

ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ

ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

«ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ» (ΕΠΑνΕΚ)
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα
Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΥΔ ΕΠΑνΕΚ)
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης και Εφαρμογής Δράσεων στους τομείς
Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Καινοτομίας
(ΕΥΔΕ ΕΤΑΚ)

**ΕΡΓΟ: Ολοκληρωμένη Πλατφόρμα Blockchain και 'Εξυπνη' Εφαρμογή
Κινητής Συσκευής στη Μάχη Ενάντια στη Σπατάλη Τροφίμων προς
Όφελος των Επισιτιστικά Ανασφαλών Πολιτών**

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: Τ2ΕΔΚ- 05051

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π7: Ανάλυση Απαιτήσεων Πληροφοριακών Συστημάτων

Διάρκεια Έργου	30/11/2021 ως 29/11/2023
Ημερομηνία Παράδοσης	28/02/2023
Υπεύθυνος Παραδοτέου:	ΕΜΠ/ΕΟΠ
Επίπεδο Διάχυσης:	Ιδιωτικό
Τρέχουσα Κατάσταση Παραδοτέου:	Τελικό προς έλεγχο
Έκδοση:	7.12 F
Ιστοσελίδα Έργου:	https://blockfoodwaste.eu/

ΦΟΡΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ:



Cyclefi



isMOOD

ΑΘΗΝΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

Περιεχόμενα

1. Σύνοψη προς τη Διαχειριστική Αρχή (Executive Summary).....	6
2. Προδιαγραφές του Έργου BFW	7
2.1. Προδιαγραφές Εφαρμογής Κινητής Συσκευής	7
2.1.1. Σενάριο Χρήσης Εφαρμογής από Πάροχο Τροφίμων.....	7
2.1.2. Σενάριο Χρήσης Εφαρμογής Πολιτών.....	9
2.2. Προδιαγραφές Διαδικτυακής Πλατφόρμας.....	11
2.2.1. Αρχική Σελίδα.....	11
2.2.2. Περιεχόμενα.....	11
2.2.3. Διεπαφή Παρόχου Τροφίμων	12
2.2.4. Διεπαφή διαχειριστή.....	14
2.3. Αλυσίδα κοινοποιήσεων (Blockchain)	14
2.3.1. Κόστος συναλλαγών της πλατφόρμας του Ethereum	15
2.3.2. Μηχανισμός δημιουργίας WMN tokens.....	16
2.3.3. Προδιαγραφές της χρήσης των WMN token (Tokenomics)	18
2.4. Βάση δεδομένων.....	22
3. Η Αρχιτεκτονική και το Εργαλείο Μοντελοποίησης ARIS	23
3.1. Βασικά Στοιχεία της Αρχιτεκτονική ARIS.....	23
3.2. Βασικά Στοιχεία της Αρχιτεκτονική ARIS.....	26
3.3. Οργανωτική Όψη (Organizational View).....	27
3.3.1. Οργανόγραμμα (Organizational Chart).....	27
3.3.2. Τοπολογία Δικτύου (Network Topology)	29
3.3.3. Διάγραμμα Δικτύου (Network Diagram).....	29
3.4. Λειτουργική Όψη (Function View)	30
3.4.1. Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree)	30
3.4.2. Διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών (Application System Type Diagram)	31
3.4.3. Διάγραμμα Συστήματος Εφαρμογής (Application System Diagram).....	31
3.5. Πληροφοριακή Όψη (Information View)	32

3.5.1.	Εκτεταμένα Διαγράμματα Οντοτήτων- Συσχετίσεων (extended Entity Relationship Models- eERM).....	32
3.5.2.	Διάγραμμα Συσχετίσεων (Relation Diagram).....	34
3.6.	Συνδυαστική Όψη (Process View).....	35
3.6.1.	Extended Event Driven Process Chain (eEPC) Diagrams	35
3.6.2.	UML Use Case Diagram	37
4.	Σενάρια Χρήσης του Συστήματος BFW	43
4.1.	Λειτουργίες Ενεργών Μελών του Συστήματος.....	43
4.1.1.	Λειτουργίες Πολίτη	44
4.1.2.	Λειτουργίες Παρόχου Τροφίμων	45
4.1.3.	Λειτουργίες Εταίρων του Έργου	47
4.1.4.	Συνολική Απεικόνιση Λειτουργιών Συστήματος.....	48
4.2.	Ανάλυση Βασικών Διαδικασιών.....	49
4.2.1.	Οπτική των Πληροφοριακών Συστημάτων	49
4.2.2.	Οπτική των Ενεργών Μελών του Συστήματος.....	49
4.2.3.	Διαδικασία Εγγραφής Παρόχου Τροφίμων	50
4.2.4.	Διαδικασία Αξιολόγησης Παρόχου Τροφίμων και Υπογραφής Σύμβασης Συνεργασίας.....	51
4.2.5.	Διαδικασία Διαμόρφωσης Κωδικολογίου	53
4.2.6.	Διαδικασία Καταχώρισης Τροφίμου	54
4.2.7.	Διαδικασία Εγγραφής Πολιτών.....	58
4.2.8.	Διαδικασία Κράτησης Τροφίμου.....	58
4.2.9.	Διαδικασία Παραλαβής/Παράδοσης Τροφίμου.....	62
5.	Συμπεράσματα – Σύνδεση με τα Επόμενα Παραδοτέα.....	64

Περιεχόμενα Σχημάτων

Σχήμα 3-1: ARIS Concepts (Software AG, 2015).....	25
Σχήμα 3-2: Ενδεικτικές Μέθοδοι ανά Οπτική και φάση Υλοποίησης.....	25
Σχήμα 3-3: Object Types - Οργανόγραμμα	28
Σχήμα 3-4: Παράδειγμα Organizational Chart (Software AG, 2015)	29
Σχήμα 3-5: Παράδειγμα Network Topology (Software AG, 2015).....	29
Σχήμα 3-6: Παράδειγμα Network Diagram (Software AG, 2015)	30
Σχήμα 3-7: Παράδειγμα Application System Type Diagram (Software AG, 2015)	31
Σχήμα 3-8: Παράδειγμα Application System Diagram (Software AG, 2015)	32
Σχήμα 3-9: Τύποι Συσχετίσεων (Ναθαναήλ, 2015).....	33
Σχήμα 3-10: Παράδειγμα eERM (Software AG, 2015)	34
Σχήμα 3-11: Διάγραμμα Συσχετίσεων (Software AG, 2015).....	34
Σχήμα 3-12: Διάγραμμα eEPC (Software AG, 2015)	37
Σχήμα 3-13: Stickman και πλαίσιο για την οντότητα administrator.....	39
Σχήμα 3-14: Απεικόνιση ενέργειας σε ένα διάγραμμα χρήσης.....	39
Σχήμα 3-15: Διάγραμμα use case, στο οποίο ο διαχειριστής (administrator) δημιουργεί ένα νέο λογαριασμό (create a new blog account) εντός του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (content management system).....	39
Σχήμα 3-16: Απεικόνιση κληρονομικότητας σε ένα διάγραμμα χρήσης.....	40
Σχήμα 3-17: Σύνδεσμος μιας λειτουργίας (use case) με μια προαιρετική λειτουργία (extended use case).....	40
Σχήμα 3-18: Παράδειγμα Διαγράμματος Περίπτωσης Χρήσης – ATM	41
Σχήμα 3-19: Παραδείγματα Συσχετίσεων <<extend>> <<include>>.....	42
Σχήμα 4-1: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες πολιτών.....	45
Σχήμα 4-2: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες παρόχων τροφίμων	46
Σχήμα 4-3: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες εταίρων του έργου	47
Σχήμα 4-4: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες συστήματος συγκεντρωτικά.....	48
Σχήμα 4-5: Οπτική των πληροφοριακών συστημάτων.....	49
Σχήμα 4-6: Οπτική των ενεργών μελών του συστήματος.....	50
Σχήμα 4-7: Εγγραφή παρόχου τροφίμων	52

Σχήμα 4-8: Αξιολόγηση παρόχου τροφίμων & υπογραφή συμβάσης συνεργασίας	53
Σχήμα 4-9: Διαμόρφωση κωδικολογίου	55
Σχήμα 4-10: Καταχώριση τροφίμου	56
Σχήμα 4-11: Καταχώριση τροφίμου (συνέχεια).....	57
Σχήμα 4-12: Εγγραφή πολίτη	59
Σχήμα 4-13: Κράτηση τροφίμου	60
Σχήμα 4-14: Κράτηση τροφίμου (συνέχεια)	61
Σχήμα 4-15: Παραλαβή/Παράδοση τροφίμου	62
Σχήμα 4-16: Παραλαβή/Παράδοση τροφίμου (συνέχεια)	63

1. Σύνοψη προς τη Διαχειριστική Αρχή (Executive Summary)

Το παρόν παραδοτέο αποτελεί συνέχεια του **Παραδοτέου Π6**, όπου παρουσιάστηκε η προτεινόμενη αρχιτεκτονική του συστήματος, και περιλαμβάνει, σύμφωνα με το τεχνικό παράρτημα, τις εργασίες ανάλυσης και αρχικού σχεδιασμού των προδιαγραφών λειτουργίας των πληροφοριακών συστημάτων του BLOCKFOODWASTE δηλαδή, της εφαρμογής κινητού της διαδικτυακής πλατφόρμας, της αλυσίδας κοινοποιήσεων (Blockchain) και της βάσης δεδομένων (**Κεφάλαιο 2**). Επιπρόσθετα, προδιαγράφονται τα βασικά σενάρια χρήσης της εφαρμογής και αναλύονται οι βασικές διαδικασίες του συστήματος με τη χρήση καταλλήλων εργαλείων μοντελοποίησης πληροφοριακών συστημάτων (**Κεφάλαιο 3**), ώστε να αποσαφηνιστεί η αλληλοεπίδραση μεταξύ των ενεργών μελών και των πληροφοριακών συστημάτων του έργου (**Κεφάλαιο 4**). Στο σύνολο του, το περιεχόμενο του παρόντος παραδοτέου εντάσσεται στην **Ενότητα Εργασίας 2 (ΕΕ-2): Αρχιτεκτονική Συστήματος & Ανάλυση Απαιτήσεων**.

2. Προδιαγραφές του Έργου BFW

Σε αυτό κεφάλαιο θα περιγραφούν αναλυτικά οι προδιαγραφές της διαδικτυακής πλατφόρμας και της εφαρμογής κινητής συσκευής του έργου. Επίσης, θα παρουσιαστούν οι προδιαγραφές λειτουργίας της αλυσίδας κοινοποιήσεων (blockchain) και του μηχανισμού tokenization και θα αποτυπωθούν συνοπτικά οι προδιαγραφές της βάσης δεδομένων που θα υποστηρίξει το σύστημα. Επιπλέον, θα αναλυθούν οι βασικές απαιτήσεις των χρηστών (user requirements). Στόχος των εταίρων του έργου BFW είναι η ανάπτυξη μίας εφαρμογής και μίας διαδικτυακής πλατφόρμας που θα προσφέρει μία ευχάριστη και απροβλημάτιστη εμπειρία χρήσης (user experience) σε κάθε μέλος της κοινότητας.

2.1. Προδιαγραφές Εφαρμογής Κινητής Συσκευής

Η ανάπτυξη μίας λειτουργικής και φιλικής, προς τους χρήστες, εφαρμογής αποτελεί μία σημαντική διεργασία που πρέπει να υλοποιηθεί λεπτομερώς και με απόλυτη επιτυχία στο πλαίσιο του προτεινόμενου έργου. Στην παρούσα ενότητα θα περιγραφούν αναλυτικά τα βήματα και το βασικό σενάριο χρήσης της εφαρμογής (User Stories) μέσα από την οπτική των δύο βασικών κατηγοριών χρηστών, του παρόχου τροφίμων και του πολίτη. Σημαντικό στοιχείο αναφοράς είναι ότι η χρήση της υπηρεσίας BFW προϋποθέτει την κατοχή έξυπνης συσκευής κινητής τηλεφωνίας (smartphone), ώστε να μπορούν να ολοκληρωθούν όλες οι διεργασίες και την ενεργοποίηση του GPS, ώστε να εμφανίζονται οι καταχωρημένες μερίδες φαγητού σε συγκεκριμένη απόσταση από τον πολίτη.

2.1.1. Σενάριο Χρήσης Εφαρμογής από Πάροχο Τροφίμων

Οι δύο βασικές διαδικασίες που πραγματοποιεί ο πάροχος τροφίμων μέσα από την εφαρμογή είναι η καταχώρηση των διαθέσιμων μερίδων φαγητού και η παράδοση των τροφίμων. Σε αυτό το σημείο υπενθυμίζεται ότι η διαδικασία εγγραφής ενός ενδιαφερόμενου παρόχου τροφίμων πραγματοποιείται μέσα από την ιστοσελίδα του έργου και δεν προσφέρεται απευθείας από την εφαρμογή. Αφού ο υπεύθυνος του καταστήματος κατεβάσει την εφαρμογή του BFW, την ενεργοποιεί και στην αρχική της οθόνη εμφανίζονται ο χάρτης με τις ενεργές διαθέσιμες μερίδες ανά κατάσταση και το εικονίδιο για τη σύνδεση στον προσωπικό του λογαριασμό.

Επόμενο βήμα είναι η υποχρεωτική σύνδεση με τα εταιρικά στοιχεία του λογαριασμού του καταστήματος. Σε αυτήν την εικόνα εμφανίζονται τα κλασσικά πεδία συμπλήρωσης κωδικών για σύνδεση και εναλλακτικά υπάρχει η δυνατότητα εγγραφής, που μέσω link ο χρήστης μεταφέρεται στην web εφαρμογή, όπου μπορεί να πραγματοποιήσει τη διαδικασία εγγραφής και να επιστρέψει μελλοντικά στην εφαρμογή για καταχώρηση μερίδων φαγητού. Το τελευταίο φυσικά ισχύει μόνο για τις περιπτώσεις μη εγγεγραμμένων χρηστών. Σε αυτό το σημείο θα προστεθεί και η επιλογή για μόνιμη σύνδεση, ώστε να μην επιβάλλεται κάθε φορά η καταχώρηση των κωδικών του παρόχου τροφίμων.

Μετά τη σύνδεση του παρόχου τροφίμων στην εφαρμογή ακολουθεί η εμφάνιση της κεντρικής σελίδας του λογαριασμού, όπου ξεχωρίζουν σε μορφή κουμπιών οι δύο βασικές λειτουργίες

του BFW, η «Προσθήκη Τροφίμων» και η «Παράδοση Τροφίμων». Παράλληλα εμφανίζονται εικονίδια με:

- το ψηφιακό πορτοφόλι του χρήστη,
- το εικονίδιο για τις ρυθμίσεις της εφαρμογής και την επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων,
- το εικονίδιο των μηνυμάτων,
- το εικονίδιο για την αποσύνδεση από τον λογαριασμό και
- τα υπομενού με τις τρέχουσες καταχωρήσεις, τις τρέχουσες δεσμεύσεις και το ιστορικό των συναλλαγών.

Ανάλογα με την ενέργεια που θα επιλέξει ο χρήστης να πραγματοποιήσει θα μπορεί να μεταφερθεί στην αντίστοιχη οθόνη. Στην περίπτωση «Προσθήκη Προσφοράς», εμφανίζεται στον χρήστη η λίστα με τις πιθανές μερίδες του καταστήματος, όπως αυτή καταχωρίστηκε από την επιχείρηση και επιλέγει (tick) την κάθε μερίδα ξεχωριστά και δηλώνοντας την ποσότητα αποθέματος. Αμέσως μετά πατά το κουμπί επιβεβαίωσης και αυτομάτως η προσφορά εμφανίζεται ως ενεργή πάνω στον χάρτη της εφαρμογής και μπορεί πλέον να επιλεγθεί από κάποιον πολίτη. Τα στοιχεία του καταστήματος που εμφανίζονται στον χάρτη αποτελούν επίσης πληροφορίες που έχουν ήδη καταχωρίσει από τον πάροχο τροφίμων.

Στην περίπτωση που ο πάροχος τροφίμων επιλέξει την εντολή «Παράδοση Τροφίμων», τότε εμφανίζεται στην οθόνη το ειδικό πεδίο, όπου καταχωρείται ο μοναδικός κωδικός παραλαβής της μερίδας φαγητού. Ο αριθμός αυτός δημιουργείται από την εφαρμογή αυτόματα με κάθε κράτηση μερίδας από τον πολίτη και εμφανίζεται αποκλειστικά στον προσωπικό λογαριασμό του πολίτη. Μετά τη επιβεβαίωση του κωδικού, ο πάροχος τροφίμων παραδίδει τη μερίδα φαγητού στον πολίτη και ολοκληρώνεται η διαδικασία. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας (δηλαδή την καταχώριση του μοναδικού κωδικού) εκτελείται άμεσα το έξυπνο συμβόλαιο και κατανέμονται τα ψηφιακά νομίσματα WNM στους δικαιούχους.

Μόλις πραγματοποιηθεί μία κράτηση μερίδας φαγητού από κάποιον πολίτη, τότε ο πάροχος λαμβάνει μήνυμα από την εφαρμογή, όπου τον ενημερώνει για τη συγκεκριμένη ενέργεια. Σε αυτό το σημείο ο υπεύθυνος του καταστήματος οφείλει να ελέγξει τις αλλεργίες που έχει δηλώσει ο πολίτης οι οποίες εμφανίζονται ως πληροφορία κατά τη δέσμευση. Σε περίπτωση κινδύνου, ειδοποιεί τον πολίτη μέσα από την εφαρμογή.

Σχετικά με τα υπόλοιπα εικονίδια, αυτά πρέπει να παρέχουν τις εξής λειτουργίες:

Εικονίδιο ψηφιακού πορτοφολιού

Περιέχει πληροφορίες για το υπόλοιπο του λογαριασμού, τις χρεώσεις, τις πιστώσεις και το ιστορικό με όλες τις συναλλαγές.

Εικονίδιο ρυθμίσεων

Στο σημείο αυτό μπορεί ο πάροχος τροφίμων να αλλάξει κάποια εταιρικά στοιχεία, να πραγματοποιήσει αλλαγή κωδικού, να επιλέξει γλώσσα της εφαρμογής και να διαβάσει τις ενότητες «Όροι και Προϋποθέσεις» και «Σχετικά με εμάς»

Εικονίδιο μηνυμάτων

Στο σημείο αυτό ο πάροχος, λαμβάνει ο τις ειδοποιήσεις για νέες κρατήσεις και μπορεί να επικοινωνήσει με τον εκάστοτε πολίτη π.χ. για το θέμα των αλλεργιών.

Εικονίδιο αποσύνδεσης

Παρέχεται η δυνατότητα αποσύνδεσης από τον λογαριασμό.

Υπομενού με ενεργές καταχωρήσεις

Εμφανίζονται οι ενεργές καταχωρήσεις και υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής ή ακύρωσης της διαθεσιμότητας των μερίδων πατώντας πάνω στην ενεργή καταχώρηση. Προσφέρεται η δυνατότητα επεξεργασίας ή διαγραφής της καταχώρησης.

Υπομενού με ενεργές κρατήσεις

Εμφανίζονται οι ενεργές κρατήσεις με αντίστροφη μέτρηση για την παράδοση τους.

Υπομενού με ιστορικό συναλλαγών

Εμφανίζονται όλες οι συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί και παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης με βάση την ημερομηνία ολοκλήρωσης της.

2.1.2. Σενάριο Χρήσης Εφαρμογής Πολιτών

Όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, με την ενεργοποίηση της εφαρμογής BFW εμφανίζονται ο χάρτης με τις διαθέσιμες μερίδες και η δυνατότητα σύνδεσης. Επιλέγοντας το άνοιγμα του χάρτη εμφανίζονται οι πάροχοι τροφίμων με την επωνυμία τους και τον αριθμό των διαθέσιμων μερίδων που προσφέρουν. Με τη χρήση της τοποθεσίας (GPS) μπορεί ο χρήστης να εντοπίσει τις επιλογές που έχει στη γειτονιά του και να καταλήξει σε μία επιθυμητή προσφορά. Παράλληλη στην συγκεκριμένη οθόνη της εφαρμογής υπάρχει το πεδίο αναζήτησης, όπου ο πολίτης μπορεί να πληκτρολογήσει την επωνυμία ενός παρόχου τροφίμων της αρεσκείας του και να δει απευθείας τις προσφορές που έχει ενεργές στο μενού του.

Επόμενο βήμα είναι η δέσμευση της προσφοράς. Έχοντας εντοπίσει την επιθυμητή μερίδα φαγητού, ο πολίτης επιλέγει το κουμπί «Κράτηση Τροφίμων» και άμεσα εμφανίζεται η οθόνη με τις εντολές σύνδεσης στην εφαρμογή, όπου ο χρήστης πρέπει να καταχωρίσει τους κωδικούς του και να ολοκληρώσει τη σύνδεση στο λογαριασμό του. Αντίστοιχα, όπως και στην περίπτωση του παρόχου τροφίμων, σε αυτό το σημείο υπάρχει η επιλογή για εγγραφή, σε περίπτωση που ο πολίτης δεν είναι ενεργό μέλος στο οικοσύστημα. Αμέσως μετά τη σύνδεση στην εφαρμογή BFW, ο πολίτης έχει το δικαίωμα ολοκλήρωσης της κράτησης δηλώνοντας παράλληλα τον αριθμό των μερίδων που επιθυμεί. Αυτόματα ο χρήστης αποκτά τον κωδικό της κράτησης και

ξεκινά η αντίστροφη μέτρηση για την παραλαβή του πακέτου τροφίμων, της οποίας η χρονική διάρκεια θα καθοριστεί από την ομάδα του έργου.

Με την ολοκλήρωση της δέσμευσης της μερίδας τροφίμου από τον πολίτη, στην οθόνη του εκτός από τον κωδικό κράτησης και τον υπολειπόμενο χρόνο παραλαβής, εμφανίζεται και η δυνατότητα πλοήγησης μέσω GPS, ώστε να καθοδηγήσει τον πολίτη στο συνεργαζόμενο πάροχο. Ολοκληρώνοντας τη διαδικασία, ο πολίτης φτάνει στο κατάστημα του παρόχου τροφίμου, αναφέρει τον κωδικό κράτησης και μετά την καταχώριση του στο σύστημα από τον πάροχο εκτελείται το έξυπνο συμβόλαιο και ο πολίτης παραλαμβάνει την επιλογή του.

Με την είσοδο του πολίτη στον προσωπικό του λογαριασμό εμφανίζονται αυτόματα στην κεντρική οθόνη της εφαρμογής του εκτός από τον χάρτη, τα παρακάτω εικονίδια:

- το ψηφιακό πορτοφόλι του πολίτη,
- το εικονίδιο με τα παράσημα
- το εικονίδιο για τις ρυθμίσεις της εφαρμογής και την επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων,
- το εικονίδιο των μηνυμάτων,
- το εικονίδιο για την αποσύνδεση από τον λογαριασμό
- τα υπομενού με τις κρατήσεις και το ιστορικό των συναλλαγών.
- το υπομενού με το επίπεδο του πολίτη
- το υπομενού με τη συμβουλή της ημέρας

Κάθε εικονίδιο πρέπει να παρέχει τις παρακάτω λειτουργίες:

Εικονίδιο ψηφιακού πορτοφολιού

Περιέχει πληροφορίες για το υπόλοιπο του λογαριασμού, τις χρεώσεις, τις πιστώσεις και ιστορικό με όλες τις συναλλαγές.

Εικονίδιο ρυθμίσεων

Στο σημείο αυτό μπορεί ο πολίτης να αλλάξει κάποια προσωπικά του στοιχεία, να πραγματοποιήσει αλλαγή κωδικού, να επιλέξει γλώσσα της εφαρμογής και να διαβάσει τις ενότητες «Όροι και Προϋποθέσεις» και «Σχετικά με εμάς»

Εικονίδιο μηνυμάτων

Στο σημείο αυτό ο πολίτης λαμβάνει την επικοινωνία από τον πάροχο τροφίμων σε περίπτωση κινδύνου λόγω δηλωμένων αλλεργιών.

Εικονίδιο αποσύνδεσης

Παρέχεται η δυνατότητα αποσύνδεσης από τον λογαριασμό.

Υπομενού με ενεργές κρατήσεις

Εμφανίζονται οι ενεργές κρατήσεις και υπάρχει η δυνατότητα ακύρωσης μία κράτησης. Επίσης στο σημείο αυτό εμφανίζεται ο χρόνος που απομένει για την παραλαβή της μερίδας.

Υπομενού με ιστορικό συναλλαγών

Εμφανίζονται όλες οι συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί και παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης με βάση την ημερομηνία ολοκλήρωσης της.

2.2. Προδιαγραφές Διαδικτυακής Πλατφόρμας

Παρακάτω θα αναλυθούν οι προδιαγραφές όλου του περιεχομένου της διαδικτυακής πλατφόρμας.

2.2.1. Αρχική Σελίδα

Στόχος της αρχικής σελίδας (Landing Page) είναι να πείσει τον επισκέπτη για την αξία της υπηρεσίας του BFW και να τον οδηγήσει σε εγγραφή. Επομένως είναι σημαντικό στην αρχική σελίδα να παρουσιάζεται σύντομα και κατανοητά ο τρόπος λειτουργίας του BFW και παράλληλα να προωθείται η εφαρμογή το κατέβασμα της εφαρμογής, ώστε ο πολίτης να πραγματοποιήσει την εγγραφή του. Αμέσως μετά πρέπει να υπάρχει ενημέρωση προς τους παρόχους τροφίμων, ώστε να οδηγηθούν και εκείνοι με τη σειρά τους σε εγγραφή. Αφού έχει επιτευχθεί η προσέγγιση στις δύο βασικές κατηγορίες χρηστών, τότε οι εταίροι πρέπει να επικοινωνήσουν τον αντίκτυπο της υπηρεσίας που αποτελεί τον κύριο σκοπό του προτεινόμενου έργου, δηλαδή την μείωση της σπατάλης τροφίμων. Ο αντίκτυπος αυτός θα αυξάνεται όσο μεγαλώνει ο αριθμός των συναλλαγών που πραγματοποιούνται μέσα από το BFW. Λοιπές πληροφορίες όπως «Επικοινωνία», «Σχετικά με εμάς», «Όροι και Προϋποθέσεις» και «Προστασία Προσωπικών Δεδομένων» παρατίθενται ως σύνδεσμοι (links) στο κάτω μέρος της αρχικής σελίδας.

2.2.2. Περιεχόμενα

Στο πάνω μέρος της αρχικής σελίδας υπάρχουν οι σύνδεσμοι που οδηγούν στις διαφορετικές σελίδες μέσα στον ιστότοπο του BFW και είναι οι εξής:

Καταστήματα

Στην σελίδα αυτή εμφανίζεται ο χάρτης με όλα τα καταστήματα που παρέχουν τρόφιμα. Παράλληλα υπάρχουν ειδικά πεδία αναζήτησης καταστημάτων πληκτρολογώντας είτε την επωνυμία της επιχείρησης είτε την διεύθυνση του πολίτη και εμφανίζονται οι αντίστοιχες περιοχές. Στο δεύτερο μισό της σελίδας φαίνονται οι πιο πρόσφατες καταχωρήσεις τροφίμων και υπάρχουν ειδικά φίλτρα, όπου μπορούν να βοηθήσουν την αναζήτηση του πολίτη με συγκεκριμένα κριτήρια όπως πιο οικονομικές μερίδες, αλφαβητικά κτλ.

Επικοινωνία

Ο σύνδεσμος της επικοινωνίας εμφανίζεται και σε αυτό το σημείο, αφού κρίνεται σημαντικό σε μία νέα υπηρεσία να μπορεί εύκολα ο πολίτης να επικοινωνήσει με τους διαχειριστές. Ο τρόπος επικοινωνίας πραγματοποιείται με την καταχώριση του ονόματος, του αριθμού τηλεφώνου και του email, αν υπάρχει.

Σύνδεση Πολίτη

Στο σημείο αυτό γίνεται απλά ενημέρωση του πολίτη ότι για τη συμμετοχή του στην υπηρεσία πρέπει να κατεβάσει την εφαρμογή και να κάνει χρήση αποκλειστικά από το κινητό του. Φυσικά στη συγκεκριμένη σελίδα θα υπάρχει και ο σύνδεσμος που οδηγεί στο κατέβασμα της εφαρμογής.

Σύνδεση Καταστήματος

Στην επόμενη εσωτερική σελίδα εμφανίζονται τα πεδία για την σύνδεση του παρόχου τροφίμων. Στο σημείο αυτό να υπενθυμίσουμε ότι μέσα από τη διαδικτυακή πλατφόρμα μπορεί να κάνει σύνδεση και εγγραφή μόνο ο πάροχος και όχι ο πολίτης.

Γλώσσα

Στο σημείο αυτό επιλέγεται η ενεργή γλώσσα της ιστοσελίδας και μπορεί με ένα απλό πάτημα να εναλλαχθεί μεταξύ ελληνικών και αγγλικών.

2.2.3. Διεπαφή Παρόχου Τροφίμων

Μετά τη σύνδεση του παρόχου τροφίμων ανοίγει η κεντρική οθόνη του λογαριασμού στην οποία εμφανίζονται όλες οι σημαντικές πληροφορίες που ενδιαφέρουν τον πάροχο τροφίμων. Οι προδιαγραφές της διαδικτυακής πλατφόρμας είναι οι αντίστοιχες με της εφαρμογής με μία επιπρόσθετη λειτουργία αλλά με δύο σημαντικές διαφορές. Πρώτη επιπρόσθετη λειτουργία είναι ότι στην κεντρική οθόνη του λογαριασμού εμφανίζονται dashboard με data analytics που έχουν προκύψει από τη συμμετοχή του παρόχου τροφίμων στην υπηρεσία. Με τον τρόπο αυτό η επιχείρηση μπορεί να παρακολουθεί την πορεία κάθε καταστήματος και να μειώνει τη σπατάλη των τροφίμων που είναι ο απώτερος σκοπός της υπηρεσίας του BFW. Οι επιλογές που έχουν οι πάροχοι τροφίμων σχετικά με τα insights των καταστημάτων τους είναι οι εξής:

- Παρακολούθηση ενεργών καταχωρήσεων ανά κατάσταση και ανά περιοχή.
- Παρακολούθηση ενεργών κρατήσεων ανά κατάσταση και ανά περιοχή.
- Σύνολο εξοικονόμησης τροφίμων ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο.
- Σύνολο εξοικονόμησης σε κιλά ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο
- Σύγκριση εξοικονόμησης ή ενεργών κρατήσεων ανάμεσα σε καταστήματα ανά περιοχή και χρονική διάρκεια.
- Συνολική ποσότητα μερίδων ανά κωδικό που δεσμεύθηκαν ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο.
- Σύνολο tokens WMN που πιστώθηκαν ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική στιγμή.
- Σύνολο διαφορετικών πολιτών που πραγματοποίησαν κρατήσεις ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική στιγμή.
- Χρονικό διάστημα με τις περισσότερες παραδόσεις ανά κατάσταση και ανά περιοχή
- Μέση χρονική διάρκεια για την παραλαβή των τροφίμων ανά κατάσταση και ανά περιοχή.
- Ποσότητα κρατήσεων ανά κατηγορία τροφίμων (vegan, gluten free, well being) και ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο.

- Περιβαλλοντικός αντίκτυπος ανά κατάσταση, ανά περιοχή και ανά χρονική περίοδο.

Τα dashboards μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με την επιθυμία του παρόχου τροφίμων και να εμφανίζονται με τη σειρά που θα εξυπηρετεί τις ανάγκες του χρήστη.

Δεύτερη σημαντική διαφορά σε σχέση με την εφαρμογή είναι η δυνατότητα δημιουργίας και διαμόρφωσης του κωδικολογίου της κάθε επιχείρησης. Η συγκεκριμένη λειτουργία παρέχεται σε πρώτη φάση μόνο από τη διαδικτυακή πλατφόρμα. Ο πάροχος, αφού έχει συνδεθεί, θα επιλέγει το κουμπί με την ένδειξη «Διαμόρφωση Κωδικολογίου» και θα εμφανίζεται η αντίστοιχη σελίδα. Στην σελίδα Διαμόρφωση Κωδικολογίου θα εμφανίζεται σε μορφή λίστας το κωδικολόγιο σε πέντε στήλες, όπως φαίνεται στον **Πίνακα 3**. Επίσης, θα υπάρχουν τα κουμπιά με τις δυνατότητες α) προσθήκη νέου τροφίμου, β) επεξεργασία κωδικού και γ) διαγραφή κωδικού. Όταν επιλέγεται η προσθήκη νέου τροφίμου θα εμφανίζεται μια φόρμα, που θα πρέπει να συμπληρωθεί υποχρεωτικά το όνομα του τροφίμου και μια σύντομη περιγραφή του και προαιρετικά φωτογραφία και η διατροφική του αξία. Όταν συμπληρωθεί η φόρμα και πατηθεί αποθήκευση, θα δημιουργείται το μοναδικό ID του κωδικού και θα προστίθεται στην λίστα. Με την επεξεργασία κωδικού θα είναι δυνατή η αλλαγή/προσθήκη των στοιχείων, που συμπληρωθήκαν κατά την δημιουργία του κωδικού.

Πίνακας 1: Παράδειγμα λίστας κωδικολογίου

Όνομα κωδικού	Περιγραφή	Φωτογραφία	Διατροφική αξία	Unique ID
Μερίδα μπιφτέκια	Η μερίδα συνοδεύεται από πατάτες φούρνου.	[θέση για φωτογραφία]	680 kcal	ZA-25626
Μερίδα Φασολάκια	Φασολάκια φρέσκα λαδερά. Νηστίσιμο - Vegan	[θέση για φωτογραφία]	390 kcal	KD-28912
...	...	...	...	...

Οι υπόλοιπες προδιαγραφές στον λογαριασμό του παρόχου τροφίμων παραμένουν όμοιες με τις προδιαγραφές της εφαρμογής και για το λόγο αυτό αναφέρονται εκ νέου στο σημείο αυτό επιγραμματικά. Στην κεντρική σελίδα εκτός από τα dashboards εμφανίζονται οι δύο βασικές λειτουργίες του BFW, η «Καταχώρηση Τροφίμων» και η «Παράδοση Τροφίμων» και υπάρχουν και τα παρακάτω εικονίδια:

- το ψηφιακό πορτοφόλι του χρήστη,
- το εικονίδιο για τις ρυθμίσεις της εφαρμογής και την επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων,

- το εικονίδιο των μηνυμάτων,
- το εικονίδιο για την αποσύνδεση από τον λογαριασμό και
- τα υπομενού με τις τρέχουσες καταχωρήσεις, τις τρέχουσες δεσμεύσεις και το ιστορικό των συναλλαγών.

Η ανάλυση των παραπάνω έχει πραγματοποιηθεί στην προηγούμενη ενότητα και δεν κρίνεται απαραίτητη η επανάληψη τους.

2.2.4. Διεπαφή διαχειριστή

Η διεπαφή του διαχειριστή αντιμετωπίζεται διαφορετικά από τους λογαριασμούς των άλλων χρηστών και περιέχει πληροφορίες από όλες τις συναλλαγές που συμβαίνουν στην υπηρεσία του BFW. Ο διαχειριστής θα μπορεί να εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Ενεργοποίηση λογαριασμών παρόχων τροφίμων μετά την εκδήλωση ενδιαφέροντος.
- Παρακολούθηση ιστορικού συναλλαγών
- Παρακολούθηση ενεργών καταχωρίσεων και κρατήσεων
- Παρακολούθηση ενεργών μελών είτε πρόκειται για παρόχους τροφίμων είτε για πολίτες
- Παρακολούθηση στατιστικών με τις ίδιες δυνατότητες όπως στη διεπαφή των παρόχων τροφίμων
- Δημιουργία κωδικολογίων παρόχων τροφίμων.

Στόχος του διαχειριστή είναι να έχει μία γενική εποπτεία της υπηρεσίας και να είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία της.

2.3. Αλυσίδα κοινοποιήσεων (Blockchain)

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα αναλυθούν οι προδιαγραφές λειτουργίας του Blockchain που θα χρησιμοποιεί η πλατφόρμα BFW και θα διατυπωθεί ο μηχανισμός δημιουργίας, απόκτησης και εξαργύρωσης των WMN token. Στο επίκεντρο της λειτουργικότητας της αλυσίδας κοινοποιήσεων στο πλαίσιο του έργου BFW, όπως έχει αναφερθεί και στο Παραδοτέο Π6, βρίσκονται τα έξυπνα συμβόλαια. Υπενθυμίζεται πως το έξυπνο συμβόλαιο είναι ένα αυτοεκτελούμενο πρόγραμμα που εκτελείται σε ένα δίκτυο blockchain. Μπορεί να επιβάλει αυτόματα τους όρους και τις προϋποθέσεις μιας συμφωνίας μεταξύ των μερών, εξαλείφοντας την ανάγκη για μεσάζοντες και μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης. Στην περίπτωση της εφαρμογής BFW, η εκτέλεση ενός έξυπνου συμβολαίου περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Ένας πάροχος τροφίμων δημιουργεί μια εγγραφή στην εφαρμογή, η οποία περιλαμβάνει λεπτομέρειες όπως το είδος του φαγητού, την ποσότητα και την ημερομηνία λήξης.
- Η καταχώριση δημοσιεύεται στο δίκτυο blockchain και γίνεται ορατή από πιθανούς παραλήπτες.
- Όταν ένας παραλήπτης βρει μια κατάλληλη καταχώριση, μπορεί να αποδεχτεί την προσφορά και να ξεκινήσει ένα έξυπνο συμβόλαιο.

- Το έξυπνο συμβόλαιο επαληθεύει αυτόματα ότι ο παραλήπτης έχει αρκετά tokens στον λογαριασμό του για να καλύψει το κόστος του φαγητού. Ο πάροχος τροφίμων ειδοποιείται ότι η προσφορά του έγινε αποδεκτή και κανονίζει να παραδώσει το φαγητό στον παραλήπτη.
- Όταν παραδίδεται το φαγητό, ο παραλήπτης επιβεβαιώνει την παραλαβή του φαγητού και το έξυπνο συμβόλαιο αποδεσμεύει αυτόματα τα συμφωνηθέντα tokens στον πάροχο της τροφής.
- Μέσα από το ψηφιακό πορτοφόλι που θα εφαρμοσθεί θα μπορεί ο χρήστης να βλέπει τις πιστώσεις και τις χρεώσεις του, το υπόλοιπο του λογαριασμού του, καθώς και όλο το ιστορικό των συναλλαγών του.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, το έργο BFW δε θα δημιουργήσει το δικό του blockchain αλλά θα χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα του Ethereum, για λόγους που έχουν αναφερθεί στο Παραδοτέο Π6. Ο κώδικας του έξυπνου συμβολαίου θα γραφτεί σε Solidity και θα μεταγλωττιστεί σε bytecode. Το bytecode θα αναπτυχθεί στο δίκτυο blockchain Ethereum ως έξυπνο συμβόλαιο. Όταν ένας χρήστης στην εφαρμογή δημιουργήσει μια καταχώρηση περίσσειας φαγητού, αυτή θα αλληλοεπιδράσει με το Ethereum blockchain δημιουργώντας μια συναλλαγή που θα ενεργοποιήσει το έξυπνο συμβόλαιο. Η συναλλαγή αυτή πρέπει να περιέχει τα απαραίτητα δεδομένα για την εκτέλεση του συμβολαίου, όπως τα στοιχεία του παρόχου τροφίμων και τα στοιχεία της καταχώρισης. Η συναλλαγή ανακοινώνεται στο Ethereum blockchain και προστίθεται σε αυτό. Οι εξορύκτες του Ethereum πιστοποιούν τη συναλλαγή και εκτελούν το έξυπνο συμβόλαιο, με βάση τους κανόνες που είναι ενσωματωμένοι στον κώδικα του. Μόλις το έξυπνο συμβόλαιο εκτελεστεί με επιτυχία, ένα καινούριο μπλοκ προστίθεται στο blockchain και η συναλλαγή θεωρείται ολοκληρωμένη. Ο πάροχος ειδοποιείται ότι η προσφορά του έγινε αποδεκτή και έτσι μπορεί πλέον να κανονίσει να παραδώσει το φαγητό στον παραλήπτη. Όταν παραδίδεται το φαγητό, ο παραλήπτης επιβεβαιώνει την παραλαβή του φαγητού και το έξυπνο συμβόλαιο αποδεσμεύει αυτόματα τα χρήματα στον πάροχο, δηλαδή στον χρήστη με την περίσσεια τροφής.

2.3.1. Κόστος συναλλαγών της πλατφόρμας του Ethereum

Προφανώς, η επιλογή της κοινοπραξίας να χρησιμοποιήσει το Ethereum, δεν είναι χωρίς κινδύνους, με τον μεγαλύτερο να προέρχεται από το κόστος της κλιμάκωσης της εφαρμογής. Υπενθυμίζεται πως το κόστος για την εκτέλεση ενός έξυπνου συμβολαίου στο Ethereum εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η πολυπλοκότητα του συμβολαίου, η ποσότητα του Gas που απαιτείται για την εκτέλεσή του και η τρέχουσα συμφόρηση δικτύου. Το **Gas** αναφέρεται στη μονάδα που μετρά το ποσό της υπολογιστικής προσπάθειας που απαιτείται για την εκτέλεση μιας συναλλαγής στο δίκτυο Ethereum. Ενώ το **Gas Fee** είναι το τέλος που καταβάλλεται από τον χρήστη που ξεκινά τη συναλλαγή για να αποζημιώσει τους εξορύκτες για τις υπολογιστικές τους προσπάθειες και να τους παρακινήσει να δώσουν προτεραιότητα στη δική του συναλλαγή. Η τιμή του Gas Fee εκφράζεται σε Ether (ETH), το εγγενές κρυπτονόμισμα του blockchain Ethereum και ισούται: $\text{Μονάδες Gas που απαιτούνται} \times (\text{Base Fee} + \text{Priority})$

Fee) Η τιμή της Βασική Αμοιβή (Base Fee) καθορίζεται από το δίκτυο Ethereum και όχι από τους τελικούς χρήστες που επιθυμούν να πραγματοποιήσουν συναλλαγές ή τους εξορύκτες που επιθυμούν να επικυρώσουν συναλλαγές. Η τιμή αυτή υπολογίζεται με βάση το περιεχόμενο του πιο πρόσφατου επιβεβαιωμένου μπλοκ, με στόχο να καλύπτει 50% της χωρητικότητας. Αν το προηγούμενο μπλοκ ήταν άδειο, το Base Fee μειώνεται κατά 12.5%. Αν ήταν γεμάτο (30 εκατομμύρια μονάδες Gas), αυξάνεται κατά 12.5%. Σε άλλες περιπτώσεις, η αύξηση ή μείωση είναι ανάλογη του ποσοστού της καλυπτόμενης χωρητικότητας του προηγούμενου μπλοκ, αλλά πάντα κάτω από το 12.5%. Ενώ η Αμοιβή Προτεραιότητας (Priority Fee) είναι ένα φιλοδώρημα ώστε να κάνει τη συναλλαγή ελκυστική για τους εξορύκτες, ώστε να την επιλέξουν για συμπερίληψη στο επόμενο μπλοκ. Μια συναλλαγή που καταβάλλει μόνο την βασική αμοιβή είναι τεχνικά έγκυρη, αλλά είναι απίθανο να συμπεριληφθεί, διότι δεν προσφέρει κανένα κίνητρο στους εξορύκτες να την επιλέξουν έναντι οποιασδήποτε άλλης συναλλαγής. Η τιμή της αμοιβής προτεραιότητας καθορίζεται από τον χρήστη του δικτύου τη στιγμή που στέλνετε η συναλλαγή – αν υπάρχει μεγάλη ζήτηση, τότε ίσως χρειαστεί να οριστεί υψηλότερη τιμή.

Ένας αρχικός κίνδυνος λοιπόν προέρχεται από το γεγονός πως η τιμή του Gas Fee καθορίζεται από τις δυνάμεις της αγοράς της προσφοράς και της ζήτησης και μπορεί να ποικίλλει ευρέως ανάλογα με τη συμφόρηση του δικτύου. Σε περιόδους υψηλής χρήσης δικτύου, η τιμή του Gas Fee μπορεί να αυξηθεί σημαντικά, καθιστώντας πιο δαπανηρή την εκτέλεση ενός έξυπνου συμβολαίου.

Επιπλέον, το κόστος ανάπτυξης ενός έξυπνου συμβολαίου στο blockchain Ethereum εξαρτάται από το μέγεθος του bytecode και της αποθήκευσης που απαιτείται από το συμβόλαιο. Όσο πιο περίπλοκη είναι η σύμβαση, τόσο πιο ακριβή είναι η ανάπτυξή της.

Σε κάθε περίπτωση, η κοινοπραξία παρακολουθεί τις τιμές του Gas Fee, χρησιμοποιώντας διαδικτυακά εργαλεία όπως το W³ (<https://www.useweb3.xyz/gas>) ή το Etherscan (<https://etherscan.io/chart/transactionfee>). Αυτά τα εργαλεία παρέχουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για τις τιμές του Gas Fee και θα βοηθήσουν στον υπολογισμό του κόστους μιας συναλλαγής με βάση την εξέλιξη της τιμής του, που είχε το τελευταίο χρονικό διάστημα.

2.3.2. Μηχανισμός δημιουργίας WMN tokens

Το Ethereum είναι μια δημοφιλής πλατφόρμα blockchain γνωστή για τις δυνατότητες της σχετικά με τη δημιουργία έξυπνων συμβολαίων, οι οποίες επιτρέπουν στους ενδιαφερόμενους να παράγουν αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps) και να “εκδίδουν” τα δικά τους tokens. Στο σημείο αυτό, είναι δόκιμο να ξανά αναφερθεί ότι υπάρχει μία σημαντική διαφορά ανάμεσα στο κρυπτονόμισμα Ether (ETH) και στην πλατφόρμα Ethereum blockchain. Το πρώτο (ETH) είναι ένα κρυπτονόμισμα με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του, ενώ το δεύτερο αποτελεί μία αποκεντρωμένη πλατφόρμα που προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες, μεταξύ των οποίων ξεχωρίζει η δυνατότητα δημιουργίας token. Κεντρικό στοιχείο του Ethereum είναι τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), Η δημιουργία token στο Ethereum είναι εφικτή με βάση το

πρότυπο ERC-20. Αυτό επιτρέπει σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει, να διαχειριστεί και να μοιραστεί το δικό του token, επωφελούμενος από την ασφάλεια και τη διαφάνεια που προσφέρει η τεχνολογία blockchain. Με αυτόν τον τρόπο, το Ethereum έχει δημιουργήσει ένα οικοσύστημα ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και επιτρέπει την ευκολότερη ανάπτυξη και υλοποίηση διάφορων εφαρμογών και έργων που αξιοποιούν την blockchain τεχνολογία.

Παρακάτω, αναλύονται τα βασικά στοιχεία και οι λειτουργίες που σχετίζονται με ένα μηχανισμό δημιουργίας tokens που βασίζεται στο Ethereum, καθώς και προτεινόμενες λύσεις για το συγκεκριμένο έργο, στοιχεία που θα συμβάλλουν σταδιακά στην προσπάθεια εξάλειψης της σπατάλης τροφίμων, ακόμα και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Δημιουργία Token: Στο πλαίσιο του έργου BlockFoodWaste, θα δημιουργηθεί ένα ψηφιακό token στο δίκτυο blockchain που θα αντιπροσωπεύει το πλεόνασμα του φαγητού που προκύπτει σε καθημερινή βάση σε διάφορες υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης (π.χ. εστιατόρια, ταβέρνες, καφετέριες, φούρνοι, κλπ.). Το συγκεκριμένο token θα δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας ένα “έξυπνο” συμβόλαιο που θα περιγράφει ενδελεχώς τους όρους και τις καθορισμένες συνθήκες χρήσης του token, όπως την αξία, την ιδιοκτησία, καθώς και τη δυνατότητα μεταφοράς του. Το προαναφερθέν token θα ονομαστεί WasteMeNot (WMN) και θα αξιοποιηθεί για την παροχή κινήτρων και την επιβράβευση των συμμετεχόντων παρόχων τροφίμων, με απώτερο σκοπό τη βαθμιαία μείωση της σπατάλης τροφίμων.

Smart Contracts – “Έξυπνα” συμβόλαια: Ο τρόπος προγραμματισμού του “έξυπνου” συμβολαίου καθορίζει όλα τα χαρακτηριστικά του token, όπως την αξία του, το πώς δημιουργούνται, το πόσα βρίσκονται σε κυκλοφορία στην αγορά, ποιες ονομαστικές αξίες επιτρέπουν, πώς δαπανώνται και με ποια διεύθυνση στο Blockchain μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Έτσι, τα “έξυπνα” συμβόλαια στο Ethereum blockchain ορίζουν τους κανόνες και τη λογική που διέπουν τη συμπεριφορά των tokens. Αυτά τα συμβόλαια εκτελούν αυτόματα ενέργειες βάσει προκαθορισμένων συνθηκών, επιτρέποντας αυτοματοποιημένες συναλλαγές. Πιο συγκεκριμένα, για το έργο BFW, προτείνεται ο συνολικός αριθμός των tokens που βρίσκονται σε κυκλοφορία στην αγορά να είναι ένας πολύ μεγάλος αριθμός, της τάξης 10^{18} , ουσιαστικά άπειρος, προκειμένου να εξασφαλίζεται η κάλυψη οποιoδήποτε αριθμού χρηστών και των συναλλαγών τους. Τα WMN token θα δημιουργηθούν και θα αποθηκευτούν στο έξυπνο συμβόλαιο του έργου BFW. Από αυτό το έξυπνο συμβόλαιο θα διανέμονται τα WMN token στα ψηφιακά πορτοφόλια των χρηστών ως επιβράβευση για τις ενέργειες που θα εκτελούν μέσα από την εφαρμογή. Για παράδειγμα όταν ένας πολίτης εγγράφεται την εφαρμογή ή αφήνει ένα σχόλιο θα ανταμείβεται με WMN token. Όπως έχει αναφερθεί στο Κεφαλαίο 2.1 μέσα από την εφαρμογή κινητής συσκευής ο χρήστης θα έχει πρόσβαση στο ψηφιακό τους πορτοφόλι, όπου θα περιέχει πληροφορίες για το υπόλοιπο του λογαριασμού, τις χρεώσεις, τις πιστώσεις και ιστορικό με όλες τις συναλλαγές.

Πρότυπο δημιουργίας token ERC-20: Στο περιβάλλον του Ethereum, η κοινότητα έχει αναπτύξει πρότυπα για τη δημιουργία tokens, με το πιο διάσημο από αυτά να είναι το ERC-20. Το ERC-20 χρησιμοποιείται για την υλοποίηση “έξυπνων” συμβολαίων, παρέχοντας έναν

κατάλογο κανόνων για τη λειτουργία της διαδικασίας του tokenization. Αποτελείται από έξι βασικές λειτουργίες:

1. Καθορίζει το συνολικό αριθμό tokens που θα δημιουργηθούν.
2. Καθορίζει την αρχική διανομή tokens στα πορτοφόλια των χρηστών.
3. Επιτρέπει στους κατόχους των tokens να συναλλάσσονται με αυτά μετά την αρχική διανομή.
4. Παρακολουθεί το υπόλοιπο των tokens στο πορτοφόλι κάθε χρήστη.
5. Εγγυάται ότι η συνολική προσφορά tokens, εντός του συστήματος, διατηρείται σταθερή και ίση με αυτά που δημιουργήθηκαν.
6. Διασφαλίζει την εγκυρότητα των συναλλαγών πριν αυτές προστεθούν στο blockchain.

Με τις προαναφερθείσες έξι λειτουργίες, η διαδικασία ανάπτυξης νέων token γίνεται εξαιρετικά απλή. Για το έργο BFW, θα χρησιμοποιηθεί το προτύπου ERC-20 για τη δημιουργία των WMN token. Το συγκεκριμένο πρότυπο έχει εφαρμοστεί στις περισσότερες και στις σημαντικότερες εφαρμογές tokenization, ενώ είναι ιδιαίτερα δημοφιλές σε περιπτώσεις ICO (Initial Coin Offering), λόγω της αποτελεσματικότητας της δεύτερης λειτουργίας του που εκτελεί την αρχική διανομή.

Ασφάλεια: Η ασφάλεια είναι μια κρίσιμη πτυχή οποιασδήποτε μηχανισμού δημιουργίας tokens. Κατά την ανάπτυξη της πλατφόρμας BlockFoodWaste πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα έξυπνα συμβόλαια που θα ελέγχει την κυκλοφορία των WMN token θα είναι απόλυτα ασφαλή και πρέπει να γίνει έλεγχος για την αποφυγή τρωτών σημείων και πιθανών εκμεταλλεύσεων. Το χαρακτηριστικό της ασφάλειας παίζει καταλυτικό ρόλο και επιτυγχάνεται μέσω της τεχνολογίας του blockchain. Πιο συγκεκριμένα, οι συναλλαγές που εισάγονται στο blockchain εγκρίνονται εκ των προτέρων από τον οργανισμό και το δίκτυο, επιτρέποντας μόνο σε εγκεκριμένα μέλη να εισάγουν συναλλαγές και να έχουν πρόσβαση σε αυτές. Έτσι, οι πληροφορίες είναι ορατές σε ελεγμένους συμμετέχοντες στο δίκτυο, οι οποίοι είναι έμπιστοι και διασφαλίζουν την ασφάλεια των δεδομένων.

2.3.3. Προδιαγραφές της χρήσης των WMN token (Tokenomics)

Στο παρόν υποκεφάλαιο, θα περιγράψει πιο λεπτομερώς η λειτουργία του WMN token στο πλαίσιο του BLOCKFOODWASTE, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες θα μπορούν να τα αποκτούν και να τα δαπανούν.

Λόγω των ιδιαιτεροτήτων και των δυσκολιών που συναντώνται στην ανάπτυξη μιας κατανεμημένης εφαρμογής που χρησιμοποιεί έξυπνα συμβόλαια και, κατά συνέπεια, τεχνολογία Blockchain για τη δημιουργία των δικών της tokens, ως κοινοπραξία αποφασίσαμε να χωρίσουμε τη φάση ανάπτυξης του μηχανισμού δημιουργίας, απόκτησης και εξαργύρωσης των WMN token σε δύο στάδια. Πρώτον, η λειτουργία του WMN token εντός του BFW πρέπει να είναι πλήρως καθορισμένη και λειτουργική πριν από την εισαγωγή νέων χαρακτηριστικών ή δυνατοτήτων. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στην ομάδα ανάπτυξης να επικεντρωθεί αρχικά

στην ορθή υλοποίηση και δοκιμή των βασικών λειτουργιών του συστήματος, όπως η απόκτηση και η δαπάνη των token από τους πολίτες και τους παρόχους τροφίμων. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι το οικοσύστημα λειτουργεί αποτελεσματικά και απρόσκοπτα προτού προχωρήσουμε σε επιπλέον λειτουργίες και επιλογές που μπορεί να προστεθούν στην εφαρμογή. Στο δεύτερο στάδιο ανάπτυξης, εισάγονται νέες δυνατότητες και συνεργάτες στο οικοσύστημα, δημιουργώντας έτσι τη ροή των WMN token και προσφέροντας νέες επιλογές για τους πολίτες και τους παρόχους τροφίμων. Μέσω αυτής της στρατηγικής, η ομάδα ανάπτυξης μπορεί να παρακολουθεί στενά την πρόοδο και την ανάδραση από τους χρήστες καθώς εισάγονται νέες λειτουργίες, ενισχύοντας τη βελτίωση και την προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες της κοινότητας. Σε κάθε περίπτωση, από το πρώτο στάδιο, ο μηχανισμός του tokenization θα είναι πλήρως λειτουργικός και θα περιλαμβάνει τις κατάλληλες ανταμοιβές για να υποστηρίξει την πρώτη πιλοτική δοκιμή της εφαρμογής BFW.

Παρακάτω αναλύεται πως οι κύριοι χρήστες του οικοσυστήματος θα αποκτούν και πως θα δαπανούν τα WMN token.

Πώς οι χρήστες θα αποκτούν WMN token :

- Οι **Πολίτες** που έχουν ανάγκη για φαγητό, μπορούν να αποκτήσουν τα token με διάφορους τρόπους, όπως:
 - Κατά την εγγραφή τους στο οικοσύστημα του BFW μέσω της εφαρμογής κινητής.
 - Κατά την υποβολή κριτικής για ένα κατάστημα ή μερίδα φαγητού που έλαβαν.
 - Με την επίτευξη ορισμένων οροσημάτων ή την απόκτηση νέων σημάτων(φάση ανάπτυξης 2).
 - Μέσω προσκλήσεων νέων χρηστών στην πλατφόρμα (φάση ανάπτυξης 2).
 - Όταν παραλαμβάνουν μια μερίδα φαγητού στο χρονικό διάστημα που είχαν ορίσει (φάση ανάπτυξης 2).
 - Εάν κάνουν παραγγελία και παραλάβουν φαγητό πολύ κοντά στο τέλος της ημέρας (φάση ανάπτυξης 2).
 - Όταν κάποιος άλλος χρήστης ή συνεργάτης τους τα δωρίζει (φάση ανάπτυξης 2).
- Οι **Πάροχοι Τροφίμων** που προσφέρουν μερίδες φαγητού μπορούν να αποκτήσουν token με τους εξής τρόπους:
 - Με την επιτυχή παράδοση μιας μερίδας φαγητού.
 - Κάθε φορά που προσφέρουν μια μερίδα φαγητού μέσω της πλατφόρμας.
 - Με την λήψη 5 αστέρων κριτικής από έναν πολίτη.
 - Κάθε φορά που προσθέτουν ή δημιουργούν ένα νέο κωδικό γεύματος στην πλατφόρμα (φάση ανάπτυξης 2)..
 - Κατά την πρόσκληση άλλων καταστημάτων φαγητού στην πλατφόρμα(φάση ανάπτυξης 2).
 - Όταν διατηρούν σειρά ενεργοποιήσεων φαγητού (ενεργοποίηση μερίδων φαγητού για έναν αριθμό συνεχόμενων ημερών - π.χ. 3 ημέρες/εβδομάδα/μήνα) (φάση ανάπτυξης 2).

Πώς οι χρήστες θα δαπανούν WMN token:

- Οι **Πολίτες** μπορούν να δαπανούν τα token όταν:
 - Κάνουν κράτηση και παραλαμβάνουν διαθέσιμες μερίδες φαγητού.
 - Αγοράζουν έναν κωδικό έκπτωσης για επιπλέον προϊόντα έξω από το μενού της πλατφόρμας σε χαμηλότερη τιμή (φάση ανάπτυξης 2).
 - Αγοράζουν προϊόντα/υπηρεσίες μέσω συνεργαζόμενων εταίρων (φάση ανάπτυξης 2).
 - Για ξεκλείδωμα νέων επιπέδων εντός της πλατφόρμας (φάση ανάπτυξης 2).
 - Για δωρεά σε άλλον χρήστη εντός της πλατφόρμας (φάση ανάπτυξης 2).
- Οι **Πάροχοι Τροφίμων** μπορούν να δαπανούν τα token για:
 - Λήψη αναλύσεων που παρέχει η πλατφόρμα.
 - Αγορά προϊόντων/υπηρεσιών μέσω συνεργαζόμενων εταίρων (φάση ανάπτυξης 2).
 - Ανταλλαγή προϊόντων με άλλα καταστήματα φαγητού χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα BLOCKFOODWASTE (φάση ανάπτυξης 2).
 - Δωρεά σε άλλον χρήστη ή κατάστημα φαγητού εντός της πλατφόρμας (φάση ανάπτυξης 2).

Πριν οριστούν οι ισοτιμίες ανταμοιβής σε WMN token των ενεργειών των χρηστών, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η κοινοπραξία αποφάσισε ότι τα token δεν θα διαθέτουν καμία νομισματική αξία. Επίσης, δεν θα είναι "fraction token", δηλαδή δεν θα χωρίζεται σε μικρότερα μέρη ή "κλάσματα". Επιπλέον, ανεξάρτητα από τον τύπο του φαγητού ή το κατάστημα, κάθε μερίδα φαγητού θα αντιστοιχεί στην ίδια αξία σε WMN token. Ο αριθμός των WMN token που θα δίνονται στους πολίτες και τους παρόχους τροφίμων ποικίλει ανάλογα με τις ενέργειες που εκτελούν στο οικοσύστημα του BFW. Για να οριστούν οι τιμές που αντιστοιχούν στην κάθε ενεργεία πρέπει να οριστεί αρχικά μια τιμή βάσης που να προσδίδει μια αξία στα WMN token. Η καλύτερη επιλογή ενέργειας για να οριστεί η τιμή βάσης είναι η ανταμοιβή που θα λαμβάνει ο πάροχος τροφίμων όταν παραδίδει μια μερίδα φαγητού σε έναν πολίτη, καθώς συνδέεται άμεσα με τη μείωση της σπατάλης τροφίμων.

Σε αυτή την ενεργεία δίνεται ως τιμή ανταμοιβής τα 10 WMN tokens και όπως επισημάνθηκε και παραπάνω, η τιμή θα είναι ίδια ανεξάρτητα από τον τύπο του φαγητού ή το κατάστημα. Η επιλογή της τιμής αυτής έγινε για δύο λόγους, ο πρώτος λόγος είναι ότι η τιμή έπρεπε να είναι μεγαλύτερη από το 1 για να μπορούν άλλες ενέργειες να ανταμείβονται λιγότερο από την παράδοση του γεύματος. Ο δεύτερος λόγος είναι η ευκολία υπολογισμού από τους χρήστες της ισοδυναμίας των WMN tokens που κατέχουν με πόσα γεύματα ισούνται και κατά επέκταση στη μείωση της σπατάλης τροφίμων που αντιστοιχούν, καθώς η διαίρεση με τον αριθμό 10 είναι από τις πιο εύκολες αριθμητικές πράξεις. Έχοντας την τιμή βάσης πλέον είναι εφικτό να οριστούν με λογική και οι ανταμοιβές των υπολοίπων ενεργειών που αφορούν την πρώτη φάση ανάπτυξης. Οι πολίτες κατά την εγγραφή τους μέσω της εφαρμογής κινητής θα ανταμείβονται με 100 WMN tokens, ενώ κατά την υποβολή κριτικής για ένα κατάστημα ή μερίδα φαγητού, που έλαβαν, θα κερδίζουν 2 WMN tokens. Από την άλλη, οι πάροχοι τροφίμων κάθε φορά που προσφέρουν, δηλαδή ανεβάζουν στην πλατφόρμα προς διάθεση μια μερίδα φαγητού θα

ανταμείβονται με 3 WMN tokens, ενώ με την λήψη 5 αστέρων κριτικής από έναν πολίτη θα ανταμείβονται με 2 WMN tokens.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω κατά τη δεύτερη φάση ανάπτυξης της πλατφόρμας, προβλέπεται η εγγραφή **συνεργατών** στο οικοσύστημα της εφαρμογής, δημιουργώντας έναν μηχανισμό εξαργύρωσης των WMN Token. Ο μηχανισμός αυτός είναι ένα κρίσιμο κομμάτι ώστε να δημιουργηθεί ένας αμοιβαίος κύκλος οφέλους απόκτησης και δαπάνης των token. Για να επιτευχθεί αυτό προτείνεται να εγγραφτούν στο οικοσύστημα τρεις κατηγορίες συνεργατών, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

1. Εταιρείες λιανικής και Τοπικά Καταστήματα

Η εγγραφή εταιριών, όπως καταστήματα λιανικής και τοπικά καταστήματα προβλέπεται για την πρώτη κατηγορία συνεργατών. Αυτές οι εταιρείες θα δέχονται WMN Token και, ως αντάλλαγμα, θα προσφέρουν εκπτώσεις στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους, που θα μπορούν να τις χρησιμοποιούν τόσο οι πάροχοι τροφίμων αλλά και οι πολίτες. Με αυτό το οικονομικό κίνητρο αυξάνει την πιθανότητα επιλογής των προϊόντων ή των υπηρεσιών, επιτυγχάνοντας την προσέλκυση πελατών μέσω της πλατφόρμας. Έπειτα, τα token που θα συλλέγονται θα μπορούν οι εταιρείες να τα δωρίζουν πίσω σε επισιτιστικά ανασφαλείς πολίτες και να δημιουργείται ο κύκλος οφέλους, για όλους τους χρήστες της πλατφόρμας. Με την συμμετοχή τους στο οικοσύστημα ενισχύουν την εταιρική τους κοινωνική ευθύνη και προσφέρουν έμπρακτα κίνητρα στους παρόχους τροφίμων να υποστηρίξουν την πρωτοβουλία και ταυτόχρονα ενισχύουν πολίτες που έχουν ανάγκη. Ιδανική περίπτωση τέτοιου συνεργάτη αποτελεί η προσθήκη μιας αλυσίδας υπεραγοράς (σούπερ μάρκετ) στην κοινότητα του BFW, όπου στην περίπτωση αυτή θα μπορούν να πραγματοποιούν τακτικές εξαργυρώσεις και οι δύο κύριοι χρήστες της εφαρμογής.

2. Τοπικές αρχές

Η συνεργασία με τις τοπικές αρχές, όπως τους δήμους και τις περιφέρειες, αποτελεί την δεύτερη κατηγορία συνεργατών και θα συμβάλει σημαντικά στην προώθηση του BFW. Αποτελούν εν δυνάμει σημαντικούς συνεργάτες που θα δέχονται τα tokens για να προσφέρουν ουσιαστικά οφέλη στους παρόχους τροφίμων, όπως η μείωση των δημοτικών τελών και άλλων φόρων. Τα token που θα συλλέγονται από τις τοπικές αρχές θα μπορούν να δαπανηθούν για την κάλυψη της σίτισης των ανασφαλών πολιτών. Ταυτόχρονα και προωθούν τη μείωση της σπατάλης τροφίμων που συνεπάγεται και στην μείωση των βιοαποβλήτων που θα συλλέγουν για αποκομιδή.

3. Φιλανθρωπικοί οργανισμοί και δωρητές

Η τρίτη κατηγορία συνεργατών προσδίδει ενισχύει σημαντικά την κοινωνική διάσταση της πρωτοβουλίας BFW. Φιλανθρωπικοί οργανισμοί και δωρητές θα έχουν τη δυνατότητα να εγγραφτούν στην πλατφόρμα και να αξιοποιήσουν τα tokens για την αγορά μερίδων φαγητού, με προσανατολισμό προς τα άτομα που, δυστυχώς, δεν έχουν τη δυνατότητα να εγγραφούν στην πλατφόρμα. Με αυτόν τον τρόπο, διευρύνεται η επίδραση του BFW πέραν της κοινότητας των εγγεγραμμένων χρηστών, εξυπηρετώντας την διατροφική ανάγκη ακόμα περισσότερων

ανασφαλών ατόμων. Αυτή η συνεργασία συμβάλλει όχι μόνο στην καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων, αλλά και στην παροχή βοήθειας σε εκείνους που τη χρειάζονται περισσότερο και δεν διαθέτουν έξυπνη κινητή συσκευή.

2.4. Βάση δεδομένων

Η βάση δεδομένων της εφαρμογής θα λειτουργεί σε συνεργασία με το blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια. Στην ουσία θα είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των δεδομένων που σχετίζονται με τις καταχωρίσεις των προς διάθεση τροφίμων, τους χρήστες και τις συναλλαγές. Κάθε καταχώριση από έναν πάροχο τροφίμων θα δημιουργεί μια νέα εγγραφή στη βάση δεδομένων με τα στοιχεία της (είδος τροφίμου, ποσότητα, θερμιδική αξία, ημερομηνία λήξης, φωτογραφία καταλόγου κ.α.). Κάθε νέα εγγραφή προφανώς θα παίρνει και ένα Unique Identifier (UID). Το UID θα συνδέεται με το έξυπνο συμβόλαιο που είναι κάθε φορά υπεύθυνο για τη διαχείριση της συναλλαγής ανάμεσα σε πάροχο και πολίτη. Όταν ένας πολίτης αποδεχθεί την προσφορά του τροφίμου, στη βάση δεδομένων δημιουργείται μια νέα εγγραφή, αυτή της συναλλαγής πια, που συνδέει το UID της καταχώρησης με το έξυπνο συμβόλαιο (το περιέχει στην ουσία). Το έξυπνο συμβόλαιο, αφού βεβαιώσει πως ο πολίτης έχει τα απαραίτητα tokens στο πορτοφόλι του, μπαίνει σε κατάσταση αναμονής, δεσμεύει τα tokens και αναμένει την επιβεβαίωση της ολοκλήρωσης της συναλλαγής. Μόλις η παράδοση των τροφίμων επιβεβαιωθεί από τον πολίτη, μέσω της εφαρμογής, τα tokens μεταφέρονται στο πορτοφόλι του παρόχου. Η εφαρμογή τότε ενημερώνει τη βάση δεδομένων πως η καταχώρηση δεν είναι πια διαθέσιμη στους χρήστες, καθώς έχει εξυπηρετηθεί.

3. Η Αρχιτεκτονική και το Εργαλείο Μοντελοποίησης ARIS

Στο Παραδοτέο Π6, έχει ήδη γίνει σύντομη αναφορά στις βασικές αρχές της αρχιτεκτονικής μοντελοποίησης ARIS, στο πλαίσιο των εργασιών για τον καθορισμό της αρχιτεκτονικής του συστήματος και τον προσδιορισμό της μορφής των δεδομένων που συναλλάσσονται ανάμεσα στα διαφορετικά υποσυστήματα του. Σε αυτό το Παραδοτέο θα γίνει μία πιο λεπτομερής ανάλυση της λειτουργικότητας του λογισμικού που τελικά επιλέχτηκε για τη μοντελοποίηση του συστήματος και των βασικών διαδικασιών του. Το λογισμικό αυτό στην τρέχουσα του έκδοση, όπως ήδη έχει αναφερθεί, παρέχεται δωρεάν από τον κατασκευαστή (<https://www.ariscommunity.com/university>) στο πλαίσιο ακαδημαϊκής άδειας διάρκειας ενός έτους με δυνατότητα ανανέωσης. Στη συνέχεια αυτού του Κεφαλαίου, και αφού γίνει μια σύντομη ανασκόπηση των βασικών σημείων της αρχιτεκτονικής για τη διευκόλυνση του αναγνώστη, γίνεται μια λεπτομερής περιγραφή των βασικών δομικών στοιχείων των μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιεί το λογισμικό, με στόχο την πλήρη κατανόηση των μοντέλων eEPC (Event Driven Process Chain) και των UML use case diagrams, που χρησιμοποιούνται για την αποτύπωση των λειτουργιών και των διαδικασιών του συστήματος, που το έργο BLOCKFoodWaste θα αναπτύξει.

3.1. Βασικά Στοιχεία της Αρχιτεκτονικής ARIS

Ο θεμελιώδης σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής ARIS βασίζεται σε μια αρχή ολοκλήρωσης που πηγάζει από μια ολιστική ανάλυση των επιχειρησιακών διεργασιών. Με βάση αυτή, το πολύπλοκο μοντέλο ενός οργανισμού διασπάται σε πολλά μικρότερα, καθένα από τα οποία απεικονίζει το σύστημα χρησιμοποιώντας μια διαφορετική οπτική (view). Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σημαντικά η πολυπλοκότητα του. Κάθε μοντέλο μπορεί να περιέχει πολλά αντικείμενα (objects) και πολλές συσχετίσεις (relationships) που εκφράζονται με συνδέσεις (connections) ανάμεσα στα αντικείμενα. Τα αντικείμενα, οι συνδέσεις και οι οπτικές συσχετίζονται μεταξύ τους με βάση τους κανόνες της αρχιτεκτονικής ARIS. Είναι φανερό πως όλα τα παραπάνω δεν θα μπορούσαν να υλοποιηθούν χωρίς την ύπαρξη μίας κοινής βάσης δεδομένων που να περιέχει και να διαχειρίζεται τον όγκο των δεδομένων (models, objects, relationships και τα σχετικά με αυτά attributes και properties), προσφέροντας έτσι στον χρήστη μια πλήρη και δυναμική εικόνα του υπό μελέτη οργανισμού, σε όλα του τα επίπεδα. (Scheer & Nüttgens, ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management, 2000) (Scheer A.-W. , ARIS – Architecture of Integrated Information Systems, 1998). Η αρχιτεκτονική ARIS διακρίνει πέντε διαφορετικές όψεις, κάθε μια από τις οποίες έχει στο δυναμικό της συγκεκριμένο αριθμό εργαλείων και μεθόδων. Πιο συγκεκριμένα, οι οπτικές αυτές είναι οι ακόλουθες:

- **Οργανωτική Όψη (Organizational View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα της δομής του οργανισμού (οργανόγραμμα, διαγράμματα πόρων, διαγράμματα δικτύων επικοινωνίας κ.α.).
- **Λειτουργική Όψη (Function View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα των λειτουργιών και των συσχετίσεων αυτών (δέντρα λειτουργιών, διαγράμματα επιχειρηματικών στόχων κ.α.).

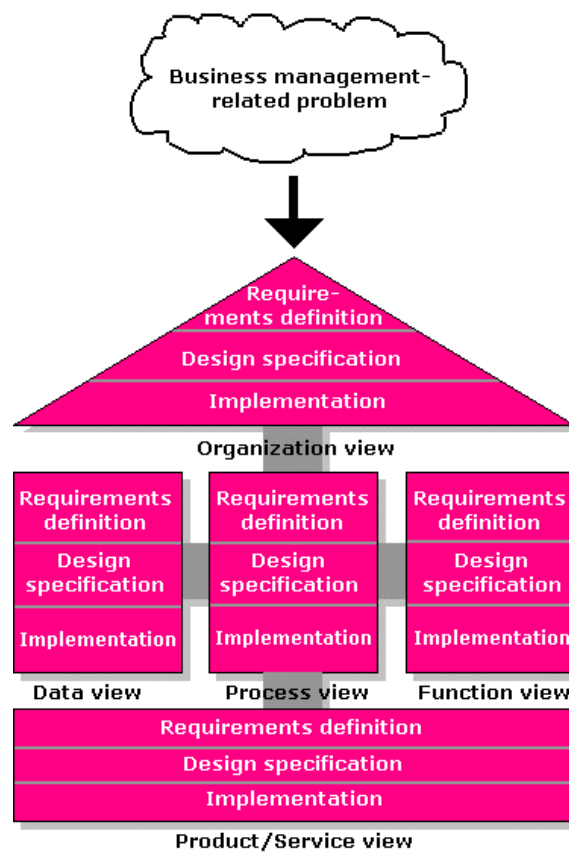
- **Πληροφοριακή Όψη (Data View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα επιχειρησιακών δεδομένων (διαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων, διαγράμματα δομής επιχειρησιακής γνώσης κ.α.).
- **Όψη Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Product/ Service View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα των διαφόρων προϊόντων και/ή υπηρεσιών που προσφέρονται και τις σχέσεις μεταξύ τους (δένδρο προϊόντος/υπηρεσίας, διάγραμμα ανταλλαγής προϊόντος/υπηρεσίας, κ.α.).
- **Συνδυαστική Όψη (Process View):** Περιλαμβάνει δυναμικά μοντέλα που αναπαριστούν τη συμπεριφορά των διαδικασιών και τον τρόπο με τον οποίο αυτές αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με τις υπόλοιπες οντότητες του επιχειρησιακού περιβάλλοντος, όπως οι πόροι (resources), τα δεδομένα (data) και οι λειτουργίες (functions) (διαγράμματα eEPC, PCD, VACD κ.α.) (Software AG, 2015).

Από τα παραπάνω καθίσταται φανερό πως οι τέσσερις πρώτες όψεις επικεντρώνονται στη στατική απεικόνιση της δομής ενός οργανισμού, ενώ η τελευταία, που αποτελεί και την «καρδιά» της αρχιτεκτονικής ARIS, απεικονίζει δυναμικά τη συμπεριφορά του υπό μελέτη συστήματος. Και οι πέντε αυτές όψεις συνδυαζόμενες μας δίνουν μία νέα έκδοση αυτού που ο καθηγητής Scheer ονόμασε HOBE (House Of Business Engineering) και το οποίο φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Κατά τον Scheer (Scheer A.-W. , ARIS – Architecture of Integrated Information Systems, 1998) στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής ARIS μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις φάσεις υλοποίησης (**Buildtime Phases**):

- **Φάση 1:** Εκπόνηση Στρατηγικών Στόχων (Strategic Goals Definition): Λαμβάνει χώρα μια φορά στην αρχή του έργου.
- **Φάση 2:** Καθορισμός Απαιτήσεων (Requirements Definition): Αφορά το σχεδιασμό σε υψηλό επίπεδο (conceptual design) και στην ουσία περιγράφει με ποιον τρόπο θα επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι της προηγούμενης φάσης.
- **Φάση 3:** Λεπτομερής Σχεδιασμός (Design Specification): Αποτελεί την αποσύνθεση της προηγούμενης φάσης στο λογικό επίπεδο (logical design) χωρίς, όμως, να δοθεί έμφαση στον τρόπο υλοποίησης του σχεδιασμού.
- **Φάση 4:** Υλοποίηση (Implementation Description): Περιγράφει τον ακριβή τρόπο με τον οποίο θα γίνει η υλοποίηση του σχεδιασμού σε φυσικό επίπεδο (physical design) με την χρήση υπολογιστικών συστημάτων, λογισμικού και επικοινωνιακού εξοπλισμού.

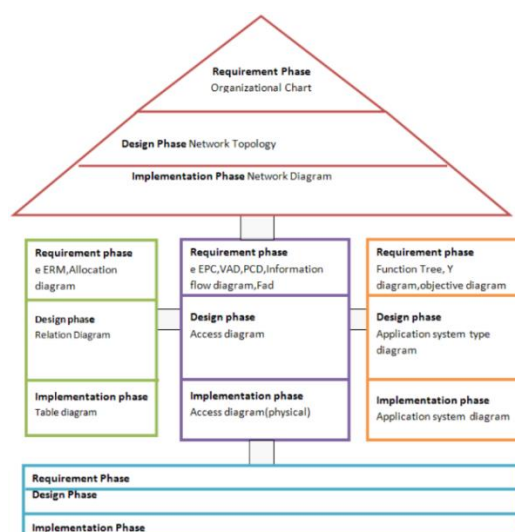
Οι φάσεις 2, 3 και 4 συμμετέχουν σε όλες τις όψεις και επαναλαμβάνονται πολλές φορές κατά τη διάρκεια του έργου, επιτρέποντας έτσι την ανάδραση που μπορεί να προκύψει από τυχόν περιορισμούς ή και ευκαιρίες για βελτίωση που εντοπίζονται στο φυσικό επίπεδο, πίσω στο λογικό ή ακόμα και στο υψηλό επίπεδο της σχεδίασης. Αντίθετα, η φάση 1 κάνει την εμφάνιση της μόνο στην αρχή του έργου και βρίσκεται πάνω από όλες τις όψεις (**βλ. Σχήμα 3.1**).

Όλα τα μοντέλα που το ARIS Architect περιέχει, ανήκουν σε κάποιο διαμέρισμα-οπτική του ARIS HOBE και σε κάποια φάση-όροφο της συγκεκριμένης οπτικής. Έτσι, για παράδειγμα, η μέθοδος Organizational Chart, το γνωστό σε μας δηλαδή οργανόγραμμα, είναι μέρος της οργανωτικής όψης (organizational view) και ανήκει στη φάση της ανάλυσης των απαιτήσεων της όψης αυτής (requirements definition). Στο **Σχήμα 3-2** που ακολουθεί μπορούμε να δούμε ορισμένες μεθόδους της αρχιτεκτονικής ARIS και την τοποθέτησή τους μέσα στο ARIS HOBE.



Σχήμα 3-1: ARIS Concepts (Software AG, 2015)

Είναι στη διακριτική ευχέρεια του αναλυτή να χρησιμοποιήσει όποια μέθοδο θεωρεί πως καλύπτει τις ανάγκες της οπτικής την οποία έχει επιλέξει αλλά και της φάσης που το έργο βρίσκεται. Στη συνέχεια, θα δοθούν χρήσιμοι ορισμοί έτσι ώστε να αυξηθεί η κατανόηση των μοντέλων που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.



Σχήμα 3-2: Ενδεικτικές Μέθοδοι ανά Οπτική και φάση Υλοποίησης

3.2. Βασικά Στοιχεία της Αρχιτεκτονική ARIS

Όπως είδαμε στις προηγούμενες παραγράφους, ένα επιχειρησιακό μοντέλο (business model), σύμφωνα με την αρχιτεκτονική ARIS, αποτελείται από περισσότερες από μια οπτικές και μοντέλα. Το εργαλείο ARIS Architect, χρησιμοποιώντας τις αρχές της αρχιτεκτονικής αυτής, παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να μοντελοποιήσει οποιαδήποτε επιχειρησιακή κατάσταση, να αναλύσει τα δεδομένα, να εξάγει συμπεράσματα και να πάρει αποφάσεις βασισμένος σε αυτά. Επειδή ακριβώς οι έννοιες της αρχιτεκτονικής ARIS και του λογισμικού που την υποστηρίζει (ARIS Architect) είναι πολύ στενά συνδεδεμένες, κρίνεται σκόπιμο να δοθεί στον αναγνώστη μια σειρά από ορισμούς, οι οποίοι θα βοηθήσουν στον ευκρινή διαχωρισμό των εννοιών και των όρων που χρησιμοποιούνται εντός του λογισμικού BMS. Οι ορισμοί αυτοί δίνονται στον **Πίνακας 3.1**:

Πίνακας 3.1

Ορισμοί εννοιών που χρησιμοποιεί το Λογισμικό ARIS

Μέθοδος ARIS (ARIS Method)	Είναι ο τρόπος με τον οποίο η αρχιτεκτονική ARIS υλοποιείται μέσα στο εργαλείο ARIS Architect. Η μέθοδος καθορίζει το ποιες κατηγορίες μοντέλων (model types) είναι διαθέσιμες, τα αντικείμενα (object) που μπορούν να συμμετέχουν σε αυτές και τις συσχετίσεις (relationships) ανάμεσα στους.
Μοντέλο (Model)	Ένα διάγραμμα ARIS (π.χ. Entity Relationship Model), το οποίο περιέχει αντικείμενα και συσχετίσεις, τα χαρακτηριστικά των οποίων αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του ARIS.
Διάγραμμα (Diagram)	Η οπτική απεικόνιση ενός μοντέλου ARIS.
Βάση Δεδομένων (DB)	Ένα σύνολο από μοντέλα ARIS.
Server	Ένα σύστημα αποθήκευσης αρχείων σε τοπικό επίπεδο ή σε επίπεδο δικτύου το οποίο είναι υπεύθυνο για την φιλοξενία και την διαχείριση των βάσεων δεδομένων του ARIS.
Επιχειρησιακό Μοντέλο (Business Model)	Το σύνολο των μοντέλων και των βάσεων δεδομένων που απεικονίζουν τον υπό μελέτη οργανισμό/ επιχείρηση στο σύνολο του.
Αντικείμενο (Object)	Η απεικόνιση μιας οντότητας του πραγματικού κόσμου (οργανωτική μονάδα, πόρος, δεδομένο κ.α.).

Σύμβολο (Symbol)	Η οπτική απεικόνιση ενός αντικειμένου ARIS σε ένα μοντέλο.
Συσχέτιση (Relationship)	Η απεικόνιση της αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε οντότητες του πραγματικού κόσμου, δηλαδή ανάμεσα σε αντικείμενα ARIS.
Σύνδεση (Connection)	Η οπτική απεικόνιση μιας συσχέτισης. Με άλλα λόγια η γραμμή που ενώνει δύο αντικείμενα σε ένα διάγραμμα ARIS.
Στιγμιότυπα (Occurrences)	Όλες οι περιπτώσεις (instances) που ένα αντικείμενο χρησιμοποιείται μέσα σε ένα μοντέλο.
Γνωρίσματα (Attributes)	Όλες οι πληροφορίες που υπάρχουν στη βάση δεδομένων του ARIS σχετικά με τα μοντέλα, τα αντικείμενα, τις συσχετίσεις, τους χρήστες και άλλες ρυθμίσεις.
Ιδιότητες (Properties)	Το σύνολο των πληροφοριών συμπεριλαμβανομένων και των γνωρισμάτων.
Φίλτρο Μεθόδου (Method Filter)	Ένα φίλτρο που εφαρμόζεται σε όλες τις βάσεις δεδομένων του ARIS και καθορίζει ποια μοντέλα, αντικείμενα, συσχετίσεις και χαρακτηριστικά, από το σύνολο των διαθέσιμων του εργαλείου, θα χρησιμοποιηθούν.
Πρότυπο (Template)	Ένα πρότυπο εμφάνισης της επιφάνειας και των μοντέλων ARIS, το οποίο δεν έχει καμία επίδραση στην πληροφορία αυτή κάθε αυτή.

Στη συνέχεια και μέχρι το τέλος του κεφαλαίου θα γίνει μία περιγραφή των βασικών μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν (στην πλειοψηφία τους) στο πλαίσιο του έργου.

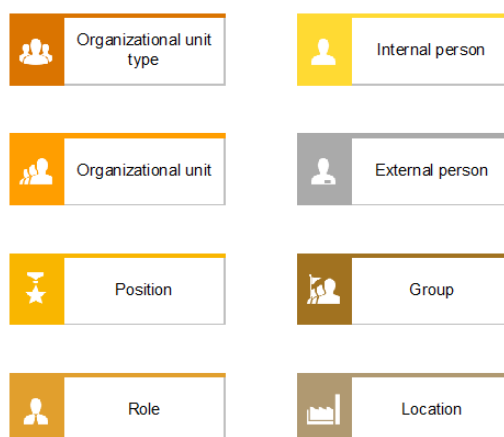
3.3. Οργανωτική Όψη (Organizational View)

Στην οργανωτική όψη απεικονίζονται οι στατικές συσχετίσεις ανάμεσα στις οργανωτικές μονάδες που φέρουν σε πέρας τις επιχειρησιακές δραστηριότητες (Πόννης, 2014). Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για αυτή την απεικόνιση και θα παρουσιαστούν στην συνέχεια είναι το οργανόγραμμα (Organizational Chart), το διάγραμμα τοπολογίας δικτύου (Network Topology Diagram) και το διάγραμμα δικτύου (Network Diagram).

3.3.1. Οργανόγραμμα (Organizational Chart)

Το οργανόγραμμα ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στη φάση 2 (καθορισμός απαιτήσεων). Το οργανόγραμμα αποτελεί τη γραφική απεικόνιση μίας επιχείρησης με το οποίο περιγράφονται οι σχέσεις εξουσίας που υπάρχουν μεταξύ των εργαζομένων. Είναι ο καταστατικός χάρτης (δομή) μιας επιχείρησης, που δείχνει πως πρέπει να κινείται μέσα στην επιχείρηση το προσωπικό. Επίσης, το οργανόγραμμα επιτυγχάνει τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ τμημάτων μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Το οργανόγραμμα

αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο σε μία επιχείρηση για την επίτευξη των στόχων της με τον σωστότερο και αποδοτικότερο τρόπο, αλλά είναι και ένα εργαλείο για την βελτίωση της επιχείρησης (Software AG, 2015). Στο οργανόγραμμα συμμετέχουν οι εξής κατηγορίες αντικειμένων (object types), που φαίνονται στο **Σχήμα 3.3**:



Σχήμα 3-3: Object Types - Οργανόγραμμα

Οργανωτικές Μονάδες (Organizational units)

Στην ουσία περικλείουν νοηματικά την εργασία πλήθους ατόμων για την επίτευξη ενός επιχειρηματικού στόχου. Οι πιο σημαντικές συσχετίσεις που συναντώνται ανάμεσα σε οργανωτικές μονάδες είναι οι: α) is superior to, β) , is technically superior to, γ) is disciplinary superior to και δ) is composed of

Θέσεις Εργασίας (Positions)

Οι θέσεις εργασίας είναι οι μικρότερες οργανωτικές μονάδες που μπορούν να υπάρξουν μέσα σε μια επιχείρηση.

Οι κύριες συσχετίσεις ανάμεσα στις Θέσεις Εργασίας και στις Οργανωτικές Μονάδες είναι οι: α) is technically superior to, β) is disciplinary superior to, γ) is organizational manager for

Εργαζόμενοι (Persons)

Δεν είναι τίποτα άλλο από τους υπαλλήλους μιας επιχείρησης όπως ακριβώς τους εννοούμε και στην πραγματικότητα. οι συσχετίσεις που συνήθως συναντάμε ανάμεσα σε αντικείμενα της κατηγορίας «Εργαζόμενοι» και σε αυτά της κατηγορίας «Οργανωτική Μονάδα» είναι συνήθως οι εξής: α) is organizational manager for, belongs to

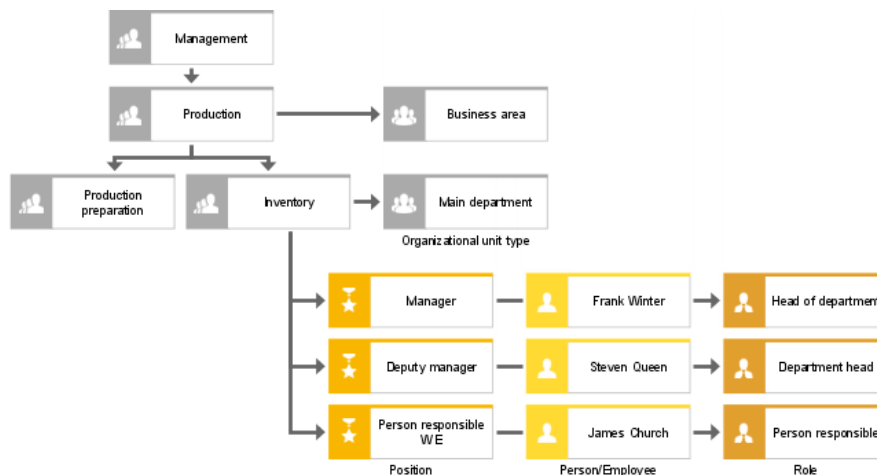
Τοποθεσία (Location)

Δηλώνει την φυσική τοποθεσία στην οποία βρίσκεται εγκατεστημένος και λειτουργεί ο συγκεκριμένος πόρος (personnel, material, NETWORK ή general resource).

Ομάδα (Group)

Χρησιμοποιείται για την απεικόνιση μιας ομάδας ανθρώπων που εργάζονται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου που συνήθως έχει την μορφή έργου (project) (π.χ. SAP Project team

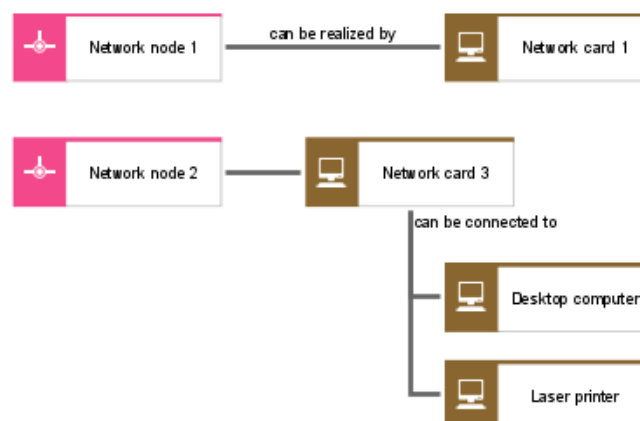
για την υλοποίηση ενός έργου SAP σε μια επιχείρηση). Στο **Σχήμα 3-4** δίνεται ένα παράδειγμα οργανογράμματος στο λογισμικό ARIS.



Σχήμα 3-4: Παράδειγμα Organizational Chart (Software AG, 2015)

3.3.2. Τοπολογία Δικτύου (Network Topology)

Η μέθοδος Network Topology ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στην τρίτη φάση (λεπτομερής σχεδιασμός). Η οργανωτική δομή της επιχείρησης που φαίνεται στο οργανόγραμμα μπορεί να υποστηριχτεί με τη χρήση πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων (ICT Systems). Οι απαιτήσεις αυτών των συστημάτων ορίζονται με τη βοήθεια της μεθόδου Network Topology. Τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στη μέθοδο αυτή είναι τα Network Types. Ένα Network Type αντιπροσωπεύει μια σειρά από οντότητες δικτύου οι οποίες βασίζονται στην ίδια τεχνολογία. Στο **Σχήμα 3-5** παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της μεθόδου Network Types.

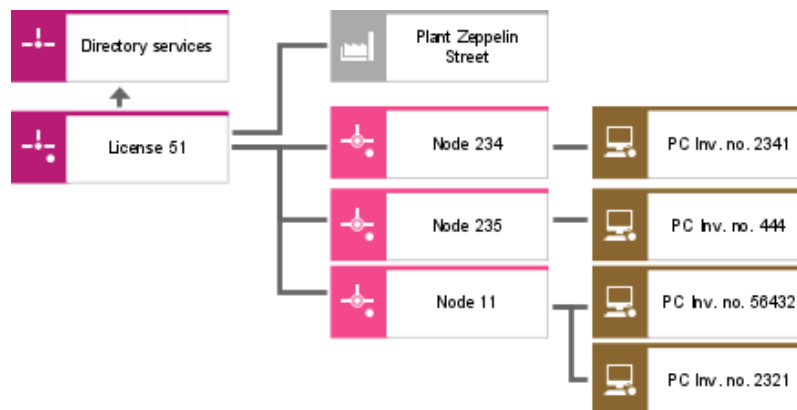


Σχήμα 3-5: Παράδειγμα Network Topology (Software AG, 2015)

3.3.3. Διάγραμμα Δικτύου (Network Diagram)

Το Network Diagram ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στην τέταρτη φάση (υλοποίηση). Χρησιμοποιείται για να απεικονίσει την υλοποίηση του αποτελέσματος της μεθόδου Network Topology. Τα συγκεκριμένα δίκτυα της επιχείρησης καταγράφονται με χρήση

του αντικειμένου Network. Μπορούν να προσδιοριστούν οι κόμβοι και οι συνδέσεις για κάθε δίκτυο. Στο **Σχήμα 3-6** παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της μεθόδου Network Diagram.



Σχήμα 3-6: Παράδειγμα Network Diagram (Software AG, 2015)

3.4. Λειτουργική Όψη (Function View)

Η λειτουργική όψη περιλαμβάνει στατικά μοντέλα δραστηριοτήτων. Η βασική οντότητα που χρησιμοποιείται στην όψη αυτή είναι η λειτουργία. Ως **λειτουργία** (function) ορίζουμε μια δραστηριότητα (activity) ή διαδικασία (process) που εκτελείται πάνω σε ένα αντικείμενο (πληροφοριακό ή μη) με σκοπό την επίτευξη ενός ή παραπάνω επιχειρησιακών στόχων (Scheer, 1992).



3.4.1. Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree)

Το Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree) ή Διάγραμμα Ιεραρχίας (Hierarchy Diagram) απεικονίζει τη διαίρεση μίας πολύπλοκης λειτουργίας σε υπολειτουργίες. Ανήκει στην Λειτουργική Όψη και συγκεκριμένα στη δεύτερη φάση (Καθορισμός Απαιτήσεων). Τα Function Trees μας δίνουν μια στατική απεικόνιση των διαδικασιών. Οι λειτουργίες εκείνες που δεν μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω ονομάζονται στοιχειώδεις διαδικασίες.

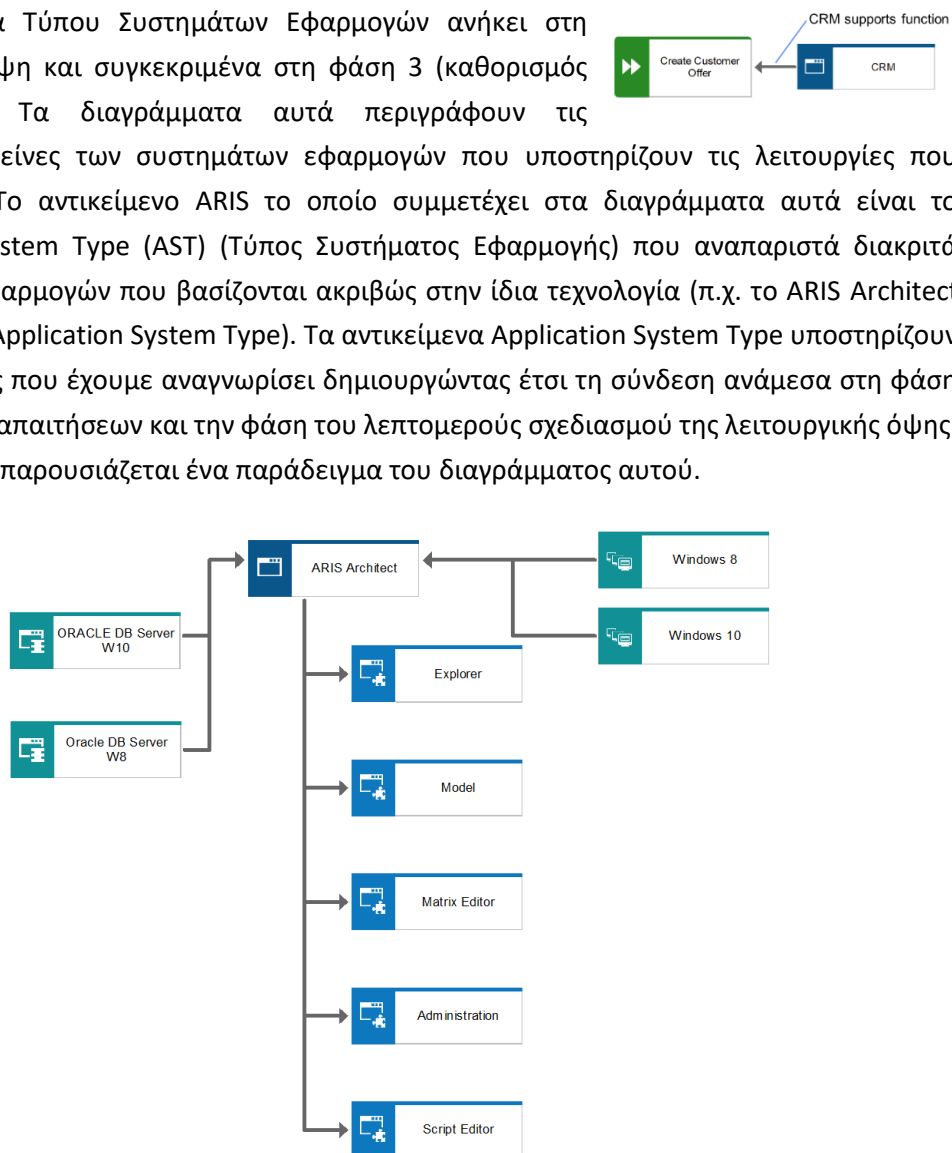
Αν χρησιμοποιούμε δέντρα λειτουργιών για να παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών, η πλέον χρήσιμη μέθοδος είναι τα process-oriented function trees. Για να ομαδοποιήσουμε τις λειτουργίες σε ένα δέντρο λειτουργιών μπορούμε να εφαρμόσουμε τρία διαφορετικά κριτήρια:



- Η επεξεργασία του ίδιου αντικειμένου (object-oriented).
- Να ανήκουν οι λειτουργίες στην ίδια διαδικασία (process-oriented).
- Να περιλαμβάνουν τις ίδιες δραστηριότητες (operation-oriented).

3.4.2. Διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών (Application System Type Diagram)

Το διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών ανήκει στη λειτουργική όψη και συγκεκριμένα στη φάση 3 (καθορισμός απαιτήσεων). Τα διαγράμματα αυτά περιγράφουν τις κατηγορίες εκείνες των συστημάτων εφαρμογών που υποστηρίζουν τις λειτουργίες που εκτελούνται. Το αντικείμενο ARIS το οποίο συμμετέχει στα διαγράμματα αυτά είναι το Application System Type (AST) (Τύπος Συστήματος Εφαρμογής) που αναπαριστά διακριτά συστήματα εφαρμογών που βασίζονται ακριβώς στην ίδια τεχνολογία (π.χ. το ARIS Architect αποτελεί ένα Application System Type). Τα αντικείμενα Application System Type υποστηρίζουν τις λειτουργίες που έχουμε αναγνωρίσει δημιουργώντας έτσι τη σύνδεση ανάμεσα στη φάση της ανάλυσης απαιτήσεων και την φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού της λειτουργικής όψης. Στο **Σχήμα 3-7** παρουσιάζεται ένα παράδειγμα του διαγράμματος αυτού.

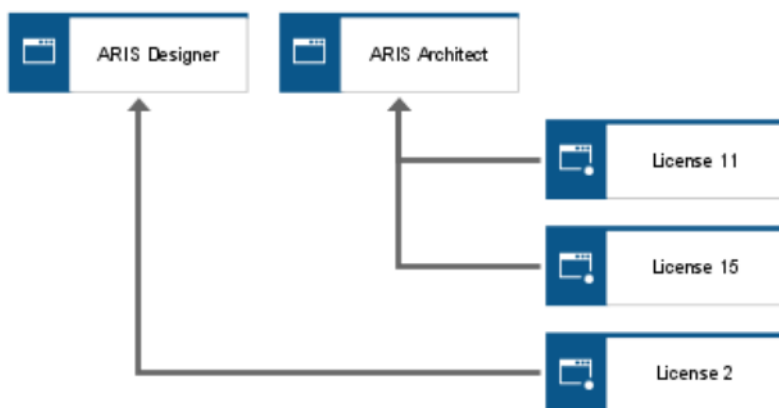


Σχήμα 3-7: Παράδειγμα Application System Type Diagram (Software AG, 2015)

3.4.3. Διάγραμμα Συστήματος Εφαρμογής (Application System Diagram)

Το διάγραμμα Application System ανήκει στη λειτουργική όψη και συγκεκριμένα στην τέταρτη φάση (υλοποίηση). Στο application system diagram, τα πραγματικά συστήματα εφαρμογών και modules μπορούν να συσχετιστούν με τους τύπους application systems και modules που περιεγράφηκαν στη φάση του καθορισμού απαιτήσεων. Αυτά είναι τα πραγματικά στιγμιότυπα τύπων συστημάτων εφαρμογών που υπάρχουν στην επιχείρηση, τα οποία μπορεί, για παράδειγμα, να καθορισθούν μονοσήμαντα από την άδεια χρήσης που έχει αποκτηθεί. Στο **Σχήμα 3-8** δίνεται ένα παράδειγμα διαγράμματος application system. Σε μία επιχείρηση μπορούν να υπάρχουν πολλές άδειες χρήσης ενός τύπου συστήματος εφαρμογής (ή module).

Συνεπάγεται εύλογα, λοιπόν, ότι σε ένα application system diagram μπορεί σε ένα τύπο συστήματος να συνδέονται πολλά συστήματα.



Σχήμα 3-8: Παράδειγμα Application System Diagram (Software AG, 2015)

3.5. Πληροφοριακή Όψη (Information View)

Η πληροφοριακή όψη περιλαμβάνει –και αυτή– στατικά μοντέλα επιχειρησιακών δεδομένων. Τα μοντέλα που περιλαμβάνει η πληροφοριακή όψη και θα μελετηθούν στη συνέχεια είναι τα εκτεταμένα μοντέλα οντοτήτων-συσχετίσεων, τα διαγράμματα συσχετίσεων και τα διαγράμματα πινάκων. Από αυτή την οπτική του συστήματος θα μελετηθούν μόνο τα διαγράμματα οντοτήτων-συσχετίσεων που προσφέρει το λογισμικό ARIS.

3.5.1. Εκτεταμένα Διαγράμματα Οντοτήτων- Συσχετίσεων (extended Entity Relationship Models- eERM)

Το μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων (ERM) είναι ένα αφαιρετικό, ιδεατό μοντέλο δεδομένων, τα οποία έχουν καθορισμένη δομή. Στη μηχανική λογισμικού χρησιμοποιείται για να παρέχει ένα εννοιολογικό σχήμα κατά τη σχεδίαση βάσεων δεδομένων, ως μοντέλο δεδομένων ενός συστήματος και των απαιτήσεών του με top- down προσέγγιση. Ένα διάγραμμα που δημιουργείται με αυτή τη διαδικασία σχεδίασης καλείται διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων, ή διάγραμμα Ο/Σ ή ΟΣΔ εν συντομία. Προτάθηκε αρχικά το 1976 από τον Peter Chen, ωστόσο στη συνέχεια επινοήθηκαν πολλές παραλλαγές της διαδικασίας. Αρχικά, θα ορίσουμε τα βασικά δομικά στοιχεία ενός ERM. Έτσι έχουμε:

– Οντότητες (Entities):

Πραγματικά ή αφηρημένα αντικείμενα που παίζουν ένα συγκεκριμένο ρόλο στη λειτουργία μιας επιχείρησης ή τμήματος αυτής.

– Κατηγορίες Οντοτήτων (Entity Types):

Παρόμοιες οντότητες συνιστούν μια ομάδα (class) που ονομάζουμε κατηγορία οντοτήτων (entity type). Οι οντότητες θεωρούνται παρόμοιες όταν μπορούν να περιγραφούν από την ίδια κατηγορία χαρακτηριστικών.

– **Συσχετίσεις (Relationships):**

Είναι οι λογικές συνδέσεις ανάμεσα στις οντότητες.

– **Χαρακτηριστικά/ Κατηγορίες Χαρακτηριστικών (Attributes):**

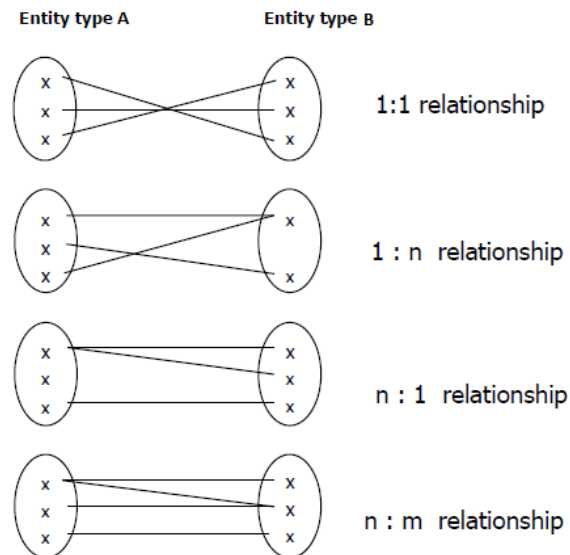
Είναι οι ιδιότητες που περιγράφουν μια οντότητα ή μια κατηγορία οντότητας.

Τύποι συσχετίσεων

Αξίζει, εδώ, να γίνει μία σύντομη αναφορά στους τύπους συσχετίσεων που συναντώνται στα διαγράμματα ERP. Ο αριθμός των οντοτήτων που συμμετέχουν σε μία σχέση συμβολίζεται με n και ονομάζεται βαθμός της σχέσης. Είναι προφανές ότι ο βαθμός μίας οποιασδήποτε σχέσης πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με δύο. Στην πράξη, υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι συσχετίσεων (έστω ότι έχουμε δύο κατηγορίες οντοτήτων A και B):

- 1:1 (ένα προς ένα): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζεται ακριβώς μία οντότητα τύπου B και αντίστροφα.
- 1:n (ένα προς πολλά): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζεται τουλάχιστον μία οντότητα τύπου B. Οι οντότητες τύπου B μπορούν να αντιστοιχούν από μηδέν έως n οντότητες τύπου A.
- n:1 (πολλά προς ένα): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζονται από μηδέν έως n οντότητες τύπου B. Όμως, η κάθε οντότητα τύπου B μπορεί να αντιστοιχεί το πολύ σε μία οντότητα τύπου A.
- n:n (πολλά προς πολλά): σε κάθε οντότητα τύπου A μπορεί να αντιστοιχίζονται από μηδέν έως n οντότητες τύπου B και αντίστροφα (Ναθαναήλ, 2015).

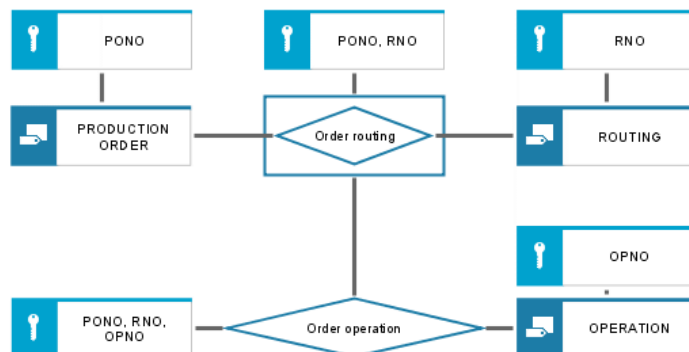
Οι τύποι συσχετίσεων που περιεγράφηκαν παραπάνω φαίνονται σχηματικά στο **Σχήμα 3-9**.



Σχήμα 3-9: Τύποι Συσχετίσεων (Ναθαναήλ, 2015)

Τα διαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων που χρησιμοποιούνται στην αρχιτεκτονική ARIS (extended Entity Relationship Models) δεν έχουν σημαντικές διαφορές από τα διαγράμματα ERM όπως αυτά έχουν περιγραφεί από τον Chen (1976). Συνδυάζουν μια σειρά από αντικείμενα

ARIS όπως οντότητες (entity type), συσχετίσεις (relationship type) και χαρακτηριστικά (attributes). Τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων αλλά και των συσχετίσεων συμβολίζονται με μια ασπρόμαυρη έλλειψη παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται για το συμβολισμό της ομάδας εργασίας (Group) στην οργανωτική όψη (Πόνης, 2014). Στο **Σχήμα 3-10** παρουσιάζεται ένα παράδειγμα ενός τέτοιου μοντέλου. Τα extended Entity Relationship Models ανήκουν στην Πληροφοριακή Όψη και συγκεκριμένα στη φάση 2 (καθορισμός απαιτήσεων).



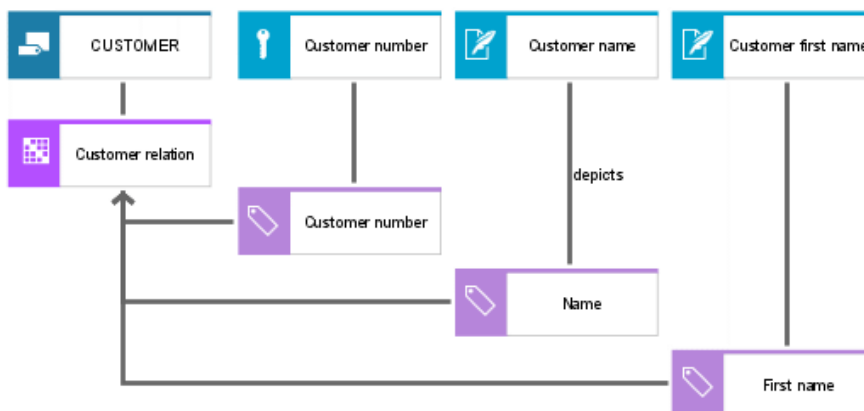
Σχήμα 3-10: Παράδειγμα eERM (Software AG, 2015)

3.5.2. Διάγραμμα Συσχετίσεων (Relation Diagram)

Στη φάση του λεπτομερή σχεδιασμού της πληροφοριακής όψης, οι λογικές δομές της πληροφορίας που σχεδιάστηκαν στη φάση καθορισμού απαιτήσεων μετατρέπονται σε μία περιγραφική μορφή, πάνω στην οποία μπορούν να χτιστούν σωστές βάσεις δεδομένων. Για αυτό το σκοπό το ARIS περιλαμβάνει το διάγραμμα συσχετίσεων. Τα διαγράμματα συσχετίσεων χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό και την περιγραφή των χαρακτηριστικών και των συσχετίσεων των αντικειμένων της πληροφοριακής οπτικής της αρχιτεκτονικής ARIS. Το βασικό αντικείμενο των διαγραμμάτων αυτών είναι το αντικείμενο συσχέτιση (relation).



Η συσχέτιση περιγράφει ένα τύπο οντοτήτων χρησιμοποιώντας τα γνωρίσματά της. Είναι ένα υποσύνολο όλων των πιθανών συνδυασμών των ευρών των τιμών των ξεχωριστών γνωρισμάτων. Στο **Σχήμα 3-11** δίνεται ένα παράδειγμα διαγράμματος συσχετίσεων.



Σχήμα 3-11: Διάγραμμα Συσχετίσεων (Software AG, 2015)

3.6. Συνδυαστική Όψη (Process View)

Η ανάλυση της αρχικής διαδικασίας σε μεμονωμένες όψεις μειώνει την πολυπλοκότητα της ανάλυσης εις βάρος, όμως, των συσχετίσεων μεταξύ των συστατικών των όψεων. Έτσι, εισάγεται η συνδυαστική όψη, ως επιπρόσθετη όψη, όπου περιγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των όψεων. Η συνδυαστική όψη είναι ένα βασικό συστατικό της ARIS, που την ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες αρχιτεκτονικές (Scheer & Nüttgens, ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management, 2000). Οι επιτρεπτοί συνδυασμοί όψεων είναι οι εξής: α) Πληροφοριακή – Λειτουργική, β) Πληροφοριακή- Οργανωτική, γ) Λειτουργική- Οργανωτική, δ) Πληροφοριακή- Λειτουργική- Οργανωτική. Οι βασικές μέθοδοι της συνδυαστικής όψης είναι οι εξής: α) Process Chain Diagram, β) Event Diagram, γ) Process Selection Matrix, δ) Extended Event driven Process Chain, ε) Value Added Chain Diagram, στ) Information Flow Diagram, ζ) Function Allocation Diagram και η) UML Use Case Diagram.

Θα εξετασθούν αναλυτικά τα Extended Event driven Process Chain διαγράμματα και τα UML Use Case διαγράμματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στο επόμενο κεφάλαιο αυτού του παραδοτέου.

3.6.1. Extended Event Driven Process Chain (eEPC) Diagrams

Τα διαγράμματα eEPC (extended Event Driven Process Chain) αποτελούν το βασικό μοντέλο (μέθοδο) απεικόνισης διαδικασιών της ARIS. Είναι δυναμικά μοντέλα, που ολοκληρώνουν τους στατικούς πόρους ενός οργανισμού (δεδομένα, προσωπικό, συστήματα) σε μια διαδικασία που προσθέτει επιχειρηματική αξία. Τα βασικά αντικείμενα της ARIS που συνδυάζονται για την ανάπτυξη ενός διαγράμματος eEPC είναι τέσσερα:

- Λειτουργίες (Functions)
- Γεγονότα (Events)
- Λογικοί Τελεστές (Rules)
- Πόροι (Resources) (π.χ. δεδομένα, συστήματα, προσωπικό)

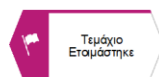
Λειτουργίες (Functions)

Οι λειτουργίες περιγράφουν τις δραστηριότητες (εργασίες) που συνιστούν μία διαδικασία και εκτελούνται είτε από ανθρώπους είτε από συστήματα. Έχουν εισόδους (πληροφορίες ή υλικά) τις οποίες μετασχηματίζουν σε κατάλληλες εξόδους (μετασχηματισμένη πληροφορία ή προϊόν), συνήθως με τη χρήση πόρων. Επειδή είναι σύνηθες να αποδίδουμε ονόματα όπως 'Marketing' ή 'Προμήθειες' για να περιγράψουμε τις λειτουργίες υψηλού επιπέδου μίας επιχείρησης και υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης με τις οργανωτικές μονάδες, χρησιμοποιούμε τη σύμβαση : 'action- information item' για την ονοματολογία των λειτουργιών (π.χ. έλεγχος - παραγγελίας).



Γεγονότα (Events)

Τα γεγονότα περιγράφουν το μετασχηματισμό του 'κόσμου' όσο η διαδικασία προχωράει.



Χρησιμοποιώντας την ορολογία της μηχανικής λογισμικού, μπορούμε να πούμε ότι τα γεγονότα απεικονίζουν τις προϋποθέσεις (pre-conditions) αλλά και τις καταστάσεις που προκύπτουν (post-conditions) από την εκτέλεση κάθε βήματος της διαδικασίας. Τα γεγονότα μπορούν να προκύψουν είτε σαν αποτέλεσμα ανθρώπινης ενέργειας είτε κάποιου συστήματος (π.χ. ένα ERP σύστημα). Η κατάσταση που προκύπτει από ένα βήμα της διαδικασίας μπορεί να είναι προϋπόθεση για κάποιο άλλο γεγονός στην ίδια ή σε άλλη διαδικασία. Η εναλλαγή αυτή οδηγεί σε αλυσίδες διαδικασιών (process chains). Η ονοματολογία των γεγονότων ακολουθεί αντίστροφη σύμβαση από αυτή των λειτουργιών: 'information item- action' (π.χ. παραγγελία παραλήφθηκε ή τιμή καθορίστηκε).

Λογικοί Τελεστές

Όπως είναι κατανοητό από τους πιο πάνω ορισμούς, τα γεγονότα «πυροδοτούν» λειτουργίες και οι λειτουργίες «δημιουργούν» ένα ή περισσότερα γεγονότα. Η εναλλαγή αυτών των φαινομένων δημιουργεί τα διαγράμματα eEPC που αν το καλοσκεφτεί κανείς θα έπρεπε να ονομάζονται eEFC. Φυσικά, οι διαδικασίες σχεδόν ποτέ δεν είναι απλές παραθέσεις γεγονότων και λειτουργιών σε μια αέναη εναλλαγή. Η έννοια του "process flow" εισάγεται στα διαγράμματα eEPC μέσα από την ολοκλήρωση σε αυτά των εννοιών της «παράλληλης εκτέλεσης» και φυσικά της απόφασης. Η λογική της απόφασης υποστηρίζεται από λογικούς τελεστές οι οποίοι και χρησιμοποιούνται μετά από τις λειτουργίες οι οποίες είναι και οι μόνες που μπορούν να αποφασίζουν. Τα αντικείμενα της αρχιτεκτονικής ARIS που μας επιτρέπουν να απεικονίσουμε την πολυπλοκότητα των διαδικασιών είναι οι λογικοί τελεστές. Υπάρχουν τρία είδη λογικών τελεστών και φαίνονται στον Πίνακα 3.2 που ακολουθεί.

Πίνακας 3.2

Λογικοί Τελεστές και οι θέσεις τους σε ένα διάγραμμα eEPC

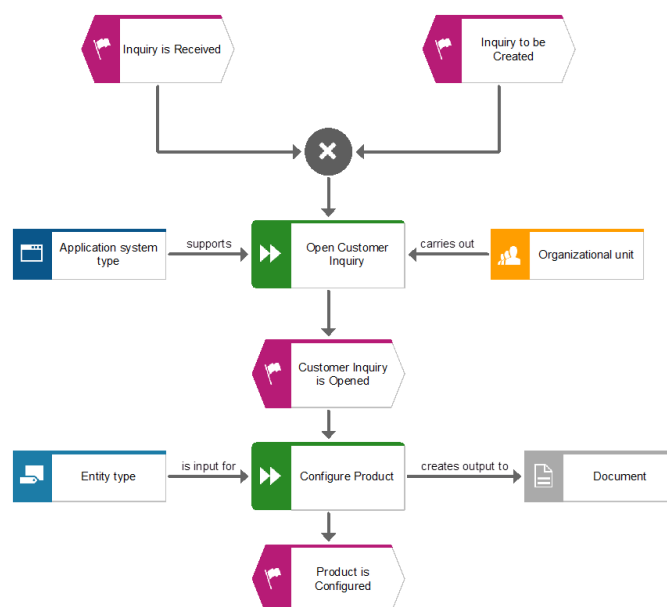
Τελεστής	Σύμβολο	Μετά από Λειτουργία (μια είσοδος-πολλές εξοδοί)	Πριν από μια Λειτουργία (πολλές εισοδοί-μια έξοδος)
AND	⋈	ΚΑΙ – διακλάδωση Η ροή της διαδικασίας χωρίζεται σε δύο ή περισσότερα παράλληλα μονοπάτια	ΚΑΙ- έναυσμα Όλα τα γεγονότα πρέπει να συμβούν για να πυροδοτήσουν την επόμενη λειτουργία
OR	⋈	Η- απόφαση Ένα ή περισσότερα μονοπάτια θα ακολουθηθούν ανάλογα με την απόφαση	Η-έναυσμα Οποιοδήποτε γεγονός ή συνδυασμός γεγονότων μπορεί να πυροδοτήσει την επόμενη λειτουργία
EXCLUSIVE OR	⊗	ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ Η- απόφαση Ένα, και μόνο ένα, από τα πιθανά μονοπάτια θα ακολουθηθεί	ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ Η- έναυσμα Ένα, και μόνο ένα, από τα πιθανά γεγονότα θα πυροδοτήσει την επόμενη λειτουργία

Βασικοί Κανόνες Συντακτικού ενός eEPC

– Ένα eEPC αρχίζει και τελειώνει με ένα τουλάχιστον γεγονός.

- Η εναλλαγή γεγονότων και λειτουργιών μπορεί να διακοπεί μόνο με τη χρήση λογικών τελεστών.
- Τα γεγονότα και οι λειτουργίες έχουν μια μόνο είσοδο και μία μόνο έξοδο.
- Η δημιουργία διαφορετικών μονοπατιών (κλάδων) και η επανένωση τους σε μια διαδικασία γίνεται μόνο με τη χρήση λογικών τελεστών.
- Πολλά γεγονότα που συνδυασμένα πυροδοτούν μια λειτουργία πρέπει να το κάνουν με τη χρήση λογικού τελεστή.
- Οι λογικοί τελεστές έχουν είτε μια είσοδο και πολλές εξόδους, είτε πολλές εισόδους και μία έξοδο.
- Οι λογικοί τελεστές καθορίζουν την επιτρεπόμενη διαδρομή της διαδικασίας μετά από μια απόφαση.
- Οι λειτουργίες που παίρνουν απόφαση ακολουθούνται πάντα από λογικό τελεστή.
- Η επανασύνδεση μιας διαδικασίας η οποία έχει ακολουθήσει διαφορετικά μονοπάτια γίνεται με τη χρησιμοποίηση του ίδιου λογικού τελεστή με αυτόν που ευθύνεται για τον αρχικό διαχωρισμό.
- Οι αποφάσεις λαμβάνονται μόνο από τις λειτουργίες.
- Απαγορεύεται η χρήση των λογικών τελεστών OR και XOR μετά από ένα γεγονός.
- Τα γεγονότα μετά από έναν λογικό τελεστή δείχνουν τα πιθανά αποτελέσματα της απόφασης.
- Στις διακλαδώσεις επιτρέπεται οποιοδήποτε αριθμός διακριτών κλάδων. (Πόνης, 2014)

Στο **Σχήμα 3-12** που ακολουθεί, δίνεται ένα τυπικό παράδειγμα διαγράμματος eEPC, στο οποίο ολοκληρώνονται δυναμικά object types από τις υπόλοιπες οπτικές του λογισμικού, σε συνδυασμό με γεγονότα, λειτουργίες και λογικούς τελεστές από τη συνδυαστική οπτική.



Σχήμα 3-12: Διάγραμμα eEPC (Software AG, 2015)

3.6.2. UML Use Case Diagram

Η ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης (UML) είναι μια τυποποιημένη γλώσσα γενικής χρήσης για τη μοντελοποίηση στον τομέα της μηχανικής λογισμικού (software engineering). Η UML

περιλαμβάνει ένα σύνολο τεχνικών γραφικών συμβολισμών για τη δημιουργία οπτικών μοντέλων αντικειμενοστραφών συστημάτων λογισμικού. Αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 1990 και υιοθετήθηκε από την OMG το 1997. Το 2000 η UML έγινε αποδεκτή από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) για τη μοντελοποίηση συστημάτων λογισμικού. Η UML είναι αντικειμενοστραφής γλώσσα και διαθέτει 14 τύπους διαγραμμάτων. Ένας από αυτούς του τύπους είναι τα διαγράμματα σεναρίου χρήστη (use case diagrams)

Το διάγραμμα σεναρίου χρήσης είναι ένα διάγραμμα αλληλεπιδράσεων μεταξύ του συστήματος και των χρηστών ή άλλων εξωτερικών συστημάτων. Επίσης, βοηθάει στην χαρτογράφηση των απαιτήσεων στο σύστημα.

Κλειδί στην καταγραφή των διαδικασιών είναι η κατασκευή των απαραίτητων σεναρίων χρήσης (use cases). Το σενάριο χρήσης είναι η περιγραφή τμήματος της λειτουργικότητας του συστήματος για την ικανοποίηση μιας ή παραπάνω απαιτήσεων των χρηστών. Τα διαγράμματα use case αποτελούν το βασικότερο κομμάτι του συστήματος. Στη συνέχεια, οι άλλες οπτικές του μοντέλου περιγράφουν πώς αυτές οι προδιαγραφές ικανοποιούνται. Τα διαγράμματα use case αποτελούν τη βάση εκκίνησης των προσπάθειών μοντελοποίησης κάθε προσπάθειας ανάπτυξης, ελέγχου και τεκμηρίωσης αντικειμενοστραφών συστημάτων. Περιγράφουν τις απαιτήσεις του συστήματος με σφαιρική αντιμετώπιση, προσδιορίζοντας τους εσωτερικούς και εξωτερικούς του συστήματος παράγοντες και καθορίζουν την αξία που αυτό παρέχει στους χρήστες. Είναι πολύ σημαντικό η αναγνώριση των ελλείψεων ή παρανοήσεων των προδιαγραφών του συστήματος να λάβει χώρα στα πρώιμα στάδια της ανάπτυξης του συστήματος γι' αυτό τα διαγράμματα σεναρίου χρήσης αποτελούν το πρώτο παραδοτέο του συστήματος. Επειδή το διάγραμμα δεν θεωρείται ότι ικανοποιεί το απαραίτητο επίπεδο λεπτομέρειας δίδεται και μια περιγραφή, η οποία ολοκληρώνει την πληροφορία του διαγράμματος. Η περιγραφή μπορεί να περιλαμβάνει αναφορά, σχετική με τις απαιτήσεις που ικανοποιεί (μερικά ή ολικά) το σενάριο χρήσης, τη θέση και τη σημασία του use case μέσα στο σύστημα, το τι πρέπει να συμβεί πριν εκτελεστεί το use case, το τι σηματοδοτεί την επιτυχημένη εκτέλεση ή την αποτυχία εκτέλεσης του use case, τους βασικούς και οι δευτερεύοντες actors, το γεγονός που πυροδοτεί την έναρξη του use case, την περιγραφή των βασικών βημάτων της διαδικασίας και τις εναλλακτικές μορφές εκτέλεσής της.

Βασικές έννοιες για τα use case διαγράμματα:

- Actor: Ορίζεται ως actor του συστήματος οποιαδήποτε οντότητα (ανθρώπινη, σύστημα, άλλο λογισμικό) η οποία αλληλεπιδρά με αυτό και βρίσκεται εκτός αυτού. Συμβολίζεται με τη χρήση του συμβόλου της UML (stick man) ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ένα πλαίσιο στερεοτύπου. Παρουσιάζονται και οι δύο επιλογές στο Σχήμα 3-13. Ο actor για παράδειγμα μπορεί να είναι κάποιο σύστημα, με το οποίο το σύστημα πρόκειται να αλληλεπιδράσει. Στον καθορισμό των επιδρώντων (actors) του συστήματος συμπεριλαμβάνονται και οι υπόλοιποι εμπλεκόμενοι στο έργο για παράδειγμα οι μέτοχοι, αυτοί οι οποίοι θα διατηρήσουν το σύστημα, αυτοί που θα το εγκαταστήσουν. Η μη συμμετοχή τέτοιων actors στην τεκμηρίωση μπορεί να οδηγήσει στην ελλιπή τεκμηρίωση

του συστήματος. Στη συνέχεια καταγράφονται οι συσχετίσεις μεταξύ των actors και μοντελοποιούνται.



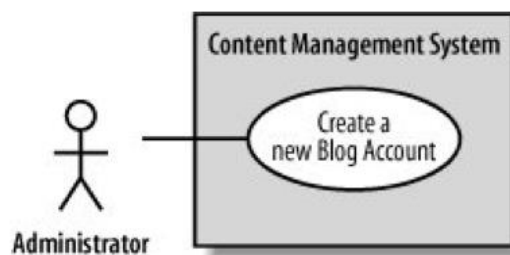
Σχήμα 3-13: Stickman και πλαίσιο για την οντότητα administrator

- Σενάριο χρήσης: Είναι πλέον εφικτός ο εντοπισμός των σεναρίων χρήσης. Ένα σενάριο χρήσης περιγράφει μια πλήρη χρήση του συστήματος από τους χρήστες του, παρουσιάζει την συναλλαγή με αυτό αλλά και το αποτέλεσμα που προκύπτει, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3-14.



Σχήμα 3-14: Απεικόνιση ενέργειας σε ένα διάγραμμα χρήσης

- Γραμμή επικοινωνίας: Χρησιμοποιείται για να δείξει την συμμετοχή ενός παράγοντα επίδρασης (actor) σε ένα σενάριο χρήσης. Η γραμμή επικοινωνίας δεν πρέπει να έχει συμβολισμούς κατεύθυνσης (navigability). Δεν υπονοείται ροή πληροφορίας αλλά συμμετοχή. Η συναλλασσόμενη πληροφορία παρέχεται στην περιγραφή του σεναρίου χρήσης.
- Όρια συστήματος: Παρόλο που τα όρια καθορίζονται από το διαχωρισμό ανάμεσα σε actors (εξωτερικοί) και use cases (εσωτερικά) στη UML χρησιμοποιείται ο κάτωθι συμβολισμός. Οι actors μένουν εκτός του γραμμοσκιασμένου πλαισίου (βλέπε Σχήμα 3-15) , το οποίο υποδεικνύει τα σύνορα του συστήματος. Η ονομασία του υπό ανάπτυξη συστήματος γράφεται στο πάνω μέρος του πλαισίου.

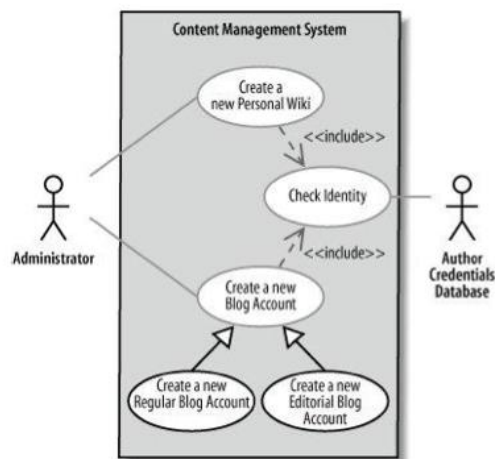


Σχήμα 3-15: Διάγραμμα use case, στο οποίο ο διαχειριστής (administrator) δημιουργεί ένα νέο λογαριασμό (create a new blog account) εντός του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (content management system).

- Κληρονομικότητα: Πολλές φορές μια use case μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλές άλλες περιπτώσεις με μικρές αλλαγές. Με όρους αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού υπάρχουν πολλές εξειδικευμένες use cases (specialized) που προκύπτουν από μια γενική use case (generalized), έχουν δηλαδή μια σχέση κληρονομικότητας. Για να δείξουμε την

κληρονομικότητα ανάμεσα σε δύο use cases, χρησιμοποιούμε τον συμβολισμό που φαίνεται στο Σχήμα 3-16, ξεκινώντας το βέλος από την ειδική περίπτωση και καταλήγοντας στη γενική, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

- Επαναχρησιμοποίηση: Η κληρονομικότητα είναι μια πανίσχυρη μέθοδος επαναχρησιμοποίησης (reuse) μιας use case έτσι ώστε η περιγραφή της να περιορίζεται μόνο στα επιπρόσθετα βήματα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εξειδικευμένων use cases. Όταν χρησιμοποιείται η κληρονομικότητα υπονοείται πως κάθε βήμα της γενικής use case πραγματοποιείται και στις ειδικές, και πως έχουν τις ίδιες συσχετίσεις. Στην περίπτωση που δεν είναι επιθυμητό να κληρονομεί η ειδική use case όλα τα στοιχεία της γενικής χρησιμοποιείται η συσχέτιση include ή η συσχέτιση extend. Με τη χρήση μιας εκ των δύο συσχετίσεων μια use case έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει την λειτουργία μιας άλλης use case. Η διαφορά μεταξύ τους είναι πως η συσχέτιση extend είναι προαιρετική και η απόφαση υλοποίησης της λαμβάνεται κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Η συσχέτισή τους απεικονίζεται όπως στο Σχήμα 3-17.



Σχήμα 3-16: Απεικόνιση κληρονομικότητας σε ένα διάγραμμα χρήσης.

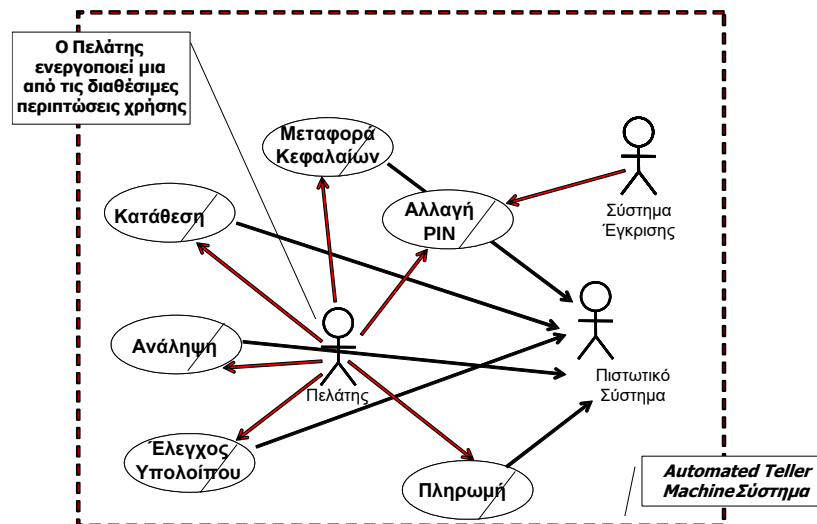


Σχήμα 3-17: Σύνδεσμος μιας λειτουργίας (use case) με μια προαιρετική λειτουργία (extended use case)

Στο **Σχήμα 3.18** που ακολουθεί, δίνεται ένα παράδειγμα ενός διαγράμματος περίπτωσης χρήσης για την απεικόνιση ενός συστήματος ATM (Automatic Teller Machine), στο οποίο φαίνονται οι βασικοί παίκτες (actors) του συστήματος και οι περιπτώσεις χρήσης (λειτουργικότητες) του συστήματος, που χρησιμοποιεί ο καθένας από αυτούς. Το σύνολο των περιπτώσεων χρήσης ενός συστήματος πρέπει να είναι σε θέση να απεικονίζει το σύνολο της λειτουργικότητας του. Έτσι π.χ. στο πιο κάτω παράδειγμα βλέπουμε πως το ATM σύστημα παρέχει στον πελάτη τις εξής λειτουργικότητες: μεταφορά κεφαλαίων, κατάθεση χρημάτων, ανάληψη χρημάτων, έλεγχο του υπολοίπου του λογαριασμού του, πληρωμή λογαριασμών και αλλαγή του PIN. Από το ίδιο διάγραμμα είναι φανερό πως οι λειτουργίες αυτές υποστηρίζονται από δύο βασικά συστήματα: το πιστωτικό το οποίο υποστηρίζει όλες τις λειτουργίες εκτός

αυτής που έχει να κάνει με την αλλαγή του PIN η οποία και υποστηρίζεται από το σύστημα εγκρίσεων.

Η αναλυτική περιγραφή μιας περίπτωσης χρήσης ολοκληρώνεται με την ανάπτυξη και άλλων τύπων διαγραμμάτων της UML, όπως τα διαγράμματα ακολουθίας, συνεργασίας, καταστάσεις αλλά ακόμα και απλές text περιγραφές. Εκτός από την απλή συσχέτιση ανάμεσα σε δύο περιπτώσεις χρήσης (ή μια περίπτωση χρήσης και έναν actor του συστήματος), μπορεί να υπάρχουν και άλλες κατηγορίες συσχετίσεων, όπως:



Σχήμα 3-18: Παράδειγμα Διαγράμματος Περίπτωσης Χρήσης – ATM

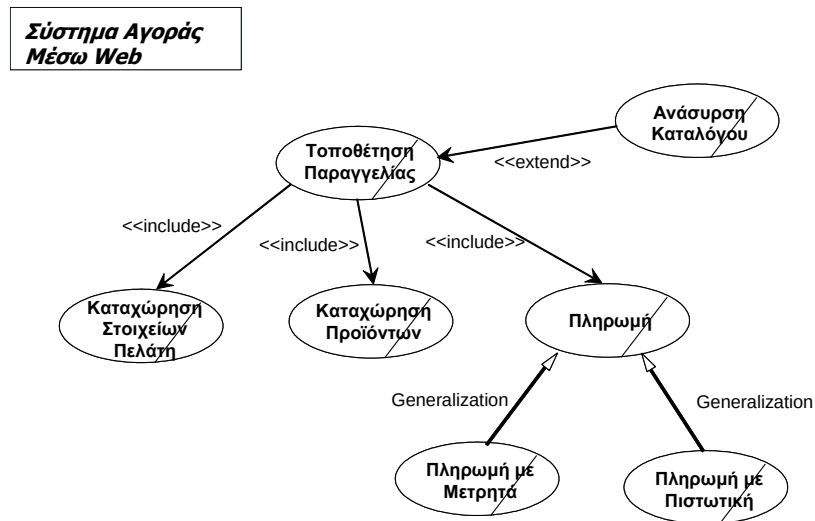
- **Επέκταση <<extend>>:** Προσθήκη περαιτέρω λειτουργικότητας σε μια βασική περίπτωση χρήσης η οποία περιγράφεται από την ονομασία της περίπτωσης χρήσης.
- **Γενίκευση (Generalization):** Συσχέτιση ανάμεσα σε μια γενική περίπτωση χρήσης και μια ειδικότερη η οποία έχει χαρακτηριστικά της γενικής αλλά προσθέτει και νέα.
- **Περιεκτικότητα <<include>>:** Προσθήκη επιπρόσθετης λειτουργικότητας σε μια βασική περίπτωση χρήσης.

Στο **Σχήμα 3.19** δίνεται ένα παράδειγμα τέτοιων συσχετίσεων για ένα σύστημα παραγγελίας μέσω διαδικτύου.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως τα διαγράμματα περίπτωσης χρήσης μπορούν να τεκμηριωθούν περαιτέρω με την παροχή μιας σειράς από πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία τους. Ειδικότερα:

- **Σύντομη περιγραφή:** text περιγραφή της λειτουργικότητας και των βασικών κατηγοριών χρηστών που την ενεργοποιούν.
- **Προϋποθέσεις Έναρξης (preconditions):** Συνθήκες που θα πρέπει να ικανοποιηθούν για να ξεκινήσει η εκτέλεση της περίπτωσης χρήσης.
- **Συνθήκες μετά την εκτέλεση (post conditions):** Συνθήκες που θα ισχύσουν μετά την χωρίς προβλήματα εκτέλεση της περίπτωσης χρήσης.
- **Βασική ροή γεγονότων:** text περιγραφή της ακολουθίας των γεγονότων που υλοποιούν τη λειτουργικότητα της περίπτωσης χρήσης.

- **Εναλλακτική ροή γεγονότων:** text περιγραφή της ακολουθίας των γεγονότων που υλοποιούν τις εξαιρέσεις ή τις μη κανονικές συμπεριφορές του συστήματος (π.χ. καταχώρηση λάθος password, καταχώρηση μη έγκυρου ΑΦΜ, κ.ο.κ.).



Σχήμα 3-19: Παραδείγματα Συσχετίσεων <<extend>> <<include>>

4. Σενάρια Χρήσης του Συστήματος BFW

Μια σύντομη περιγραφή συστήματος είναι η εξής: Το **BLOCKFoodWaste (BFW)** είναι μια καινοτόμα και ολοκληρωμένη πλατφόρμα που αξιοποιεί την τεχνολογία Blockchain, με στόχο την αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων προς όφελος των επισιτιστικά ανασφαλών πολιτών. Καθημερινά επιχειρήσεις εστίασης, μανάβικα και παντοπωλεία πετούν στους κάδους απορριμμάτων τρόφιμα λόγω αναποτελεσματικής πρόγνωσης της ζήτησης, δημιουργώντας σημαντικές κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μέσω της ανάπτυξης και εδραίωσης του οικοσυστήματος BFW μπορεί να ελαχιστοποιηθεί το προαναφερθέν φαινόμενο, καθώς οι επιχειρήσεις, αντί να πετούν τα πλεονάζοντα γεύματα ή τα κοντολήξιμα τρόφιμα, θα τα διαθέτουν δωρεάν σε ευάλωτες ομάδες ανθρώπων. **Πολίτες**, μέσω της εφαρμογής κινητής συσκευής (mobile application) **BFW App**, θα παραλαμβάνουν επαρκείς ποσότητες θρεπτικών και ασφαλών τροφίμων, ενώ οι συμβαλλόμενες **επιχειρήσεις** θα ανταμείβονται με **WasteMeNot tokens**, ως επιβράβευση τα οποία με τη σειρά τους θα μπορούν να τα χρησιμοποιούν για αγορές και ανταμοιβές εντός του οικοσυστήματος.

Για την αποτελεσματική καταγραφή των προδιαγραφών λειτουργίας του συστήματος είναι σημαντικό στο αρχικό στάδιο της διαδικασίας να πραγματοποιηθεί μία κατηγοριοποίηση των ενδιαφερόντων μερών του BFW, ώστε να καθοριστεί ο ρόλος τους και να αποσαφηνιστεί ο τρόπος, που αλληλοεπιδρούν με το σύστημα. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση περιγράφηκε λεπτομερώς στο **Παραδοτέο 6** και παρουσιάστηκαν ουσιαστικά δύο μεγάλες κατηγορίες, οι actors και οι stakeholders του συστήματος. Περιληπτικά υπενθυμίζεται ότι οι actors, δηλαδή τα ενεργή μέλη του οικοσυστήματος είναι οι πολίτες, οι πάροχοι τροφίμων και οι εταίροι του έργου. Ανάλογα σε ποια από τις παραπάνω κατηγορίες ανήκει κάθε ενδιαφερόμενος, θα αποκτά συγκεκριμένη πρόσβαση στο περιβάλλον του BFW έργου και θα μπορεί να χρησιμοποιεί τις κατάλληλες λειτουργίες. Τα βασικά υποσυστήματα του BFW, όπως αναφέρονται στο **Παραδοτέο 6** είναι η εφαρμογή για κινητά, η διαδικτυακή πλατφόρμα, η αλυσίδα κοινοποιήσεων (Blockchain) και η βάση δεδομένων. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι κύριες λειτουργίες του συστήματος για κάθε ενεργό μέλος, ως ιστορίες χρηστών (User Stories), και αναλύονται οι βασικές διαδικασίες των λειτουργιών. Τέλος, παρουσιάζονται τα διαγράμματα UML Use case και τα Extended Event-Driven Process Chain (eEPC), που αναπτύχθηκαν με το εργαλείο διαχείρισης επιχειρήσεων και πληροφορικών συστημάτων ARIS Architect.

4.1. Λειτουργίες Ενεργών Μελών του Συστήματος

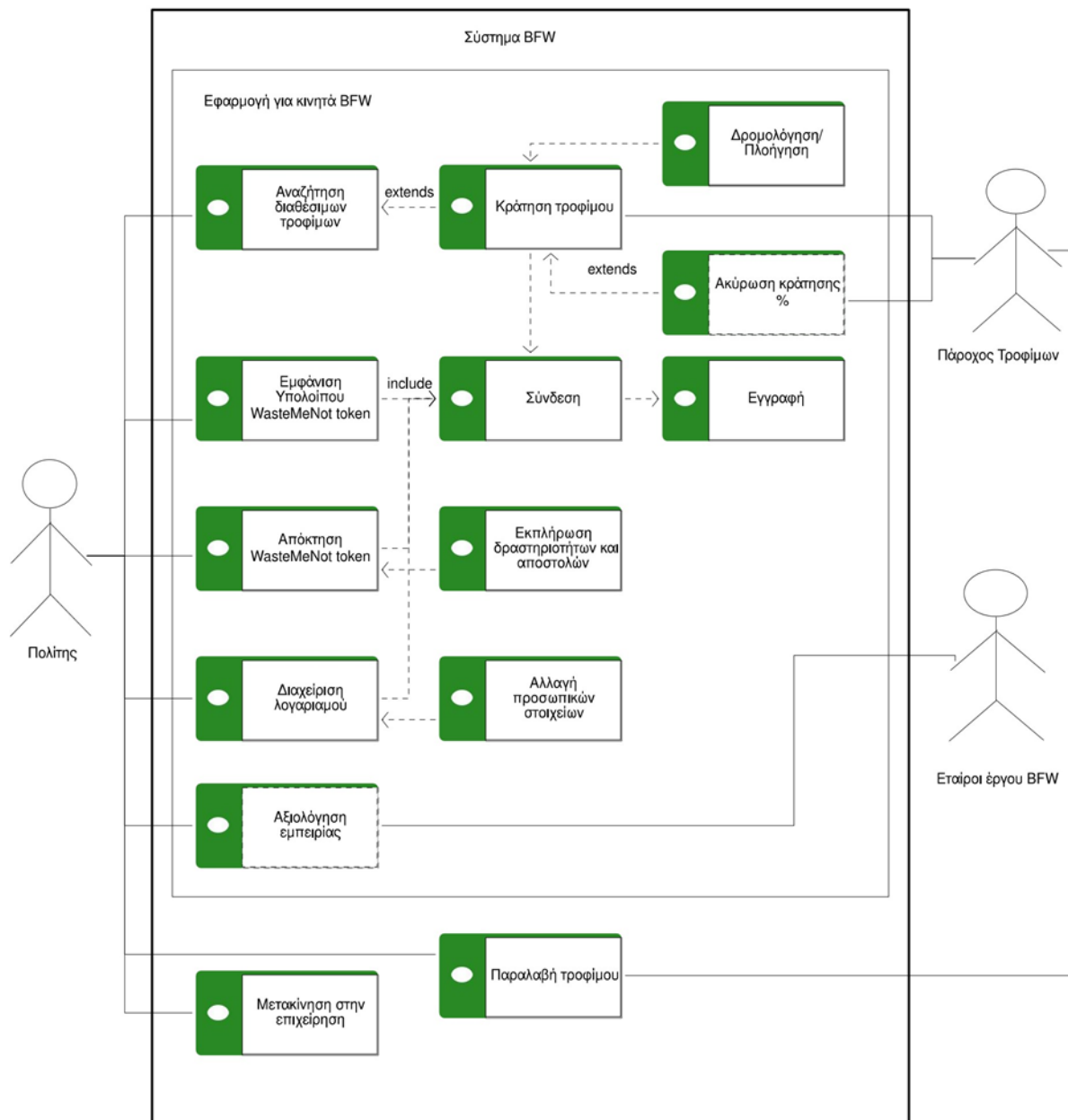
Έχοντας παρουσιάσει τις κυριότερες κατηγορίες των ενδιαφερόμενων μερών, το επόμενο σημαντικό βήμα είναι η περιγραφή των λειτουργιών κάθε χρήστη, ώστε να μπορεί να αναπτυχθεί μία ομαλή ροή υπηρεσιών, που θα προσφέρει η τελική έκδοση των πληροφοριακών συστημάτων του BFW. Οι κυριότεροι χρήστες είναι τα ενεργά μέλη του οικοσυστήματος, που όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι οι **πολίτες**, οι **πάροχοι τροφίμων** και οι **εταίροι του έργου**. Παρακάτω θα ακολουθήσει μία αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών,

που οφείλει να ακολουθήσει κάθε ενεργό μέλος ξεχωριστά, ώστε να εφαρμοσθεί έμπρακτα η υπηρεσία του BFW και να επιτευχθεί μία ομαλή επικοινωνία και ορθή λειτουργικότητα μεταξύ των ενεργών μελών και του οικοσυστήματος. Οι επόμενες ενότητες θα επικεντρωθούν στην παρουσίαση των σεναρίων των διαφορετικών χρηστών (user stories) και θα αποτελούν οδηγό για την υλοποίηση των προδιαγραφών λειτουργίας των συστημάτων. Επίσης, παρουσιάζεται η μοντελοποίηση τους με την χρήση των UML Use case diagrams. Στόχος των εταίρων είναι η ανάπτυξη ενός φιλικού προς το χρήστη περιβάλλον, ώστε κάθε λειτουργία να πραγματοποιείται με απλούς μηχανισμούς χωρίς να απαιτεί χρόνο και κόπο από τον συμμετέχοντα.

4.1.1. Λειτουργίες Πολίτη

Οι πολίτες μέσω του οικοσυστήματος BFW θα έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν τα πλεονάζοντα τρόφιμα ή γεύματα ανάλογα με τις προτιμήσεις τους και τις διατροφικές τους ανάγκες. Έπειτα θα μετακινούνται στο κατάστημα για να παραλάβουν δωρεάν το φαγητό τους, εκτελώντας ουσιαστικά οι ίδιοι το **last mile**, που είναι από τα βασικότερα σημεία για την βιωσιμότητα του συστήματος.

Οι πολίτες, που διαθέτουν έξυπνη κινητή συσκευή, θα μπορούν να κατεβάσουν την εφαρμογή BFW app, και να προχωρήσουν στην εγγραφή τους, όπου δεν θα απαιτούνται ευαίσθητα προσωπικά στοιχεία, προκειμένου να διασφαλιστεί η ανωνυμία τους. Με την ολοκλήρωση της εγγραφής, οι χρήστες θα λαμβάνουν έναν αρχικό μπόνους εγγραφής σε **WasteMeNot tokens** στο ηλεκτρονικό τους πορτοφόλι. Σε αυτό θα μπορούν να βλέπουν το ιστορικό των συναλλαγών και να παρακολουθούν τον υπόλοιπο τους σε tokens. Με το άνοιγμα της εφαρμογής ο πολίτης θα μπορεί να αναζητήσει ασφαλή και υγιεινά τρόφιμα, που προσφέρουν οι συμβαλλόμενες επιχειρήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την απόσταση όσο και τις διατροφικές του προτιμήσεις. Όταν ο χρήστης επιλέξει το είδος του γεύματος, το οποίο επιθυμεί να καταναλώσει, εκτελεί την κράτηση, η διάρκεια ισχύος της οποίας περιορίζεται στη μια (1) ώρα. Να σημειωθεί ότι, μετά το πέρας της διάρκειας ισχύος της κράτησης, σε περίπτωση που το τρόφιμο δεν έχει δοθεί, θα γίνεται ξανά διαθέσιμο στην εφαρμογή. Μετά την εκτέλεση της κράτησης, θα παρέχεται στον χρήστη ένας κωδικός σε μορφή ID το οποίο απαιτείται να προσκομίσει στον χώρο του καταστήματος. Ο κωδικός αυτός είναι μοναδικός και αφορά τη συγκεκριμένη συναλλαγή. Επίσης, θα δίνεται και η δυνατότητα ακύρωσης της κράτησης για οποιοδήποτε λόγο επιθυμεί ο πολίτης. Με την ολοκλήρωση της παραλαβής θα μεταφέρονται τα αντίστοιχα WasteMeNot tokens αυτόματα από το πορτοφόλι του πολίτη προς το πορτοφόλι του παρόχου τροφίμων. Οι πολίτες θα αξιολογούν την εμπειρία τους για την κάθε παραλαβή τροφίμου. Τέλος, θα μπορούν να αποκτήσουν δωρεάν επιπλέον tokens είτε με την ολοκλήρωση μιας συναλλαγής, είτε εκτελώντας αποστολές και καθήκοντα εντός της εφαρμογής. Στο **Σχήμα 4-1** αποτυπώνονται οι λειτουργίες, που αφορούν τον πολίτη, με την χρήση των διαγραμμάτων UML Use case.



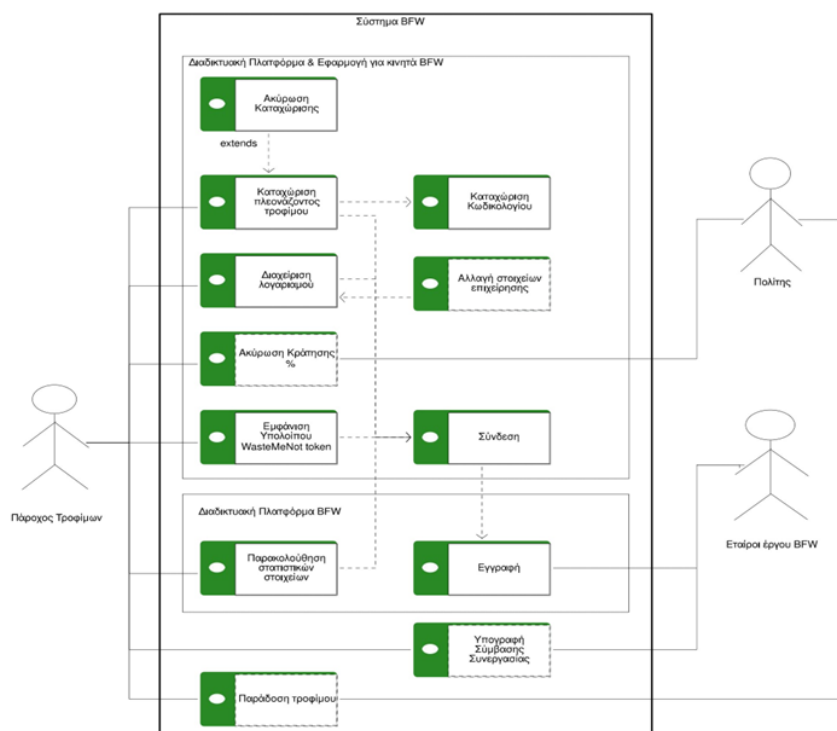
Σχήμα 4-1: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες πολιτών

4.1.2. Λειτουργίες Παρόχου Τρόφιμων

Οι επιχειρήσεις αξιοποιώντας το οικοσύστημα BFW θα έχουν δυνατότητα να προσφέρουν φρέσκα γεύματα και κοντολήξιμα τρόφιμα σε πολίτες, που τα έχουν ανάγκη, τα οποία θεωρούν, ότι δεν δύναται να τα πουλήσουν σε καταναλωτές λόγω κακής πρόγνωσης της ημερήσιας ζήτησης και σε άλλη περίπτωση θα κατέληγαν σε κάδους απορριμμάτων. Οι επιχειρήσεις θα επωφελούνται από τα WasteMeNot tokens επιβράβευσης, τα οποία θα παρέχονται με διαφάνεια μέσω της τεχνολογίας Blockchain. Επίσης θα τους απονέμεται χρυσό,

αργυρό ή χάλκινο έμβλημα (**Food Waste badge**), ανάλογα με την ποσότητα φαγητού, την οποία έχουν ήδη δωρίσει, με στόχο την ενίσχυση της εταιρικής κοινωνικής τους ευθύνης (CRS).

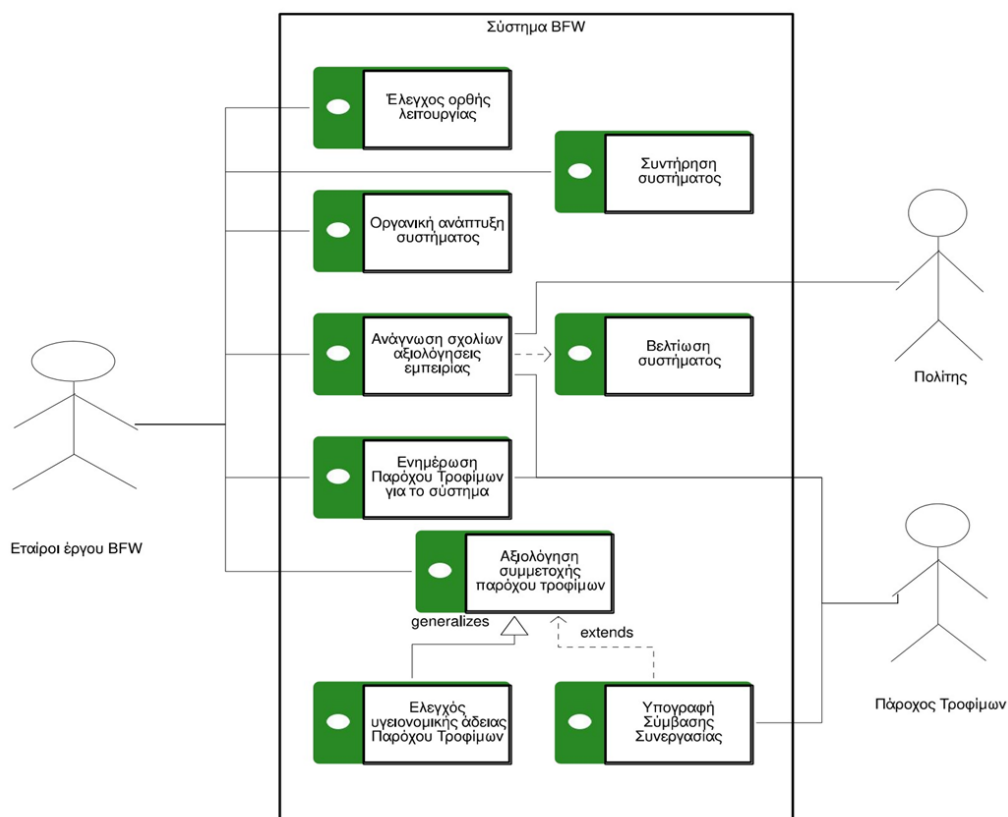
Ο πάροχος τροφίμων θα έχει την ευχέρεια να χρησιμοποιεί τόσο τη διαδικτυακή πλατφόρμα όσο και την εφαρμογή για κινητά για να συμμετέχει στο σύστημα του BFW, με τον περιορισμό ότι μερικές λειτουργίες, όπως η εγγραφή και η παρακολούθηση στατιστικών στοιχείων θα είναι δυνατή μόνο μέσα από την διαδικτυακή πλατφόρμα. Αφού η ενδιαφερομένη επιχείρηση ολοκληρώσει την εγγραφή της, θα είναι απαραίτητο να υπογραφεί πρώτα η σύμβαση συνεργασίας μεταξύ της επιχείρησης και των εταίρων του έργου, για την πλήρη ενεργοποίηση του λογαριασμού της. Με την επιτυχή εγγραφή τους θα λαμβάνουν και αυτοί έναν αρχικό μπόνους εγγραφής σε WasteMeNot tokens στο ηλεκτρονικό τους πορτοφόλι, που θα μπορούν να το διαχειρίζονται μέσα από το σύστημα BFW. Οι δυο βασικές λειτουργίες που θα εκτελούνται από τη συμβαλλομένη επιχείρηση είναι η καταχώρηση τροφίμων προς δωρεάν διάθεση και η παράδοση των τροφίμων στον πολίτη. Επίσης, σημαντική λειτουργία είναι η διαμόρφωση του κωδικολογίου, που ουσιαστικά είναι μια λίστα με τους κωδικούς τροφίμων που θα προσφέρει η εκάστοτε επιχείρηση. Τέλος, θα δίνονται οι δυνατότητες για ακύρωση της καταχώρισης, για ακύρωση της κράτησης, που έχει πραγματοποιήσει ο πολίτης και για την διαχείριση των στοιχείων του λογαριασμού. Οι λειτουργίες του συστήματος, που εκτελούνται από τους παρόχους τροφίμων, μοντελοποιήθηκαν με τη χρήση των διαγραμμάτων UML Use case στο **Σχήμα 4-2**.



Σχήμα 4-2: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες παρόχων τροφίμων

4.1.3. Λειτουργίες Εταίρων του Έργου

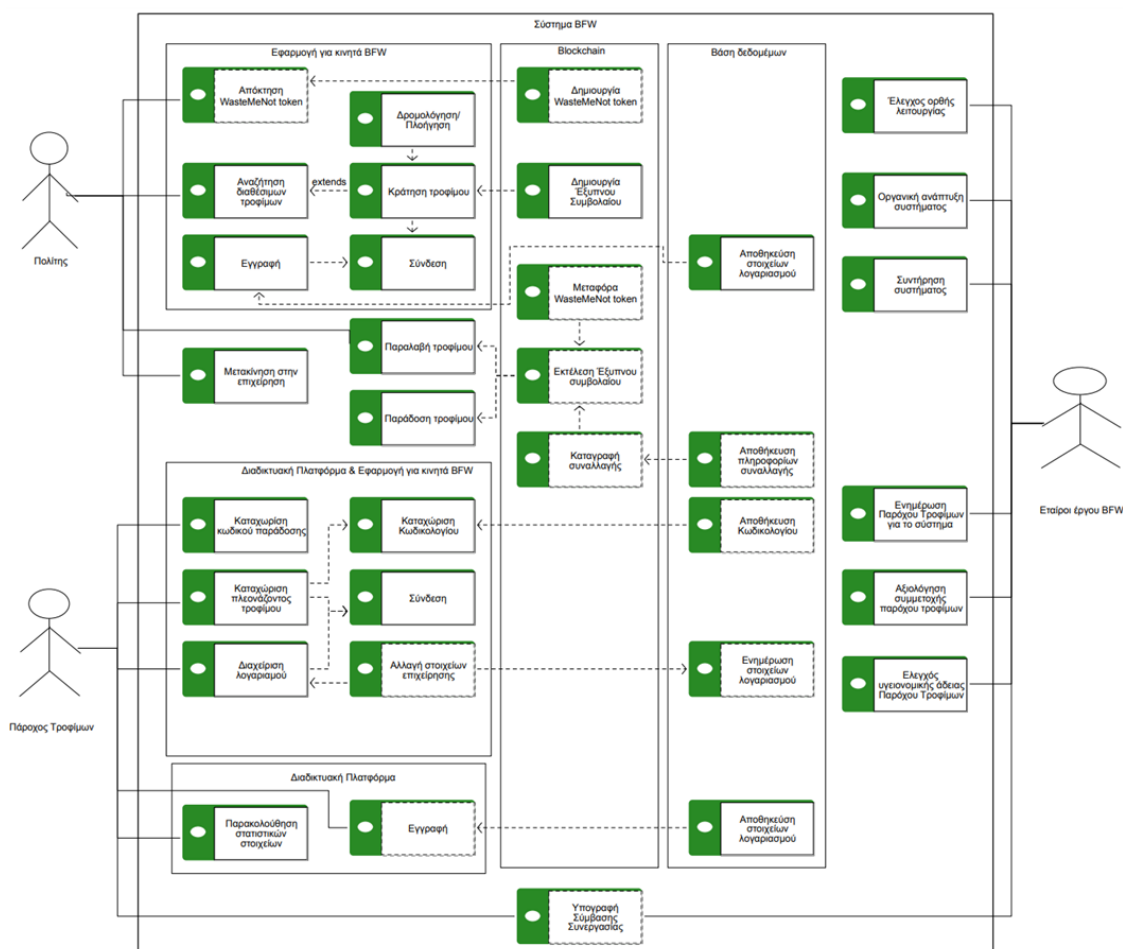
Στην παρούσα φάση οι εταίροι του έργου είναι και διαχειριστές του συστήματος. Ως διαχειριστές οφείλουν να επιβλέπουν τη συνολική λειτουργία του συστήματος και να επεμβαίνουν σε περιπτώσεις που απαιτείται διαχειριστική παρέμβαση. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου είναι απαραίτητη προϋπόθεση να έχουν πλήρη πρόσβαση στη βάση δεδομένων του συστήματος, ώστε να μπορούν να επιβλέπουν το σύνολο των διαδικασιών. Επίσης είναι υπεύθυνοι για τη συντήρηση και την οργανική ανάπτυξη του συστήματος. Η σημαντικότερη διεργασία των εταίρων του έργου πραγματοποιείται στο αρχικό στάδιο της εγγραφής νέων παρόχων τροφίμων, και είναι η αξιολόγηση της συμμετοχής των επιχειρήσεων, στο οικοσύστημα του BFW, η προσεκτική ανάγνωση της υγειονομικής άδειας του παρόχου τροφίμων, ώστε να πληροί όλες τις προϋποθέσεις για τη συμμετοχή του και τέλος η υπογραφή της σύμβασης συνεργασίας και η καταγραφή των κατάλληλων όρων μεταξύ των δύο πλευρών. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό να λαμβάνουν υπόψη τα σχόλια και τις αξιολογήσεις των χρηστών, για να προχωρούν σε βελτιώσεις του συστήματος. Οι υποχρεώσεις των εταίρων του έργου περιλαμβάνουν και την παρακολούθηση των στατιστικών στοιχείων, που προκύπτουν από τη βάση συλλογής και ανάλυσης δεδομένων του συστήματος BFW. Σύμφωνα με τα παραπάνω θα απονέμουν και το χρυσό, αργυρό ή χάλκινο έμβλημα (Food Waste badge) στους παρόχους τροφίμων. Στο **Σχήμα 4-3** παρουσιάζονται οι λειτουργίες, που αφορούν τους εταίρους του έργου, με την χρήση των διαγραμμάτων UML Use case.



Σχήμα 4-3: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες εταίρων του έργου

4.1.4. Συνολική Απεικόνιση Λειτουργιών Συστήματος

Στις παραπάνω ενότητες του παρόντος Κεφαλαίου παρουσιάστηκαν ξεχωριστά οι λειτουργίες, που αφορούν κάθε ενεργό μέλος του συστήματος BFW. Σε αυτή την ενότητα γίνεται μια προσπάθεια για αποτύπωση των βασικών λειτουργιών του οικοσυστήματος σε ένα συγκεντρικό διάγραμμα UML Use case, όπως φαίνεται στο **Σχήμα 4-4**. Για την καλύτερη δυνατή μοντελοποίηση του συστήματος σε ένα μόνο διάγραμμα, έγινε η επιλογή των βασικών λειτουργιών με γνώμονα την καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων του. Επομένως, μερικές λειτουργίες, που αναφέρονται στις παραπάνω ενότητες, παραλείπονται. Επιπλέον, αποτυπώνονται για πρώτη φορά και οι λειτουργίες, που εκτελούνται από τα υποσυστήματα της αλυσίδας κοινοποιήσεων (blockchain) και της βάσης δεδομένων. Ενδεικτικά οι λειτουργίες, που αφορούν το Blockchain, είναι η δημιουργία και η μεταφορά των WasteMeNot token, η δημιουργία και η εκτέλεση των έξυπνων συμβολαίων και η καταγραφή των συναλλαγών. Ενώ οι λειτουργίες, που αφορούν τη βάση δεδομένων, είναι η αποθήκευση των στοιχείων των λογαριασμών, των πληροφοριών των συναλλαγών και των κωδικολογίων και η ενημέρωση των στοιχείων των λογαριασμών εφόσον πραγματοποιηθούν αλλαγές.



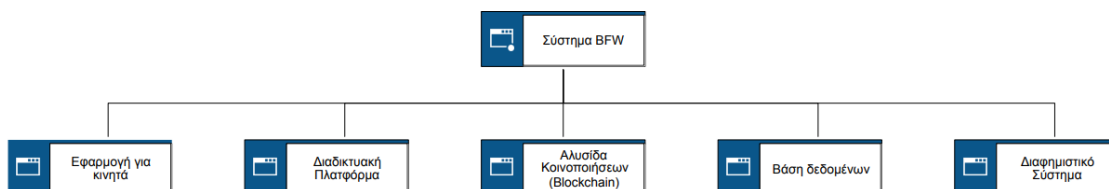
Σχήμα 4-4: Διάγραμμα UML Use Case – Λειτουργίες συστήματος συγκεντρωτικά

4.2. Ανάλυση Βασικών Διαδικασιών

Για την αποτύπωση των βασικότερων διαδικασιών λειτουργίας του οικοσυστήματος BFW έγινε χρήση των διαγραμμάτων Extended Event-Driven Process Chain (eEPC). Με αυτά γίνεται αναλυτική παράθεση των βημάτων των διαδικασιών αναλύοντας σε χαμηλότερο επίπεδο τις λειτουργίες που περιλαμβάνονται στα UML use case diagrams του Κεφαλαίου 3.1. Για την ανάπτυξη των διαγραμμάτων eEPC χρειάζονται και οι στατικοί πόροι του συστήματος (stakeholders, συστήματα), για αυτό τον λόγο αξιοποιήθηκε η οπτική της οργάνωσης με τη χρήση των Οργανογραμμάτων και η λειτουργική όψη με την χρήση των Application System Type διαγραμμάτων.

4.2.1. Οπτική των Πληροφοριακών Συστημάτων

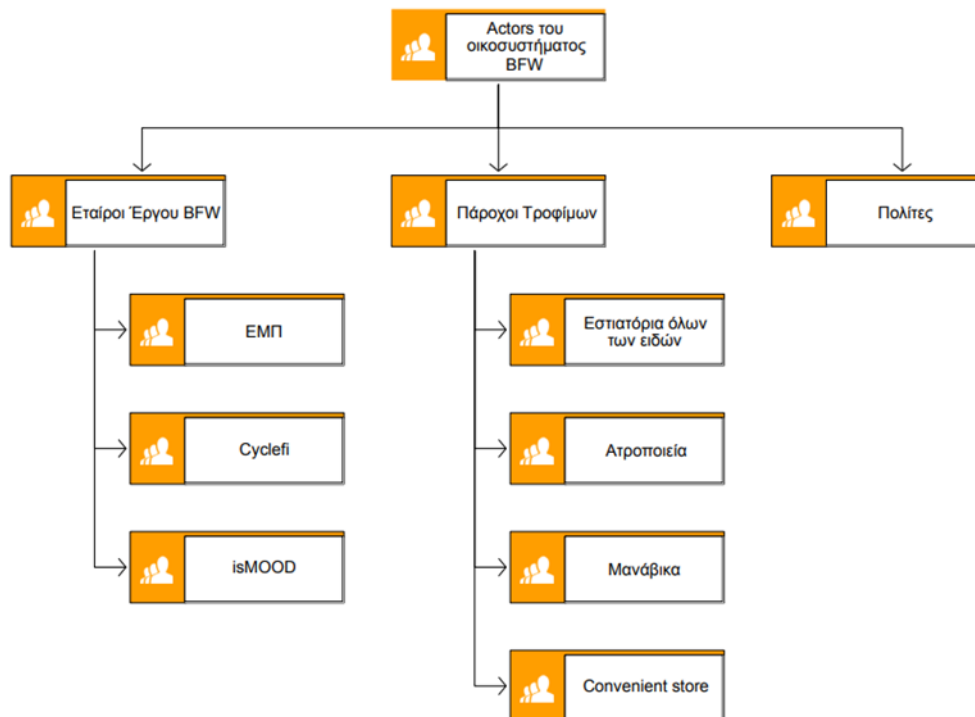
Για την οπτική των πληροφοριακών συστημάτων δημιουργήθηκε το διάγραμμα του **Σχήματος 4-5**, που περιέχει το σύνολο των πληροφοριακών συστημάτων, όπως περιγράφονται στο **Παραδοτέο 6**. Τα συστήματα αυτά συνδέθηκαν με συγκεκριμένες δραστηριότητες στα διαγράμματα των διαδικασιών eEPC, έτσι ώστε να είναι κατανοητό ποια συγκεκριμένα βήματα των διαδικασιών υποστηρίζουν. Για τον παραπάνω λόγο το συγκεκριμένο διάγραμμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς καθορίζεται η συνεισφορά του κάθε συστήματος στις λειτουργίες (functions) των διαγραμμάτων eEPC. Να σημειωθεί, ότι η ανάπτυξη του διαφημιστικού συστήματος θα αποφασιστεί μελλοντικά στο έργο, ως αποτέλεσμα μιας πλήρους ανάλυσης κόστους και βιωσιμότητας. Για αυτό το λόγο στο παρόν παραδοτέο δεν γίνεται ανάλυση για αυτό το σύστημα.



Σχήμα 4-5: Οπτική των πληροφοριακών συστημάτων

4.2.2. Οπτική των Ενεργών Μελών του Συστήματος

Η συγκεκριμένη οπτική είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς μέσω αυτής αποτυπώνονται τα ενεργά μέλη του οικοσυστήματος BFW και αναλύονται σε χαμηλότερο επίπεδο, σύμφωνα με το **Παραδοτέο 6**. Η μοντελοποίηση του “οργανογράμματος” του συστήματος στο εργαλείο του ARIS είναι σημαντική για την ανάπτυξη των διαγραμμάτων eEPC καθώς δημιουργηθήκαν οι οντότητες των μελών, που συνδέθηκαν με τις λειτουργίες (Functions). Ουσιαστικά με την εισαγωγή των συγκεκριμένων οντοτήτων γίνεται σαφές το πιο μέλος του οικοσυστήματος θα εκτελεί την κάθε λειτουργία. Η οπτική των ενεργών μελών του οικοσυστήματος παρουσιάζεται στο **Σχήμα 4-6**.



Σχήμα 4-6: Οπτική των ενεργών μελών του συστήματος

4.2.3. Διαδικασία Εγγραφής Παρόχου Τροφίμων

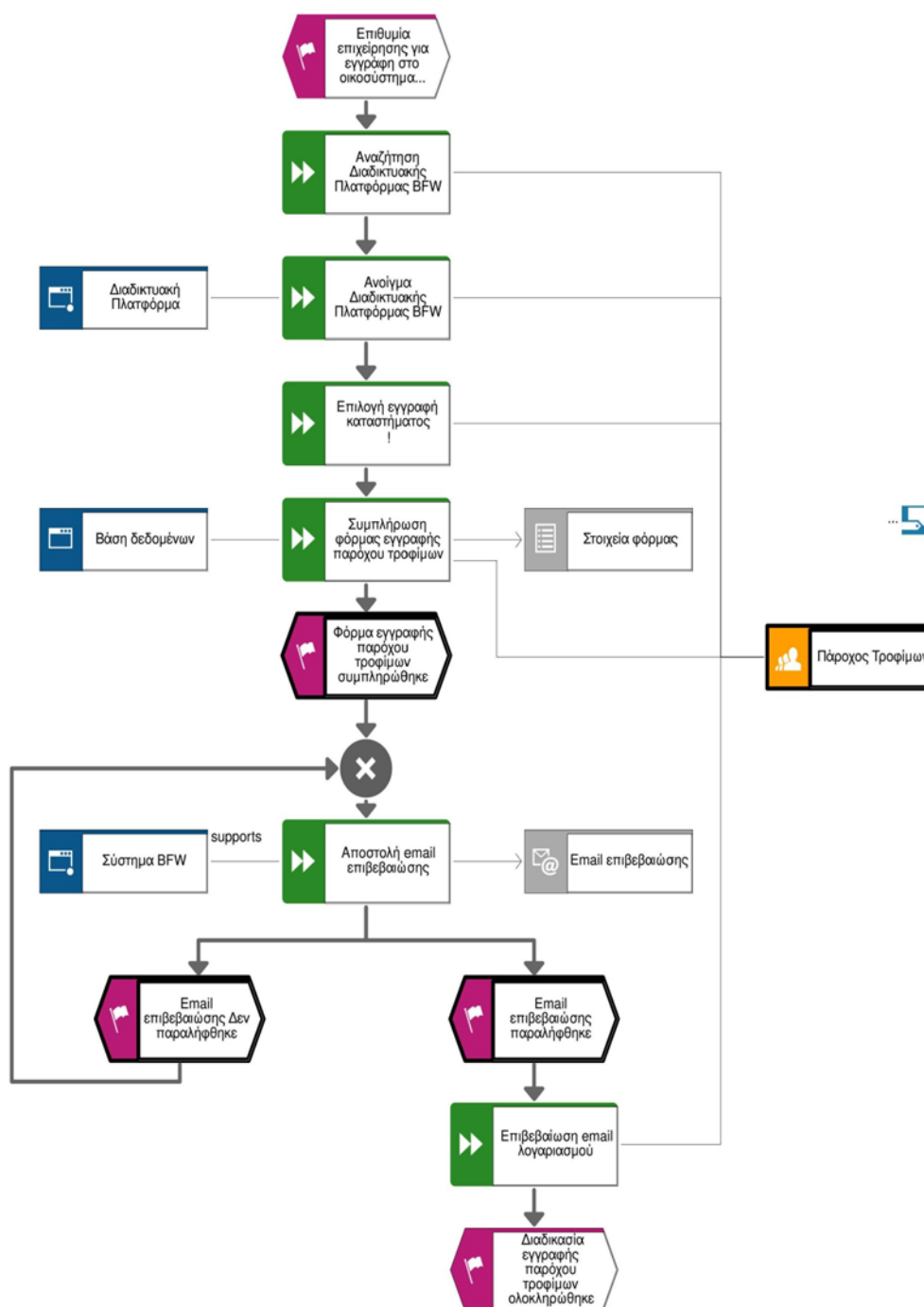
Η αρχική διαδικασία, που πρέπει να πραγματοποιηθεί από έναν πάροχο τροφίμων, είναι η εγγραφή του στο οικοσύστημα του BFW. Η συγκεκριμένη διαδικασία πραγματοποιείται αποκλειστικά από την διαδικτυακή πλατφόρμα BlockFoodWaste και αποτελείται από απλές, αλλά απαραίτητες ενέργειες, ώστε να μπορεί η κοινοπραξία του έργου να εγκρίνει τη συμμετοχή της επιχείρησης. Ο πάροχος τροφίμων έχοντας αναζητήσει και ανοίξει την πλατφόρμα BFW, επιλέγει την εγγραφή καταστήματος. Έπειτα, συμπληρώνει την Φόρμα Εγγραφής παρόχου τροφίμων, που αποτελείται από τα εξής στοιχεία της επιχείρησης:

- Επωνυμία Παρόχου Τροφίμων
- Διεύθυνση Καταστήματος Παροχής Τροφίμων
- Τηλέφωνο Καταστήματος Παροχής Τροφίμων
- ΑΦΜ Επιχείρησης (unique ID)
- Είδος επιχείρησης (φούρνος, εστιατόριο, μανάβικο κλπ)
- Email
- Ωράριο λειτουργίας
- Ονοματεπώνυμο Υπευθύνου Επικοινωνίας
- Τηλέφωνο Υπευθύνου Επικοινωνίας
- Κωδικός πρόσβασης

Η διαδικασία συνεχίζεται με την αποστολή e-mail επιβεβαίωσης. Στην περίπτωση, που το email επιβεβαίωσης δεν παραλήφθηκε, πραγματοποιείται ξανά αποστολή του, ενώ στην αντίθετη περίπτωση επιβεβαιώνεται το Email του λογαριασμού. Η αποστολή του e-mail εκτελείται αυτοματοποιημένα από το σύστημα BFW, ενώ η επιβεβαίωση του e-mail γίνεται από τον πάροχο τροφίμου. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας εγγραφής παρόχου φαγητού παρουσιάζεται στο **Σχήμα 4-7**.

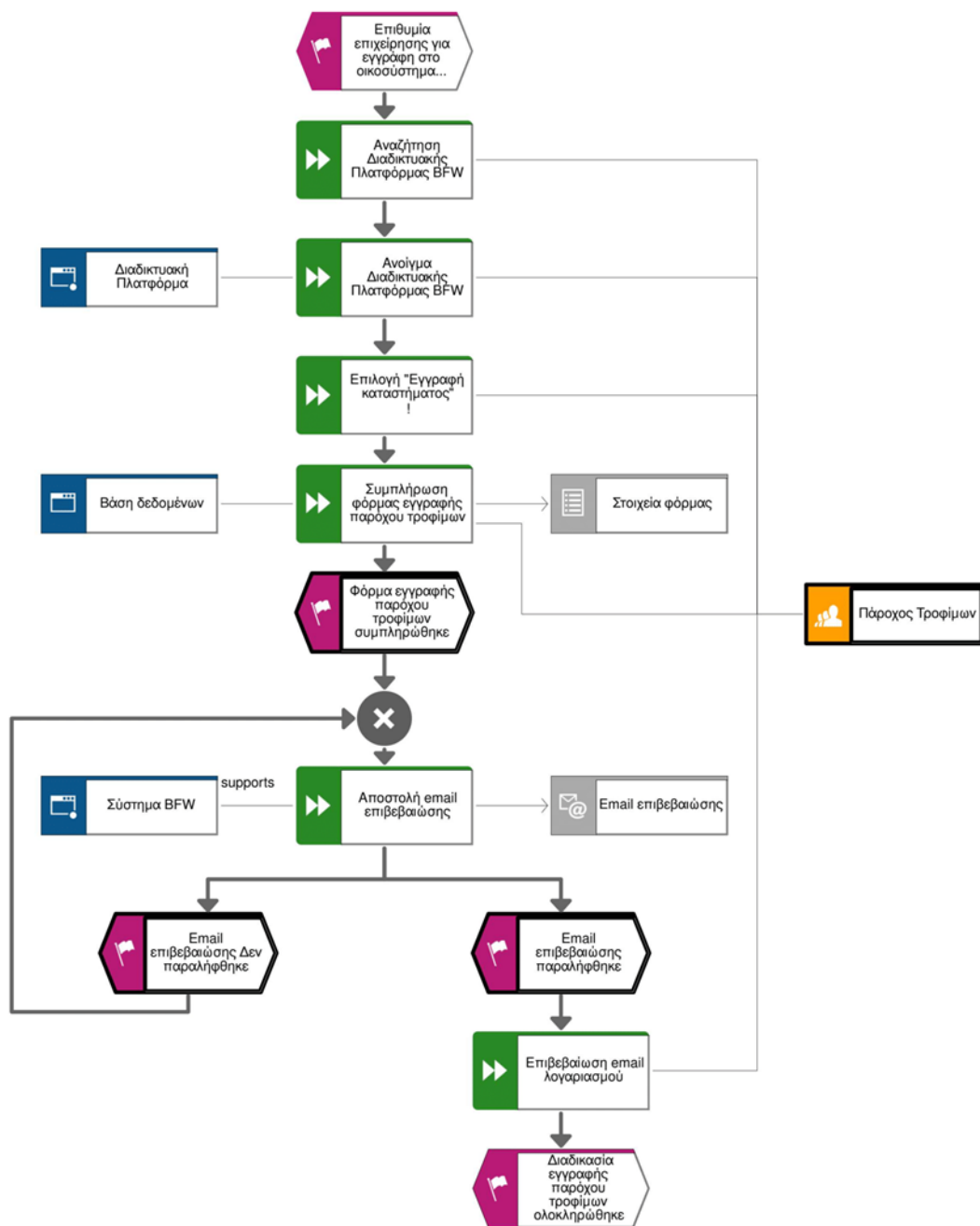
4.2.4. Διαδικασία Αξιολόγησης Παρόχου Τροφίμων και Υπογραφής Σύμβασης Συνεργασίας

Με την ολοκλήρωση της εγγραφής του παρόχου τροφίμων οι εταίροι του έργου λαμβάνουν ειδοποίηση από το σύστημα BFW και επικοινωνούν με την ενδιαφερόμενη επιχείρηση. Στην συνέχεια, ο πάροχος ανεβάζει την υγειονομική άδεια σε αρχείο μορφής pdf στην διαδικτυακή πλατφόρμα BFW. Η υγειονομική άδεια του καταστήματος αποτελεί πολύ σημαντικό έγγραφο, που ο πάροχος τροφίμων οφείλει να μοιραστεί με τους εταίρους του έργου, καθώς διασφαλίζει την νόμιμη συμμετοχή του στην υπηρεσία. Επόμενο βήμα είναι αξιολόγηση των στοιχείων της εγγραφής του παρόχου τροφίμων από τους εταίρους του έργου BFW. Εάν η αξιολόγηση είναι αρνητική, δηλαδή κριθεί, ότι ο πάροχος τροφίμων δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις του οικοσυστήματος, τότε ενημερώνεται γι' αυτό και διαγράφεται ο λογαριασμός του από την βάση δεδομένων. Στην περίπτωση, που η αξιολόγηση κριθεί θετική, ο πάροχος τροφίμων ενημερώνεται γι' αυτή την εξέλιξη και του αποστέλλεται η Σύμβαση Συνεργασίας από τους εταίρους του έργου.



Σχήμα 4-7: Εγγραφή παρόχου τροφίμων

Έχοντας διαβάσει την Σύμβαση, τα δύο μέρη προχωρούν στην υπογραφή της. Το συγκεκριμένο έγγραφο αποθηκεύεται στην Βάση Δεδομένων του BFW. Τέλος, οι εταίροι επιβεβαιώνουν ότι υπογράφηκε η Σύμβαση και το Σύστημα BFW ενεργοποιεί τον λογαριασμό του παρόχου δίνοντας πλήρη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του συστήματος. Ο Πάροχος μπορεί, πλέον, να συμμετέχει στο οικοσύστημα. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας αξιολόγησης παρόχου τροφίμων και υπογραφής συμβάσης συνεργασίας αποτυπώνεται στο **Σχήμα 4-8**.



Σχήμα 4-8: Αξιολόγηση παρόχου τροφίμων & υπογραφή συμβάσης συνεργασίας

4.2.5. Διαδικασία Διαμόρφωσης Κωδικολογίου

Το κωδικολόγιο είναι μοναδικό για κάθε πάροχο τρόφιμου και αποτελεί μια λίστα με τρόφιμα, γεύματα, μερίδες φαγητού, που σε κάποια μελλοντική στιγμή η επιχείρηση δεν θα δύναται να τα πουλήσει λόγω κακής πρόγνωσης της ζήτησης και σε αυτή την περίπτωση θα κατέληγαν σε κάδους απορριμμάτων. Ο σκοπός του κωδικολογίου είναι να διευκολύνει και να επιταχύνει την διαδικασία καταχώρισης τροφίμου.

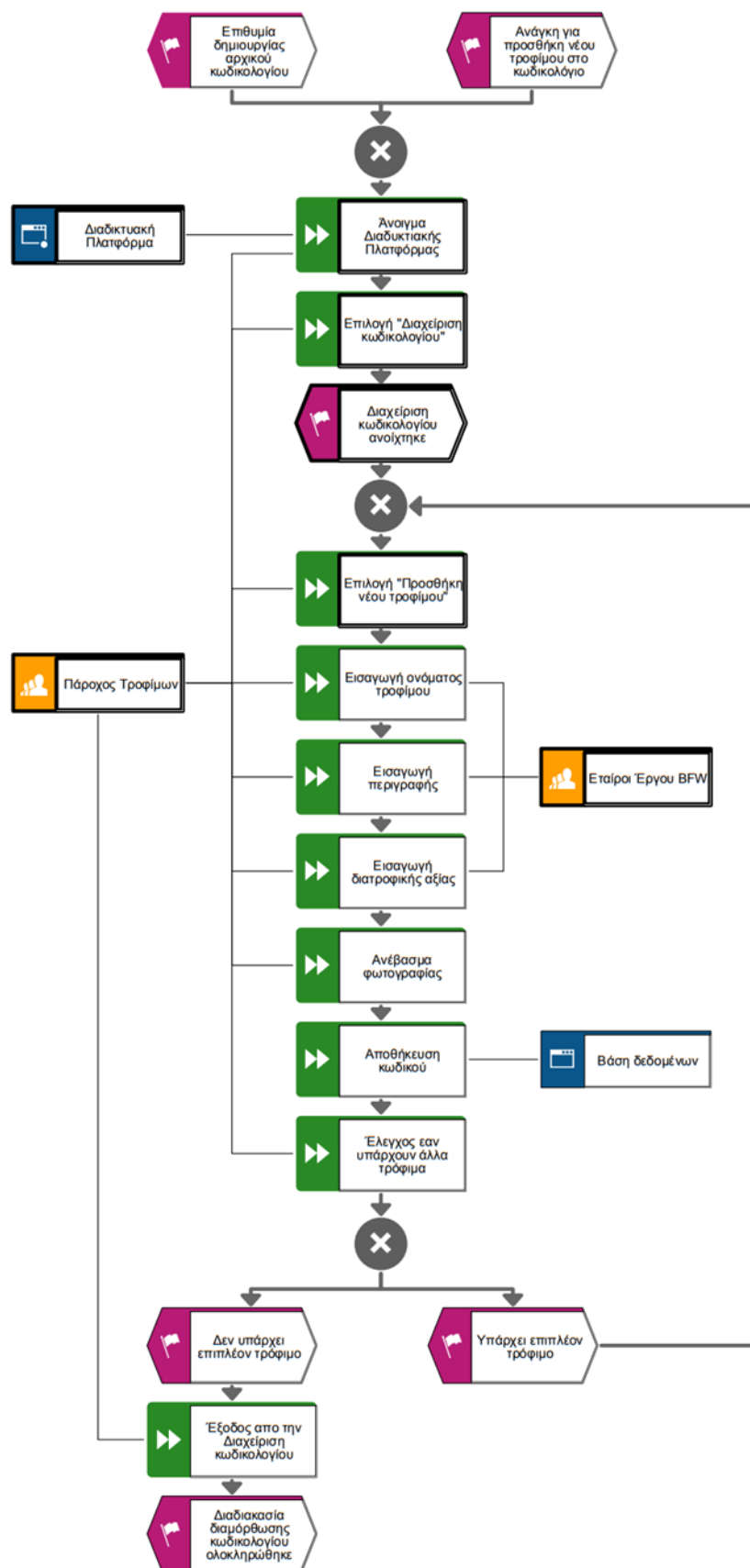
Η διαδικασία διαμόρφωσης του κωδικολογίου ξεκινάει είτε λόγω της επιθυμίας της επιχείρησης για δημιουργία αρχικού κωδικολογίου είτε με την ανάγκη για προσθήκη νέου τρόφιμου στο υπάρχον. Τα πρώτα βήματα, που ακολουθεί ο πάροχος τροφίμων, είναι το άνοιγμα και η σύνδεση στην διαδικτυακή πλατφόρμα BFW και επακόλουθα η επιλογή Διαχείριση Κωδικολογίου και Προσθήκη Νέου Τροφίμου. Στην συνέχεια, οι υπόλοιπες ενέργειες εκτελούνται από τον πάροχο και συμβάλουν οι εταίροι του έργου, εάν χρειαστεί, οι οποίες είναι η εισαγωγή ονόματος τροφίμου, περιγραφής, διατροφικής αξίας και το ανέβασμα φωτογραφίας. Τέλος, αποθηκεύεται ο κωδικός στην βάση δεδομένων και ο πάροχος τροφίμου πραγματοποιεί έλεγχο, εάν υπάρχει άλλο τρόφιμο, που πρέπει να προστεθεί στο κωδικολόγιο. Στην περίπτωση, που υπάρχει επιπλέον τρόφιμο η διαδικασία επιστρέφει στην ενέργεια προσθήκης νέου τροφίμου. Στην αντίθετη περίπτωση ο πάροχος αποχωρεί από την Διαχείριση Κωδικολογίου και ολοκληρώνεται η διαδικασία. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας διαμόρφωσης κωδικολογίου φαίνεται στο **Σχήμα 4-9**.

4.2.6. Διαδικασία Καταχώρισης Τροφίμου

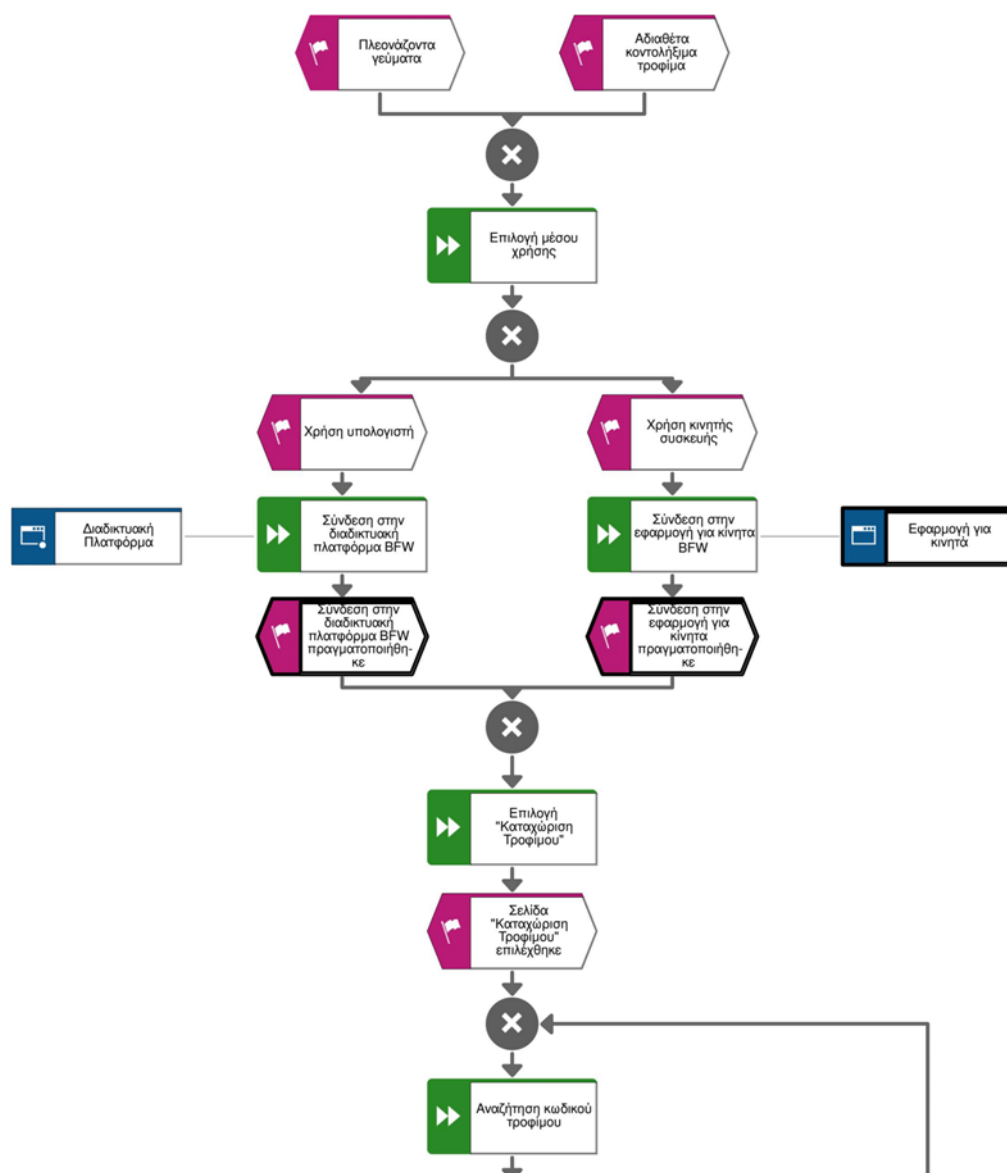
Η διαδικασία καταχώρισης τροφίμου είναι μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες του BFW και αποτελεί το σημείο εκκίνησης για την μείωση της σπατάλης τροφίμων. Η εν λόγω διαδικασία οφείλει να είναι απλή και σύντομη, για να μην επιβαρύνει το φόρτο εργασίας των συμβαλλόμενων επιχειρήσεων. Τα γεγονότα, που οδηγούν το εκάστοτε κατάστημα να καταχωρίσει τρόφιμα στο οικοσύστημα του BFW, είναι τα πλεονάζοντα γεύματα και τα αδιάθετα κοντολήξιμα τρόφιμα, που εάν δεν τα προσφέρουν μέσω του οικοσυστήματος κατά πάσα πιθανότητα θα καταλείψουν στις χωματερές.

Η καταχώριση των τροφίμων μπορεί να πραγματοποιηθεί και από υπολογιστές και από κινητές συσκευές, επομένως ο πάροχος τροφίμων αποφασίζει τι μέσο θα χρησιμοποιήσει και συνδέεται ανάλογα είτε στην διαδικτυακή πλατφόρμα είτε στην εφαρμογή για κινητά. Επόμενες ενέργειες είναι η επιλογή της δυνατότητας Καταχώριση Τροφίμου και η αναζήτηση του κωδικού τροφίμου από το κωδικολόγιο της επιχείρησης. Εάν το συγκεκριμένο τρόφιμο δεν υπάρχει στο κωδικολόγιο, τότε επιλέγεται η προσθήκη νέου τροφίμου και γίνεται εισαγωγή του ονόματος και της περιγραφής του.

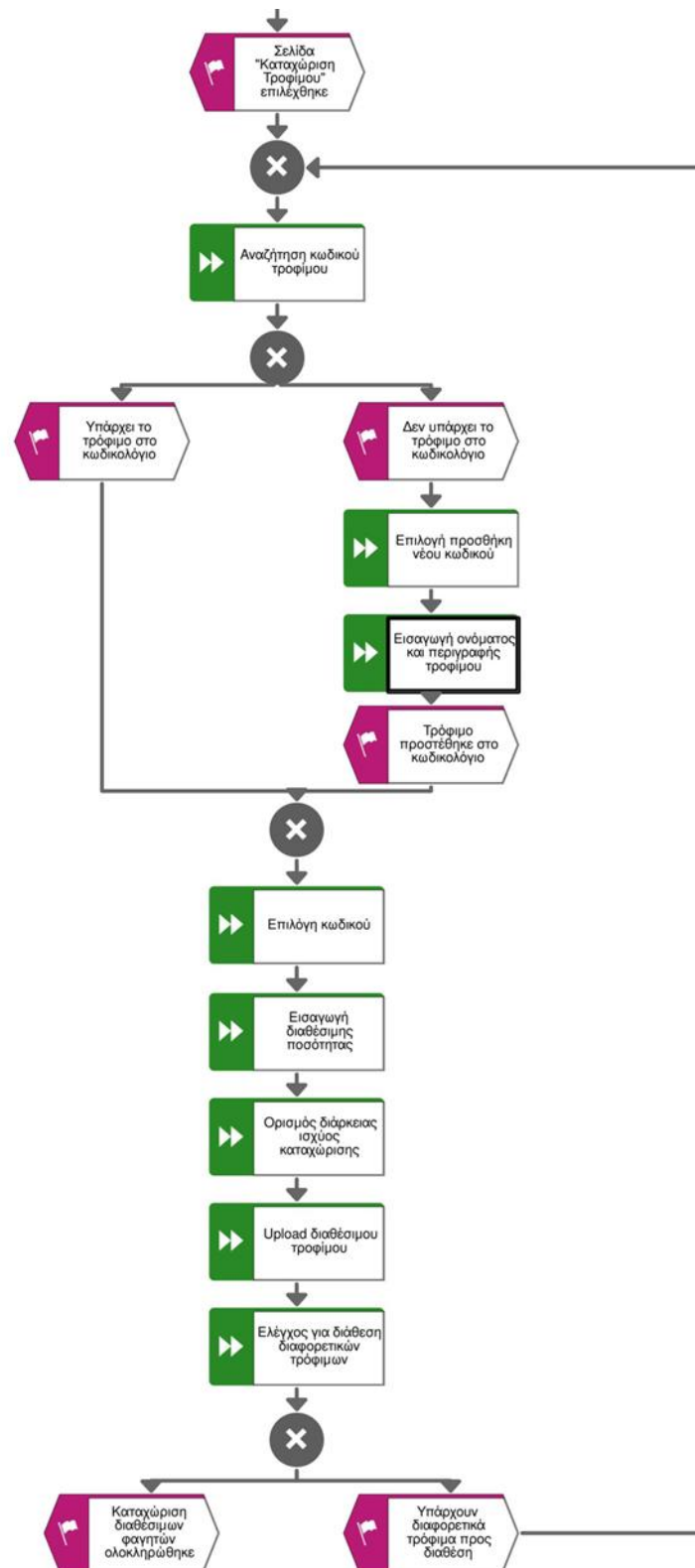
Στην συνέχεια επιλέγεται ο κωδικός, γίνεται η εισαγωγή της διαθέσιμης ποσότητας και ο ορισμός της χρονικής διάρκειας, που θα παραμείνει ενεργή η καταχώριση. Με την ολοκλήρωση των παραπάνω, το τρόφιμο ανεβαίνει στο σύστημα και γίνεται διαθέσιμο για παραλαβή από τους πολίτες. Τέλος, ο πάροχος τροφίμου ελέγχει, εάν υπάρχουν διαφορετικά τρόφιμα, που επιθυμεί να καταχωρίσει. Στην περίπτωση, που υπάρχουν, επαναλαμβάνονται οι ενέργειες από την αναζήτηση του κωδικού του τροφίμου, ενώ σε αντίθετη περίπτωση ολοκληρώνεται η διαδικασία. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας καταχώρισης τροφίμου αποτυπώνεται στο **Σχήμα 4.10** και στο **Σχήμα 4-11**.



Σχήμα 4-9: Διαμόρφωση κωδικολογίου



Σχήμα 4-10: Καταχώριση τροφίμου



Σχήμα 4-11: Καταχώριση τροφίμου (συνέχεια)

4.2.7. Διαδικασία Εγγραφής Πολιτών

Η διαδικασία εγγραφής ενός πολίτη σε οποιαδήποτε εφαρμογή κινητής ή υπηρεσία πλατφόρμας, που απευθύνεται σε οικονομικά αδύναμους, εμφανίζει έναν ενδοιασμό από την πλευρά του πολίτη, αφού διστάζει να δηλώσει επισήμως την αδυναμία του και επιθυμεί ιδανικά να κρατήσει την ανωνυμία του. Οι εταίροι του έργου αντιλαμβανόμενοι τις δυσκολίες, που παρουσιάζει η συγκεκριμένη διαδικασία και η διστακτικότητα, που υπάρχει από την πλευρά του πολίτη, αποφάσισε να μην συμπεριλάβει ως υποχρεωτική ενέργεια τη συμπλήρωση ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων του πολίτη, ώστε να μην λειτουργήσει ως εμπόδιο για τη συμμετοχή των πολιτών στο BFW.

Η διαδικασία της εγγραφής ξεκινάει με την εγκατάσταση της εφαρμογής BFW, εάν δεν έχει πραγματοποιηθεί σε προγενέστερο χρόνο και το άνοιγμα της. Στην συνέχεια, ο πολίτης επιλέγει την δυνατότητα σύνδεσης και εμφανίζεται η δυνατότητα εγγραφής, όπου την επιλέγει. Επόμενο βήμα είναι η συμπλήρωση της φόρμας εγγραφής που αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

Υποχρεωτικά στοιχεία

- Όνομα
- Αριθμός κινητού (unique ID)
- Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
- Κωδικός πρόσβασης

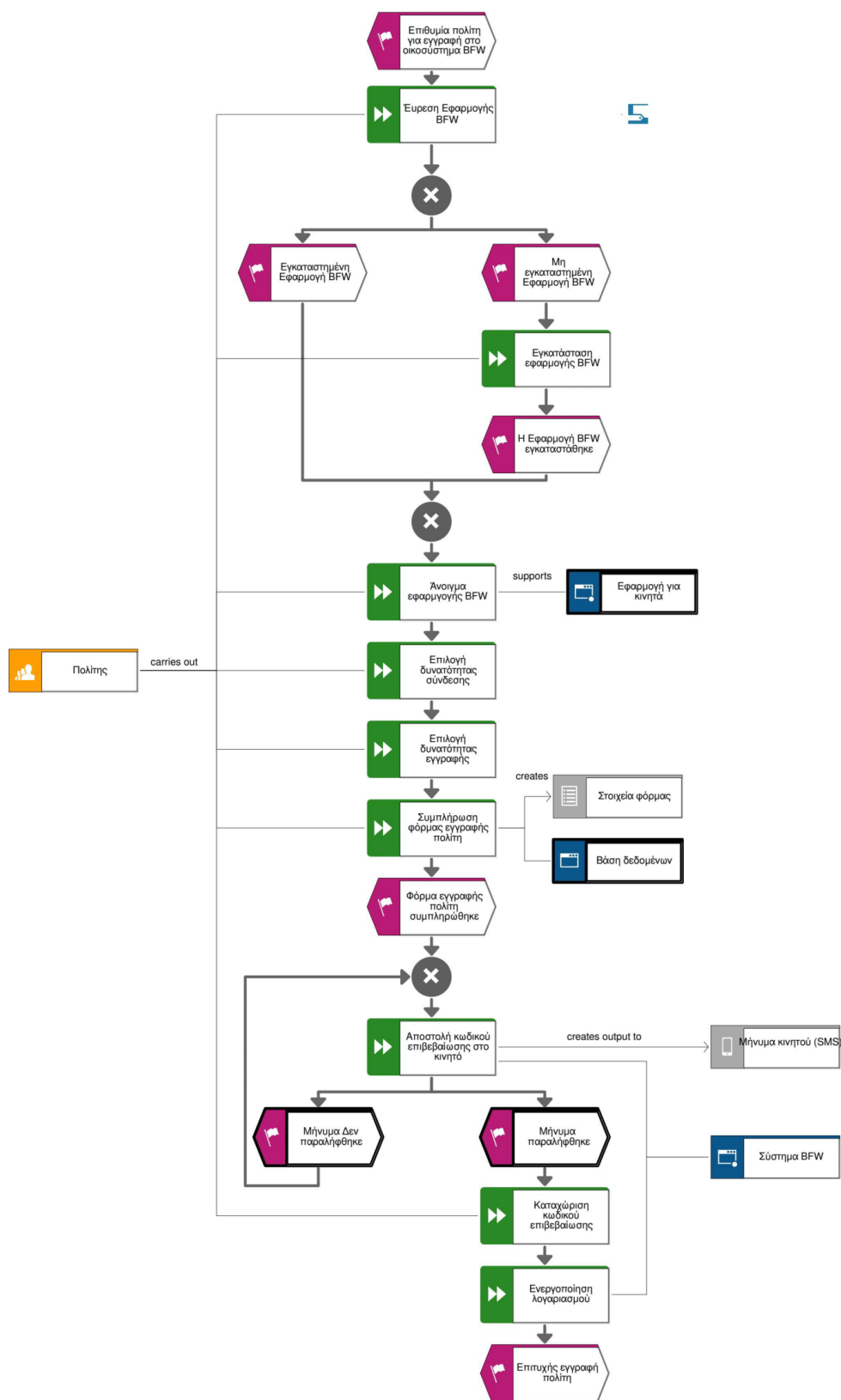
Προαιρετικά στοιχεία

- Επωνύμιο
- Δεκαετία Γέννησης
- Διατροφικές Προτιμήσεις
- Πιθανές Αλλεργίες
- Αριθμός Μελών Νοικοκυριού

Με την επιτυχή συμπλήρωση της φόρμας το σύστημα αυτοματοποιημένα στέλνει ένα μήνυμα στον αριθμό κινητού του πολίτη, που περιλαμβάνει τον κωδικό επιβεβαίωσης. Εάν το μήνυμα δεν παραληφθεί ξαναγίνεται αποστολή του. Τέλος, ο πολίτης καταχωρεί τον κωδικό επιβεβαίωσης και το σύστημα ενεργοποιεί τον λογαριασμό. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας εγγραφής πολιτών παρουσιάζεται στο **Σχήμα 4.12**.

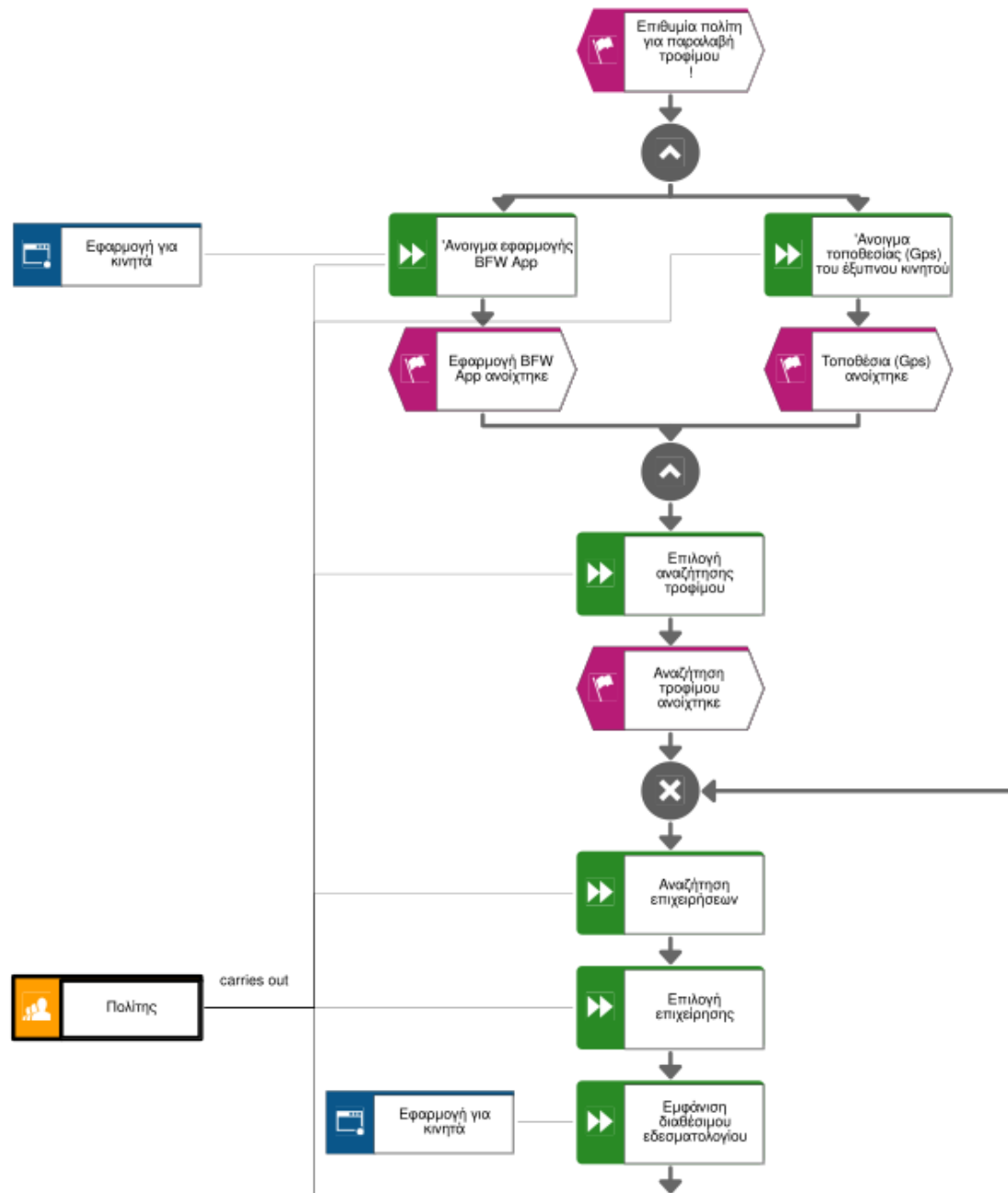
4.2.8. Διαδικασία Κράτησης Τροφίμου

Η διαδικασία κράτησης τροφίμου ξεκινάει από την επιθυμία του πολίτη να παραλάβει τρόφιμα, για να το επιτύχει αυτό, αρχικά πρέπει να ανοίξει την εφαρμογή BFW και την τοποθεσία (Geolocation) του κινητού του. Έπειτα, ο πολίτης χρειάζεται να επιλέξει την αναζήτηση τροφίμου και να προχωρήσει σε αναζήτηση των επιχειρήσεων. Στην συνέχεια, επιλέγει έναν εκ των σημειωμένων καταστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την απόσταση όσο και τις διατροφικές του προτιμήσεις. Η επιλογή αυτή εμφανίζεται στην οθόνη του κινητού το δωρεάν εδεσματολόγιο του εν λόγω καταστήματος. Σε αυτό το σημείο ο πολίτης αποφασίζει, εάν τα διαθέσιμα τρόφιμα του καταστήματος καλύπτουν τις ανάγκες του. Στην περίπτωση που δεν τις καλύπτουν, συνεχίζει με αναζήτηση μιας καινούργιας επιχείρησης.

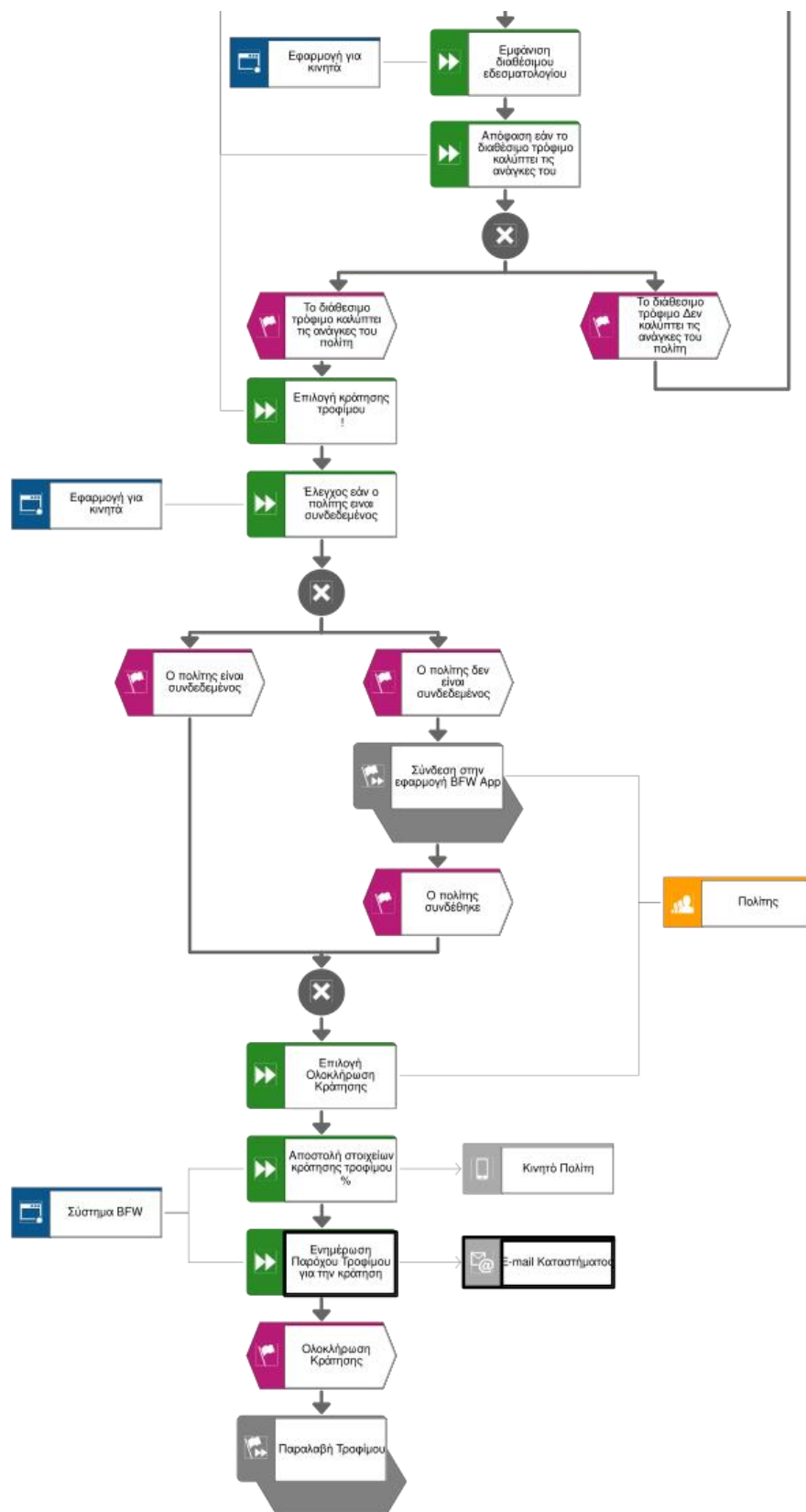


Σχήμα 4-12: Εγγραφή πολίτη

Στην περίπτωση που τις καλύπτουν, επιλέγει κράτηση τροφίμου και το σύστημα ελέγχει εάν ο πολίτης είναι συνδεδεμένος. Εάν δεν είναι πρέπει να συνδεθεί, για να συνεχίσει την διαδικασία. Μετά εμφανίζονται τα στοιχεία της κράτησης και ο πολίτης επιλέγει ολοκλήρωση κράτησης. Τέλος, στέλνεται μήνυμα στον αριθμό του κινητού του πολίτη με τα στοιχεία της κράτησης και ενημερώνεται ο Πάροχος τροφίμου για την κράτηση. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας κράτησης τροφίμου φαίνεται στο **Σχήμα 4.13** και στο **Σχήμα 4-14**.



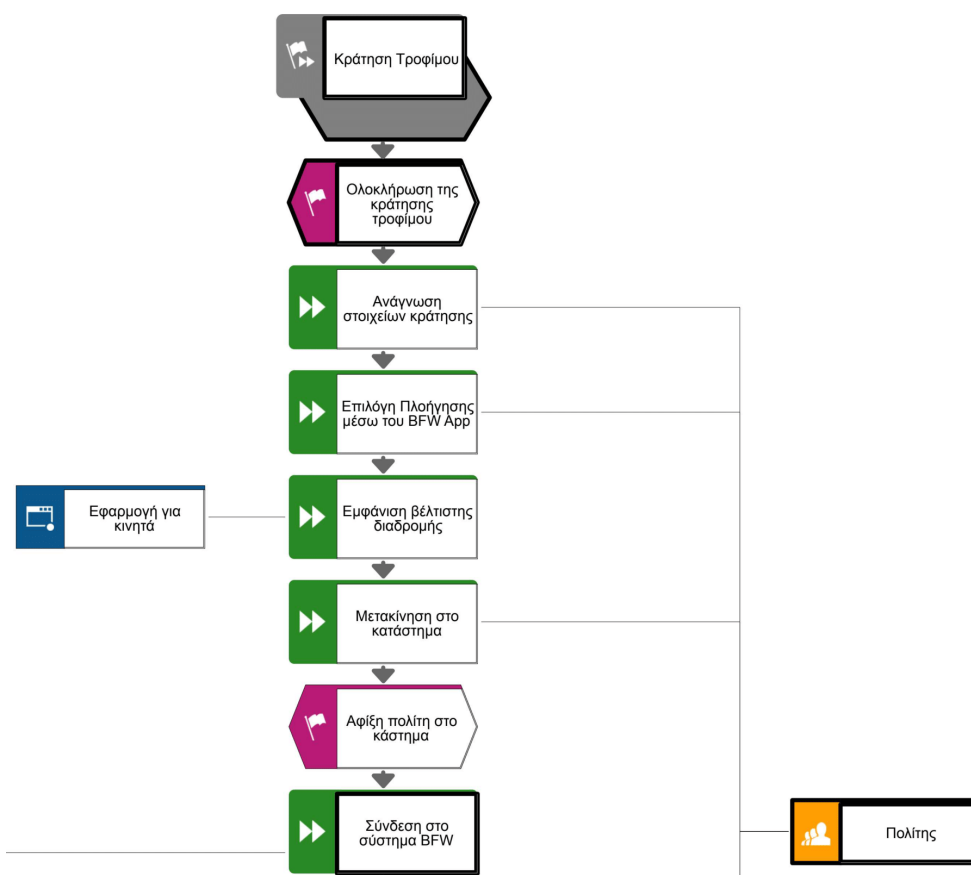
Σχήμα 4-13: Κράτηση τροφίμου



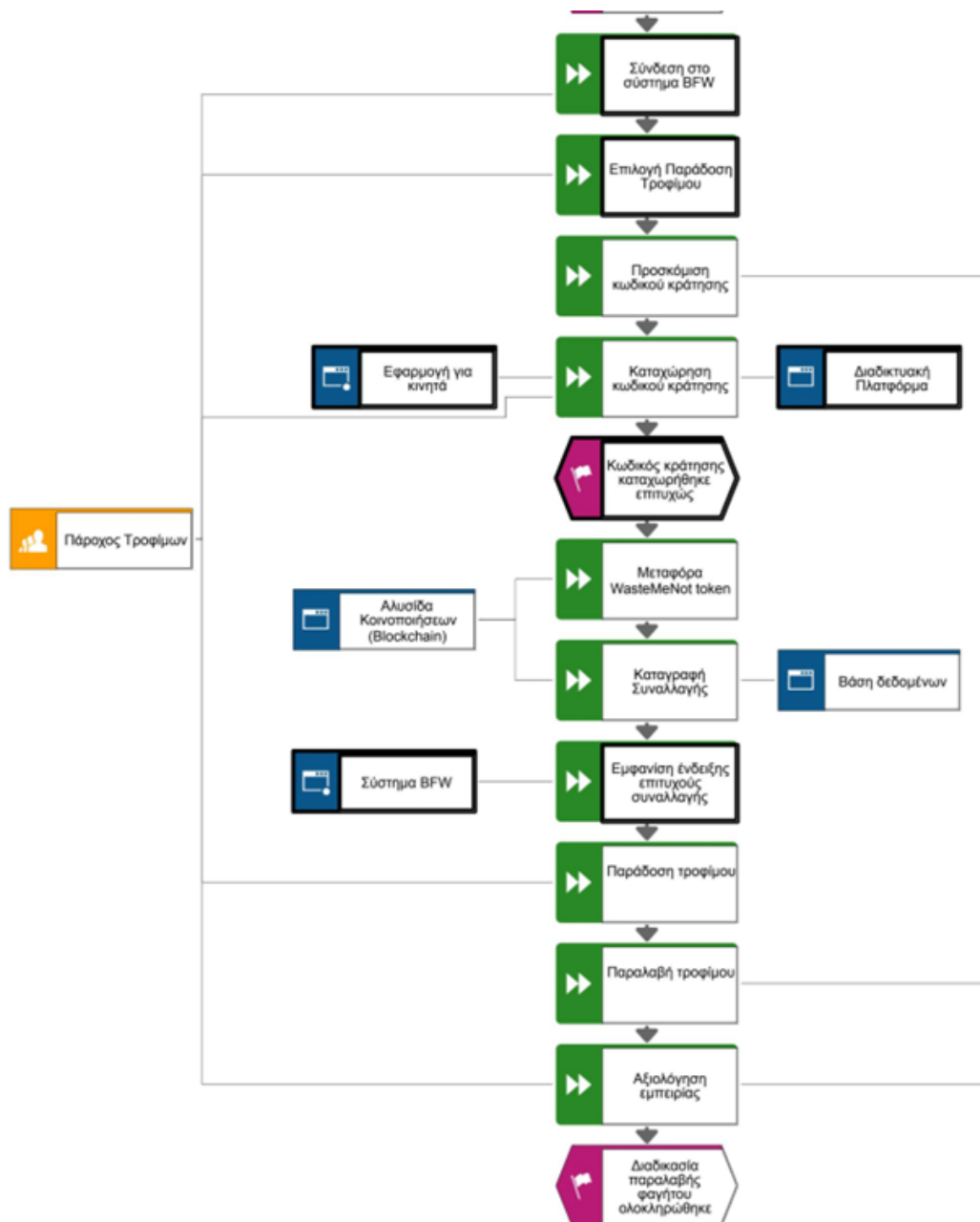
Σχήμα 4-14: Κράτηση τροφίμου (συνέχεια)

4.2.9. Διαδικασία Παραλαβής/Παράδοσης Τροφίμου

Η συγκεκριμένη διαδικασία ξεκινάει με την ολοκλήρωση της διαδικασίας κράτησης τροφίμου, επομένως συνδέεται άμεσα μαζί της και ουσιαστικά αποτελεί τη συνέχεια της. Οι πρώτες ενέργειες της διαδικασίας παραλαβής/παράδοσης τροφίμου είναι η ανάγνωση των στοιχείων κράτησης και η επιλογή πλοήγησης μέσω της εφαρμογής για κινητά BFW, τις οποίες εκτελεί ο πολίτης. Στη συνέχεια, η εφαρμογή εμφανίζει τη βέλτιστη διαδρομή και ο πολίτης ακολουθώντας την, μεταβαίνει στο κατάστημα. Αφού ο πολίτης φτάσει στο κατάστημα, ο πάροχος τροφίμου συνδέεται στο σύστημα BFW, είτε μέσω της εφαρμογής είτε μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας και επιλέγει παράδοση φαγητού. Μετέπειτα, ο πολίτης προσκομίζει τον κωδικό κράτησης και ο πάροχος τροφίμων τον καταχωρεί στο σύστημα. Με την ορθή καταχώριση του κωδικού κράτησης, μεταφέρονται τα WasteMeNot token, από το ηλεκτρονικό πορτοφόλι του πολίτη στο ηλεκτρονικό πορτοφόλι του παρόχου, και καταγράφεται η συναλλαγή στη βάση δεδομένων. Ακολουθείται η εμφάνιση της ένδειξης επιτυχούς συναλλαγής και επακόλουθα ο πάροχος παραδίδει το τρόφιμο και ο πολίτης το παραλαμβάνει. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση της εμπειρίας της συναλλαγής και από τον πολίτη και από τον πάροχο τροφίμου. Η μοντελοποίηση της διαδικασίας παραλαβής/παράδοσης τροφίμου παρουσιάζεται στο **Σχήμα 4.15** και στο **Σχήμα 4-16**.



Σχήμα 4-15: Παραλαβή/Παράδοση τροφίμου



Σχήμα 4-16: Παραλαβή/Παράδοση τροφίμου (συνέχεια)

5. Συμπεράσματα – Σύνδεση με τα Επόμενα Παραδοτέα

Στο παρόν παραδοτέο παρουσιάστηκαν αναλυτικά οι **απαιτήσεις της διαδικτυακής πλατφόρμας, της εφαρμογής κινητής συσκευής, της αλυσίδας κοινοποιήσεων και της βάσης δεδομένων του συστήματος BFW** που θα πρέπει να υλοποιηθούν από τους εταίρους του έργου, ώστε να επιτευχθεί η ομαλή λειτουργία της υπηρεσίας. Επιπρόσθετα, προδιαγράφηκαν τα **βασικά σενάρια χρήσης της εφαρμογής** και αναλύθηκαν οι **βασικές διαδικασίες** του με την χρήση των καταλλήλων εργαλείων μοντελοποίησης πληροφοριακών συστημάτων, ώστε να αποσαφηνιστεί η αλληλοεπίδραση μεταξύ των ενεργών μελών και των πληροφοριακών συστημάτων του έργου.