παρέκκλιση (drift) και εκφράζεται συνήθως σαν ποσοστό επί του συνολικού εύρους τιμών. Το μέγεθος της παρέκκλισης χαρακτηρίζει την ευστάθεια του αισθητήρα. Όσο μικρότερη είναι η παρέκκλιση τόσο μεγαλύτερη είναι η ευστάθεια.

### 2.3.2 Δυναμικά Χαρακτηριστικά

➤ **Ταχύτητα απόκρισης (speed of response)**

Είναι η ταχύτητα με την οποία ο αισθητήρας ανταποκρίνεται στις μεταβολές του μετρούμενου μεγέθους. Η ταχύτητα απόκρισης μπορεί να εκτιμηθεί μετρώντας το χρόνο απόκρισης, δηλαδή το χρόνο που χρειάζεται η έξοδος του αισθητήρα για να φθάσει στο 90% της τελικής τιμής της, όταν στην είσοδο του αισθητήρα εφαρμόζεται βηματικό σήμα.

➤ **Καθυστέρηση (Lag)**

Η καθυστέρηση ενός αισθητήρα είναι η διαφορά μεταξύ της χρονικής τιμής στην οποία συμβαίνει μια μεταβολή της εισόδου του αισθητήρα και της χρονικής στιγμής στην οποία η μεταβολή αυτή γίνεται αντιληπτή στην έξοδο του αισθητήρα.

➤ **Δυναμικό σφάλμα (Dynamic Error).**

Είναι η διαφορά μεταξύ της πραγματικής τιμής ενός μετρούμενου μεγέθους που μεταβάλλεται με το χρόνο και της αντίστοιχης μέτρησης του αισθητήρα, όταν θεωρείται ότι δεν υπάρχει καθόλου στατικό σφάλμα.

## 3. CASE STUDY

### 3.1 Περιγραφή επιχειρηματικού μοντέλου

Στη σημερινή εποχή ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών και συγκεκριμένα των έξυπνων αισθητήρων (Smart Sensors) έχει όλο και περισσότερους υποστηρικτές λόγω των ευκολιών και των δυνατοτήτων που προσφέρουν. Τα σημαντικά χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών είναι το μικρό μέγεθος, η αυτονομία, το μικρό κόστος και η δυνατότητα εξ αποστάσεως επικοινωνία μέσω της εφαρμογής που είναι εγκατεστημένη στο κινητό ή στο τάμπλετ. Η νέα τάση που κυριαρχεί όλο και περισσότερο είναι να γίνονται αυτοματοποιημένα πολλές λειτουργίες στο σπίτι (Smart Home) ή σε χώρους εργασίας (Smart Business). Ο στόχος της επιχείρησης μας είναι να προσφέρουμε υπηρεσίες, οι οποίες είναι προσιτές για όλους τους πελάτες, η τοποθέτηση των προϊόντων γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό με προϊόντα άριστης ποιότητας και με προδιαγραφές ISO, επίσης υπάρχουν προσφορές ανά χρονικά διαστήματα. Με τον τρόπο αυτό πιστεύουμε ότι η εταιρεία μας θα διατηρήσει την ομαλή λειτουργία της. Η επιχείρηση μας, όπως είναι φανερό και από την επωνυμία της, ασχολείται με την παροχή υπηρεσιών του κλάδου των τηλεπικοινωνιών και συγκεκριμένα των Smart Sensors παρέχοντας τις παρακάτω υπηρεσίες:

#### ❖ Κατασκευή & εγκατάσταση

Η εταιρεία μας διαθέτει μία πλήρως εξοπλισμένη αίθουσα συναρμολόγησης. Προσφέρουμε κάθε αισθητήρα με το πιο πρόσφατο λογισμικό, όπως επίσης δοκιμάζουμε τον κάθε έναν ξεχωριστά εκτενώς προτού μεταφερθεί στο εκάστοτε έργο. Κάθε αισθητήρας έχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό (ID), το οποίο καθιστά εύκολη την ανίχνευσή του.

#### ❖ Δεδομένα & συνδεσιμότητα

Διασφαλίζουμε την ασύρματη σύνδεση χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες 2G, LoRa, NB-IoT και LTE-M. Διαθέτουμε τη δική μας πλατφόρμα και βάση δεδομένων cloud για εφεδρική αποθήκευση δεδομένων.

### ❖ Πλατφόρμα & ενσωμάτωση

Παρέχουμε μια πλατφόρμα λογισμικού, εφαρμογές και APIs για την ενσωμάτωση δεδομένων οπουδήποτε. Η πλατφόρμα GreekSense IoT παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα των πελατών με διάφορους πίνακες ελέγχου, επιτρέποντας να διαχειρίζονται τις συσκευές τους και άλλες (προσαρμοσμένες) εφαρμογές. Όλα τα δεδομένα μπορούν να εξαχθούν σε λογισμικό τρίτων χρησιμοποιώντας ένα σύνολο API.

### ❖ Υποστήριξη & συντήρηση

Εκτός από την εγκατάσταση, παρέχουμε επίσης συντήρηση και εξυπηρέτηση για τους περισσότερους πελάτες. Έχουμε ένα γραφείο υποστήριξης με το οποίο μπορεί ο πελάτης να επικοινωνεί μέσω του συστήματος εισιτηρίων (ticket system), e-mail και τηλεφώνου. Μπορεί να επιλεγθεί το επίπεδο εξυπηρέτησης που "ταιριάζει" στον καθένα. Από απόσταση είμαστε σε θέση να παρακολουθούμε την απόδοση όλων των αισθητήρων μας 24/7. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημά των πελατών προληπτικά.

Είναι σημαντικό πως η επιχείρησή μας στις παρεχόμενες υπηρεσίες που προσφέρει στηρίζεται σε ένα μοντέλο B2C (Business to Consumer) Επιχείρηση προς Πελάτη, πράγμα που σημαίνει πως ο ενδιαφερόμενος θα εισέρχεται στην ιστοσελίδα μας ([www.smarsensors.gr](http://www.smarsensors.gr)) για να ενημερώνεται, καθώς επίσης και από μέσα κοινωνικής δικτύωσης ( Facebook, Twitter) και αναλόγως ποιους Smart Sensors χρειάζεται για την οικία του ή την επιχείρησή του, θα κλείνει ένα ραντεβού και εμείς θα φτάνουμε και θα προχωράμε τις διαδικασίες εγκατάστασης στην οικία ή την επιχείρηση του κάθε πελάτη. Η Smart Sensors είναι μια υπερσύγχρονη επιχείρηση της οποίας ιδρυτές είναι μέτοχοι και λειτουργεί από Δευτέρα – Σάββατο, όλους τους μήνες του χρόνου (εκτός από 10 μέρες στο τέλος του Αυγούστου), από τις 9:00 π.μ έως τις 20:00 το βράδυ με εξαίρεση το απόγευμα του Σαββάτου, την ημέρα της Κυριακής και τις επίσημες αργίες.

## 3.2 Ανάλυση παρούσας κατάστασης

Για να μελετήσουμε μια επιχείρηση σαν την δική μας, που έχει ηλεκτρονικό κατάστημα ([www.smartsensors.gr](http://www.smartsensors.gr)) σημαντικό ρόλο παίζει η ανάλυση του περιβάλλοντος στο οποίο λειτουργεί και από το οποίο επηρεάζεται. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει να αναλυθεί το εξωτερικό περιβάλλον της εταιρείας, δηλαδή να προσδιοριστούν οι παράγοντες "εκτός" επιχείρησης (οικονομικοί, κοινωνικοί, πολιτικοί, τεχνολογικοί), αλλά και οι παράγοντες "εντός" επιχείρησης (φυσικοί, ανθρώπινοι, τεχνολογικοί, οικονομικοί πόροι).

Ως εξωτερικό περιβάλλον, ορίζουμε εκείνες τις μεταβλητές που βρίσκονται εκτός των ορίων της εταιρείας και οι οποίες επηρεάζουν την επίτευξη ή μη του στόχου της, Διαχωρίζεται σε άμεσο και έμμεσο.

Το άμεσο εξωτερικό περιβάλλον είναι τα στοιχεία του εξωτερικού περιβάλλοντος που οι δυνάμεις του έχουν άμεση επίδραση στην επιχείρηση. Το άμεσο εξωτερικό περιβάλλον αποτελείται από τους καταναλωτές, τους ανταγωνιστές, τους προμηθευτές, την κεφαλαιαγορά, τις δημόσιες υπηρεσίες και επιχειρήσεις και το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό.

Το έμμεσο εξωτερικό περιβάλλον αποτελείται από την οικονομία, την τεχνολογία, το πολιτικό - νομικό περιβάλλον, το κοινωνικό περιβάλλον, το οικολογικό περιβάλλον, το διεθνές περιβάλλον. Το έμμεσο εξωτερικό περιβάλλον είναι τα στοιχεία του εξωτερικού περιβάλλοντος που δεν επηρεάζουν άμεσα τη λειτουργία του οργανισμού (Σχήμα 2).<sup>6</sup>



Έμμεσο και άμεσο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης  
Πηγή: Στειακάκης & Κατζός (2002)

Σχήμα 2 Ανάλυση Μίκρο και Μάκρο περιβάλλον

<sup>6</sup> Στειακάκης Ε., Κατζός Ν. (2002), «*Management Μια σύγχρονη άποψη*»

### 3.2.1 Μίκρο Περιβάλλον ( Άμεσο Εξωτερικό Περιβάλλον)

Οι κύριοι παράγοντες επίδρασης της επιχείρησης μας για στο εσωτερικό περιβάλλον αναφέρονται ως οι εξής:

- Η αγορά
- Οι καταναλωτές
- Ο οργανισμός
- Οι προμηθευτές
- Οι ανταγωνιστές
- Διαθέσιμο εργατικό δυναμικό

Ακόμη, η εταιρεία είναι σημαντικό για να κρατάει την λειτουργία της πρέπει να είναι έτοιμη να διατηρεί το προσωπικό της εκπαιδευμένο, να διατηρεί την φήμη της και το καλό της όνομα, να έχει μια συμπαγή και αποτελεσματική οργανωτική δομή, στελέχη με όραμα και εμπειρία.

Σύμφωνα με τον Dave Chaffey (2006) οι επιδράσεις του διαδικτύου στο Μίκρο Περιβάλλον μιας επιχείρησης αναφέρονται στην συνέχεια:<sup>7</sup>

#### Στην αγορά:

- Τα σημεία πώλησης (κανάλια διανομής)
- Τοποθεσία δραστηριοποίησης
- Δυνάμεις ανταγωνισμού
- Καινούργια επιχειρησιακά μοντέλα

#### Στους καταναλωτές:

- Η πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Γενική διάθεση για την αγορά προϊόντων μέσω διαδικτύου

#### Ο Οργανισμός:

- Η άμεση προσέγγιση των αλλαγών

---

<sup>7</sup> Dave Chaffey «Θεμελιώδη στοιχεία του ηλεκτρονικού εμπορίου στο Ηλεκτρονικό Επιχειρείν και Ηλεκτρονικό εμπόριο»

**Στους προμηθευτές:**

- Η πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Η νοοτροπία για χρήση στο διαδίκτυο

**Στους ανταγωνιστές:**

- Ικανότητες των ανταγωνιστών

**Στο διαθέσιμο εργατικό δυναμικό :**

- Οι απασχολούμενοι στην εταιρεία

Η Smart Sensors ασχολείται με την παροχή υπηρεσιών του κλάδου των τηλεπικοινωνιών και συγκεκριμένα τους έξυπνους αισθητήρες. Η εταιρεία βοηθάει άτομα με ειδικές δεξιότητες, ηλικιωμένους, ασθενείς να ελέγχουν μέσω εφαρμογής τους αισθητήρες που είναι εγκατεστημένοι στον χώρο τους. Η εταιρεία σκοπεύει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο, έχοντας ως σκέψη το συμφέρον του πελάτη.

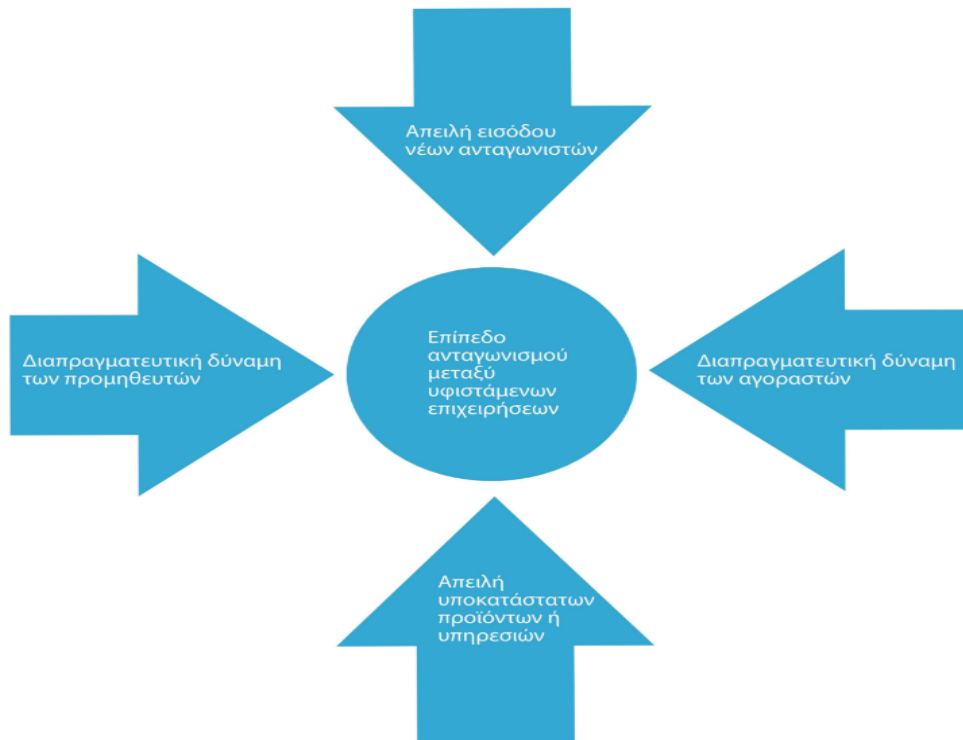
Η εταιρεία προς το παρόν δεν αντιμετωπίζει έντονο πρόβλημα ανταγωνισμού από την πλευρά των ηλεκτρονικών καταστημάτων προσφοράς υπηρεσιών ευζωνικών εφαρμογών στο Internet, λόγω της έλλειψης τέτοιων επιχειρήσεων με οργανωμένη δομή και αναγνωρισμένο brand name.

Επιπρόσθετα, έχει να ανταγωνιστεί μία πληθώρα τοπικών επιχειρήσεων τοποθέτησης ασύρματων τοπικών δικτύων σε όλη την Ελλάδα. Οι παραπάνω εταιρείες θεωρούνται πλέον οι ανταγωνιστές μας, οι οποίες σε περίπτωση που αποφασίσουν να δραστηριοποιηθούν διαδικτυακά, θα δημιουργήσουν και σημαντικά προβλήματα ανταγωνισμού στην εταιρεία μας. Συμπερασματικά σχετικά με τους ανταγωνιστές μας, αρχικά πρέπει να διατηρήσουμε το μεγαλύτερο μέρος της διαδικτυακής αγοράς, ενώ είναι χρήσιμο να υπάρξει μια προσεκτική στάση για τις τοπικές επιχειρήσεις. Στην συνέχεια μέσω της S.W.O.T και PORTER 5 FORCES ανάλυσης γίνεται αναφορά σε βάθος μελέτη του Μίκρο-περιβάλλοντος της επιχείρησης μας.

### 3.2.2 Διάγραμμα 5 σημείων του Michael Porter

Το μοντέλο των 5 δυνάμεων του Πόρτερ είναι ένα απλό αλλά πολύτιμο εργαλείο για τις επιχειρήσεις που σχεδιάζουν μεθοδικά τα βήματα τους και δεν αφήνουν τίποτε στην τύχη. Αξιοποιείται κατά κόρον, από τις σύγχρονες επιχειρήσεις που επιθυμούν να κατανοήσουν σε μεγαλύτερο βάθος, την θέση τους στον ανταγωνισμό και τις ισορροπίες δυνάμεων στον κλάδο στον οποίο δραστηριοποιούνται ή πρόκειται να δραστηριοποιηθούν. Όπως προκύπτει, όσο εντονότερος είναι ο ανταγωνισμός τόσο

λιγότερο ελκυστική είναι η επιχείρηση, καθώς και το αντίστροφο. Έτσι σε οποιονδήποτε κλάδο, εθνικό ή διεθνή παραγωγής προϊόντων ή προσφοράς υπηρεσιών, οι κανόνες του ανταγωνισμού περιλαμβάνονται παρακάτω (Σχήμα 3).<sup>8</sup>



Σχήμα 3 Αναπαράσταση διαγράμματος των πέντε σημείων Michael E. Porter (1980)

**Οι πέντε δυνάμεις είναι οι παρακάτω :**

1. Ο υφιστάμενος ανταγωνισμός
2. Η απειλή νέων ανταγωνιστών
3. Η απειλή των υποκατάστατων προϊόντων
4. Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών
5. Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών

<sup>8</sup> <https://www.businessmentor.gr/>

### 3.2.3 SWOT ανάλυση (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats)

Η ανάλυση SWOT αποτελεί ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού σύμφωνα με οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν μια επιχείρηση θέλει να λάβει μία απόφαση. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης.<sup>9</sup> Τα δυνατά και αδύνατα σημεία αντλούνται από τους εσωτερικούς διαθέσιμους πόρους μιας επιχείρησης (π.χ. χρηματοοικονομική κατάσταση, ικανότητες προσωπικού και στελεχών, τεχνογνωσία, λοιπές ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης κ.λπ.). Οι ευκαιρίες και οι απειλές είναι παράγοντες που μεταβάλλονται στο εξωτερικό περιβάλλον τους οποίους η επιχείρηση θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί σε αυτές ή ακόμα και να τις προσαρμόσει όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία ή/και εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.) (Σχήμα 4).

#### Δυνατά σημεία (Strengths)

1. Τεχνογνωσία ανθρώπινου δυναμικού
2. Ιστοσελίδα και προώθηση μέσω Newsletters
3. Πιστοληπτική ικανότητα και σχέση με την τράπεζα.
4. Ποικιλία προϊόντων χάρη στο άρτια οργανωμένο εμπορικό τμήμα

#### Αδυναμίες (Weaknesses)

1. Ανάγκη ανάπτυξης προσωπικού
2. Περιορισμένες χρηματικές πηγές
3. Αδυναμία είσπραξης οφειλών από πελάτες

#### Ευκαιρίες (Opportunities)

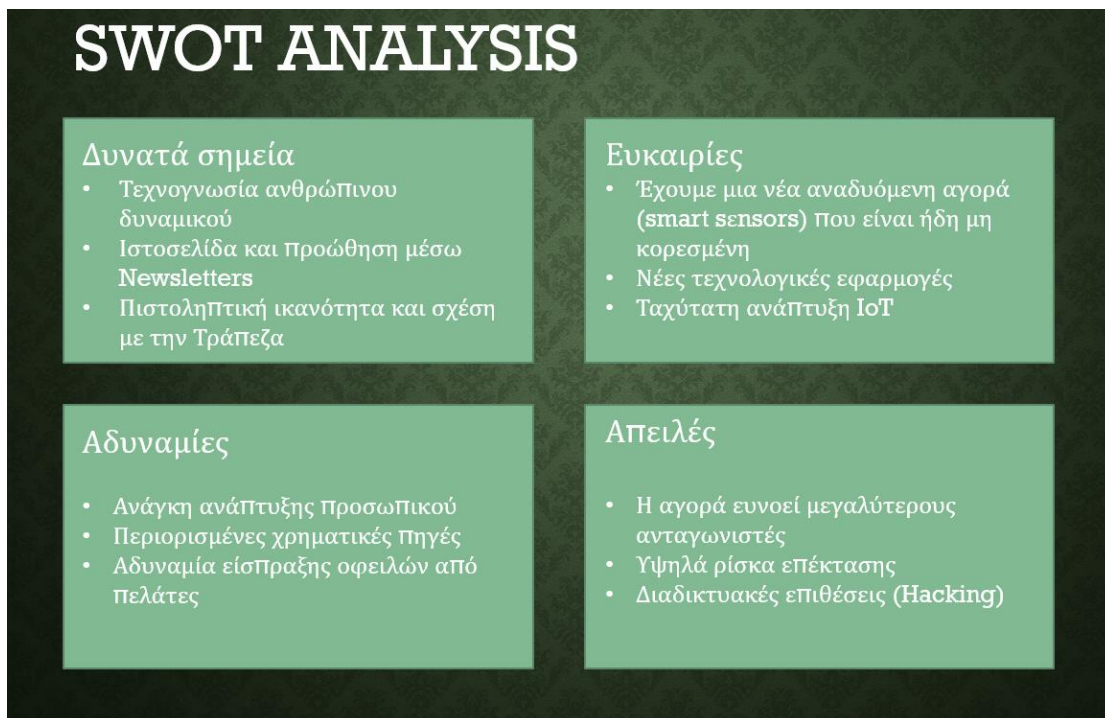
1. Έχουμε μια νέα αναδυόμενη αγορά (smart sensors) που είναι ήδη μη κορεσμένη
2. Νέες τεχνολογικές εφαρμογές
3. Οι καταναλωτές ανταποκρίνονται σε νέες ιδέες
4. Ταχύτατη ανάπτυξη IoT

<sup>9</sup> <https://bizman.gr/h-analysi-swot/>



### Απειλές (Threats)

1. Η αγορά ευνοεί μεγαλύτερους ανταγωνιστές
2. Υψηλά ρίσκο επέκτασης
3. Διαδικτυακές επιθέσεις (Hacking)



Σχήμα 4 SWOT analysis of Smart Sensors

### 3.2.4 Μάκρο Περιβάλλον (Έμμεσο Εξωτερικό περιβάλλον)

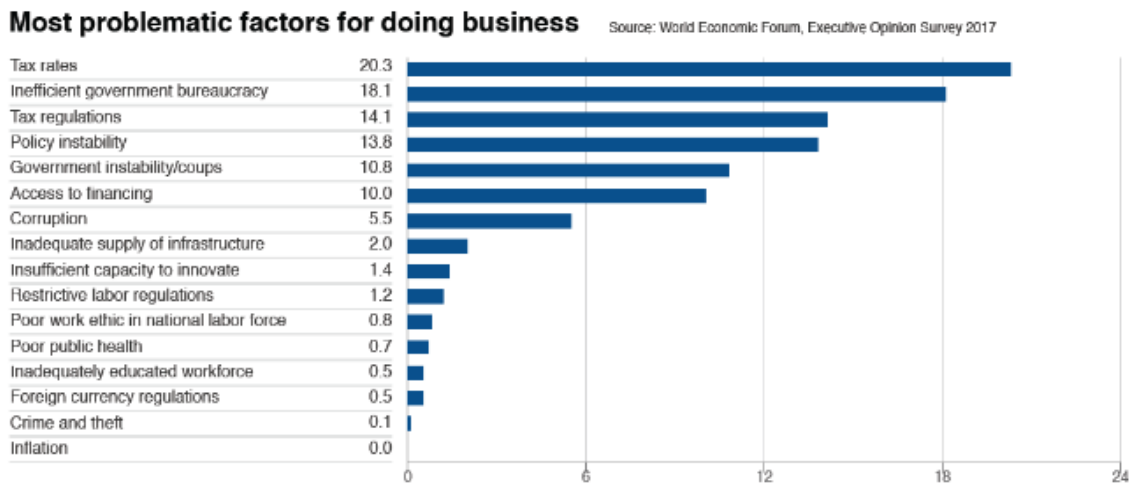
Στην συνέχεια γίνεται ανάλυση των παραγόντων που επιδρούν στο Μάκρο – περιβάλλον της επιχείρησης Η ανάλυση PEST (Political, Economical, Social and Technological Analysis) είναι ένα στρατηγικό εργαλείο του Μάρκετινγκ που χρησιμοποιείται για την ανάλυση του Μάκρο- περιβάλλοντος μίας επιχείρησης.<sup>10</sup> Παρακάτω, παραθέτουμε την ανάλυση PEST για την δικιά μας επιχείρηση. Κατά την

<sup>10</sup> <https://www.smartdraw.com/pest-analysis/>

διάρκεια της ανάλυσης μελετώνται το Πολιτικό, Οικονομικό, Κοινωνικό, καθώς και το Τεχνολογικό περιβάλλον.

### ➤ Πολιτικοί παράγοντες

Οι πολιτικοί παράγοντες και οι αποφάσεις που λαμβάνονται έχουν ως αποτέλεσμα την πολιτική αστάθεια. Η αστάθεια και η ρευστότητα που επικρατεί κυρίως στην οικονομική πολιτική των δύο τελευταίων κυβερνήσεων, έχει φέρει σε απόγνωση την πλειοψηφία του επιχειρηματικού κόσμου. Κυρίως το τοπίο γύρω από την οικονομική πολιτική της σημερινής κυβέρνησης, οδηγεί σε συνεχείς αλλαγές του οικονομικού προγραμματισμού των νοικοκυριών και κατά συνέπεια των επιχειρήσεων. Οι πολιτικές οι οποίες εφαρμόζονται τα τελευταία δέκα χρόνια, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν αναποτελεσματικές στην πλειοψηφία τους και κυρίως καθορίζονται από ξένα κέντρα εξουσίας όπως το Δ.Ν.Τ την Ε.Ε και την Ε.Κ.Τ. Η χώρα μπορεί να χαρακτηριστεί όχι και τόσο ιδανική για τη διεξαγωγή επιχειρηματικών δραστηριοτήτων τα τελευταία χρόνια με παράγοντες που επιβαρύνουν τις επιδόσεις της να αποτελούν οι υψηλοί φορολογικοί συντελεστές, η δημόσια διοίκηση, το φορολογικό καθεστώς, η διαφθορά, καθώς και η μεγάλη γραφειοκρατία (Γράφημα 2).<sup>11</sup>



Γράφημα 2 Πιο προβληματικοί παράγοντες που επιβαρύνουν τις επιδόσεις της Ελλάδας

<sup>11</sup> <https://reports.weforum.org/>

### ➤ Οικονομικοί παράγοντες

Οι οικονομικοί παράγοντες είναι ένα σπουδαίος δείκτης ο οποίος μπορεί να δώσει μία εικόνα για το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης, το οποίο επικρατεί στην χώρα δραστηριοποίησης της εκάστοτε επιχείρησης. Τα εισερχόμενα στοιχεία δείχνουν ότι το ΑΕΠ βυθίστηκε το δεύτερο τρίμηνο, καθώς οι επιπτώσεις από την πανδημία του coronavirus σφυρηλάτησαν τη δραστηριότητα. Η βιομηχανική παραγωγή συρρικνώθηκε εν μέσω διαταραγμένων αλυσίδων εφοδιασμού, χαμηλής ζήτησης και αναστολής βασικών δραστηριοτήτων. Τα στοιχεία για την έναρξη του τρίτου τριμήνου δείχνουν μια άπιαστη ανάκαμψη: Το καταναλωτικό συναίσθημα επιδεινώθηκε τον Αύγουστο. Σε πιο φωτεινό σημείο, οι αποδόσεις των ελληνικών 10ετών ομολόγων έπεσαν σε χαμηλό ρεκόρ τον Αύγουστο εν μέσω μεγάλων αγορών του χρέους της χώρας από την ΕΚΤ, στο πλαίσιο του προγράμματος αγοράς ομολόγων πανδημίας για να βοηθήσουν στη μείωση του κόστους δανεισμού της χώρας.

Το ΑΕΠ φαίνεται να μειώνεται με εντονότερο ρυθμό από το 2011 φέτος, καθώς η πανδημία έχει σοβαρές επιπτώσεις. Η μείωση των ξένων επισκεπτών έπληξε τον πολύ σημαντικό τουριστικό τομέα και θα τροφοδοτήσει μια απότομη επιδείνωση της αγοράς εργασίας. Οι κίνδυνοι για τις προοπτικές οφείλονται σε ένα άλλο κύμα λοιμώξεων από covid-19 ή σε επιδείνωση των συνθηκών της αγοράς, δεδομένου του υψηλού δημόσιου φορτίου της χώρας. Το ΑΕΠ προβλέπεται να συρρικνώνεται κατά 8,3% το 2020, ποσοστό που είναι κάτω από 0,2 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με τις προβλέψεις του προηγούμενου μήνα, και αυξάνεται κατά 5,7% το 2021.<sup>12</sup>

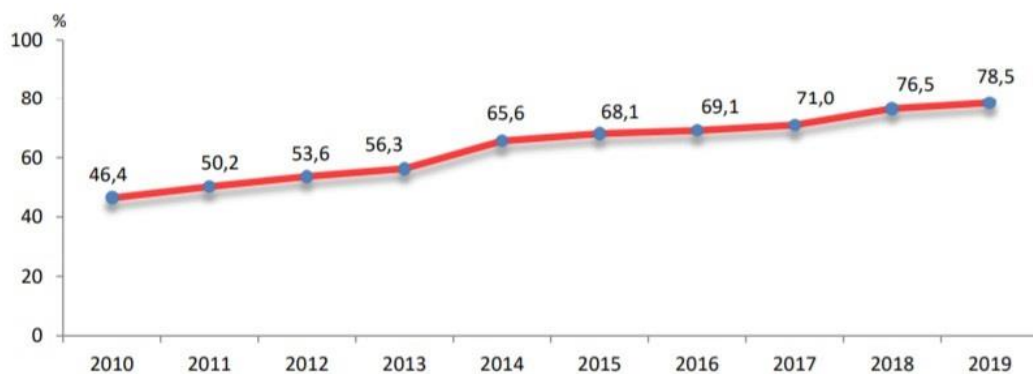
### ➤ Κοινωνικό περιβάλλον

Ως κοινωνικό περιβάλλον του ατόμου καθορίζονται οι καταστάσεις διαβίωσης, η εργασία, το μέγεθος του εισοδήματός, το μορφωτικό του επίπεδο και οι κοινότητες στις οποίες ανήκει. Όλοι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ενδεχόμενη αύξηση ή μείωση της αγοραστικής δύναμης των καταναλωτών, την περαιτέρω επιχειρηματική δραστηριότητα, αλλά και την εξεύρεση νέων τρόπων αγοράς προϊόντων απ' τους καταναλωτές. Η Smart Sensors πρέπει να στοχεύσει στην προσωπικότητα του κάθε καταναλωτή ξεχωριστά, θέτοντας ως δεδομένο ότι ο αποδέκτης ανήκει σε ένα δύσκολο καταναλωτικό κοινό που συνεχώς ενημερώνεται για τις τελευταίες τεχνολογίες. Τα Ελληνικά νοικοκυριά είναι από τα πρώτα στα βαλκάνια που έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο σε αρκετά ικανοποιητικό αριθμό.

<sup>12</sup> <https://www.capital.gr/>

### ➤ Τεχνολογικοί παράγοντες

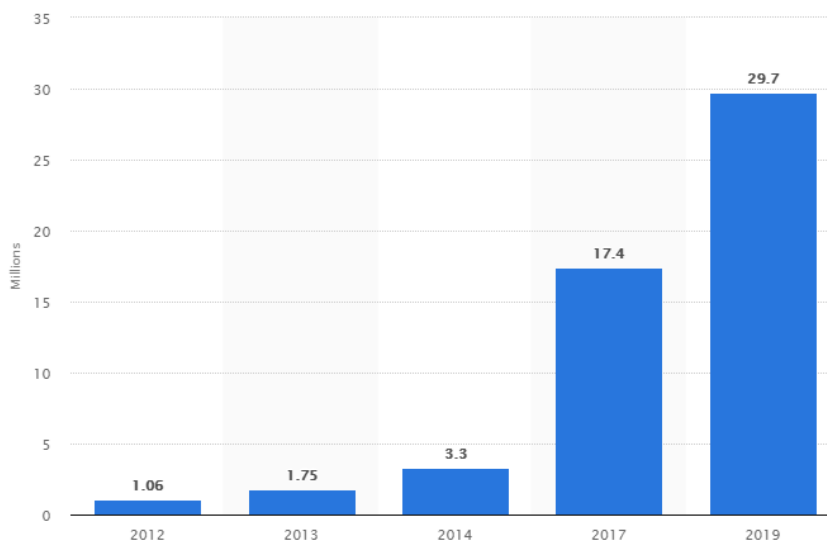
Το τεχνολογικό περιβάλλον έχει και αυτό καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του Μάκρο-περιβάλλοντος. Οι καινοτομίες, τα εμπόδια εισόδου που σχετίζονται με τεχνολογικά επιτεύγματα καθώς και η μεταφορά της τεχνολογίας αποτελούν κρίσιμα ζητήματα που προσδιορίζονται σε αυτό το σημείο. Η χρήση των τεχνολογιών του διαδικτύου και των Η/Υ από το καταναλωτικό κοινό αυξάνεται ραγδαία (Γράφημα 3).



Γράφημα 3 Πρόσβαση στο διαδίκτυο από την κατοικία, 2010 – 2019

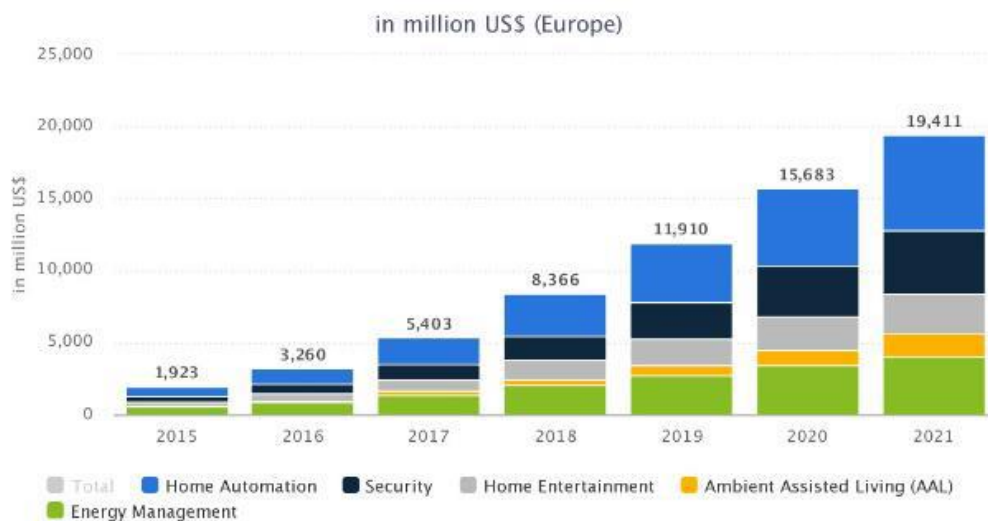
### 3.3 Ανάλυση αγοράς

Σύμφωνα με την Statista μια από τις πιο επιτυχημένες βάσεις στατιστικών στοιχείων παγκοσμίως (Γράφημα 4).



Γράφημα 4 Εγκατεστημένοι αυτοματισμοί/ έξυπνα οικιακά συστήματα στην Ευρώπη από το 2012 έως το 2019

Αυτό το γράφημα δείχνει τα εγκατεστημένα συστήματα οικιακού αυτοματισμού / έξυπνα οικιακά συστήματα στην Ευρώπη από το 2012 έως το 2019. Το 2012, ο αριθμός των εν λόγω συστημάτων που εγκαταστάθηκαν στην Ευρώπη ανήλθε σε ένα εκατομμύριο, αριθμός που αυξήθηκε σε 1,75 εκατομμύρια έως το 2013 και έφτασε περίπου τα 30 εκατομμύρια μέχρι το 2019 (Γράφημα 5).<sup>13</sup>



Source: Statista, October 2016; Selected region only includes countries listed in the Digital Market Outlook

statista

Γράφημα 5 Έσοδα αγοράς στην έξυπνη κατοικία (σε εκατομμύρια) στην Ευρώπη

Η έξυπνη εγχώρια αγορά αυξήθηκε κατά 100% το 2016. Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι πωλήσεις "έξυπνου" υλικού θα οδηγήσουν σε έσοδα στο σπίτι για τα επόμενα πέντε χρόνια, μετά τα οποία τα έσοδα από υπηρεσίες που αναπτύσσονται γρήγορα θα φτάσουν τελικά σε εξοπλισμό. Μέχρι το τέλος του 2020, οι επαναλαμβανόμενες υπηρεσίες αναμένεται να αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 25% των εσόδων από έξυπνες κατοικίες, από 20% σήμερα. Οι επαναλαμβανόμενες υπηρεσίες στην αγορά προέρχονται από διάφορες πηγές. Οι εταιρείες ασφάλειας είναι σήμερα οι μεγαλύτεροι παίκτες στην αγορά των διαχειριζόμενων έξυπνων οικιακών συστημάτων, αλλά οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών και οι εταιρείες λιανικής πώλησης αναμένεται να έχουν παρόμοιους συνδρομητικούς αριθμούς μέχρι το τέλος του 2020. Για μια επιχείρηση το περιβάλλον στο οποίο θα αναπτυχθεί παίζει σημαντικό ρόλο για την εξέλιξή της.

<sup>13</sup> <https://www.statista.com/>

Όπως είναι γνωστό, από το έτος 2009 η Ελλάδα έχει υποστεί σοβαρό πλήγμα στην οικονομία της λόγω της κρίσης, Τα επιχειρηματικά δάνεια από τις τράπεζες είναι πλέον δύσκολη υπόθεση και περιορισμένης διαθεσιμότητας. Με τις επικρατούσες συνθήκες κανένας δε θα ρίσκαρε να προχωρήσει στην ίδρυση μιας νεοσύστατης εταιρείας. Η δημιουργία της Smart Sensors βασίστηκε στη σκέψη των ιδρυτών ότι παρ' όλες τις συνεχόμενες δυσκολίες που προκύπτουν υπάρχουν ακόμη ευκαιρίες που θα βοηθήσουν την επιχείρησή μας να γίνει υγιής, κερδοφόρα και ανερχόμενη στο χώρο των τηλεπικοινωνιών.

## **4. ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

---

### **4.1 Εισαγωγή**

Μια τεχνοοικονομική ανάλυση πηγάζει από μια όσο το δυνατόν ορθότερη πρόβλεψη της κίνησης της αγοράς. Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μοντέλα που θα δούμε παρακάτω, μπορούμε να κάνουμε τις πιο σωστές προβλέψεις, όσον αφορά τις εισροές/έσοδα, δηλαδή την επιστροφή του αρχικού κεφαλαίου, και το χρονικό διάστημα που απαιτείται για πραγματικό κέρδος. Στη συνέχεια θα εξαγάγουμε τα απαραίτητα συμπεράσματα που θα μας βοηθήσουν στην καλύτερη διάρθρωση της οικονομικής μας μελέτης.

### **4.2 Μοντέλα Πρόβλεψης διεξόδου (forecasting)**

Η ανάπτυξή τους εφαρμόζεται σε πολλά περιβάλλοντα όπως η οικονομία, η βιολογία και η οικολογία. Για τον παραπάνω λόγο έχουν γίνει προσπάθειες να κατασκευαστούν μαθηματικά μοντέλα που να περιγράφουν αυτή τη συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκαν για να υποδείξουν το επίπεδο εφαρμογής της καινοτομίας σε ένα σύνολο προσδοκώμενων αφομοιώσεων από ένα κοινωνικό σύνολο. Έχει σαν απώτερο στόχο να περιγράψει και να παρουσιάσει την επιτυχημένη υιοθέτηση μιας καινοτομίας από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος στον παράγοντα χρόνο. Εκτός απ' την ευρεία χρησιμότητάς τους και την εφαρμογή τους σε ποικίλους τομείς, υπάρχει μια σχετική αμφιβολία, όσον αφορά το πληροφοριακό υλικό που αντλούμε για τα χαρακτηριστικά τους. Τα υπάρχοντα μοντέλα εφαρμόζονται χωρίς ιδιαίτερη ανάλυση και εμβάθυνση αλλά επίσης χωρίς το ανάλογο θεωρητικό υπόβαθρο.

### 4.2.1 Αισιόδοξο Σενάριο (Gompertz Model)

Το συγκεκριμένο μοντέλο προτάθηκε το 1825 απ' τον Benjamin Gompertz, Άγγλο μαθηματικό, και χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στις προβλέψεις διείσδυσης στην αγορά. Αποτελεί ένα μοντέλο πρακτικά αρκετά χρήσιμο για την ανάλυση πολλών περιπτώσεων. Εκφράζεται ως εξής:

$$Y(t) = ae^{-e^{-b-ct}}$$

όπου :

$Y(t)$ : το μέτρο διείσδυσης στην αγορά

$a$ : το ανώτατο όριο/σημείο κορεσμού

$t$ : ο χρόνος

$b$ : το σημείο που αφορά το σημείο καμπής

$c$ : ο συντελεστής κλίμακας ( $c > 0$ )

Οι παράμετροι οι οποίες πρέπει να εκτιμηθούν είναι οι  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Η παράμετρος  $b$  σχετίζεται με το χρόνο που η διάχυση φτάνει στο 37% του σημείου κορεσμού, δηλαδή αποτελεί μια μέτρηση της ταχύτητας διάχυσης. Η τιμή του ανώτατου ορίου,  $a$ , έχει μεγάλο αντίκτυπο στις εκτιμώμενες παραμέτρους, για το λόγο αυτό θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του.

## 4.2.2 Απαισιόδοξο Σενάριο (Logistic Model)

Η συνάρτηση του μοντέλου Logistic είναι :  $Y(t) = \frac{S}{1+e^{f(t)}}$

όπου :

$Y(t)$  : Το εκτιμώμενο επίπεδο διάχυσης σε χρόνο  $t$

$t$ : ο χρόνος

$S$ : το σημείο κορεσμού

Η καμπύλη ανάπτυξης του μοντέλου Logistic είναι μια σιγμοειδής καμπύλη συμμετρική με σημείο καμπής  $Y(t) = \frac{S}{2}$ . Αυτή η ιδιότητα σημαίνει ότι ο μέγιστος βαθμός ανάπτυξης επιτυγχάνεται όταν η  $Y$  φτάσει στο μισό του σημείου κορεσμού της. Βασίζεται στο αξίωμα ότι η πληθυσμιακή ανάπτυξη εξαρτάται όχι μόνο απ' το μέγεθός του, αλλά και από την απόσταση του μεγέθους απ' το ανώτατο όριο. Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι κατάλληλο για να καταχωρούνται δεδομένα τα οποία δείχνουν περιορισμένη ανάπτυξη η οποία δεν εξαρτάται απ' την αρχική τιμή.<sup>14</sup>

## 4.3 Πρόβλεψη διείδυσης (forecasting)

Η πρόβλεψη αυτή είναι μια σημαντική διεργασία για κάθε επιχείρηση ή οργανισμό για τη λήψη κρίσιμων αποφάσεων (έλεγχος κόστους, όγκος παραγωγής κτλ). Η ακρίβεια της πρόβλεψης, τόσο χρονικά όσο και ποσοτικά, καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα της πορείας υλοποίησης των επιχειρηματικών της στόχων. Η πρόβλεψη που πραγματοποιείται έχει χρονικό ορίζοντα τα επόμενα τρία χρόνια για την επέκταση της τεχνολογίας των Smart Sensors στην Ελλάδα.

Όπως θα δούμε παρακάτω, θα υπολογίσουμε τη διείδυση που έχει η τεχνολογία των Smart Sensors στην αγορά, χρησιμοποιώντας τα δύο προαναφερθέντα μοντέλα Gompertz και Logistic. Το απαισιόδοξο σενάριο περιγράφεται από το Logistic Model και το αισιόδοξο σενάριο από το Gompertz Model. Για την πρόβλεψη της διείδυσης των

<sup>14</sup> Gloria Jarne, Julio Sanchez – Choliz, Fransisco Fatas- Villafranca." *S-Shaped economic dynamics. The logistic and Gompertz curves generalized*"

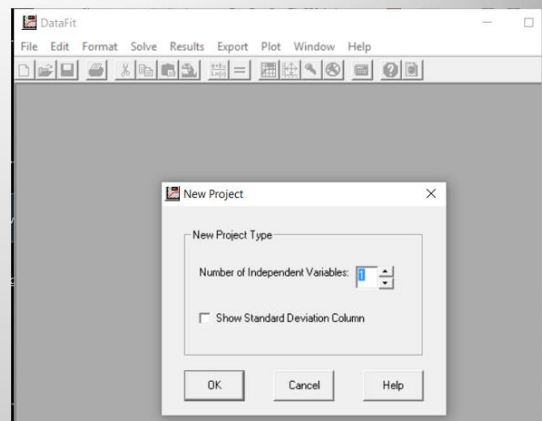


έξυπνων αισθητήρων στην αγορά , θα χρησιμοποιηθεί το μαθηματικό/λογισμικό πρόγραμμα Datafit, με το οποίο στόχος είναι να αναλυθεί και να παρουσιαστεί γραφικά η πρόβλεψη για τα επόμενα τρία χρόνια. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε αναλυτικά τα βήματα εξαγωγής των αποτελεσμάτων:

- Ξεκινώντας νέο project, ορίζουμε τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών

## Χρησιμοποιούμε το κατάλληλο λογισμικό

- Π.χ. [Datafit](http://www.curvefitting.com/) (<http://www.curvefitting.com/>)
- Δωρεάν για 30 μέρες
- Κατά το άνοιγμα ορίζουμε το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών
- Στην περίπτωση που έχουμε μόνο το χρόνο ορίζουμε μια (1) ανεξάρτητη μεταβλητή



Εικόνα 1 1ο βήμα : Οριστικοποίηση μεταβλητών

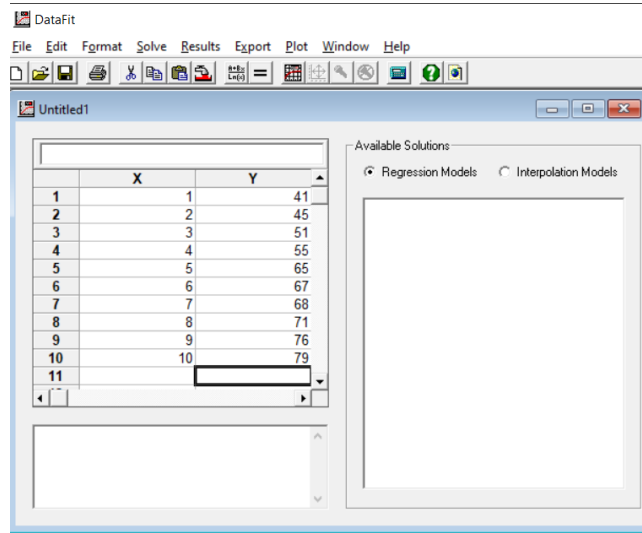
➤ Εισαγωγή Δεδομένων από χρονοσειρά διείσδυσης για το χρονικό διάστημα 2010-19<sup>15</sup>.

Households with broadband access (online data code: TIN00073)  
Source of data: Eurostat

Table | Line | Bar | Map

TIME	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GEO										
European Union - 27 countries (from 2020)	61	65	71	74	77	78	82	83	85	88
European Union - 28 countries (2013-2020)	61	67	72	76	78	80	83	85	86	89
European Union - 27 countries (2007-2013)	61	67	73	76	78	80	83	85	86	:
Euro area (EA11-1999, EA12-2001, EA13-2007, EA15-2...)	64	67	72	76	79	80	83	85	86	88
Euro area - 19 countries (from 2015)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Belgium	70	74	75	79	81	79	82	84	84	88
Bulgaria	26	40	51	54	56	59	63	67	71	75
Czechia	54	63	69	69	76	76	80	83	86	87
Denmark	80	84	85	87	85	84	92	92	90	93
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	75	78	82	85	87	88	90	92	90	94
Estonia	64	65	73	78	81 (b)	87	85	87	89	90
Ireland	58	65	65	67	80	83	86	88	88	90
Greece	41	45	51	55	65	67	68	71	76	78
Spain	56	61	65	69	73	78	81	83	86	91
France	66	70	77	78	77	76	79	79	81	83
Croatia	49	56	60	64	68	76	77	76	81	81
Italy	49	52	55	68	71	74	77	79	83	84
Cyprus	51	56	62	64	69	71	74	79	86	89
Latvia	53	59	67	70	73	74	75 (b)	76	79	83
Lithuania	54	56	60	64	65	67	71	75	78	81
Luxembourg	70	68	68	70	93	95	97	97	93 (b)	95
Hungary	51	59	66	69	73	75	78	82	83	86
Malta	69	75	77	78	80	81	81	85	84	86
Netherlands	80	83	84	87	94	94	95	98	97	98

Εικόνα 2 Χρονοδιάγραμμα διείσδυσης με βάσει την πρόσβαση ελληνικών νοικοκυριών στο Ίντερνετ



Εικόνα 3 2ο βήμα Εισαγωγή στο Datafit-Ολοκλήρωση επεξεργασίας δεδομένων

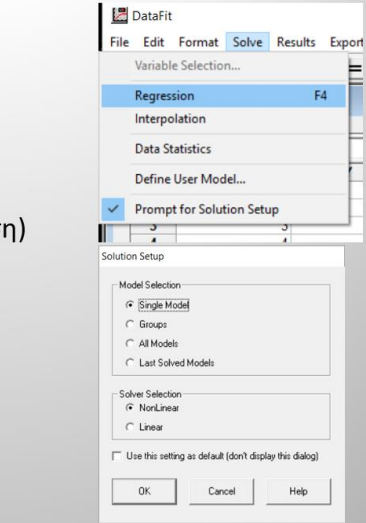
<sup>15</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/>

- Συμπληρώνουμε τη στήλη Χ (ανεξάρτητη μεταβλητή – χρόνος)
- Επειδή οι υπολογισμοί είναι σχετικοί κι όχι απόλυτοι, δε βάζουμε τα έτη, αλλά τη σχετική τους σειρά, δηλ. αντί για 2010, 2011,2012 κλπ, βάζουμε 1, 2, 3, κλπ. προκειμένου να αποφύγουμε περίπλοκους υπολογισμούς.

### ➤ Επίλυση μοντέλου

## Επίλυση

- Menu -> Solve -> Regression
- Single Model
- NonLinear (Μη γραμμική συνάρτηση)

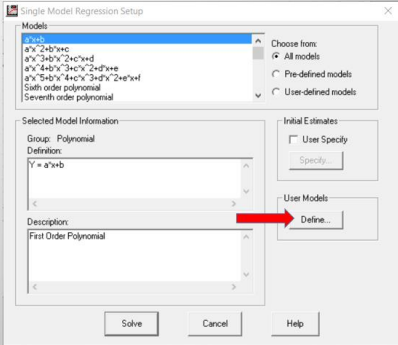


Εικόνα 4 3ο βήμα Επίλυση

### ➤ Ενσωμάτωση μοντέλου

## Ενσωμάτωση μοντέλου

- Επιλέγουμε User Models -> Define

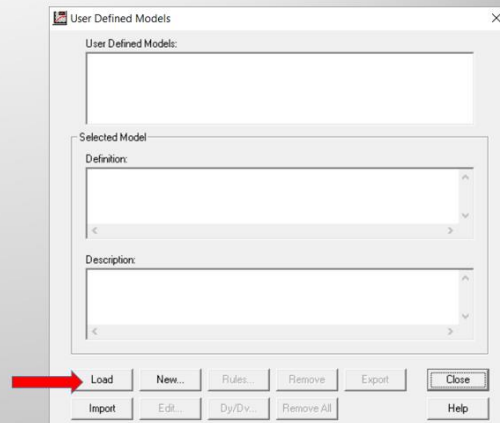


Εικόνα 5 4ο βήμα Ενσωμάτωση μοντέλου

### ➤ Δημιουργία μοντέλου

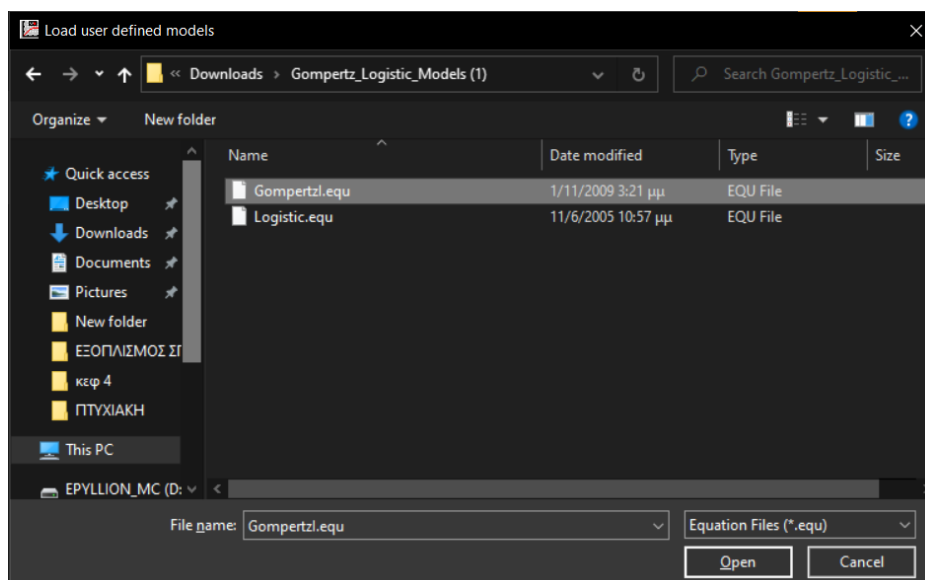
Δημιουργία μοντέλου (*New*) ή εισαγωγή αποθηκευμένου (*Load*)

- Στο παράδειγμα: Εισαγωγή αποθηκευμένου



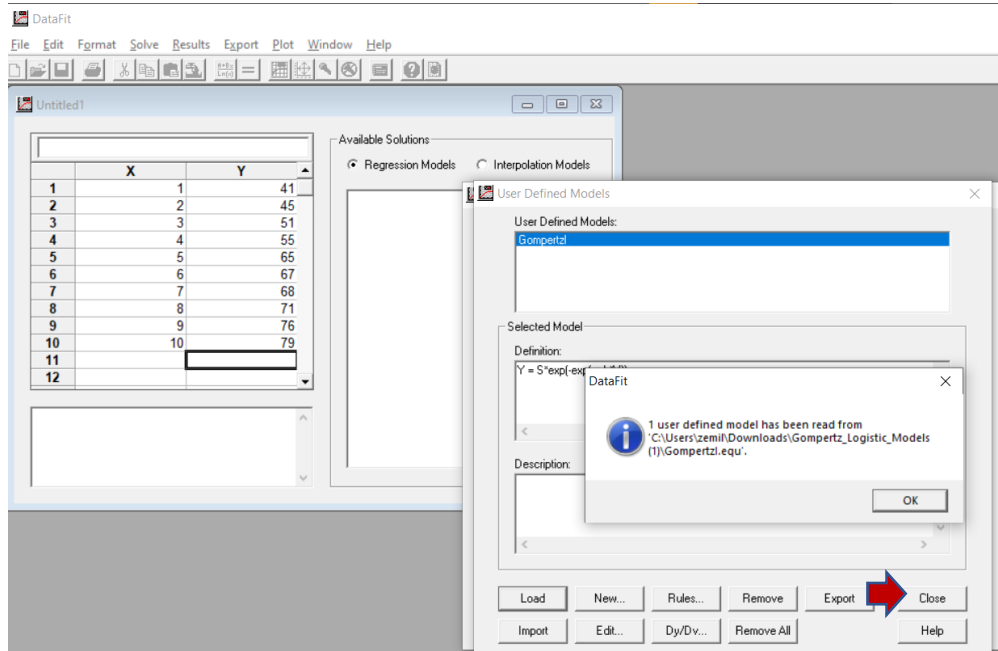
Εικόνα 6 5ο βήμα Εισαγωγή αποθηκευμένου μοντέλου

### ➤ Εισαγωγή μοντέλου Gompertz



Εικόνα 7 6ο βήμα Εισαγωγή μοντέλου Gompertz

➤ **Επιτυχής εισαγωγή μοντέλου/close για επιστροφή**



Εικόνα 8 7ο βήμα Επιτυχής Εισαγωγή μοντέλου

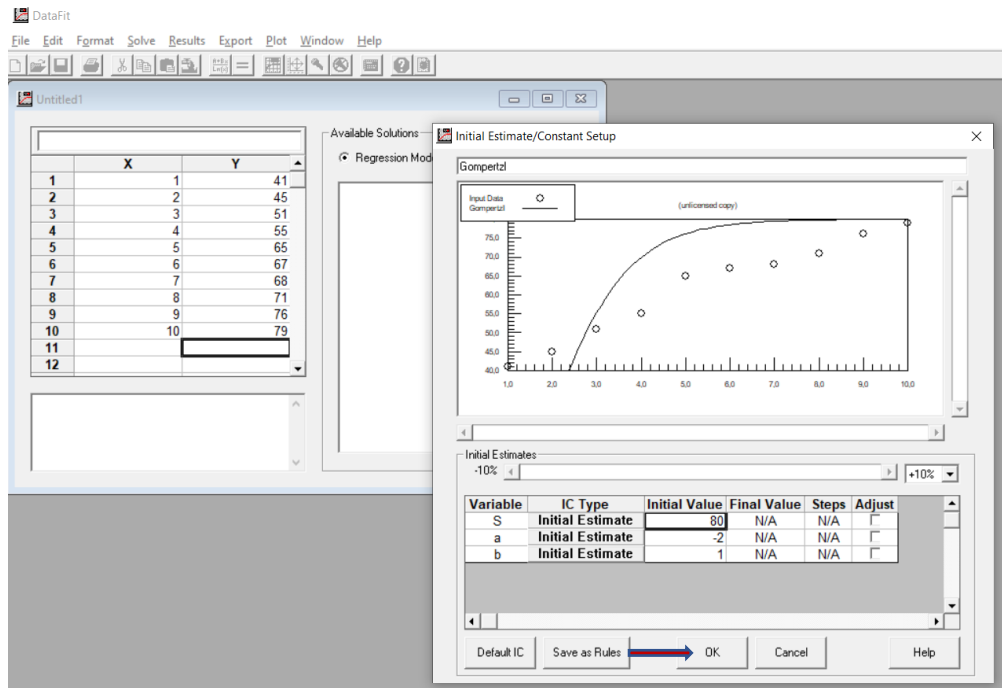
➤ **Επίλυση**

- Εντοπίζουμε το μοντέλο στο κάτω μέρος της λίστας
- Φαίνεται ο μαθηματικός του τύπος
- Στη συνέχεια μπορούμε να ορίσουμε αρχικές τιμές στις παραμέτρους:
  - Initial estimates
  - Specify

The screenshot shows the 'Single Model Regression Setup' dialog box. In the 'Models' list, the 'Gompertz' model is selected. The 'Selected Model Information' section shows the equation  $Y = S \cdot \exp(-\exp(-a \cdot b^x))$ . In the 'Initial Estimates' section, the 'User Specify' checkbox is checked, and the 'Specify...' button is highlighted with a red arrow. The 'Solve' button is also visible at the bottom.

Εικόνα 9 8ο βήμα Εντοπισμός και επίλυση μοντέλου

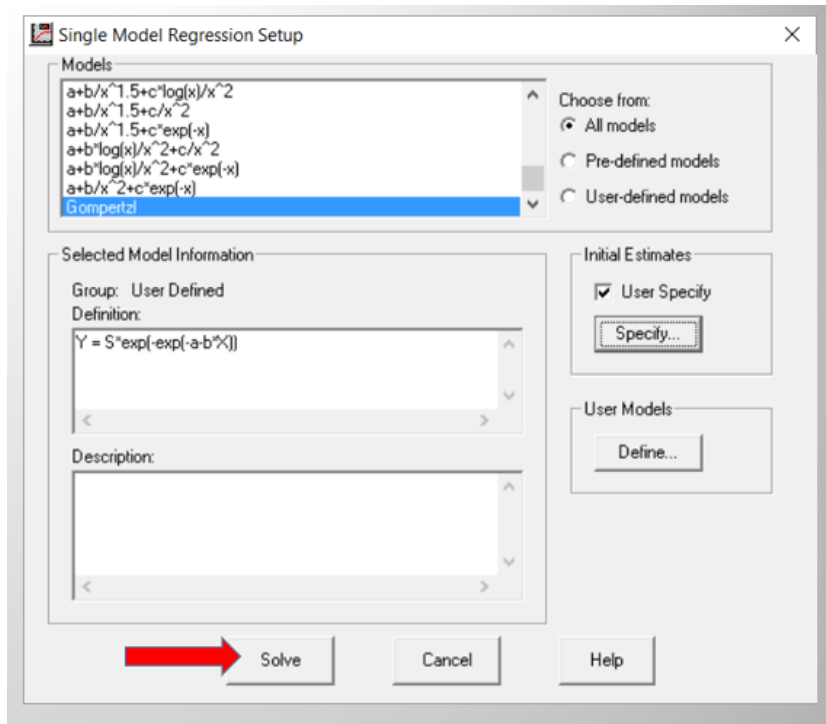
## ➤ Αρχικές Τιμές



Εικόνα 10 9ο βήμα Ορισμός αρχικών τιμών

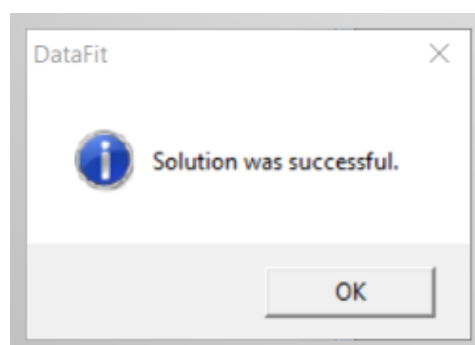
- Για να «βοηθήσουμε» τον αλγόριθμο να συγκλίνει, δίνουμε αρχικές τιμές ώστε να εμφανιστεί η μαύρη γραμμή εντός του πλαισίου (Σημείωση: οι κουκίδες είναι τα πραγματικά δεδομένα, η γραμμή η εκτίμηση)
- Συνήθως δίνουμε για S μια τιμή λίγο μεγαλύτερη από την τελευταία πραγματική και πειραματιζόμαστε με τις άλλες
- Δε χρειάζεται να προσεγγίσουμε με ακρίβεια, θα το κάνει το datafit.
- Πατάμε OK

### ➤ Επίλυση



Εικόνα 11 10ο βήμα Επίλυση μοντέλου

- Στη κεντρική οθόνη επιλέγουμε Solve
- Η επίλυση ήταν επιτυχής



➤ Αποτελέσματα

Regression Results

Equation: 1: Gompertz

Fit Information | Data Table | Model Plot | Residual Scatter | Residual Probability | Evaluate

DataFit version 8.2.79  
 Results from project "Untitled1"  
 Equation ID: Gompertz  
 Model Definition:  
 $Y = S * \exp(-\exp(-a-b^X))$

Number of observations = 10  
 Number of missing observations = 0  
 Solver type: Nonlinear  
 Nonlinear iteration limit = 250  
 Diverging nonlinear iteration limit = 10  
 Number of nonlinear iterations performed = 7  
 Residual tolerance = 0,000000001  
 Sum of Residuals = 6,66864902736819E-03  
 Average Residual = 6,66864902736819E-04  
 Residual Sum of Squares (Absolute) = 25,4708741012543  
 Residual Sum of Squares (Relative) = 25,4708741012543  
 Standard Error of the Estimate = 1,90753671004759  
 Coefficient of Multiple Determination (R^2) = 0,9834130802  
 Proportion of Variance Explained = 98,34130802%  
 Adjusted coefficient of multiple determination (Ra^2) = 0,9786739602  
 Durbin-Watson statistic = 1,98204348484714

Regression Variable Results				
Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
S	92,3757958326897	8,23422862110038	11,21851239	0,00001
a	2,00662011006041E-03	6,15631709559911E-02	0,03259448919	0,97491
b	0,179347473203793	4,20363408630062E-02	4,266486319	0,00372

Εικόνα 12 Εμφάνιση αποτελεσμάτων

- Από το Menu επιλέγουμε Results- Detailed- Fit Information
- Εμφανίζονται οι τιμές για τις παραμέτρους S, a, b και τα στατιστικά (R^2, κλπ.)

Regression Results

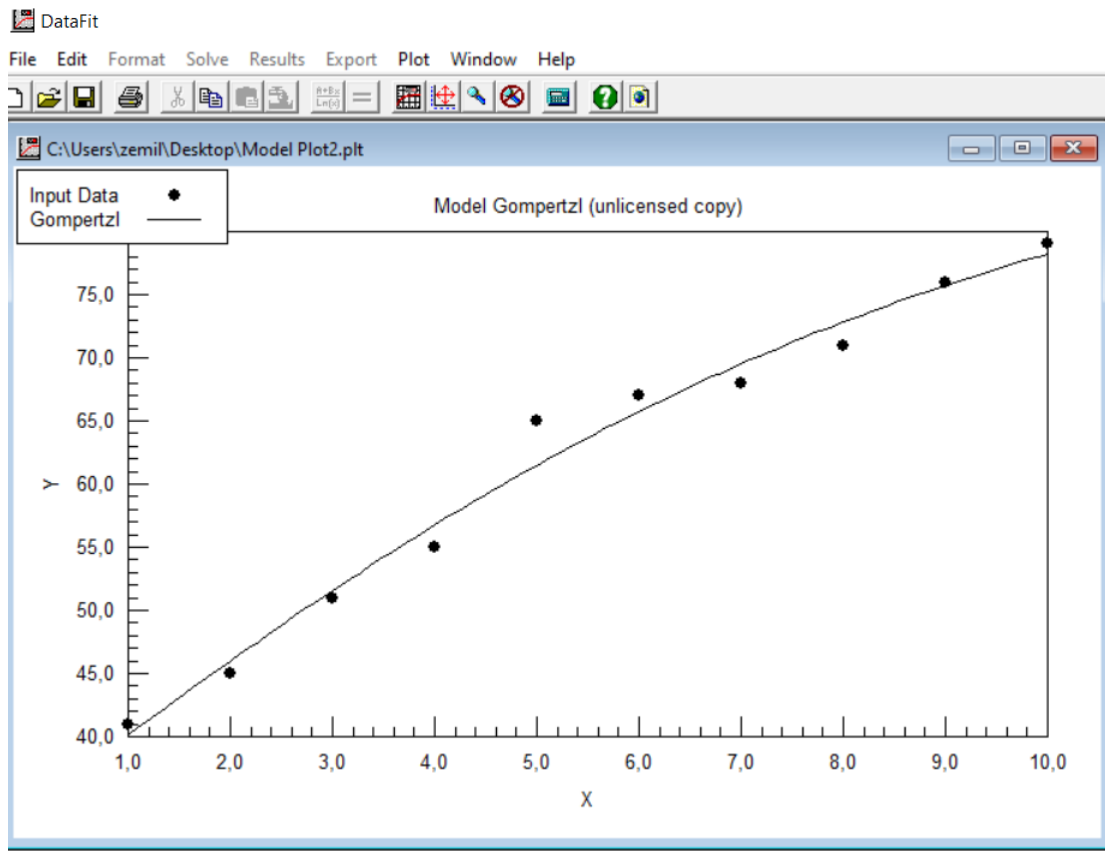
Equation: 1: Gompertz

Fit Information | Data Table | Model Plot | Residual Scatter | Residual Probability | Evaluate

	X Value	Y Value	Calc Y	Residual	% Error	Abs Residual	Min Residual	Max Residual
1	1	41	40,113986	0,8860140043	2,161009767	0,8860140043	-1,833398557	3,515546345
2	2	45	46,00168209	-1,001682095	-2,22596021	1,001682095		
3	3	51	51,58058382	-0,5805838246	-1,138399656	0,5805838246		
4	4	55	56,7592649	-1,759264899	-3,198663452	1,759264899		
5	5	65	61,48445366	3,515546345	5,408532838	3,515546345		
6	6	67	65,73429072	1,265709282	1,889118332	1,265709282		
7	7	68	69,51090035	-1,510900349	-2,221912278	1,510900349		
8	8	71	72,83339856	-1,833398557	-2,582251489	1,833398557		
9	9	76	75,73191834	0,268081656	0,3527390211	0,268081656		
10	10	79	78,24285291	0,757147086	0,9584140329	0,757147086		

Εικόνα 13 Data table





Εικόνα 14 Data Plot

### ➤ Παραγωγή εκτιμήσεων-Estimation

Regression Variable Results		
Variable	Value	Standard Error
S	92,37579583	8,234228621
a	0,00200662	0,061563171
b	0,179347473	0,042036341

- Μεταφέρουμε τις τιμές στο Excel και δημιουργούμε το μαθηματικό τύπο του μοντέλου, με βάση τα κελιά.

		<b>Gompertz</b>	
		<b>S</b>	<b>92,3757958</b>
		<b>a</b>	<b>0,00200662</b>
		<b>b</b>	<b>0,17934747</b>
	t	Observed	Estimated
2010	1	41	40,11
2011	2	45	46,00
2012	3	51	51,58
2013	4	55	56,76
2014	5	65	61,48
2015	6	67	65,73
2016	7	68	69,51
2017	8	71	72,83
2018	9	76	75,73
2019	10	79	78,24
2020	11		80,41
2021	12		82,26
2022	13		83,84

### ➤ Παραγωγή Προβλέψεων – Forecasting

- «Προεκτείνουμε» το χρόνο (t)
- Στο παράδειγμα μέχρι το 2022
- Υπολογίζουμε τις τιμές του μοντέλου. Αυτές είναι οι προβλέψεις – forecasting
- Υπολογίζουμε το MSE, MAPE, ή όποιο άλλο μέτρο αποτίμησης σφάλματος.

		Gompertz			
		<b>S</b>	<b>92,3757958</b>		
		<b>a</b>	<b>0,00200662</b>		
		<b>b</b>	<b>0,17934747</b>		
	t	Observed	Estimated	Squared Error	Absolute Percentage Error
2010	1	41	40,11	-0,89	0,02
2011	2	45	46,00	1,00	0,02
2012	3	51	51,58	0,34	0,01
2013	4	55	56,76	3,10	0,03
2014	5	65	61,48	12,36	0,05
2015	6	67	65,73	1,60	0,02
2016	7	68	69,51	2,28	0,02
2017	8	71	72,83	3,36	0,03
2018	9	76	75,73	0,07	0,00
2019	10	79	78,24	0,57	0,01
2020	11		80,41		
2021	12		82,26		
2022	13		83,84		
<b>MSE</b>				<b>2,38</b>	<b>0,02</b>
<b>MAPE</b>					

### ➤ Προσθήκη δεύτερου μοντέλου

- Με τον ίδιο τρόπο πραγματοποιούμε στο datafit την εισαγωγή ενός άλλου μοντέλου
- Στο παράδειγμα χρησιμοποιούμε το Linear Logistic
- Γίνεται εκτίμηση των παραμέτρων και μεταφορά στο excel.
- Ακολουθούν υπολογισμοί όπως πριν.

### ➤ Συνολικά αποτελέσματα

Το απόλυτο και το σχετικό σφάλμα που υπολογίστηκαν για την αξιοπιστία πρόβλεψης είναι το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (Mean Squared Error(MSE)) και το μέσο σφάλμα απόλυτου ποσοστού (Mean Absolute Percentage Error(MAPE)) αντίστοιχα.

Οι μαθηματικοί τύποι που βασίζονται οι υπολογισμοί των δυο σφαλμάτων δίνονται παρακάτω:<sup>16</sup>

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i}$$

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

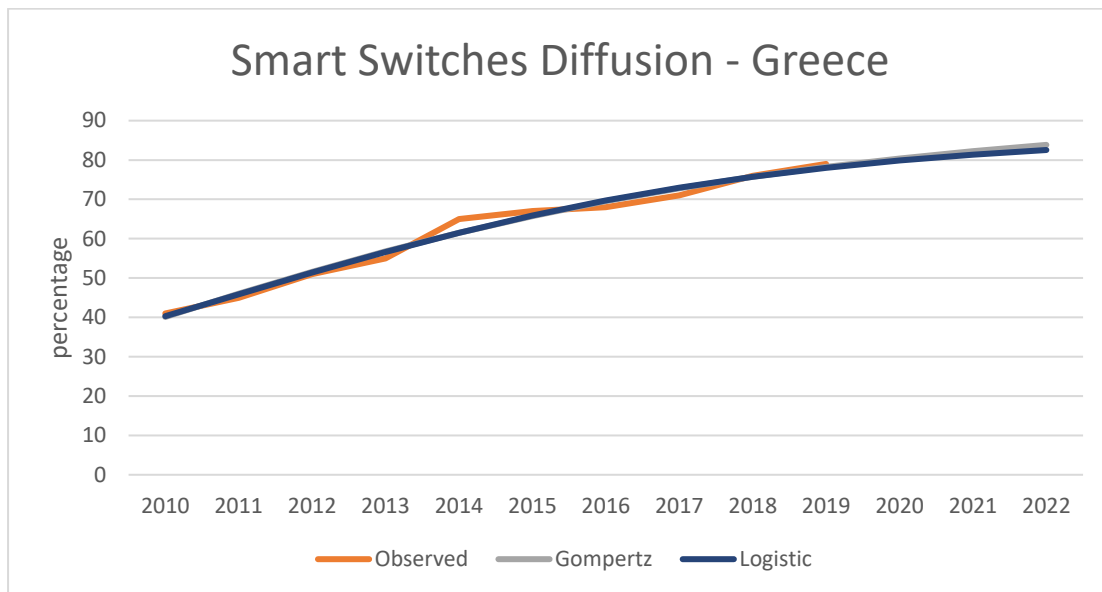
Στην περίπτωση μας το n = 3 αφού η πρόβλεψη είναι για 3 έτη

Συγκρίνοντας τα τετραγωνικά σφάλματα (MSE) των δυο μοντέλων φαίνεται ότι το τετραγωνικό σφάλμα του μοντέλου Gompertz είναι μικρότερο. Συνεπάγεται ότι τα αποτελέσματα του μοντέλου Gompertz παρουσιάζουν μεγαλύτερη αξιοπιστία. Το μοντέλο Gompertz εμφανίζει μικρότερο σφάλμα (MSE), άρα περιγράφει «καλύτερα» το φαινόμενο.

		Gompertz				Logistic			
		S	92,3757958			S	86,8821917		
		a	0,00200662			a	-0,40190678		
		b	0,17934747			b	0,25741912		
	t	Observed	Estimated	Squared Error	Absolute Percentage Error	Estimated	Squared Error	Absolute Percentage Error	
2010	1	41	40,11	-0,89	0,02	40,31	0,48	0,02	
2011	2	45	46,00	1,00	0,02	45,89	0,79	0,02	
2012	3	51	51,58	0,34	0,01	51,39	0,16	0,01	
2013	4	55	56,76	3,10	0,03	56,65	2,71	0,03	
2014	5	65	61,48	12,36	0,05	61,50	12,22	0,05	
2015	6	67	65,73	1,60	0,02	65,87	1,28	0,02	
2016	7	68	69,51	2,28	0,02	69,70	2,88	0,02	
2017	8	71	72,83	3,36	0,03	72,97	3,89	0,03	
2018	9	76	75,73	0,07	0,00	75,72	0,08	0,00	
2019	10	79	78,24	0,57	0,01	78,00	1,01	0,01	
2020	11		80,41			79,85			
2021	12		82,26			81,34			
2022	13		83,84			82,54			
MSE				2,38				2,55	
MAPE					0,02			0,02	

<sup>16</sup> <https://www.datatechnotes.com/>

Η γραφική παράσταση για την ευρυζωνική διάδοση των δυο μοντέλων για τα έτη 2010-2022 δίνεται παρακάτω (Γράφημα 6):



Γράφημα 6 Πρόβλεψη διείσδυσης

- Αισιόδοξο Σενάριο (Gompertz Model)

Η υπόθεση αυτή που αποτελεί και την πιο αισιόδοξη περίπτωση καθώς από το έτος 2020 μέχρι το 2022 κι έπειτα αναμένεται ότι θα υπάρξει μεγαλύτερη διείσδυση στην καταναλωτική αγορά ( έως 83,84 % ), με αποτέλεσμα να υπάρχουν περισσότεροι πιθανοί πελάτες που θα μας εμπιστευτούν και θα αγοράσουν τα προϊόντα μας. Έτσι, θα είναι εύκολο για την επιχείρηση μας να κάνει πιο γρήγορα απόσβεση του συνόλου του κεφαλαίου. γράφημα 5.

- Απαισιόδοξο Σενάριο (Logistic Model)

Στην αμέσως επόμενη υπόθεση που κάνουμε για τα χρόνια 2020 ως 2022 είναι η απαισιόδοξη στην οποία η εταιρία μας ακολουθεί μια σταθερή τροχιά της διείσδυσης στην καταναλωτική αγορά ( 82,54 %) με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν παραπάνω νέοι πελάτες που θα αγοράσουν το προϊόν μας. Βάσει των παραπάνω, δεν θα είναι εύκολη για την επιχείρησή μας μια γρήγορη απόσβεση του συνόλου του κεφαλαίου και μια ενδεχόμενη επέκταση της μελλοντικά.

#### 4.4 Έσοδα επιχείρησης

Η επιχείρηση περιμένει έσοδα κυρίως από τις υπηρεσίες που προσφέρει. Τα έσοδα για να υπολογιστούν χρειάζεται να γνωρίζουμε τον αριθμό των νοικοκυριών που υπάρχουν στην Αττική, σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ και την απογραφή του 2011 οι κατοικημένες οικίες φτάνουν κοντά στο 1.500.000, Για να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για το μερίδιο αγοράς θα πρέπει να ξέρουμε την διείσδυση των Smart Sensors στην Ελλάδα. Επίσης, θα ήταν καλό να ξέρουμε και τις τιμές των προϊόντων. Ο υπολογισμός γίνεται ως εξής:

##### Μοντέλο ( Gompertz )

###### Έτος 2020

$80,41 \% \text{ (Διείσδυση)} / 100 \text{ ( Διαιρείται με } 100 \text{ για να έχουμε μικρό συντελεστή)} = 0,80\%$   
 Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,80 \% = 1.206.150 / 100 = 12.061 \text{ ( Πελάτες)} * 15€$

= **180.915 €** (Πίνακας 1)

###### Έτος 2021

$82,26 \% \text{ ( Διείσδυση)} / 100 \text{ ( Διαιρείται με το } 100 \text{ )} = 0,82 \%$

Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,82 \% = 1.233.900 / 100 = 12.339 \text{ ( Πελάτες)} * 15 €$

= **185.085 €**

###### Έτος 2022

$83,84 \% \text{ (Διείσδυση )} / 100 \text{ ( Διαιρείται με το } 100 \text{ )} = 0,84 \%$

Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,84 \% = 1.257.600/100 = 12.576 \text{ ( Πελάτες)} * 15 €$

= **188.640 €**

##### Μοντέλο ( Logistic )

###### Έτος 2020

$79,85 \% \text{ ( Διείσδυση)} / 100 \text{ ( Διαιρείται με το } 100 \text{ )} = 0,80 \%$

Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,80 \% = 1.197.750 / 100 = 11.977 \text{ (Πιθανοί πελάτες)} * 15 €$

= **179.655 €** (Πίνακας 2)

**Έτος 2021**

$81,34 \% ( \text{Διείσδυση} ) / 100 ( \text{Διαιρείται με το } 2 ) = 0,81 \%$

Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,81 \% = 1.220.100 / 100 = 12.201 ( \text{Πιθανοί πελάτες} ) * 15 \text{ €}$   
**= 183.015 €**

**Έτος 2022**

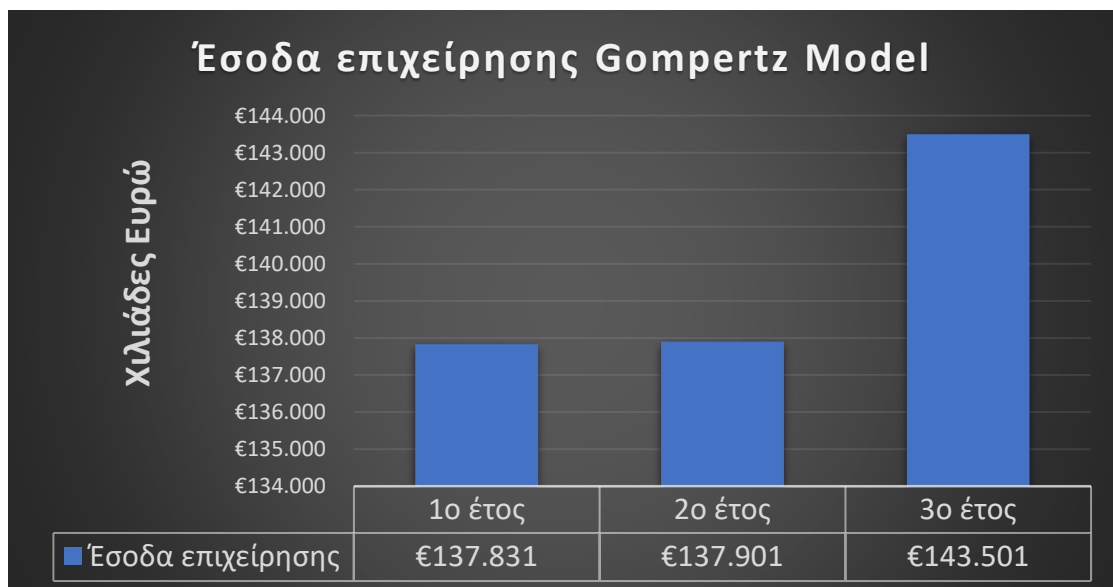
$82,54 \% ( \text{Διείσδυση} ) / 100 ( \text{Διαιρείται με το } 100 ) = 0,83 \%$

Νοικοκυριά  $1.500.000 * 0,83 \% = 1.238.100 / 100 = 12.381 ( \text{Πιθανοί πελάτες} ) * 15 \text{ €}$   
**= 185.715 €**

**Περίπτωση με μοντέλο (Gompertz)**

Έσοδα Επιχείρησης	2020	2021	2022
Σύνολο	<b>180.915 €</b>	<b>185.085 €</b>	<b>188.640 €</b>

Πίνακας 1 Έσοδα Επιχείρησης με Gompertz

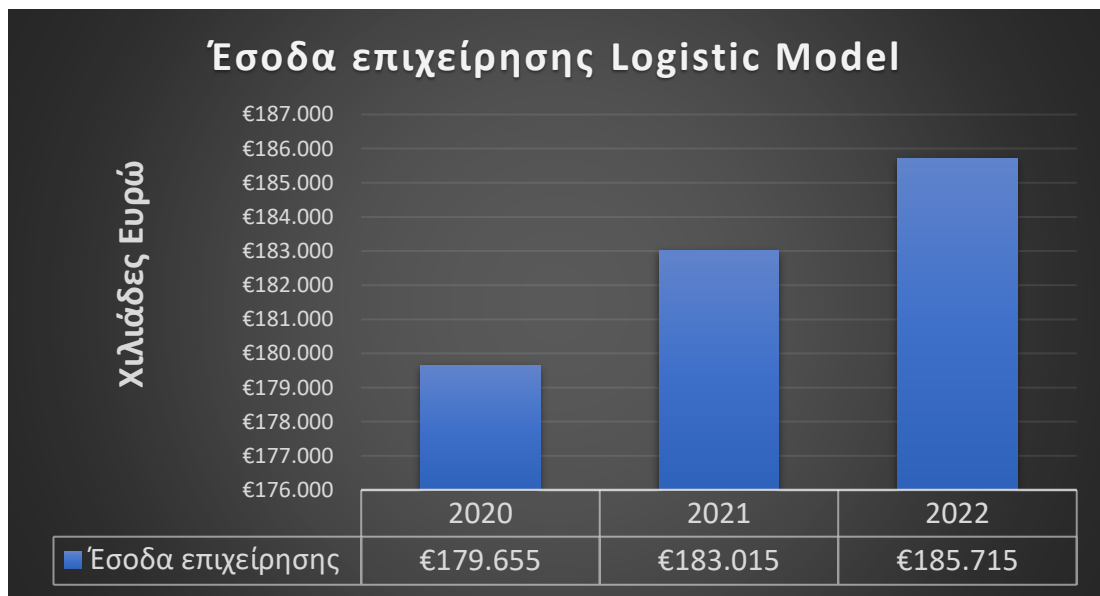


Γράφημα 7 Έσοδα Επιχείρησης με Gompertz

**Περίπτωση με μοντέλο ( Logistic )**

Έσοδα Επιχείρησης	2020	2021	2022
<b>Σύνολο</b>	<b>179.655 €</b>	<b>183.015 €</b>	<b>185.715 €</b>

Πίνακας 2 Έσοδα επιχείρησης με Logistic



Γράφημα 8 Έσοδα επιχείρησης με Logistic

**Τιμές προϊόντων που πρόκειται να πουληθούν**

Οι τιμές των προϊόντων που πωλήθηκαν :

Xiaomi MUE4115GL NIGHT LIGHT 2 WITH MOTION SENSOR	15,00 €
Xiaomi MI WINDOW AND DOOR SENSOR YTC4039GL	15,00 €
Xiaomi MI WIRELESS SWITCH YTC4040GL	15,00 €



## 4.5 Έξοδα επιχείρησης

Αφού προβλέψαμε την ζήτηση και τα πιθανά έσοδα αρχίσαμε να υπολογίζουμε και τα έξοδα όπου διαπιστώσαμε πως για το πρώτο μόλις χρόνο θα ξεπεράσουν τα 50.000 που βάλανε οι μέτοχοι – ιδιοκτήτες και έτσι ζήτησε η επιχείρηση δάνειο ύψους 40.000 € το οποίο θα παρθεί από την Alpha Bank με σταθερό επιτόκιο, με ένα πλάνο αποπληρωμής στα δώδεκα έτη. Οι χρηματικοί αυτοί πόροι θα καλύψουν τα παρακάτω έξοδα εκκίνησης της επιχείρησης: για τον εξοπλισμό και επίπλωση γραφείου και την αγορά ενός φορτηγού, του ενοικίου του επαγγελματικού χώρου, την μισθοδοσία των υπαλλήλων, τους προμηθευτές, τα κόστη των διαφημίσεων, τα έξοδα κινήσεως του οχήματος, την αγορά των αναλωσίμων, του δανείου καθώς και τους λογαριασμούς των ΔΕΚΟ (ΕΥΔΑΠ, ΔΕΗ, ΟΤΕ). Συγκεκριμένα οι τέσσερις μέτοχοι έχουν προσφέρει συνολικά τα  $12.500 * 4 = 50.000$  €. Επομένως το αρχικό κεφάλαιο της επιχείρησης φαίνεται παρακάτω (Πίνακας 3).

Αρχικό Κεφάλαιο	
Κεφάλαιο Μετόχων/Ιδρυτών	50.000€
Δάνειο Τράπεζας	40.000€
Σύνολο	90.000€

Πίνακας 3 Αρχικό κεφάλαιο επιχείρησης

Έξοδα Εταιρείας (ετήσια)
Εξοπλισμός και επίπλωση γραφείου: 2.560,00 €
Εταιρικά α/τα: 140.000,00€
Δόση δανείου: 4.800 €
Μισθοί: Υπάλληλοι/ Μέτοχοι: 128.800 €
Ενοίκιο: 4.500 €
Έξοδα αυτοκινήτου: 10. 910 €
ΔΕΚΟ: 5.400 €

**Έξοδα Εταιρείας (ετήσια)**

Διαφήμιση: 700 €

Αναλώσιμα γραφείου: 1.800 €

Συντήρηση ιστοσελίδας: 300 €

ΦΜΥ: 23.000 €

ΕΙΣΦ.ΑΛΛ. ΑΜΟΙΒΩΝ: 4.500 €

ΦΟΡ.ΑΜΟΙΒ.ΕΛ.ΕΠΑΓΓ.: 4.500 €

• Εξοπλισμός και επίπλωση γραφείου :	
1 Βιβλιοθήκη LIBRA	150,00 €
1 Γραφείο μεταλλικό JIMBO	170,00 €
3 Καρέκλες περιστρεφόμενες	250,00 €
1 Καναπές τριθέσιος	120,00 €
1 Φωτιστικό οροφής	130,00 €
1 HP All-in-One 22-b000nv	480,00 €
1 HP Laser πολυμηχάνημα LaserJet Pro MFP M26NW	150,00 €
1 σετ ηχεία 2.0 Creative A 60	30,00 €
1 @Work Συρταριέρα Cube Βελανιδιά 40x44cm	150,00 €
1 Sentio καλάθι αχρήστων συρμάτινο	5,00 €
1 Q-Connect καταστροφέας εγγράφων KF15553	240,00 €
1 Matsui M17MW16E W Φούρνος Μικροκυμάτων	75,00 €
1 United UND1093W Ψυγείο Μικρό	160,00 €
1 Fujitsu ASYG09LLCC Κλιματιστικό Inverter	450,00 €
<b>Σύνολο:</b>	<b>2.560 €</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Έξοδα αυτοκινήτου:</b></li> </ul>
<b>Καύσιμο :</b> 200 ευρώ για τις 6 ημέρες της εβδομάδας, άρα τον μήνα $200 \text{ €} * 4$ ( Εβδομάδες) = 800 € . Για όλο το χρόνο , $800 * 12 = \mathbf{9600 \text{ €}}$
<b>Ασφάλεια αυτοκινήτου: 360 €</b>
<b>Τέλη κυκλοφορίας: 260 €</b>
<b>Συντήρηση :</b> $45 * 12 = \mathbf{540 \text{ €}}$
<b>Καθαριότητα αυτοκινήτου: 150€</b>
<b>Σύνολο: 10.910 €</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μισθοί:</b></li> </ul>
<b>Υπάλληλοι/ Μέτοχοι:</b> $4 * 2.300 \text{ €}$ ανά μήνα = 9.200 € , $9200 * 14$ μήνες = <b>128.800 €</b> <b>ετησίως</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΔΕΚΟ:</b></li> </ul>
<b>Λογαριασμός ρεύματος :</b> $3.000 \text{ kWh} * 0,11 \text{ €} = 330,00 \text{ €}$ το μήνα, άρα το χρόνο $330,00 * 12 = \mathbf{3.960 \text{ €}}$
<b>Λογαριασμός νερού :</b> $70,00 * 12 = \mathbf{840,00 \text{ €}}$
<b>Λογαριασμός τηλεφώνου :</b> 50,00 € Cosmote Business VDSL το μήνα άρα το έτος $50,00 \text{ €} * 12 = \mathbf{600 \text{ €}}$
<b>Σύνολο: 5.400 €</b>
<b>Δάνειο:</b> 400 € με επιτόκιο σταθερό, $400 * 12 = \mathbf{4.800€}$
<b>Διαφήμιση εταιρίας: 700 €</b>
<b>Συντήρηση ιστοσελίδας : 300 €</b>
<b>Αναλώσιμά γραφείου :</b> $150 \text{ €} * 12 = \mathbf{1.800 \text{ €}}$

## 4.6 Απόσβεση Παγίων

**Απόσβεση :** Με την στενή έννοια απόσβεση εννοούμε τη μείωση της αξίας ενός παγίου περιουσιακού στοιχείου από τη φθορά που υπέστη αυτό είτε λόγω της παρόδου του χρόνου (χρονική φθορά) είτε λόγω της χρήσεως (λειτουργική φθορά) είτε και όταν οφείλεται σε επιστημονικές και τεχνικές ανακαλύψεις και εφευρέσεις (οικονομική απαξίωση). Με την μέθοδο της σταθερής απόσβεσης πολλαπλασιάζουμε την αξία του πάγιου στοιχείου με έναν σταθερό συντελεστή από το πίνακα βάση νόμου Ν 4110/2013, πίνακας 4. Έτσι βρίσκουμε την ετήσια απόσβεση , για να υπολογίσουμε μέσα σε πόσα χρόνια θα μπορέσει να αποσβεστεί, διαιρούμε την αρχική αξία του παγίου με την ετήσια απόσβεση. <sup>17</sup>

	Έξοδα	Αξία κτήσης	Συντελεστής Απόσβεσης	Έτη Απόσβεσης
1	<b>Επίπλωση Γραφείου</b>	820,00 €	15%	6 Έτη
2	<b>Εξοπλισμός Γραφείου</b>	1.740,00 €	20%	5 Έτη
3	<b>Α/τα Εταιρείας</b>	25.000 €	25%	4 Έτη

Πίνακας 4 Απόσβεση παγίων εξόδων

	1 <sup>ο</sup> έτος	2 <sup>ο</sup> έτος	3 <sup>ο</sup> έτος	4 <sup>ο</sup> έτος	5 <sup>ο</sup> έτος	6 <sup>ο</sup> έτος	.....	10 <sup>ο</sup> έτος
<b>Επίπλωση Γραφείου</b>	123€	123€	123€	123€	123€	123€		
<b>Εξοπλισμός Γραφείου</b>	348€	348€	348€	348€	348€			
<b>Α/τα Εταιρείας</b>	6.250€	6.250€	6.250€	6.250€				

Πίνακας 5 Απόσβεση παγίων εξόδων ανά έτος

<sup>17</sup> <https://www.euretirio.com/aposvesi-depreciation/>

Αρχικά Δεδομένα	
Τράπεζα	Alpha Bank
Ποσό Δανείου	40.000
Επιτόκιο	6.50
Διάρκεια δανείου (μήνες)	144

Πίνακας 6 Δανεισμός εταιρίας από τράπεζα

Αποπληρωμή Μακροπρόθεσμου Δανείου										
Έτη αποπληρωμής	Έτη									
	0	1	2	3	4	5	6	.....	9	12
Υπόλοιπο	40.000€	37.527€	35.085€	32.480€	29.700€	26.734€	23.569€	15.000€	5.017€	0,00 €
Δόση δανείου	4.800 €	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.800 €
Τόκος	2.526 €	2.375€	2.212€	2.039€	1.852€	1.656€	1.446€	452€	164€	2.526 €
Κεφάλαιο	2.274 €	2.375€	2.538€	2.711€	2.898€	3.094€	3.304€	4.298€	4.586€	2.274 €
Τοκοχρεολύσιο	4.800€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.750€	4.800€

Πίνακας 7 Απόσβεση παγίων εξόδων επιχείρησης

**Τα συνολικά έξοδα της επιχείρησης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα :**

❖ **Συνολικά Έξοδα 1<sup>ου</sup> έτους = 137.831,00 €**

Κατά το δεύτερο έτος μας ανακοινώθηκε μια αύξηση στο ενοίκιο της τάξης των 70€ μηνιαίως.

❖ **Συνολικά Έξοδα 2<sup>ου</sup> έτους = 137.901,00 €**

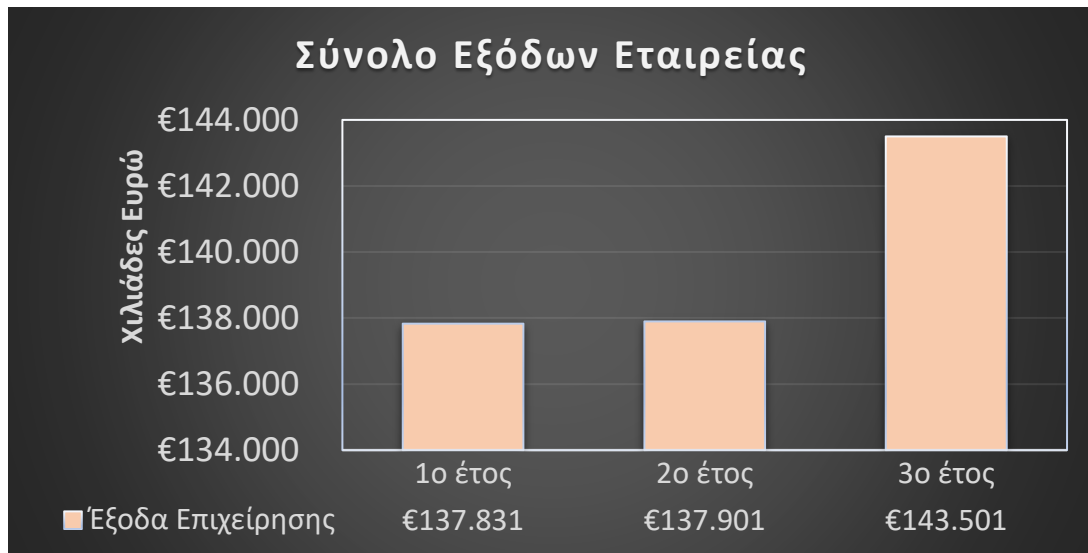
Το τρίτο έτος και οι τέσσερις μέτοχοι αποφάσισαν να κάνουν αύξηση στον μηνιαίο μισθό τους στα 1.600 € το μήνα.

❖ **Συνολικά Έξοδα 3<sup>ου</sup> έτους = 143.501,00 €**

<b>ΕΞΟΔΑ</b>	<b>1ος χρόνος</b>	<b>2ος χρόνος</b>	<b>3ος χρόνος</b>
Εξοπλισμός γραφείου:	1.740,00 €	1.740,00 €	1.740,00 €
Συντελεστής Απόσβεσης	20%	20%	20%
<b>Απόσβεση</b>	<b>348,00 €</b>	<b>348,00 €</b>	<b>348,00 €</b>
Επίπλωση γραφείου:	820 €	820 €	820 €
Συντελεστής Απόσβεσης	15%	15%	15%
<b>Απόσβεση</b>	<b>123,00 €</b>	<b>123,00 €</b>	<b>123,00 €</b>
<b>Μισθοί: Υπάλληλοι/ Μέτοχοι:</b>			
	6.000,00 €	6.000,00 €	6.400,00 €
	14	14	14
<b>Σύνολο</b>	<b>84.000,00 €</b>	<b>84.000,00 €</b>	<b>89.600,00 €</b>
<b>Όχημα εταιρίας:</b>	25.000,00 €	25.000,00 €	25.000,00 €
Συντελεστής Απόσβεσης	25%	25%	25%
<b>Απόσβεση</b>	<b>6.250,00 €</b>	<b>6.250,00 €</b>	<b>6.250,00 €</b>
Δόση δανείου:	4.800 €	4.800 €	4.800 €
Ενοίκιο:	2.500 €	2.570 €	2.570 €
Έξοδα αυτοκινήτου:	10.910 €	10.910 €	10.910 €
ΔΕΚΟ:	5.400 €	5.400 €	5.400 €
Διαφήμιση:	700 €	700 €	700 €
Αναλώσιμα γραφείου:	1.800 €	1.800 €	1.800 €
Συντήρηση ιστοσελίδας :	300 €	300 €	300 €
ΦΜΥ:	15.000 €	15.000 €	15.000 €
ΕΙΣΦ.ΑΛΛ. ΑΜΟΙΒΩΝ Δ.Σ.	3.200 €	3.200 €	3.200 €
ΦΟΡ.ΑΜΟΙΒ.ΕΛ.ΕΠΑΓΓ.	2.500 €	2.500 €	2.500 €
<b>Σύνολο</b>	<b>47.110,00 €</b>	<b>47.180,00 €</b>	<b>47.180,00 €</b>
<b>Συνολικά Έξοδα</b>	<b>137.831,00 €</b>	<b>137.901,00 €</b>	<b>143.501,00 €</b>

Πίνακας 8 Συνολικά έξοδα Εταιρείας

Όπου παρουσιάζονται στο Γράφημα 9.



Γράφημα 9 Σύνολο Εξόδων Εταιρείας

#### 4.7 Κέρδος Επιχείρησης (Ταμειακές Ροές)

Μία επιχείρηση έχει έσοδα από την πώληση των προϊόντων ή υπηρεσιών της. Από τα λεφτά αυτά που θα λάβει από τις πωλήσεις, ένα ποσό θα το διαθέσει για να καλύψει τα έξοδά της (λογαριασμοί, μισθοί, κλπ), οπότε αυτά τα χρήματα που θα περισσέψουν, αποτελούν και τα κέρδη της επιχείρησης. Στην ουσία είναι τα χρήματα που περισσεύουν, αν από τον τζίρο, αφαιρέσουμε τα έξοδά της, γράφημα 7.

Περίπτωση (Gompertz Model)

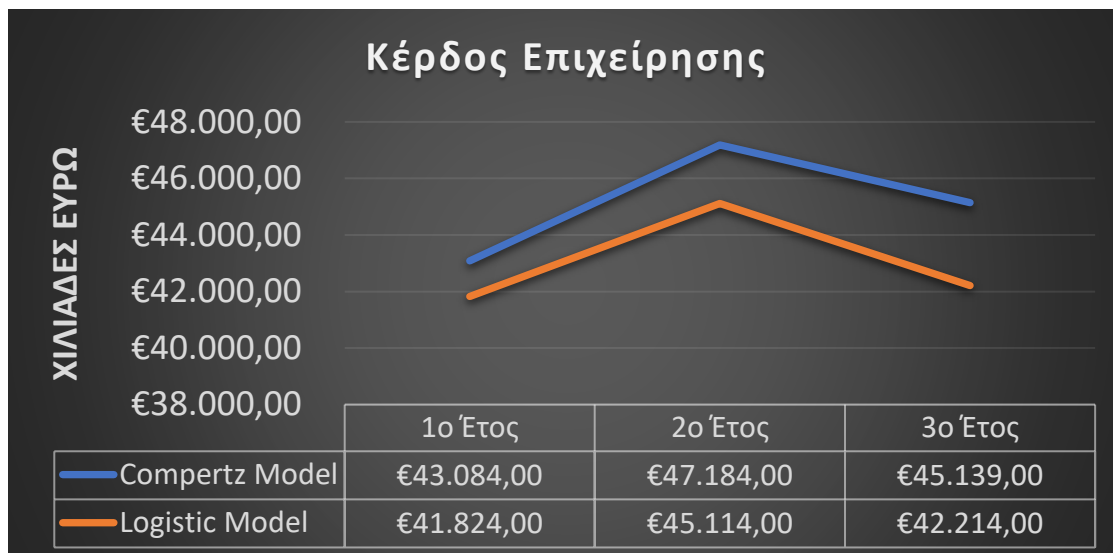
	1ο Έτος	2ο Έτος	3ο Έτος
<b>Συνολικά Έσοδα</b>	<b>180.915,00 €</b>	<b>185.085,00 €</b>	<b>188.640,00 €</b>
<b>Συνολικά Έξοδα</b>	<b>137.831,00 €</b>	<b>137.901,00 €</b>	<b>143.501,00 €</b>
<b>Ταμειακές Ροές</b>	<b>43.084,00 €</b>	<b>47.184,00 €</b>	<b>45.139,00 €</b>

Πίνακας 9 Κέρδη με μοντέλο Gompertz

## Περίπτωση (Logistic Model)

	1ο Έτος	2ο Έτος	3ο Έτος
Συνολικά Έσοδα	179.655,00 €	183.015,00 €	185.715,00 €
Συνολικά Έξοδα	137.831,00 €	137.901,00 €	143.501,00 €
Ταμειακές Ροές	41.824,00 €	45.114,00 €	42.214,00 €

Πίνακας 10 Κέρδη με μοντέλο Logistic



Γράφημα 10 Κέρδος επιχείρησης

## 5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

### 5.1 Καθαρή παρούσα αξία- Net Present Value (NPV)

Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) είναι το άθροισμα των παρούσων αξιών των εισερχόμενων και εξερχόμενων ταμειακών ροών κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Μετράει το πλεόνασμα ή την έλλειψη ταμειακών ροών, σε όρους παρούσας αξίας, σε σχέση με το κόστος κεφαλαίων (Cost of funds) που χρησιμοποιήθηκαν για μια επένδυση. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που χρησιμοποιείται στην οικονομική επιστήμη (economics), στα χρηματοοικονομικά (finance) και στη λογιστική (accounting) για να καθοριστεί αν μια επένδυση ή ένα έργο



κρίνεται συμφέρον για να χρηματοδοτηθεί ή όχι.<sup>18</sup> Η παρούσα αξία των αναμενόμενων ταμειακών ροών υπολογίζεται με την προεξόφληση τους χρησιμοποιώντας το κατάλληλο προεξοφλητικό επιτόκιο (discount rate). Το αρχικό κεφάλαιο που χρειάζεται ανέρχεται σε 90.000 ευρώ και το επιτόκιο προεξόφλησης θα είναι 6,5%. Με βάση τις ταμειακές ροές, το αρχικό κεφάλαιο και το επιτόκιο προεξόφλησης, η ΚΠΑ για τα 3 χρόνια που μελετάμε είναι:

#### Μοντέλο Gompertz:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t} - \kappa_0 = 27.627,18 \text{ €}$$

ΚΠΑ > 0

#### Μοντέλο Logistic:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t} - \kappa_0 = 22.528,98 \text{ €}$$

ΚΠΑ > 0

Επομένως και στις δύο περιπτώσεις, η επένδυση θεωρείται κερδοφόρα.

## 5.2 Μελλοντική αξία – Future Value

Ο υπολογισμός της μελλοντικής αξίας (FV) των ταμειακών ροών είναι χρήσιμος για τον προσδιορισμό του ποσού που θα εισπραχθεί στο μέλλον όσον αφορά την τρέχουσα επένδυση. Υπάρχει ένας συγκεκριμένος τύπος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της μελλοντικής αξίας όπως φαίνεται παρακάτω:

$$FV = PV \times (1 + r)^n$$

Όπου, FV = Μελλοντική Τιμή, PV = Παρούσα Αξία, r = αναμενόμενο /επιθυμητό επιτόκιο απόδοσης, n= χρονική περίοδος,  $(1+r)^n$  συντελεστής ανατοκισμού.

$$FV = 90.000 \times (1 + 6,5\%)^3 = 108.715,50 \text{ €}$$

<sup>18</sup> <https://www.euretirio.com/kathari-parousa-axia-kpa-npv/>

Αρχικά, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η παραπάνω μέθοδος αξιολόγησης επενδύσεων είναι ιδιαίτερα απλή, δηλαδή δίνει περιορισμένη πληροφόρηση για την πορεία του επενδυτικού σχεδίου και το όποιο αποτέλεσμα της στηρίζεται σε δύο παραμέτρους (επιτόκιο ανατοκισμού - προεξόφλησης και διάρκεια ζωής) που επιδέχονται εσφαλμένη εκτίμηση - πρόβλεψη με αποτέλεσμα να οδηγήσουν σε ανάλογα αποτελέσματα. Παρ' όλα αυτά, για ορισμένες κατηγορίες επενδύσεων π.χ. επενδυτικά προϊόντα και για τις περιπτώσεις που υπάρχουν εναλλακτικά επενδυτικά σενάρια, η εξέταση και της παραπάνω μεθόδου συνεισφέρει στην αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου.

### 5.3 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης – Internal Rate of Return (IRR)

Ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR) είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιείται στον προϋπολογισμό κεφαλαίου για την εκτίμηση της κερδοφορίας των δυνητικών επενδύσεων. Θεωρητικά, κάθε έργο με IRR μεγαλύτερο από το κόστος του κεφαλαίου είναι κερδοφόρο και επομένως είναι προς συμφέρον της εταιρείας να αναλάβει τέτοια έργα. Παρόλο που το IRR είναι μια ελκυστική μέτρηση για πολλούς, θα πρέπει πάντα να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την NPV για μια σαφέστερη εικόνα της αξίας που αντιπροσωπεύει ένα δυνητικό έργο που μια επιχείρηση μπορεί να αναλάβει. Εάν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι μεγαλύτερος ή ίσος με την απαιτούμενη απόδοση, τότε η επένδυση γίνεται αποδεκτή (Πίνακας 11).<sup>19</sup>

Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	
Gompertz	
Αρχικό κόστος επένδυσης	-90.000,00 €
Απόδοση κατά το 1ο έτος	43.084,00 €
Απόδοση κατά το 2ο έτος	47.184,00 €
Απόδοση κατά το 3ο έτος	45.139,00 €
IRR	23%

Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	
Logistic	
Αρχικό κόστος επένδυσης	-90.000,00 €
Απόδοση κατά το 1ο έτος	41.824,00 €
Απόδοση κατά το 2ο έτος	45.114,00 €
Απόδοση κατά το 3ο έτος	42.214,00 €
IRR	20%

Πίνακας 11 IRR με Gompertz - Logistic

<sup>19</sup> <https://bcapp.eu/el/genie-actions/esoterikos-syntelestis-apodosis-internal-rate-return>

**Μοντέλο Gompertz: IRR = 23%**

EBA &gt; 6,5% =&gt; η επένδυση γίνεται αποδεκτή

**Μοντέλο Logistic: IRR = 20%**

EBA &gt; 6,5% =&gt; η επένδυση γίνεται αποδεκτή

**5.4 Περίοδος Επανείσπραξης – Payback Period**

Η μέθοδος Επανείσπραξης του Κόστους της Επένδυσης (payback period method) δίνει τον αριθμό των ετών που απαιτούνται για να επανεισπραχθεί το κόστος του κεφαλαίου της αρχικής επένδυσης, μέσω των καθαρών ταμειακών ροών του προγράμματος. Η συγκεκριμένη μέθοδος παρέχει μια ένδειξη του κινδύνου και της ρευστότητας της επένδυσης, σύμφωνα με την οποία όσο βραχύτερη είναι η περίοδος επανείσπραξης τόσο λιγότερο επικίνδυνη είναι η επένδυση. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή δε λαμβάνει υπόψη το μέγεθος και το χρόνο πραγματοποίησης των καθαρών ταμειακών ροών (ΚΤΡ) κατά τη διάρκεια της περιόδου επανείσπραξης, την οποία θεωρεί ως ενιαίο σύνολο και για το λόγο αυτό θα ήταν χρήσιμο να χρησιμοποιείται παράλληλα με άλλες μεθόδους αξιολόγησης της επένδυσης.<sup>20</sup>

Περίοδος Αποπληρωμής = 
$$\frac{\text{€ που επενδύθηκαν}}{\text{€ που επιστρέφονται ετησίως (Καθαρό Κέρδος)}}$$

**Μοντέλο Gompertz:**

$$PR = \frac{\text{€ που επενδύθηκαν}}{\text{€ που επιστρέφονται ετησίως (καθαρό κέρδος)}} = \frac{90.000,00}{135.407,00} = 0,66 \text{ έτη.}$$

Εκτιμάται ότι σε 0,66 χρόνια η επιχείρηση θα ανακτήσει το κόστος της επένδυσης.

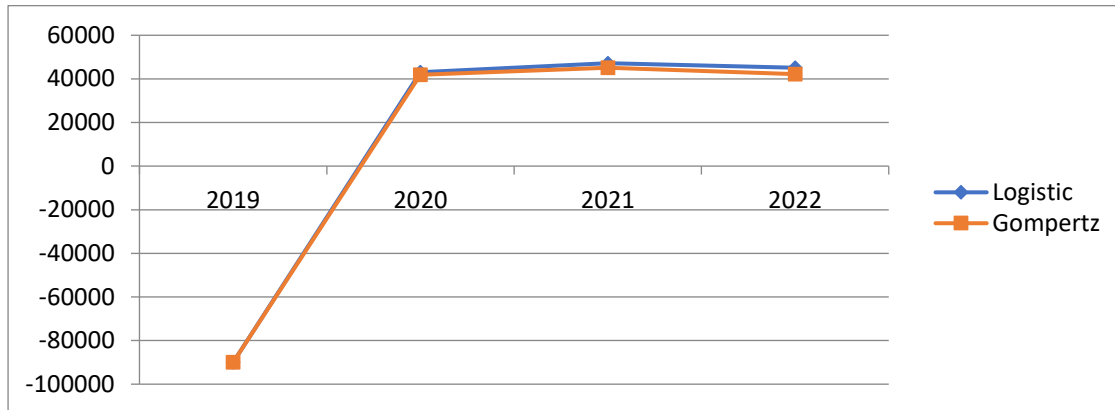
**Μοντέλο Logistic:**

$$PR = \frac{\text{€ που επενδύθηκαν}}{\text{€ που επιστρέφονται ετησίως (καθαρό κέρδος)}} = \frac{90.000}{129.152,00} = 0,7 \text{ έτη.}$$

Αντίστοιχα για το μοντέλο Logistic: 0,7 χρόνια.

<sup>20</sup> Δ. Βασιλείου – Ν. Ηρειώτης (2008), «Χρηματοοικονομική Διοίκηση», εκδ. Rosili.

Η γραφική παράσταση για τα χρόνια αποπληρωμής των δυο μοντέλων δίνεται παρακάτω (Γράφημα 11):



Γράφημα 11 Περίοδος αποπληρωμής Gompertz - Logistic

Όπως λοιπόν προκύπτει, η περίοδος επανείσπραξης του κόστους της επένδυσης θα είναι προς το τέλος περίπου του πρώτου χρόνου. Συνεπώς, βάσει της μεθόδου επανείσπραξης του κόστους, η παρούσα επένδυση κρίνεται ιδιαίτερα ελκυστική αφού, ήδη από τον πρώτο χρόνο μελέτης το κόστος επένδυσης έχει επιστραφεί και πλέον αρχίζει να αποφέρει κέρδη ιδιαίτερα από τον πέμπτο χρόνο και μετά.

Παρατηρείται επίσης, ότι με το μοντέλο Logistic απαιτείται περισσότερος χρόνος για να ανακτηθεί το κόστος της επένδυσης.

## 5.5 Απόδοση και κίνδυνος

Η απόδοση της περιόδου διακράτησης (HPR) και η ποσοστιαία απόδοση της περιόδου διακράτησης (HPY) δίνονται από τον τύπο:

$$HPR = (\text{Τελική αξία επένδυσης}) / (\text{Αρχική αξία επένδυσης})$$

$$HPY = HPR - 1$$

Και υπολογίζεται ως:

**Μοντέλο Gompertz: HPR = 1,50 & HPY = 0,5**

**Μοντέλο Logistic: HPR = 1,44 & HPY = 0,44**

Η ετήσια απόδοση δίνεται από τον τύπο: Ετήσια HPR = (Καθαρή Ταμειακή Ροή) / (Αρχικό Κεφάλαιο) και υπολογίζεται ως (Πίνακας 12-13):

Απόδοση				
Έτος	Αρχική αξία	Τελική αξία	HPR	HPY
2020	90.000,00 €	43.084,00 €	0,48	-0,52
2021	43.084,00 €	47.184,00 €	1,10	0,10
2022	47.184,00 €	45.139,00 €	0,96	0,04
<b>Μοντέλο Gompertz</b>				

Πίνακας 12 Απόδοση με Gompertz

Απόδοση				
Έτος	Αρχική αξία	Τελική αξία	HPR	HPY
2020	90.000,00 €	41.824,00 €	0,46	0,54
2021	41.824,00 €	45.114,00 €	1,08	-0,08
2022	45.114,00 €	42.214,00 €	0,94	0,06
<b>Μοντέλο Logistic</b>				

Πίνακας 13 Απόδοση με Logistic

Παράδειγμα:

$$HRR = \frac{T.αξία}{A.αξία} = \frac{43.084}{90.000} = 0,48 - 1 = -0,52\%$$

Αν **Αξία > 1** αντικατοπτρίζει αύξηση της περιουσίας μας (θετική τιμή απόδοσης).

Υπολογίζουμε τον γεωμετρικό μέσο και καθώς η οικονομική ανάλυση αφορά 3 χρόνια, ο γεωμετρικός μέσος δίνεται από τον τύπο:

$$GM = \pi^{1/n} - 1$$

**Μοντέλο Gompertz:**

$$GM = [(0,48 + 1,10 + 0,96)/3] - 1 = -16\% \text{ (Πίνακας 14)}$$

Κίνδυνος			
Έτος	HPY	HPR - AM	(HPR - AM) ^2
2020	-0,52	0,64	0,40
2021	0,10	1,25	1,57
2022	-0,04	1,11	1,24
			<b>Άθροισμα: 2,25%</b>
Gompertz	-16%		

Πίνακας 14 Κίνδυνος με Gompertz

**Μοντέλο Logistic:**

$$GM = [(0,46+1,08+0,94)/3]-1 = -17\% \text{ (Πίνακας 15)}$$

Κίνδυνος			
Έτος	HPY	HPR - AM	(HPR - AM)^2
2020	0,54	0,64	0,41
2021	-0,08	1,08	1,16
2022	0,06	0,94	0,88
			<b>Άθροισμα: 2,45%</b>
Logistic	-17%		

Πίνακας 15 Κίνδυνος με Logistic

Παρατηρείται ότι ο κίνδυνος λάθος εκτίμησης είναι μεγαλύτερος στο μοντέλο Logistic.

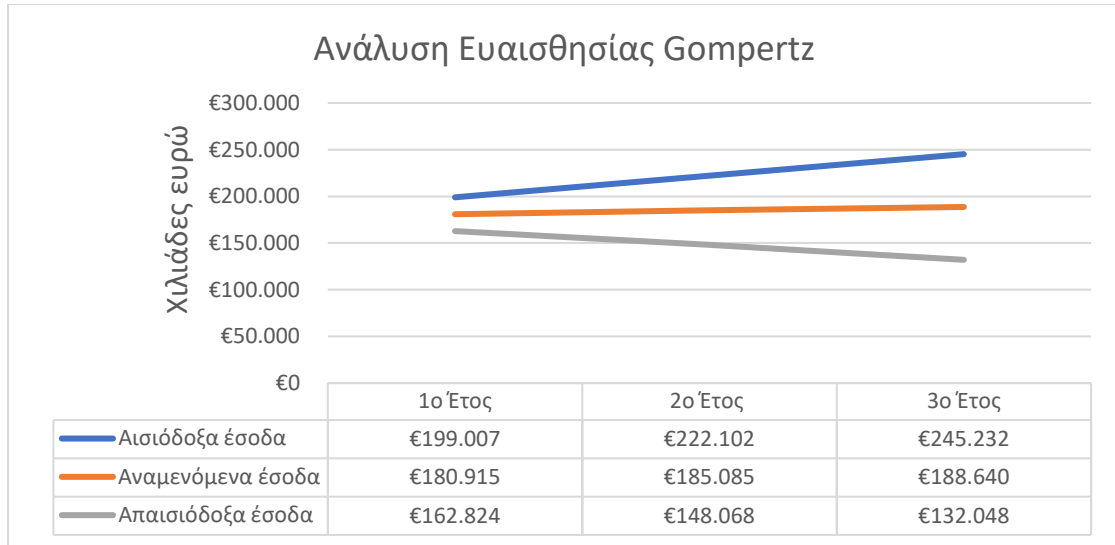
## 5.6 Ανάλυση ευαισθησίας (Sensitivity Analysis)

Στην Ανάλυση Ευαισθησίας υπολογίσαμε και παρουσιάζουμε τα Αισιόδοξα, τα Αναμενόμενα Έσοδα και τα Απαισιόδοξα Έσοδα. Για τον υπολογισμό των Αισιόδοξων Εσόδων αυξήσαμε τα Αναμενόμενα Έσοδα της Επιχείρησης σε 10% (1ο Έτος), 20% (2ο Έτος) και 340% (3ο Έτος). Από την άλλη μεριά για τον υπολογισμό των Απαισιόδοξων Εσόδων μειώσαμε τα Αναμενόμενα Έσοδα της Επιχείρησης σε 10% (1ο Έτος), 20% (2ο Έτος) και 30% (3ο Έτος).

### Περίπτωση Gompertz Model

	Ανάλυση ευαισθησίας					
	1ο Έτος	2ο Έτος	3ο Έτος			
<b>Αισιόδοξα έσοδα</b>	199.007 €	222.102 €	245.232 €	10%	20%	30%
<b>Αναμενόμενα έσοδα</b>	180.915 €	185.085 €	188.640 €			
<b>Απαισιόδοξα έσοδα</b>	162.824 €	148.068 €	132.048 €	10%	20%	30%

Πίνακας 16 Ανάλυση ευαισθησίας με Gompertz

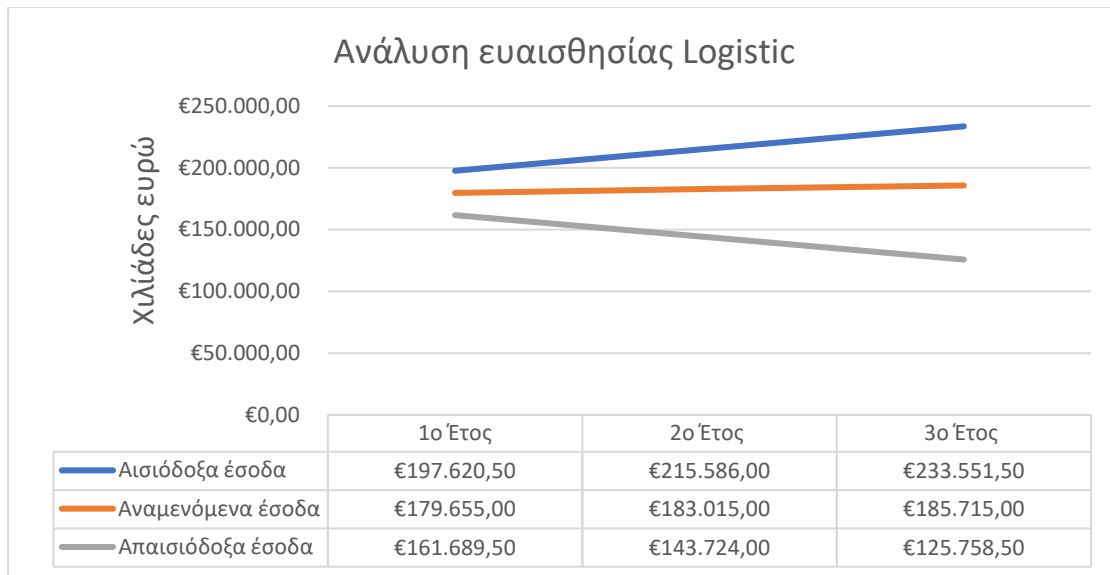


Γράφημα 12 Ανάλυση ευαισθησίας με Gompertz

### Περίπτωση Logistic Model

	Ανάλυση ευαισθησίας					
	1ο Έτος	2ο Έτος	3ο Έτος			
<b>Αισιόδοξα έσοδα</b>	197.620,50 €	215.586,00 €	233.551,50 €	10%	20%	30%
<b>Αναμενόμενα έσοδα</b>	179.655,00 €	183.015,00 €	185.715,00 €			
<b>Απαισιόδοξα έσοδα</b>	161.689,50 €	143.724,00 €	125.758,50 €	10%	20%	30%

Πίνακας 17 Ανάλυση ευαισθησίας με Logistic



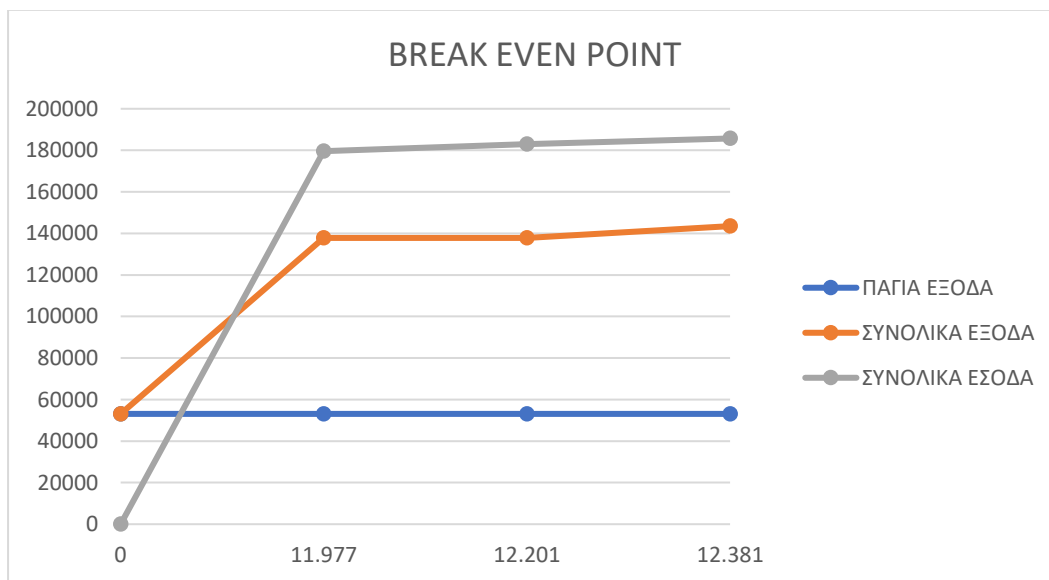
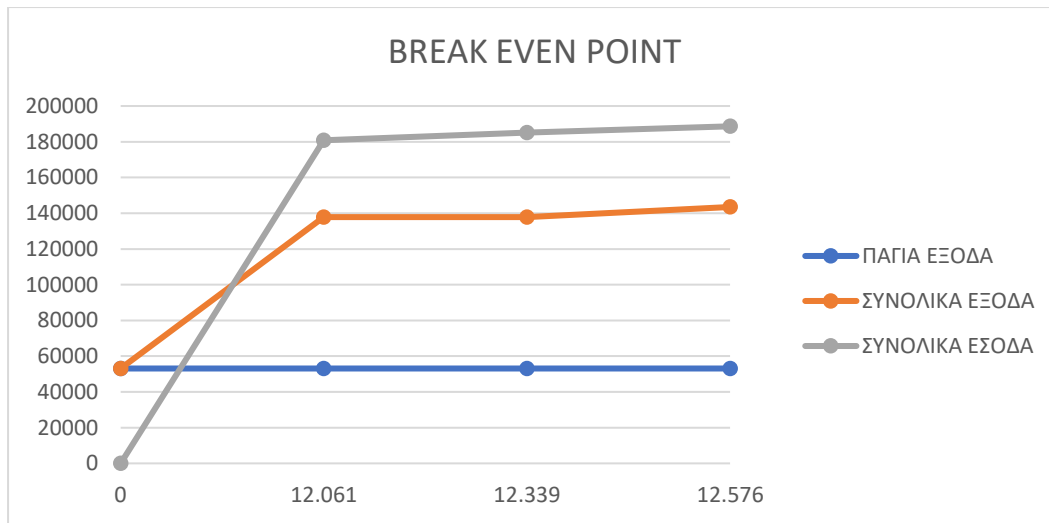
Γράφημα 13 Ανάλυση ευαισθησίας με Logistic

## 5.7 Νεκρό σημείο

Το νεκρό σημείο περιγράφει το σημείο στο οποίο τα συνολικά έξοδα της επιχείρησης είναι ίσα με τα συνολικά έσοδα. Όταν μια επιχείρηση φθάσει σε αυτό το σημείο για ένα προϊόν ή έργο, έχει δημιουργήσει τον όγκο πωλήσεων που απαιτείται για να καλύψει τόσο το σταθερό όσο και το μεταβλητό κόστος για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Η επιχείρηση δεν έχει ούτε κέρδος ούτε ζημία στο νεκρό σημείο. Αυτό συνεπάγεται ότι η επιχείρησή μας δεν ξόδεψε περισσότερα χρήματα απ' ό,τι έβγαζε για τη δραστηριότητά της, χωρίς βέβαια να έχει και κάποιο κέρδος. γράφημα 8. Το «νεκρό σημείο» είναι ο οδηγός για τη διοίκηση της οικονομικής μονάδας προκειμένου να ληφθούν ορθολογικές αποφάσεις. Ο υπολογισμός του «νεκρού σημείου» δείχνει ποιο είναι το ελάχιστο ύψος πωλήσεων το οποίο θα πρέπει να πετύχει η οικονομική μονάδα προκειμένου να καλύπτει τα κόστη της, σταθερά και μεταβλητά. Βέβαια, η κάθε οικονομική μονάδα έχει το δικό της «νεκρό σημείο», το οποίο βρίσκεται εξισώνοντας τις πωλήσεις της με το συνολικό κόστος της, το οποίο σημαίνει ότι το οικονομικό της αποτέλεσμα στο σημείο αυτό ισούται με το μηδέν. Για πωλήσεις μεγαλύτερες του «νεκρού σημείου» υπάρχει κέρδος για την οικονομική μονάδα, ενώ για πωλήσεις μικρότερες του «νεκρού σημείου» υπάρχει ζημία.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> <https://www.accountancygreece.gr/>





Γράφημα 14 Απεικόνιση νεκρού σημείου ( Break Even Analysis)

## 6. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

### 6.1 Εφαρμογή Smart Sensors

Η σημερινή εποχή, αποτελεί μια εποχή με γνώμονα τον αισθητήρα. Οι έξυπνοι αισθητήρες ενισχύουν την ικανότητα παρατήρησης και αναφοράς για τον κόσμο γύρω μας. Αποδίδουν σε όλους σχεδόν τους τομείς για να κάνουν την ανθρώπινη ζωή εύκολη

και πολύ καλύτερη. Η προσαρμογή των φώτων στο ρυθμό της διάθεσης μας, η ενεργοποίηση συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των θερμοσιφώνων, η διασφάλιση της ασφάλειας, οι συσκευές παρακολούθησης και πολλά άλλα είναι μερικά μόνο από αυτά. Σε μεγαλύτερη κλίμακα, οι αισθητήρες επιτρέπουν μεγαλύτερη προβολή στις επιχειρηματικές διαδικασίες και τις ροές εργασίας, προσδιορίζουν τα πρότυπα εργασίας των εργαζομένων και καθορίζουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες των εγκαταστάσεων. Έτσι, οι αισθητήρες επιτρέπουν επίσης στη διοίκηση των επιχειρήσεων να παρακολουθεί, να ελέγχει και να βελτιώνει την επιχειρησιακή αποδοτικότητα.

Παράλληλα, με την τεχνολογία IoT να διαπερνά κάθε πτυχή της ζωής από ποτέ, η χρήση ακριβών αισθητήρων αυξάνεται εκθετικά. Το Διαδίκτυο των πραγμάτων δεν μπορεί να υπάρχει χωρίς έξυπνους αισθητήρες και αποτελεί τα ζωτικά συστατικά των συστημάτων IoT.

Οι Εφαρμογές που επωφελούνται απ' τη χρήση τους είναι οι παρακάτω<sup>22,23</sup>:

#### ➤ **Φροντίδα υγείας**

Οι αισθητήρες είναι ζωτικής σημασίας για την απρόσκοπτη διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης. Τα διάφορα οφέλη περιλαμβάνουν:

- Παρακολούθηση της συμμόρφωσης όσον αφορά την υγιεινή των χεριών
- Παρακολούθηση πληρότητας
- Αυτοματοποιήστε τις ρυθμίσεις θερμοκρασίας και φωτός
- Ανθρώπινος-κεντρικός φωτισμός

#### ➤ **Αποθήκευση και Βιομηχανία**

Οι έξυπνοι αισθητήρες βοηθούν τις κατασκευαστικές εταιρείες να βελτιώσουν την ευημερία των εργαζομένων και τις κερδοφόρες ροές εργασιών τους. Οι αισθητήρες παράγουν σχετικές πληροφορίες διαφόρων ειδών όπως:

- Ιστορικά στοιχεία για τη λήψη αποφάσεων
- Ειδοποιήσεις και υπενθυμίσεις για την απαραίτητη συντήρηση και επισκευές
- Αυτοματισμός φωτισμού για διασφάλιση ενεργών περιβαλλόντων
- Βελτιωμένη χρήση χώρου

---

<sup>22</sup> <https://www.azosensors.com/>

<sup>23</sup> <https://wisilica.com/>

### ➤ Φιλοξενία

Οι αισθητήρες που έχουν σχεδιαστεί για έξυπνα ξενοδοχεία επιτρέπουν την εξοικονόμηση κόστους, προσφέρουν ευκαιρίες εσόδων και βελτιώνουν δραστικά την εμπειρία των επισκεπτών. Για παράδειγμα, οι θερμοστάτες και οι αισθητήρες πληρότητας επιτρέπουν έξυπνη διαχείριση ενέργειας, αυτοματοποίηση των ρυθμίσεων θερμοκρασίας και των ρυθμίσεων φωτός. Ας δούμε μερικά από τα άλλα οφέλη των αισθητήρων στη βιομηχανία φιλοξενίας.

- Αυτοματοποιημένες αλληλεπιδράσεις επισκεπτών
- Εξατομικευμένη παράδοση εμπειρίας με δεδομένα επισκεπτών
- Self-check-in / check-out και αυτοματοποιημένη είσοδος δωματίου
- Ειδοποιήσεις push για υπηρεσία δωματίου

### ➤ Γραφεία

Η τεχνολογία που βασίζεται σε αισθητήρες αλλάζει τον τρόπο αλληλεπίδρασης και εργασίας των υπαλλήλων στα σημερινά γραφεία. Οι έξυπνοι αισθητήρες βρίσκονται πίσω από αυτόν τον μετασχηματισμό, εξασφαλίζοντας βελτιωμένη παραγωγικότητα και απόδοση.

- Έξυπνος φωτισμός για ανθρώπινο κέντρο
- Έξυπνα συστήματα HVAC για αυτοματοποιημένο έλεγχο του κλίματος
- Ευφυής αίθουσα συνεδρίων και δεδομένα πληρότητας
- Εσωτερική ανίχνευση και έξυπνη πλοήγηση

### ➤ Οικιακός αυτοματισμός

Σήμερα, υπάρχει ένας αισθητήρας για κάθε οικιακή λειτουργία. Οι αισθητήρες είναι η ραχοκοκαλιά του οικιακού αυτοματισμού που κατευθύνει τις έξυπνες συσκευές σχετικά με το πότε πρέπει να λειτουργεί και πώς να λειτουργεί.

- Αυτόματη ενεργοποίηση συσκευής
- Έλεγχος φωτισμού και θερμοκρασίας
- Προκαθορισμένα προγράμματα ρουτίνας
- Ανίχνευση κλοπής και μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης

### ➤ Στρατός

Ο στρατιωτικός εξοπλισμός αναμένεται να είναι όλο και περισσότερο εξοπλισμένος με διεπαφές επεξεργασίας και δυνατότητες επικοινωνίας, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο ή την τροποποίηση της κατάστασης του εξοπλισμού. Σε κάποιο βαθμό, ο εξοπλισμός θα μπορούσε να θεωρηθεί αισθητήρας και να ενσωματωθεί στην υπόλοιπη στρατιωτική υποδομή πληροφοριών.

Υπάρχουν πολύ περισσότερες εφαρμογές αισθητήρων σε επιχειρήσεις και κλάδους από ό, τι παρουσιάζεται παραπάνω. Όπως όλοι μπορούμε να δούμε, υπάρχει μια εκτενής λίστα αισθητήρων για όλα τα σενάρια. Σήμερα, ο κόσμος έχει εξελιχθεί τόσο πολύ που χωρίς τα δεδομένα των αισθητήρων, πολλές σημαντικές λειτουργίες δεν θα μπορούσαν να ζωντανεύσουν.

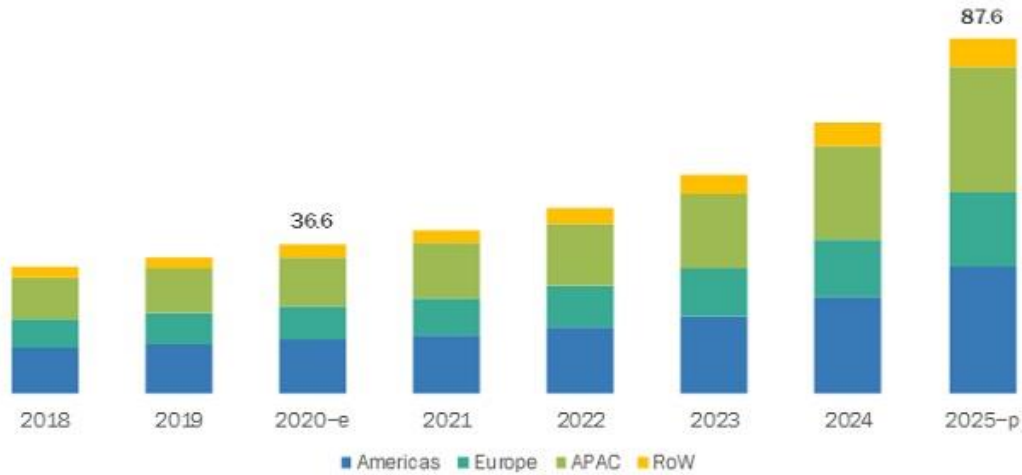
## 6.2 Μελλοντική εξέλιξη & προοπτικές

Μεταξύ των πρόσφατων τεχνολογιών, η τεχνολογία έξυπνων αισθητήρων βρέθηκε στο προσκήνιο λόγω της δυνατότητάς της, της σημασίας και της ευρείας γκάμας των εφαρμογών. Αυτά τα νέα συστήματα αντιπροσωπεύουν μια δυναμικά νέα γενιά ικανότητας ανίχνευσης και αυτογνωσίας, τα οποία αποτελούν βασικά συστατικά των μελλοντικών ευφυών συστημάτων. Οι έξυπνοι αισθητήρες, που λειτουργούν ως μέρος μικροηλεκτρο-μηχανικών συστημάτων, λειτουργούν με μια ολοένα και πιο διαφορετική και πολύ ακριβή είσοδο. Οι πολύπλοκες πολυεπίπεδες λειτουργίες, όπως η συλλογή πρωτογενών δεδομένων, η προσαρμογή της ευαισθησίας και του φιλτραρίσματος, η ανίχνευση κίνησης, η ανάλυση και η επικοινωνία είναι οι κύριες λειτουργίες που αναμένονται από έξυπνους αισθητήρες. Χρησιμοποιούνται σε όλους τους τομείς της ζωής, από τα συστήματα HVAC έως τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τα συστήματα κλιματισμού και τη γεωργία.

Στο μέλλον, οι τεχνολογίες έξυπνων αισθητήρων θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο σε εφαρμογές όπως η ασφάλεια των τροφίμων και η ανίχνευση βιολογικού κινδύνου, η ανίχνευση και η προειδοποίηση κινδύνου για την ασφάλεια, η παρακολούθηση του περιβάλλοντος, η παρακολούθηση της υγείας και η ιατρική διάγνωση, βιομηχανικές και αεροδιαστημικές εφαρμογές, έξυπνες κεραίες, αυτοκίνητα και έξυπνα αυτοκινητόδρομοι. Μέχρι το τέλος του 2020, αναμένονται πωλήσεις περίπου 36,6 δισεκατομμυρίων μονάδων, με εντυπωσιακό ρυθμό ετήσιας ανάπτυξης (CAGR) 17% και περίπου 19% έως το 2025 με πωλήσεις 87,6 δισεκατομμυρίων μονάδων (Γράφημα 15 – 16) <sup>24</sup>

<sup>24</sup> <https://www.marketsandmarkets.com>

SMART SENSOR MARKET, BY REGION (USD BILLION)



©2019 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved.

e-estimated, p-projected

Γράφημα 15 Αγορά Smart Sensor ανά Ήπειρο

Attractive Opportunities in Smart Sensor Market



©2019 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved.

Γράφημα 16 Ευκαιρίες στην αγορά των Smart Sensors

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ζήτηση έξυπνων αισθητήρων συνεχίζει να αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου και είναι σαφές ότι πλέον αποτελούν το μέλλον στην αυξανόμενη τάση του υπάρχοντος διαδικτύου και στην παροχή σύνδεσης, επικοινωνίας και δικτύωσης μεταξύ συσκευών και φυσικών αντικειμένων. Αν και ακούμε συνεχώς ότι θα αλλάξει τον μελλοντικό τρόπο της ζωής και της εργασίας μας, το IoT βρίσκεται ήδη εδώ και εφαρμόζεται σε έξυπνα δίκτυα που καλύπτουν οικιακές και κοινωνικές ανάγκες.

Για αυτό το λόγο άλλωστε έχουν χαρακτηριστεί και ως Δίκτυα Επόμενης Γενιάς. Οι υπάρχουσες υποδομές εμφανίζουν όλο και περισσότερο σημάδια ανάπτυξης ικανά να ανταπεξέλθουν σε αυτή την εξέλιξη, με αποτέλεσμα πολλοί χρήστες να προσπαθούν να αναβαθμίσουν τα δίκτυα πρόσβασής τους. Οι δυνατότητες που έχουν αυτά τα δίκτυα είναι πρακτικά απεριόριστες. Συνεπώς, θα αποτελέσουν το επόμενο βήμα της εξέλιξης της ψηφιακής εποχής.

Μέσα από την οικονομική μελέτη σε νεοσύστατη εταιρεία, που αναλύθηκε στην παρούσα εργασία, γίνεται εμφανές ότι το κόστος λειτουργίας της επιχείρησής μας είναι από τα επικρατέστερα έξοδα, ενώ το συνολικό κόστος της υποδομής εξαρτάται σημαντικά απ' τις πωλούμενες ποσότητες, αλλά και απ' το μέγεθος του υποψήφιου προς πώληση κοινού. Επιπλέον, όπως αξιολογήθηκε η αποδοτικότητα του έργου, προκύπτει το συμπέρασμα, ότι είναι εφικτή η συγκεκριμένη επένδυση, γεγονός που κάνει πιο ελκυστική την κατασκευή της και μπορεί να δράσει καταλυτικά στη δημιουργία περισσότερων δικτύων έξυπνων αισθητήρων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τέτοιου είδους έργα αν συνδυαστούν με στρατηγικές επέκτασης των δικτύων, τότε οι επενδύσεις μπορούν να είναι πλήρως βιώσιμες παρά το αρχικό κόστος κατασκευής τους.

Εν κατακλείδι, η ανάπτυξη του υπάρχοντος διαδικτύου είναι απαραίτητη όχι μόνο για την οικονομία και τις επιχειρήσεις αλλά για όλο το κοινωνικό σύνολο και για αυτό τα όποια προβλήματα υπάρχουν δεν πρέπει να αποθαρρύνουν τους μελλοντικούς επενδυτές. Τέλος, είναι απαραίτητο να γίνονται περαιτέρω έρευνες σχετικά με τα δίκτυα αισθητήρων, ώστε να βρεθούν νέοι οικονομικότεροι τρόποι για την κατασκευή τους με απώτερο στόχο ακόμα περισσότερα κέρδη για τους επενδυτές, που θα συμβάλλει αντίστοιχα στη μείωση του κόστους και θα προσελκύσει περισσότερους πελάτες, αυξάνοντας τον αριθμό των χρηστών.

Το IoT θα αλλάξει έτσι τον τρόπο ζωής μας και, αναπόφευκτα, το οικονομικό περιβάλλον. Πολλοί άνθρωποι φοβούνται ότι θα καταστρέψει θέσεις εργασίας, άλλοι βλέπουν το IoT ως ευκαιρία να αφιερώσουμε το χρόνο μας για να κάνουμε «αυτό που πραγματικά έχει σημασία», αφήνοντας βαρετές εργασίες σε έξυπνες συσκευές. Μόνο ο χρόνος θα δείξει πού μας οδηγεί το IoT.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] *IoT Agenda*. Ανάκτηση από IoT Agenda: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/>
- [2] *IoT for Beginners*. Ανάκτηση από: <https://iot4beginners.com/>
- [3] *Χαρακτηριστικά Αισθητήρων*. Ανάκτηση από: <https://el.wikipedia.org/>
- [4] Καλοβρέκτης Κ., Κατέβας Ν., «*Αισθητήρες Μέτρησης και Ελέγχου 2<sup>η</sup> Έκδοση*», Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα, 2015
- [5] *Characteristics of Sensors*. Ανάκτηση από: <https://www.electrical4u.com/>
- [6] Στειακάκης Ε., Κατζός Ν. (2002), «*Management Μια σύγχρονη άποψη*» Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη
- [7] Dave Chaffey «*Θεμελιώδη στοιχεία του ηλεκτρονικού εμπορίου στο Ηλεκτρονικό Επιχειρείν και Ηλεκτρονικό εμπόριο*» εκδόσεις Κλειδάριθμος, Τρίτη αμερικάνικη έκδοση 2008.
- [8] *Ανάλυση ανταγωνιστικότητας. Το μοντέλο των 5 δυνάμεων του Πόρτερ*. Ανάκτηση από: <https://www.businessmentor.gr/>
- [9] *Η ανάλυση SWOT*. Ανάκτηση από: <https://bizman.gr/h-analysis-swot/>
- [10] *PEST Analysis*. Ανάκτηση από: <https://www.smartdraw.com/pest-analysis/>
- [11] *The most problematic factors for doing business*. Ανάκτηση από: <https://reports.weforum.org/>
- [12] *Συρρίκνωση ΑΕΠ λόγω covid-19*. Ανάκτηση από: <https://www.capital.gr/>
- [13] *Statista. Smart Home*. Ανάκτηση από: <https://www.statista.com/>
- [14] Gloria Jarne, Julio Sanchez – Choliz, Fransisco Fatas- Villafranca." *S-Shaped economic dynamics. The logistic and Gompertz curves generalized*"
- [15] *Households with broadband access*. Ανάκτηση από: <https://ec.europa.eu/eurostat/>
- [16] *Regression model evaluation metrics(MAPE,MSE)*. Ανάκτηση από: <https://www.datatechnotes.com/>
- [17] *Απόσβεση*. Ανάκτηση από: <https://www.euretirio.com/aposvesi-depreciation/>
- [18] *Καθαρή Παρούσα Αξία*. Ανάκτηση από: <https://www.euretirio.com/kathari-parousa-axia-kpa-npv/>
- [19] *Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης*. Ανάκτηση από: <https://bcapp.eu/el/genie-actions/esoterikos-syntelestis-apodosis-internal-rate-return>
- [20] Δ. Βασιλείου – Ν. Ηρειώτης ( 2008), «*Χρηματοοικονομική Διοίκηση*», εκδ. Rosili.
- [21] Νεκρό σημείο. Ανάκτηση από: <https://www.accountancygreece.gr/>
- [22] *Applications of Smart Sensors*. Ανάκτηση από: <https://www.azosensors.com/>

[23] *Smart Sensors: Application, Benefits and Working*. Ανάκτηση από: <https://wisilica.com/>

[24] *Smart Sensor Market*. Ανάκτηση από: <https://www.marketsandmarkets.com>