



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΠΜΣ ΗΓΕΣΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ**

**ΥΓΕΙΑΣ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ**

**ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ**

**ΑΜ: 21056**

**Συγγραφέας**

**Ελπίδα Μωυσιάδη**

**Αθήνα, Δεκέμβριος 2023**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΠΜΣ ΗΓΕΣΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ**

**ΥΓΕΙΑΣ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ**

**ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ**

**ΑΜ: 21056**

**Συγγραφέας**

**Ελπίδα Μουσιάδη**

**Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρομήλιγκος**

**Καθηγητής ΠΑΔΑ**

**Αθήνα, Δεκέμβριος 2023**



**UNIVERSITY OF VEST ATTIKA  
SCHOOL OF PUBLIC HEALTH  
DEPARTMENT PUBLIC HEALTH POLICY**

**MSc in LEADERSHIP, INNOVATION AND VALUE BASED HEALTH POLICIES**

## **Diploma Thesis**

**BIG DATA AND ITS USE IN HEALTH:  
*ELECTRONIC PRESCRIBING OF VETERINARY  
PHARMACEUTICAL PRODUCTS AND PUBLIC HEALTH***

**Elpida Moysiadi**

**AM: 21056**

**Supervisor: Ioannis Psaromiligkos**

**Athens, December 2023**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΜΣ ΗΓΕΣΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

**ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ  
ΥΓΕΙΑΣ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ  
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ**

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Ι. ΨΑΡΟΜΗΛΙΓΚΟΣ	Καθηγητής, Επιβλέπων	
2	Θ. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΔΙΠ, Συνεπιβλέπων	
3	Θ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΔΙΠ, Συνεπιβλέπων	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη, Ελπίδα Μωυσιάδη του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 51026, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ηγεσία, Καινοτομία και Πολιτικές Αξίας στην Δημόσια Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας, της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Καθηγητής

Ιωάννης Ψαρομήλιγκος

Η Δηλούσα

Ελπίδα Μωυσιάδη



Copyright © ΕΛΠΙΔΑ ΜΩΥΣΙΑΔΗ, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης στη Ηγεσία, Καινοτομία & Πολιτικές Αξίας στην Υγεία, του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας, της Σχολής Δημόσιας Υγείας, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η έγκρισή της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας.

Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές που αναφέρω έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά όπου απαιτείται και έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας.

Υπογραφή: .....

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'S' followed by the name 'Serafeim' in a cursive script. A long horizontal line extends from the end of the signature.

## ***ΠΕΡΙΛΗΨΗ***

**Σκοπός:** Η ταχύτητα της ανάπτυξης και της εφαρμογής των ψηφιακών τεχνολογιών και των μεγάλων δεδομένων στην κτηνιατρική οδηγεί σε νέες ευκαιρίες στην κτηνιατρική επιδημιολογία για το πώς να μεταφραστούν τα άφθονα, ποικίλα και ταχέως αναπτυσσόμενα «μεγάλα» δεδομένα σε ουσιαστικές γνώσεις για τη δημόσια υγεία. Σε αυτό το πλαίσιο σκοπός της εργασίας είναι να αναδειχθεί η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στον τομέα της κτηνιατρικής, δίνοντας έμφαση στη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων, ώστε να προσδιοριστούν τα στοιχεία που θα πρέπει να απαρτίζουν μία βάση δεδομένων για την ηλεκτρονική καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών κτηνιατρικών φαρμάκων.

**Υλικό-Μέθοδος:** Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και η ανάλυση των δευτερογενών δεδομένων από πηγές διαδικτύου. Επίσης έγινε επιθεώρηση και αναφορά του σύγχρονου Εθνικού και Ευρωπαϊκού νομοθετικού πλαισίου σχετικά με την κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και της συνταγογράφησης τους.

**Αποτελέσματα:** Διαπιστώθηκε πως στην Ελλάδα υπάρχουν διάφορες βάσεις δεδομένων που αφορούν τον κτηνιατρικό τομέα (ΟΣΔΕ, ΟΠΣ-Κ, ΕΜΖΣ), οι οποίες λειτουργούν ανεξάρτητα και οδηγούν σε μια σειρά προβλημάτων, όπως ηλεκτρονική απομόνωση, διπλή καταγραφή και μη αξιοποίηση πληροφοριών. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που δημιουργεί η αποσπασματικότητα των βάσεων δεδομένων, προτείνεται η δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος διαχείρισης δεδομένων, το οποίο θα συμβάλει στην αποτελεσματικότερη λειτουργία των κτηνιατρικών υπηρεσιών με την παροχή υψηλότερης ποιότητας υπηρεσιών. Η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων, θα δημιουργήσει ένα ενιαίο σημείο πρόσβασης σε όλες τις πληροφορίες του κτηνιατρικού τομέα και μπορεί να επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας ενός Εθνικού Συστήματος Πληροφοριών Κτηνιατρικής που θα αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για την έγκυρη λήψη αποφάσεων, θα συμβάλλει στην υιοθέτηση ταχέων και αποτελεσματικών μέτρων παρέμβασης και προστασίας του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** Μεγάλα δεδομένα; Βάση δεδομένων; Κτηνιατρική συνταγογράφηση; Ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγή; Κτηνιατρική πρακτική και δημόσια υγεία



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	vi
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	vii
Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Σημαντικότητα του θέματος.....	2
1.2 Σκοπός και Στόχοι.....	4
1.3 Μεθοδολογία.....	4
1.4 Δομή και περιεχόμενο.....	5
Κεφάλαιο 2: ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ.....	7
2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων.....	7
2.2 Τα μεγάλα δεδομένα στη βιομηχανία εκτροφής ζώων.....	18
2.2.1 Ανάγκη χρήσης των μεγάλων δεδομένων στη βιομηχανία εκτροφής ζώων.....	18
2.2.2 Η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στη βιομηχανία εκτροφής ζώων.....	19
2.2.3 Προκλήσεις στη χρήση των big data στη βιομηχανία εκτροφής ζώων.....	23
2.2.4 Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και Μικροβιακή αντοχή.....	26
2.3 Ψηφιοποίηση και η αξιοποίηση των big data στην κτηνιατρική.....	30
2.3.1 Η ποικιλομορφία των δεδομένων στον ιατρικό τομέα.....	30
2.3.2 Αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στην κτηνιατρική.....	31
Κεφάλαιο 3: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	37
3.1 Κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στην ΕΕ.....	37
3.2 Κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στην Ελλάδα και κτηνιατρική συνταγογράφηση.....	38
3.2.1 Διαδικασία πώλησης ΚΦΠ.....	38
3.2.2 Διαδικασία διάθεσης ΚΦΠ.....	39
3.2.3 Κτηνιατρική συνταγογράφηση στις κτηνοτροφικές μονάδες και Μητρώο Φαρμακευτικής Αγωγής Εκτροφών.....	41
3.3 Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου.....	42

3.4 Στρατηγική Κτηνιατρικών Μεγάλων Δεδομένων της ΕΕ και Νέα Ευρωπαϊκή νομοθεσία.....	43
3.4.1 Σύσταση νέων βάσεων δεδομένων .....	46
<i>Κεφάλαιο 4: ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΗΣ....</i>	<i>49</i>
4.1 Βάση δεδομένων και Ψηφιοποίηση κλινικών δεδομένων κτηνιατρικών πρακτικών .....	49
4.2 Παραδείγματα άλλων χωρών για ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων. ....	51
4.3 Συνταγογράφηση ΚΦΠ και οι διαδικτυακές υπηρεσίες .....	58
4.4 Ηλεκτρονική Κτηνιατρική Συνταγή .....	60
4.4.1 Πεδία δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγής.....	60
4.4.2 Στάδια σχεδιασμού βάσης δεδομένων .....	62
4.4.3 Χρήστες ΒΔ ηλεκτρονικής συνταγογράφησης .....	62
4.4.4 Διαδικασία σύνδεσης και εισόδου χρήστη στο σύστημα.....	63
<i>Κεφάλαιο 5: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</i>	<i>65</i>
5.1 Η Αρχιτεκτονική ΒΔ στην Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση.....	65
5.1.2 Συνολική περιγραφή του Συστήματος .....	65
5.2 Σχεδίαση Εννοιολογικού Επιπέδου .....	67
5.2.1 Καταγραφή και ανάλυση των απαιτήσεων .....	68
5.3 Μοντέλο Δεδομένων και Μοντελοποίηση.....	71
5.3.1 Οντότητες.....	71
5.3.2 Σχεδίαση Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων .....	79
5.4 Περιπτώσεις Χρήσης Ηλεκτρονικής συνταγογράφησης .....	81
5.4.1 Δημιουργία συνταγής.....	83
5.4.2 Εκτέλεση συνταγής .....	85
5.4.3 Έλεγχος συνταγογράφησης από τις ΑΑΕ .....	88
5.4.4 Έλεγχος κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και συνταγών .....	89
5.5 Αξιολόγηση συστήματος .....	90
<i>Κεφάλαιο 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</i>	<i>94</i>
6.1 Υφιστάμενες βάσεις δεδομένων κτηνιατρικού τομέα του ΥΠΑΑΤ.....	94
6.1.1 Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου .....	94
6.1.2 Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα της Κτηνιατρικής.....	95

6.1.3 Εθνικό Μητρώου Ζώων Συντροφιάς .....	96
<i>Κεφάλαιο 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</i> .....	99
<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</i> .....	103
<i>ABSTRACT</i> .....	109

## ***ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ***

Πίνακας 2.1 Χαρακτηριστικά (17Vs) των μεγάλων δεδομένων .....	10
Πίνακας 4.1 Βασικά δεδομένα ηλεκτρονικής συνταγής που αναφέρονται στο άρθρο 105 του (ΕΕ) 2019/6.....	61
Πίνακας 5.1 Λειτουργικές δυνατότητες της ΒΔ Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης .....	68
Πίνακας 5.2 Μη λειτουργικές δυνατότητες της ΒΔ Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης.....	70
Πίνακας 5.3 Οντότητα Συνταγή .....	73
Πίνακας 5.4 Οντότητα Κτηνίατρος- Σημείο Διάθεσης.....	74
Πίνακας 5.5 Οντότητα Κάτοχος Ζώου .....	75
Πίνακας 5.6 Οντότητα Ζώο .....	76
Πίνακας 5.7 Οντότητα Φάρμακο.....	77
Πίνακας 5.8 Οντότητα Σημείο Πώλησης .....	78
Πίνακας 5.9 Οντότητα Αρμόδια Αρχή Ελέγχου .....	79
Πίνακας 5.10 Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Δημιουργία συνταγής» .....	83
Πίνακας 5.11 Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Εκτέλεση Συνταγής» .....	85
Πίνακας 5.12 Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Έλεγχος συνταγών».....	89
Πίνακας 5.13 Διαστάσεις και παράγοντες αξιολόγησης πληροφοριακού συστήματος .....	91

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

Σχήμα 2.1 Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων που καταγράφουν σχετικά σύνολα δεδομένων...	12
Σχήμα 2.2 Τα πολλαπλά επίπεδα δεδομένων βιοϊατρικής πληροφορικής .....	14
Σχήμα 2.3 Διαστάσεις του οικοσυστήματος μεγάλων δεδομένων .....	16
Σχήμα 2.4 Η τύχη των pbENPs όταν χρησιμοποιούνται στην κτηνιατρική επιστήμη-μια προσέγγιση της OneHealth.....	27
Σχήμα 2.5 Βιβλιομετρικές λέξεις-κλειδιά και cluster mapping τίτλων και περιλήψεων .....	29
Σχήμα 2.6 Παραδοσιακή μέθοδος συνταγογράφησης ΚΦΠ.....	32
Σχήμα 2.7 Ηλεκτρονική συνταγογράφηση ΚΦΠ.....	33
Σχεδιάγραμμα 3.1 Κυκλοφορία ΚΦΠ στην Ελλάδα .....	40
Σχήμα 4.1 Μηχανογραφικό σύστημα για την ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγή στην Ιταλία .....	52
Σχήμα 4.2 Διαδικασία ηλεκτρονικής κτηνιατρικής συνταγογράφησης στην Ιταλία .....	53
Σχήμα 4.3 Σύνδεση χρήστη στο σύστημα .....	64
Σχήμα 5.1 Ηλεκτρονικό Σύστημα Υποστήριξης Συνταγογράφησης Φαρμάκων.....	67
Σχήμα 5.2 Διάγραμμα ροής δεδομένων στην εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης .....	72
Σχήμα 5.3 Κατηγορίες κτηνιάτρων .....	74
Σχήμα 5.4 Κατηγορίες, υποκατηγορίες και είδη Ζώων.....	76
Σχήμα 5.5 Μοντέλο Δεδομένων (Ο-Σ).....	80
Σχήμα 5.6 Διάγραμμα USECASE- Περιπτώσεις χρήσης: Δραστηριότητες οντοτήτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.....	82
Σχήμα 5.7 Ροή διαδικασίας συνταγής .....	84
Σχήμα 5.8 Ροή εκτέλεσης συνταγής.....	87
Σχήμα 5.9 Κατηγορίες ελέγχου των αρμόδιων αρχών .....	88
Σχήμα 5.10 Ροή ελέγχου συνταγής.....	90

## **ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

ΑΑΕ:	Αρμόδια Αρχή Ελέγχου
ΑΑΣ:	Ατομικός Αριθμός Σήμανσης
ΑΜΒΦ:	Αντιμικροβιακά Φάρμακα
ΒΔ:	Βάση Δεδομένων
ΒΔΦ:	Βάση Δεδομένων Φαρμακοεπαγρύπνησης
ΔΑΟΚ:	Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας & Κτηνιατρικής
ΕΜΖΣ:	Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς
ΕΟΦ:	Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων
ΚΦΠ:	Κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα
ΚΦ:	Κτηνιατρικό Φάρμακο
ΚΛΠΚΦΠ:	Κατάστημα Λιανικής Πώλησης Κτηνιατρικών Φαρμακευτικών Προϊόντων
ΚΧΠΚΦΠ:	Κατάστημα Χονδρικής Πώλησης Κτηνιατρικών Φαρμακευτικών Προϊόντων
ΟΠΣ-Κ:	Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα της Κτηνιατρικής
ΟΣΔΕ:	Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου
ΤΠΕ:	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
ΥΠΑΑΤ:	Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων
ΑΙ:	Τεχνητή Νοημοσύνη
ΑΜΡ:	Μικροβιακή Αντοχή
CTV:	Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης
DLF:	Ψηφιακή Κτηνοτροφία (Digital Livestock Farming)
PLF:	Κτηνοτροφία Ακριβείας (Precision Livestock Farming)
EHR:	Ηλεκτρονικό Μητρώο Υγείας
EMA:	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων

HMA: Επικεφαλείς Οργανισμών Φαρμάκων

IDC: Διεθνής Οργανισμός (Δεδομένων International Data Corporation)

IoT: Διαδίκτυο των Πραγμάτων

ML: Μηχανική Μάθηση

WOAH: Παγκόσμιος Οργανισμός για την Υγεία των Ζώων (World Organization of animal Health)

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η διπλωματική εργασία αυτή εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης στην Ηγεσία, Καινοτομία και Πολιτικές Αξίας στην Υγεία, του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας.

Αποτελεί μια προσπάθεια εμπειριστατωμένης μελέτης του θέματος των μεγάλων δεδομένων στην σύγχρονη κτηνιατρική πρακτική και την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για την ηλεκτρονική καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών κτηνιατρικών φαρμάκων από την οπτική ενός κτηνίατρου και όχι κάποιου που έχει ειδικευμένες και ολοκληρωμένες γνώσεις πληροφορικής.

Οι λόγοι και τα κίνητρα που οδήγησαν στην επιλογή του θέματος είναι αφενός η σπουδαιότητα του κτηνιατρικού κλάδου στην διατήρηση της δημόσιας υγείας καθώς έχει άμεση σχέση με το χώρο της υγείας των ανθρώπων, και αφετέρου η ελλιπής αξιοποίηση των ήδη υπάρχοντων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα. Η αξιοποίηση δεδομένων από την κτηνιατρική ηλεκτρονική συνταγογράφηση θα επιτρέψει τη συνεχή αξιολόγηση του οφέλους/κινδύνου των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων σε σχέση με τον πληθυσμό-στόχο σε όλο τον κύκλο ζωής του φαρμάκου και η παραγωγή νέας γνώσης θα συμβάλλει σημαντικά στην προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Ψαρομήλιγκο Ιωάννη για τις ανεκτίμητες συμβουλές του και την καθοδήγησή του, κατά τη διάρκεια της συγγραφής. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την διευθύντρια κυρία Παπανικολάου Βασιλική για την στήριξη της κατά την διάρκεια των σπουδών, την υπεύθυνη γραμματειακής υποστήριξης κυρία Σταθάκη Χριστίνα για την πολύτιμη βοήθεια σε διαδικαστικά θέματα, καθώς και όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού μου προγράμματος οι οποίοι με βοήθησαν με τις γνώσεις και την διδασκαλία τους.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους συναδέλφους και τους φίλους μου, οι οποίοι με στήριξαν και με βοήθησαν κατά τη συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.



# ***Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ***

## **1.1 Σημαντικότητα του θέματος**

Η ταχύτητα τόσο της ανάπτυξης όσο και της εφαρμογής των ψηφιακών τεχνολογιών και των μεγάλων δεδομένων στην κτηνιατρική και την κτηνοτροφία αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς. Η αυξανόμενη διαθεσιμότητα και η πολυπλοκότητα των δεδομένων έχει οδηγήσει σε νέες ευκαιρίες και προκλήσεις στην κτηνιατρική επιδημιολογία σχετικά με το πώς να μεταφραστούν τα άφθονα, ποικίλα και ταχέως αναπτυσσόμενα «μεγάλα» δεδομένα σε ουσιαστικές γνώσεις για την υγεία.

Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), δίνουν την δυνατότητα στον χρήστη να συγκεντρώνει, να επεξεργάζεται και να αναλύει δεδομένα με διαφορετική πηγή προέλευσης. Υπάρχει η ανάγκη και παράλληλα η δυνατότητα για ευρύτερη εισαγωγή των ΤΠΕ στον γεωργικό τομέα, καθώς η ψηφιοποίηση έχει μεγάλες δυνατότητες να προσφέρει πλεονεκτήματα τόσο για τον παραγωγό, όσο και για τον ίδιο τον καταναλωτή. Από την άλλη πλευρά, η προώθηση τεχνολογικών λύσεων σε αγροτικό πλαίσιο αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις (Bacco et al., 2019, ES Mohamed et al., 2021).

Στην λεγόμενη ψηφιοποίηση συγκαταλέγονται τεχνολογικές εξελίξεις όπως είναι η χρήση των μεγάλων δεδομένων (big data), του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT), των ρομπότ, των αισθητήρων, των wearables συσκευών, της τεχνητής νοημοσύνης (AI), της μηχανικής μάθησης (ML), της τεχνολογίας blockchain, του δικτύου 5G, καθώς και του υπολογιστικού νέφους (cloud). Η AI και η ML με τη βοήθεια μεγάλων δεδομένων έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν έξυπνες αποφάσεις σε όλα τα επίπεδα παραγωγής και διαχείρισης. Επίσης, τα ρομπότ και τα drones μπορούν να εκτελούν εργασίες αξιόπιστα και γρήγορα, για μεγάλο χρονικό διάστημα. Περαιτέρω, τα κυκλικά δίκτυα όπως το 5G και το 6G μπορούν να προσφέρουν αξιόπιστη σύνδεση υψηλής ταχύτητας στο διαδίκτυο, επιτρέποντας στις διάφορες συσκευές να επωφελούνται από απομακρυσμένους πόρους υψηλής απόδοσης από οποιαδήποτε συσκευή χαμηλότερης κατανάλωσης ενέργειας, οπουδήποτε εντός της περιοχής κάλυψης (Tsaramirsis et al., 2022; Javaid et al., 2022; Shaikh et al., 2022).

Εκτός των ανωτέρω, τα αναλυτικά δεδομένα (analytics) των μεγάλων δεδομένων χρησιμοποιούνται για την κατανόηση των κινδύνων για την υγεία και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των δυσμενών ζητημάτων για την υγεία των ζώων μέσω του εντοπισμού πληθυσμών υψηλού κινδύνου, του συνδυασμού δεδομένων σε πολλαπλές κλίμακες μέσω προσεγγίσεων επιδημιολογικής μοντελοποίησης και αξιοποίησης δεδομένων υψηλής ταχύτητας για την παρακολούθηση των τάσεων για την υγεία των ζώων και τον εντοπισμό αναδύομενων απειλών για την υγεία των ζώων (VanderWaal et al., 2017). Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει πολλές φορές επισημάνει τη σημαντικότητα αυτών των τεχνολογιών αναφορικά με τη συλλογή των δεδομένων, τα οποία είναι δυνατόν να ενταχθούν σε μεταγενέστερο στάδιο στρατηγικών που άπτονται της Έξυπνης Γεωργίας στην Ευρώπη, όπως αποφασίστηκε σε σχετική σύνοδο τον Απρίλη του 2019 από 24 χώρες – μέλη της ΕΕ (Bacco et al., 2019).

Στο πλαίσιο αυτό, η συλλογή πραγματικών κλινικών ψηφιακών δεδομένων από κτηνιατρικές πρακτικές και η ανάλυση αυτών των αρχείων συμβάλλει στην καθιέρωση κτηνιατρικής που βασίζεται σε στοιχεία και βελτιώνει περαιτέρω την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων (Tanaka et al., 2019). Τα σύγχρονα συστήματα για την συλλογή δεδομένων σχετικά με την κατανάλωση φαρμάκων για κάθε είδος ζώου και η ορθή εφαρμογή των ευρωπαϊκών και διεθνών πρότυπων όπως και οι διαδικασίες αξιολόγησης και δημοσιοποίησης των δεδομένων αυτών, θα αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για τον βέλτιστο συσχετισμό μεταξύ λήψης φαρμακευτικών ουσιών που περιέχουν την αντιβίωση και της ανάπτυξης αντοχής τους στα μικρόβια. Τα παραπάνω θα συμβάλλουν σημαντικά στον έγκαιρο εντοπισμό πιθανής υπερβολικής ή και ακατάλληλης χρήσης των θεραπειών με τα αντιβιοτικά και αντιπαρασιτικά σκευάσματα, καθώς και την έγκαιρη λήψη αποτελεσματικότερων μέτρων παρέμβασης. Οι Lustgarten et al. (2020) επισημαίνουν πως έχουν σημειωθεί σημαντικές πρόοδοι στον τομέα τα τελευταία χρόνια και συνεχίζεται η ανάπτυξη λίγων, βασικών, μεγάλων πόρων δεδομένων που είναι διαθέσιμες για ενδιαφερόμενους κλινικούς ιατρούς και ερευνητές.

Ωστόσο, έχουν επισημανθεί εμπόδια όσον αφορά στη χρήση μεγάλων δεδομένων και ψηφιακών εργαλείων στην κτηνιατρική, όπως η εκπαίδευση (Health for Animals, 2022), η έλλειψη δημιουργίας αγωγών για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (VanderWaal et al., 2017), οι περιορισμένες πηγές δεδομένων εκπαίδευσης για την ανάπτυξη αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης (Lustgarten et al., 2020) και η μη επαρκής ψηφιακή υποδομή (Health for Animals, 2022). Για το σκοπό αυτό το

«Εθνικό σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα στο πλαίσιο της Ενιαίας Υγείας 2019-2023» τονίζει ότι είναι απαραίτητο να εφαρμοστεί ένα διατομεακό εθνικό στρατηγικό σχέδιο δράσης. Ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου θα επικεντρώνεται στην πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων, στην απουσία κατάλοιπων αντιβιοτικών στα τρόφιμα, στον περιορισμό της χρήσης των αντιβιοτικών και στην παρακολούθηση των τάσεων της αντοχής στα αντιβιοτικά σκευάσματα. Τα αποτελέσματα αυτά θα δημοσιοποιούνται με σκοπό την ανάπτυξη της γνώσης και της έρευνας και στα πλαίσια της ευαισθητοποίησης όλων των φορέων που εμπλέκονται και προπαντός του κοινού(Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2019).

## **1.2 Σκοπός και Στόχοι**

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την δημιουργία μίας βάσης δεδομένων για την εφαρμογή ηλεκτρονικής καταχώρησης και εκτέλεσης κτηνιατρικών συνταγών. Η εργασία φιλοδοξεί να επιτύχει τους κάτωθι στόχους:

- α) Να αναλυθεί η χρήση των μεγάλων δεδομένων στον τομέα της κτηνιατρικής με έμφαση στη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων.
- β) Να προσδιοριστούν τα στοιχεία που θα πρέπει να απαρτίζουν μία βάση δεδομένων για την ηλεκτρονική καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών κτηνιατρικών φαρμάκων.

## **1.3 Μεθοδολογία**

Για την εκπόνηση της έρευνας διεξήχθη μία ανάλυση δευτερογενών δεδομένων που αφορά την αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (ΚΦΠ) η οποία βασίζεται στην αναζήτηση των πιο σύγχρονων και πρόσφατων επιστημονικών δημοσιεύσεων. Εν συνεχεία προσδιορίστηκαν τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων για τη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων, στη βάση αφενός των παραδειγμάτων άλλων χωρών (π.χ. Ιρλανδία, Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ) και αφετέρου των παραδειγμάτων άλλων φορέων (π.χ. Υπουργείο Γεωργίας στην Ελλάδα).

## 1.4 Δομή και περιεχόμενο

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει επτά κεφάλαια, τα οποία αναπτύσσονται ως εξής:

Το πρώτο κεφάλαιο, που είναι η εισαγωγή, αναφέρεται στην σημαντικότητα του θέματος, στους σκοπούς και στόχους της εργασίας, καθώς και στη μεθοδολογία στην οποία χρησιμοποιήθηκε.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιγράφει τον ορισμό και τα χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων και αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας. Παράλληλα, παρουσιάζει τους παράγοντες που καθιστούν απαραίτητη την ψηφιοποίηση στον τομέα της κτηνιατρικής συνταγογράφησης και περιγράφει τα μεγάλα δεδομένα που εφαρμόζονται στη βιομηχανία εκτροφής ζώων. Επίσης, αναφέρει τους περιβαλλοντικούς κίνδυνους και την ανάπτυξη μικροβιακής αντοχής στον τομέα της κτηνιατρικής και αναλύει τη συμβολή των μεγάλων δεδομένων με έμφαση στη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση της σχετικής νομοθεσίας, η οποία ξεκινάει με μια σύντομη ιστορική αναδρομή. Περιγράφεται λεπτομερώς η κυκλοφορία ΚΦΠ, αναφέρεται η διαδικασία ελέγχων από τις αρμόδιες αρχές στην χώρα μας και καταλήγει στην νέα νομοθεσία. Εν συνεχεία, αναπτύσσεται η Στρατηγική Κτηνιατρικών Μεγάλων Δεδομένων της ΕΕ. Η παράθεση των νέων ευρωπαϊκών κανονισμών τονίζει την ανάγκη συλλογής πραγματικών κλινικών ψηφιακών δεδομένων από κτηνιατρικές πρακτικές και την ανάλυση αυτών στα πλαίσια προστασίας της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος και επισημαίνει την ανάγκη δημιουργίας νέων βάσεων δεδομένων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται η ανάγκη ψηφιοποίησης των κλινικών δεδομένων στην σύγχρονη κτηνιατρική πρακτική. Η ενότητα αυτή συνεχίζεται με την καταγραφή των παραδειγμάτων άλλων χωρών, όπως η Ιρλανδία, Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ και άλλων φορέων, όπως το Υπουργείο Γεωργίας στην Ελλάδα. Το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται με την κτηνιατρική συνταγή όπου προσδιορίζονται τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων για τη ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων.

Εν συνεχεία, το πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας πραγματεύεται το σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων με γενικά και επί μέρους στοιχεία βάσεων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων.

Το έκτο μέρος της διπλωματικής περιέχει την συζήτηση για τις υφιστάμενες βάσεις δεδομένων του κτηνιατρικού τομέα στην Ελλάδα και τέλος, το έβδομο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα, τα οποία έχουν προκύψει από την εργασία, όπως και προτάσεις για την περαιτέρω βελτίωση και εξέλιξη της βάσης δεδομένων.

## ***Κεφάλαιο 2: ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ***

### **2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων**

Η έννοια των μεγάλων δεδομένων χρονολογείται από το έτος 2001, όπου οι προκλήσεις της αύξησης των δεδομένων αντιμετωπίστηκαν με ένα μοντέλο που βασιζόταν στον αυξανόμενο όγκο, την ποικιλία και την ταχύτητα των δεδομένων. Παρ' όλο που η ιδέα δεν χρησιμοποιήθηκε αρχικά για να χαρακτηρίσει τα μεγάλα δεδομένα, εταιρείες όπως η Microsoft και η IBM άρχισαν να βασίζονται σε αυτήν. Τα μεγάλα δεδομένα χαρακτηρίστηκαν για πρώτη φορά το 2010 από τον Apache Hadoop ως σύνολα δεδομένων πολύ μεγάλα για αποτελεσματική καταγραφή, διαχείριση και επεξεργασία από υπολογιστές γενικής χρήσης. Σύμφωνα με έναν ορισμό που δόθηκε από το Παγκόσμιο Ινστιτούτο McKinsey το 2011, τα "μεγάλα δεδομένα" αναφέρονται σε όγκους δεδομένων που είναι πολύ μεγάλοι για να συλληφθούν, να αποθηκευτούν, να διαχειριστούν και να αναλυθούν από συμβατικό λογισμικό βάσεων δεδομένων. Ο IDC (International Data Corporation - Διεθνής Οργανισμός Δεδομένων) περιγράφει τις τεχνολογίες των bigdata ως μια νέα γενιά τεχνολογιών και αρχιτεκτονικών που επιτρέπουν την ταχεία συλλογή, ανακάλυψη και ανάλυση δεδομένων, προκειμένου να συλλέξει φθηνά πληροφορίες από τεράστιες ποσότητες ετερογενών δεδομένων. Τα μεγάλα δεδομένα, όπως περιγράφονται από τους ακαδημαϊκούς, είναι ο τεράστιος όγκος αδόμητων δεδομένων που παράγονται από διαφορετικές ομάδες εφαρμογών υψηλής απόδοσης, όπως τα κοινωνικά δίκτυα και τα επιστημονικά προγράμματα υπολογιστών. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες διαχείρισης δεδομένων ενδέχεται να δυσκολεύονται να αποκτήσουν, να αποθηκεύσουν, να διαχειριστούν και να αναλύσουν σύνολα δεδομένων μεγεθών που κυμαίνονται από μερικές εκατοντάδες gigabyte έως zetabyte (Bhadani&Jothimani, 2016).

Κατά καιρούς διάφοροι ορισμοί έχουν δοθεί και άλλοι ορισμοί για τα μεγάλα δεδομένα. Ορισμένοι εξ αυτών των ορισμών αναφέρονται από τη Hrehova (2018) και έχουν ως εξής:

- 1) Τα μεγάλα δεδομένα είναι στοιχεία πληροφοριών μεγάλου όγκου, υψηλής ταχύτητας ή/και μεγάλης ποικιλίας που απαιτούν νέες μορφές επεξεργασίας για να καταστεί δυνατή η βελτιωμένη λήψη αποφάσεων, η ανακάλυψη πληροφοριών και η βελτιστοποίηση της διαδικασίας.
- 2) Τα μεγάλα δεδομένα είναι δεδομένα των οποίων το μέγεθος οδηγεί στο να

χρησιμοποιηθούν νέες πέρα από τις δοκιμασμένες και αληθινές μεθόδους που επικρατούν την εκάστοτε εποχή.

3) Όταν το ίδιο το μέγεθος των δεδομένων γίνεται μέρος του προβλήματος και οι παραδοσιακές τεχνικές εργασίας με δεδομένα εξαντλούνται.

4) Ο όρος 'big data' είναι ένας όρος που περιλαμβάνει τη χρήση τεχνικών για τη σύλληψη, επεξεργασία, ανάλυση και οπτικοποίηση δυνητικά μεγάλων συνόλων δεδομένων σε εύλογο χρονικό πλαίσιο που δεν είναι προσβάσιμο σε τυπικές τεχνολογίες πληροφορικής. Κατ' επέκταση, η πλατφόρμα, τα εργαλεία και το λογισμικό που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό ονομάζονται συλλογικά ως Τεχνολογίες Μεγάλων Δεδομένων.

5) Τα μεγάλα δεδομένα είναι στοιχεία πληροφοριών μεγάλου όγκου, υψηλής ταχύτητας ή/και μεγάλης ποικιλίας που απαιτούν οικονομικά αποδοτικές, καινοτόμες μορφές επεξεργασίας πληροφοριών που επιτρέπουν βελτιωμένη διορατικότητα, λήψη αποφάσεων και αυτοματοποίηση διαδικασιών.

6) Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια συλλογή συνόλων δεδομένων τόσο μεγάλων και περίπλοκων, που καθίσταται δύσκολη η επεξεργασία με χρήση εργαλείων διαχείρισης βάσεων δεδομένων ή παραδοσιακών εφαρμογών επεξεργασίας δεδομένων.

7) Τα μεγάλα δεδομένα αναφέρονται σε σύνολα δεδομένων τόσο μεγάλα και πολύπλοκα που είναι δύσκολο να επεξεργαστούν χρησιμοποιώντας παραδοσιακές εφαρμογές ΤΠΕ.

8) Τα μεγάλα δεδομένα αναφέρονται σε μια διαδικασία που χρησιμοποιείται όταν οι παραδοσιακές τεχνικές εξόρυξης και χειρισμού δεδομένων δεν μπορούν να αποκαλύψουν τις ιδέες και το νόημα των υποκείμενων δεδομένων. Δεδομένα που δεν είναι δομημένα ή ευαίσθητα στον χρόνο ή απλά πολύ μεγάλα δεν μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία από μηχανές σχεσιακής βάσης δεδομένων. Αυτός ο τύπος δεδομένων απαιτεί μια διαφορετική προσέγγιση επεξεργασίας.

Ωστόσο, ο ορισμός των μεγάλων δεδομένων είναι υποκειμενικός, ιδίως καθώς ενσωματώνει έναν μη σταθερό ορισμό που εξαρτάται από παράγοντες, όπως η εξέλιξη της τεχνολογίας, βάσει των οποίων θα αυξηθεί το μέγεθος των συνόλων δεδομένων που θα χαρακτηρίζονταν ως μεγάλα δεδομένα. Για παράδειγμα, υπερβολική χρήση του Διαδικτύου θα αυξηθεί από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) λόγω της ενσωμάτωσης όλων των αντικειμένων σε συστήματα. Αυτό οδηγεί σε υψηλή κατανομή του δικτύου συσκευών που επικοινωνούν με

ανθρώπους καθώς και με άλλες συσκευές (π.χ. έξυπνες συσκευές κινητής τηλεφωνίας, αισθητήρες, αρχεία συναλλαγών αγορών, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ψηφιακές εικόνες, CCTV, GPS). Έτσι, τα μεγάλα δεδομένα αναπτύσσονται εκθετικά, συσσωρεύονται γρήγορα και συνδυάζουν πολλούς τύπους δεδομένων (Zulkarnain & Anshari, 2016).

Σύμφωνα με τον Mediratta (2015), τα μεγάλα δεδομένα είναι ένας ευρύς όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τον τεράστιο όγκο ψηφιακών πληροφοριών που παράγονται από διάφορους οργανισμούς. Αυτά τα μεγάλα δεδομένα δεν παράγονται μόνο από την παραδοσιακή ανταλλαγή πληροφοριών και το λογισμικό, αλλά και από αισθητήρες διαφόρων τύπων που είναι ενσωματωμένοι σε ποικίλα περιβάλλοντα. Τα μεγάλα δεδομένα δίνουν υπερβολική έμφαση στο θέμα του όγκου πληροφοριών, καθώς ενδέχεται να υπερβαίνει την ικανότητα των παραδοσιακών τεχνολογιών διαχείρισης δεδομένων, δημιουργώντας την ανάγκη για νέα εργαλεία και τεχνολογίες για τη διαχείρισή τους. Δεν αποτελεί πρόκληση μόνο η αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων, αλλά και οι νέες δυνατότητες ανάλυσης αυτού του τεράστιου όγκου δεδομένων. Ένας άλλος τρόπος ορισμού των μεγάλων δεδομένων είναι σύνολα δεδομένων των οποίων το μέγεθος ή ο τύπος υπερβαίνει την ικανότητα των παραδοσιακών σχεσιακών βάσεων δεδομένων να συλλαμβάνουν, να διαχειρίζονται και να επεξεργάζονται τα δεδομένα με χαμηλό λανθάνοντα χρόνο.

Τα μεγάλα δεδομένα, επομένως, διαφέρουν από τα παραδοσιακά δεδομένα ως προς τα εξής (Hrehova, 2018): α) τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να είναι μια εντελώς νέα πηγή δεδομένων, είναι τεράστιου όγκου (που αποτελείται από terabyte ή petabyte δεδομένων), β) είναι υψηλής ταχύτητας, που δημιουργείται σε ή σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, γ) διατίθενται ολόενα και περισσότερα ημιδομημένα και αδόμητα δεδομένα, δ) έχουν μία σχεσιακή φύση, που περιέχει κοινά πεδία που επιτρέπουν τη σύνδεση διαφορετικών συνόλων δεδομένων, ε) διακρίνονται από ευελιξία, διατηρώντας τα χαρακτηριστικά επέκτασης (προσθήκη νέων πεδίων) και δυνατότητα κλιμάκωσης (επέκταση σε μέγεθος).

Τα μεγάλα δεδομένα, ως λέξη, χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν πολύ ογκώδη σύνολα δεδομένων που είναι πολύ δύσκολο να αποθηκευτούν, να αναλυθούν και να οπτικοποιηθούν προκειμένου να επεξεργαστούν και να εξαχθούν χρήσιμες πληροφορίες. Η πρόσβαση, η διάγνωση και η ενσωμάτωση των απαιτούμενων πληροφοριών που συλλέγονται από πολλαπλές πηγές δεδομένων και διαφορετικούς τύπους γνώσης είναι ουσιαστικής σημασίας για την εκμετάλλευσή τους προκειμένου να εντοπιστούν και να ικανοποιηθούν οι τρέχουσες



και αυξανόμενες απαιτήσεις των τμημάτων-στόχων. Όλα τα παραπάνω οφείλονται κυρίως στις μοναδικές ιδιότητες των bigdata.

Αρχικά τα χαρακτηριστικά αυτά περιορίζονταν στα 3Vs (volume, velocity, variety). Εν συνεχεία προστέθηκαν ακόμα δύο χαρακτηριστικά (veracity και value) με αποτέλεσμα να γίνεται λόγος για τα 5Vs. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και της ίδιας της φύσης των μεγάλων δεδομένων, πλέον γίνεται αναφορά στα 17Vs, τα οποία παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα (Arockia, Shree&Veneshia, 2017; Faroukhi et al., 2020).

Πίνακας 2.1 Χαρακτηριστικά (17Vs) των μεγάλων δεδομένων

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή
1 <b>Volume</b> (όγκος)	Αναφέρεται στο τεράστιο όγκο των δεδομένων.
2 <b>Variety</b> (είδος- μορφή)	Τα δεδομένα παράγονται σε διαφορετικές μορφές (εικόνα, ήχος, κείμενο). Χωρίζονται σε δομημένα, ημιδομημένα, και χωρίς δομή.
3 <b>Velocity</b> (ταχύτητα μετάδοσης)	Η ταχύτητα είναι το χαρακτηριστικό το οποίο μετράει πόσο γρήγορα αλλάζει η ροή δεδομένων και παράγονται. Πολλαπλές πηγές δεδομένων παράγουν συνεχώς δεδομένα έτσι ώστε τα μεγάλα δεδομένα να έχουν απίστευτα υψηλό ρυθμό ανανέωσης.
4 <b>Veracity</b>	Ο όρος veracity αντιπροσωπεύει τόσο την αξιοπιστία της πηγής δεδομένων όσο και την καταλληλότητα των δεδομένων για το κοινό στο οποίο απευθύνεται.
5 <b>Value</b> (αξία)	Αναφέρεται στις πληροφορίες και τις γνώσεις που παρέχουν τα δεδομένα.
6 <b>Variability</b> (μεταβλητότητα)	Διαφέρει από το χαρακτηριστικό της ποικιλίας, καθώς αναφέρεται σε δεδομένα των οποίων η σημασία συνεχώς αλλάζει.
7 <b>Visualization</b> (οπτικοποίηση)	Είναι η διαδικασία απεικόνισης σχέσεων μέσα σε μεγάλες ποσότητες σύνθετων δεδομένων με ευανάγνωστο τρόπο.
8 <b>Validity</b> (εγκυρότητα)	Παρόμοια ιδέα με το Veracity. Τα ίδια δεδομένα μπορεί να ισχύουν για μια συγκεκριμένη χρήση αλλά όχι για μια άλλη. Είναι δηλαδή η ορθότητα και η ακρίβεια των δεδομένων όσον αφορά τα προβλεπόμενα μέτρα χρήσης και τη ταχύτητα με την οποία μπορούν τα δεδομένα εξαπλωθούν μέσω ενός δικτύου.
9 <b>Volatility</b> (αυστάθεια)	Κάποια στιγμή τα δεδομένα γίνονται άσχετα. Έτσι, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη όταν συμβεί αυτό και απαλλαγούμε από αυτό μετά, κατά ποσό τα δεδομένα δεν γίνονται πολύ αφορήτα.
10 <b>Viscosity</b>	Στοιχείο της ταχύτητας (velocity) και αντιπροσωπεύει την καθυστέρηση ή το χρόνο υστέρησης στη μετάδοση δεδομένων μεταξύ της πηγής και του προορισμού.

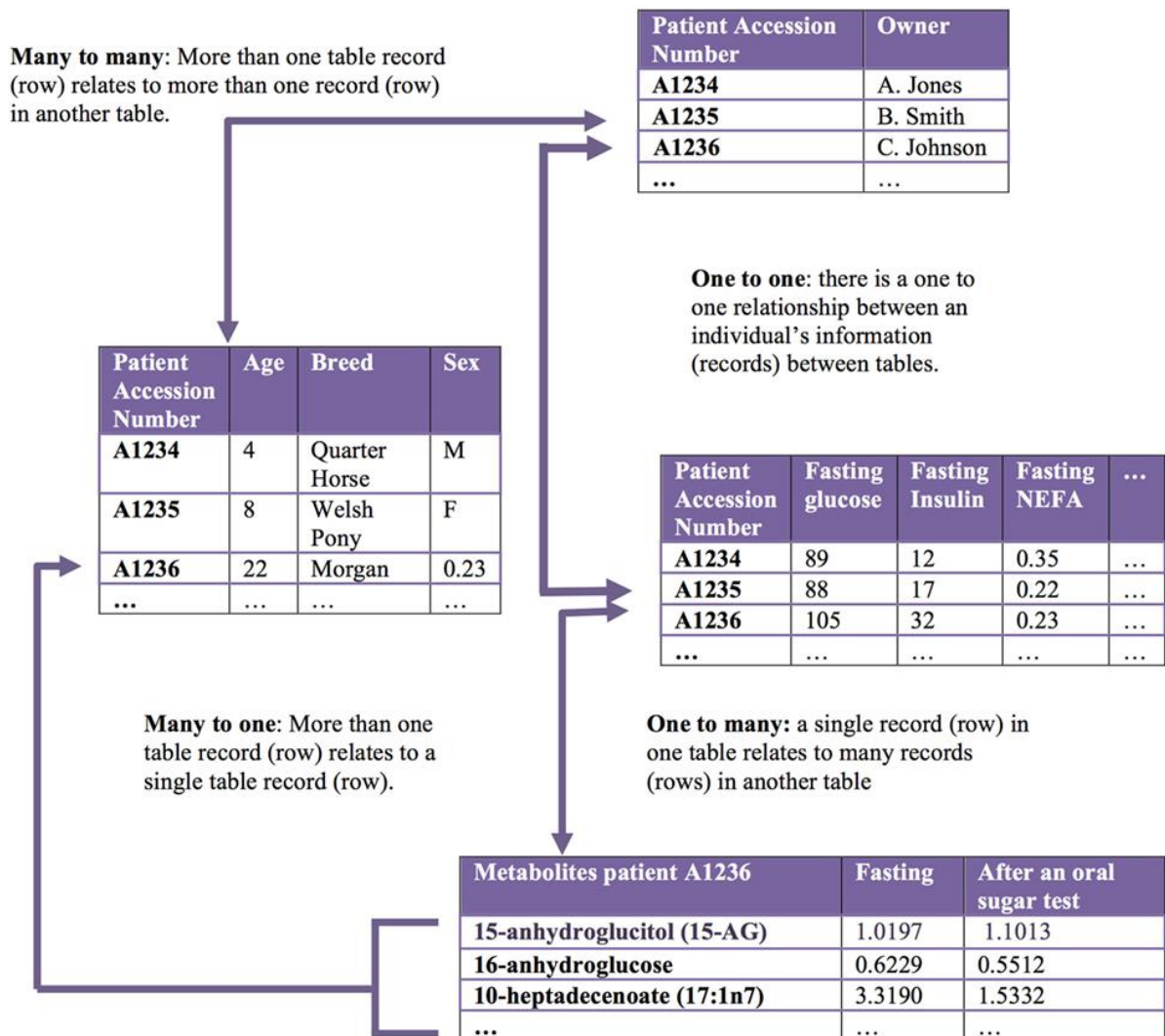
<b>11 Virality</b> (μεταδοτικότητα)	Μετρά την ταχύτητα με την οποία τα δεδομένα μπορούν να διαδοθούν μέσω ενός δικτύου.
<b>12 Verbosity</b>	Ορίζεται ως ο πλεονασμός των πληροφοριών που είναι διαθέσιμες σε πηγές
<b>13 Voluntariness</b> (εθελοντισμός)	Ορίζεται ως η θέληση πλήρους διαθεσιμότητας των μεγάλων δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με το πλαίσιο
<b>14 Versatility</b> (πολύ-χρησιμότητα-ευελιξία)	Η ικανότητα των μεγάλων δεδομένων για να είναι αρκετά ευέλικτα ώστε να χρησιμοποιούνται διαφορετικά σε διαφορετικό πλαίσιο
<b>15 Vagueness</b> (αοριστία)	Ανησυχία αοριστίας για την πραγματικότητα των πληροφοριών που προτείνονται ή καμία σκέψη για το τι μπορεί να εκφράζουν.
<b>16 Venue</b>	Διάφοροι τύποι δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές μέσω διαφορετικών πλατφορμών όπως συστήματα προσωπικού και ιδιωτικού δικτύου ή το δημόσιο σύννεφο
<b>17 Vocabulary</b> (ορολογία δεδομένων)	Μοντέλα δεδομένων, σχήματα, σημασιολογία, οντολογίες, ταξινόμησεις και άλλα περιεχόμενα που περιγράφουν δομή, σύνταξη, περιεχόμενο και προέλευση των δεδομένων

Εκτός των χαρακτηριστικών τους, προκλήσεις στη συνολική διαχείριση των δεδομένων μπορεί να διαδραματίζει και η δομή τους. Σύμφωνα με τον Mediratta (2015) και τους McCue και McCoy (2017), τα μεγάλα δεδομένα ως προς τη δομή τους μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως κάτωθι:

α) Δομημένα δεδομένα είναι εκείνα που περιέχονται σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων και υπολογιστικά φύλλα. Τα δομημένα δεδομένα συμμορφώνονται με ένα μοντέλο βάσης δεδομένων που έχει σταθερή δομή ή μορφή σύλληψης δεδομένων. Εργαλεία βάσεων δεδομένων και πρόσθετα εργαλεία αναφοράς και ανάλυσης έχουν χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσουν στην ανάλυση αυτών των δεδομένων και στη δημιουργία ουσιαστικών αναφορών. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται πως μια σχεσιακή βάση δεδομένων οργανώνει μια συλλογή πολλαπλών σχετικών συνόλων δεδομένων. Κάθε σύνολο δεδομένων είναι οργανωμένο μέσα σε έναν πίνακα κατά γραμμές και στήλες. Κάθε πίνακας σχετίζεται με έναν ή περισσότερους πίνακες στη σχεσιακή βάση δεδομένων και οι πίνακες επικοινωνούν μεταξύ τους για την κοινή χρήση πληροφοριών. Κάθε πίνακας είναι μια "σχέση", η οποία περιέχει μία ή περισσότερες στήλες δεδομένων. Κάθε γραμμή σε έναν πίνακα θεωρείται "εγγραφή" και περιέχει μοναδικά δεδομένα στις αντίστοιχες στήλες. Μία ή περισσότερες εγγραφές περιέχουν

δεδομένα εντός στηλών που σχετίζονται με μία ή περισσότερες εγγραφές που περιέχονται σε άλλους πίνακες.

**Σχήμα 2.1** Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων που καταγράφουν σχετικά σύνολα δεδομένων



Πηγή: McCue και McCoy, 2017

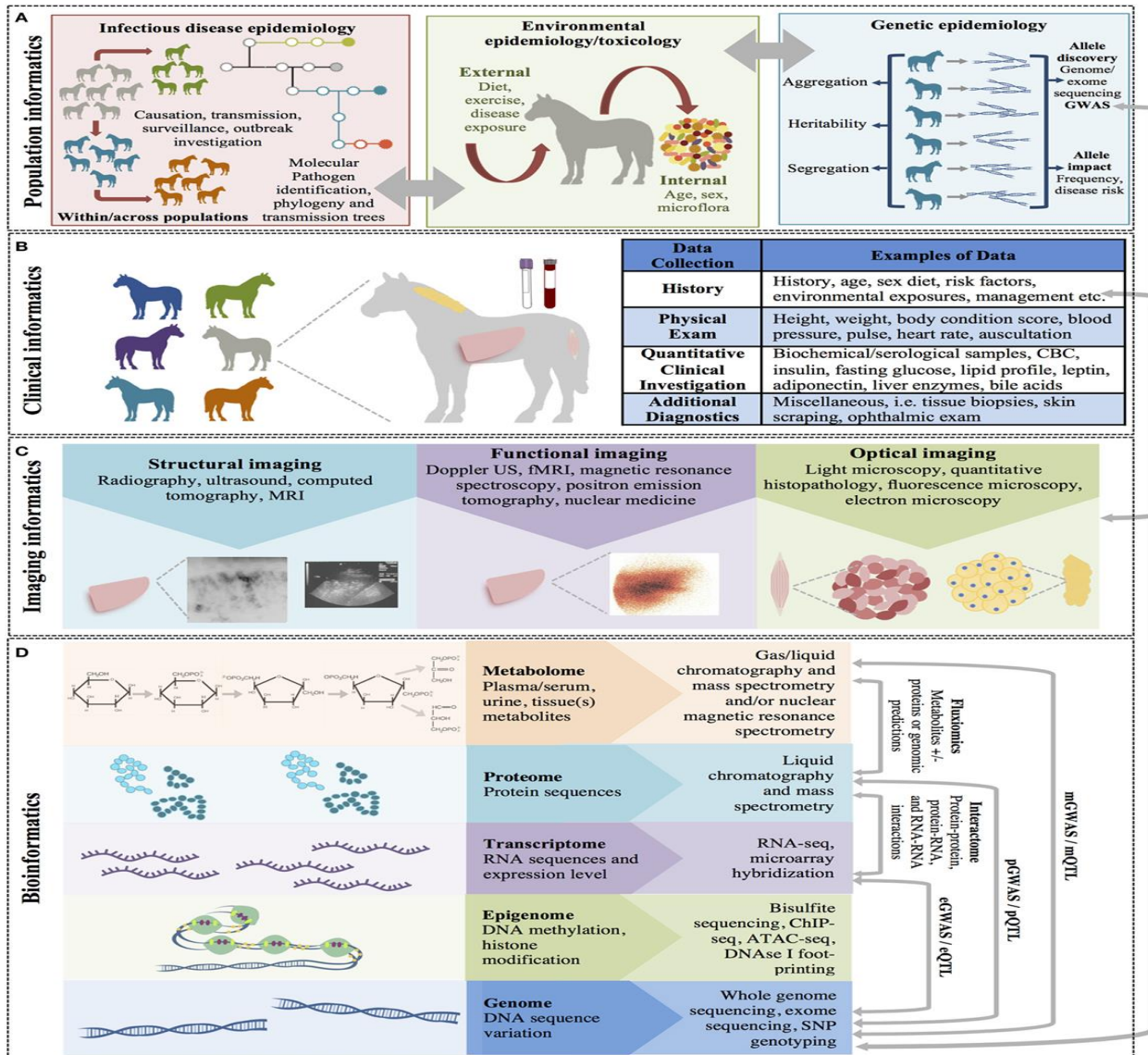
β) Τα μη δομημένα δεδομένα δεν έχουν ένα προκαθορισμένο μοντέλο δεδομένων ούτε είναι οργανωμένα με προκαθορισμένο τρόπο. Είναι συνήθως «βαρύ κείμενο» και μπορεί να περιέχει δεδομένα ακόμα και χωρίς ετικέτα (π.χ. φωτογραφίες και γραφικές εικόνες). Τα έγγραφα επεξεργασίας κειμένου, οι παρουσιάσεις και τα αρχεία PDF είναι βασικά

παραδείγματα μη δομημένων δεδομένων. Η δημιουργία αυτών των δεδομένων, όπως και στην περίπτωση που είναι δομημένα, γίνεται από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, δορυφόρους ή και άλλα επιστημονικά όργανα και μηχανήματα. Προορίζονται για επεξεργασία από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και προέρχονται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένου κειμένου (γραπτές σημειώσεις φακέλου υγείας, χειρόγραφα, βίντεο, εργαστηριακές εκθέσεις) και ιατρικής απεικόνισης [απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI), ακτινογραφίες, υπολογιστική τομογραφία (CT)]. Ενώ αυτά τα δεδομένα μπορούν να κωδικοποιηθούν για λήψη σε δομημένη μορφή, ορισμένες πληροφορίες χάνονται σχεδόν αναπόφευκτα σε αυτή τη διαδικασία. Έχει υπολογιστεί ότι περίπου το 80% των πληροφοριών στον κλάδο της ανθρώπινης υγειονομικής περίθαλψης είναι αδόμητες. Η ετερογενής φύση αυτών των δεδομένων καθιστά δύσκολη τη συγκέντρωση και την ερμηνεία (πχ τα tweet, τα δημοσιεύματα στα blog, οι εικόνες, τα δεδομένα βίντεο, ακόμα και οι αριθμοί, όπως στο παρακάτω σχήμα που απεικονίζει τα πολλαπλά επίπεδα δεδομένων βιοϊατρικής πληροφορικής).

Στο σχήμα αυτό φαίνεται ότι: **(Α)** Η πληροφορική της υγείας του πληθυσμού επικεντρώνεται στη μελέτη των λοιμωδών και γενετικών ασθενειών στους πληθυσμούς και των επιπτώσεων της περιβαλλοντικής έκθεσης (δηλαδή, της έκθεσης: εσωτερικά, γενικά εξωτερικά και ειδικά εξωτερικά περιβάλλοντα). Αν και η μεταγονιδιωματική είναι η μελέτη των μικρών μορίων του γονιδιώματος των μικροοργανισμών, το μικροβίωμα θεωρείται περιβαλλοντικός παράγοντας από πολλούς ερευνητές. **(Β)** Η κλινική πληροφορική περιλαμβάνει όλα τα ποσοτικά και ποιοτικά κλινικά μέτρα που έγιναν στους ασθενείς, συμπεριλαμβανομένου του ιστορικού, των φυσικών εξετάσεων, των κλινικών εργαστηριακών εξετάσεων και άλλων κλινικών διαγνωστικών διαδικασιών. **(Γ)** Η απεικονιστική πληροφορική περιλαμβάνει μέτρα που λαμβάνονται σε επίπεδο ιστών ή οργάνων και περιλαμβάνει δομικές και λειτουργικές απεικονιστικές μελέτες καθώς και ιστοπαθολογικές και άλλες μικροσκοπικές μελέτες. **(Δ)** Η βιοπληροφορική περιλαμβάνει το μεγαλύτερο επίπεδο και περιλαμβάνει όλες τις μετρήσεις μικρών μορίων (δηλαδή, τις «omics studies»). Το επίπεδο βιοπληροφορικής ενσωματώνει επίσης μελέτες των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μορίων του ίδιου διαφορετικών μοριακών επιπέδων μέσα σε ένα κύτταρο (το "interactome") και περιγράφει τον μοριακό φαινότυπο της υγείας και της ασθένειας.



Σχήμα 2.2 Τα πολλαπλά επίπεδα δεδομένων βιοϊατρικής πληροφορικής



Πηγή: McCue και McCoy, 2017

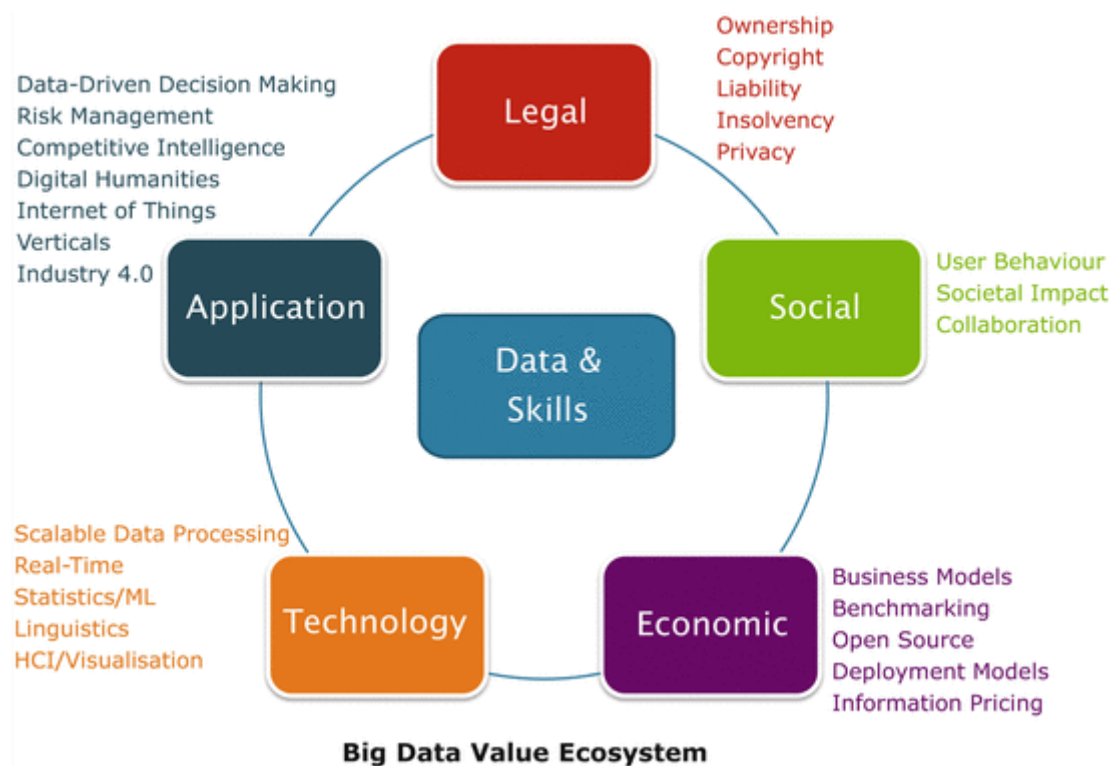
γ) Τα ημιδομημένα δεδομένα δεν είναι ακατέργαστα δεδομένα και δεν αποθηκεύονται σε ένα συμβατικό σύστημα βάσης δεδομένων. Είναι δομημένα δεδομένα αλλά δεν είναι οργανωμένα σε ένα ορθολογικό μοντέλο όπως ένας πίνακας ή ένα γράφημα που βασίζεται σε αντικείμενα. Τα ημιδομημένα δεδομένα περιέχουν ετικέτες ή δείκτες για να διαχωρίσουν τα σημασιολογικά στοιχεία και να επιβάλουν ιεραρχίες εγγραφών και πεδίων μέσα στα δεδομένα. Οι οντότητες που ανήκουν στην ίδια κλάση μπορεί να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, παρ' όλο που είναι ομαδοποιημένα ανεξάρτητα από τη σειρά των

χαρακτηριστικών. Αυτά υποστηρίζουν ένθετα ή ιεραρχικά δεδομένα που απλοποιούν τα μοντέλα δεδομένων που αντιπροσωπεύουν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ οντοτήτων. Αυτά υποστηρίζουν επίσης τις λίστες αντικειμένων που απλοποιούν μοντέλα δεδομένων αποφεύγοντας τις ακατάστατες μεταφράσεις λιστών σε ένα μοντέλο σχεσιακών δεδομένων.

δ) Τα οιονεί δομημένα δεδομένα είναι περισσότερο δεδομένα κειμένου με ασταθείς μορφές δεδομένων. Αυτός ο τύπος δεδομένων περιλαμβάνει δεδομένα ροής κλικ στον ιστό, όπως αναζητήσεις Google. Άλλα παραδείγματα είναι επικολλημένα κείμενα που παράγουν έναν χάρτη δικτύου που βασίζεται στην ομοιότητα της γλώσσας μέσα στο κείμενο, καθώς και στην εγγύτητα των λέξεων μεταξύ τους μέσα στο κείμενο.

Εκτός των χαρακτηριστικών και της δομής τους, προσοχή θα πρέπει να δοθεί και στο οικοσύστημα των μεγάλων δεδομένων. Μια προσέγγιση οικοσυστήματος επιτρέπει στους οργανισμούς να δημιουργήσουν νέα αξία από τα μεγάλα δεδομένα. Μέσα σε ένα υγιές επιχειρηματικό οικοσύστημα, οι οργανισμοί μπορούν να συνεργαστούν σε έναν σύνθετο επιχειρηματικό ιστό όπου μπορούν εύκολα να ανταλλάσσουν και να μοιράζονται ζωτικούς πόρους. Ωστόσο, ακόμα δεν υπάρχει συνεκτικό οικοσύστημα δεδομένων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, παρά το ότι αναγνωρίζονται τα οφέλη από την κοινή χρήση και τη σύνδεση δεδομένων μεταξύ τομέων. Εάν πρόκειται να αναδυθεί ένα Οικοσύστημα Μεγάλων Δεδομένων στην Ευρώπη, είναι σημαντικό οι διάφοροι παράγοντες εντός του οικοσυστήματος να ορίσουν ένα κοινό όραμα και να εντοπίσουν από κοινού τα κενά στο τρέχον τοπίο δεδομένων. Ένα τέτοιο επιτυχημένο οικοσύστημα μεγάλων δεδομένων θα πρέπει να βασίζεται στην απρόσκοπτη αλληλεπίδραση όλων των ενδιαφερομένων μερών σε μια ψηφιακή ενιαία αγορά οδηγώντας σε ευκαιρίες, καθώς και ευκολότερη πρόσβαση στη γνώση και το κεφάλαιο. Οι προκλήσεις για τη δημιουργία ενός οικοσυστήματος μεγάλων δεδομένων στην Ευρώπη έχουν οριστεί σε ένα σύνολο επτά διαστάσεων όπως απεικονίζονται στο πιο κάτω σχήμα και επεξηγούνται αμέσως παρακάτω (Cavanillas, Curry & Wahlster, 2016).

Σχήμα 2.3 Διαστάσεις του οικοσυστήματος μεγάλων δεδομένων



Πηγή: Cavanillas et al., 2016

α) Δεδομένα: Κάθε οικοσύστημα με επίκεντρο τα δεδομένα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση και χρήση των δεδομένων ως ακρογωνιαίο λίθο του. Τα δομημένα, τα αδόμητα, τα πολύγλωσσα, τα παραγόμενα από μηχανή και αισθητήρες, τα στατικά δεδομένα και τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο είναι όλα βασικά στοιχεία ενός ισχυρού οικοσυστήματος δεδομένων. Τα δεδομένα του οικοσυστήματος θα πρέπει να προέρχονται από ποικίλες πηγές, τόσο δημόσιες όσο και ιδιωτικές. Η απόκτηση πρόσβασης στα δεδομένα όσο το δυνατόν γρηγορότερα, η βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων, η εγγύηση της ακεραιότητας των δεδομένων, ο εμπλουτισμός δεδομένων, η εξαγωγή πληροφοριών και η προστασία του απορρήτου των χρηστών είναι όλοι οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να παραχθεί αξία.

β) Δεξιότητες: Η εξασφάλιση επαρκούς προσφοράς ικανών επαγγελματιών του οικοσυστήματος δεδομένων θα αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο για την Ευρώπη. Μηχανικοί και επιστήμονες με υπόβαθρο στην ανάλυση δεδομένων, τη στατιστική, τη μηχανική μάθηση,

την εξόρυξη δεδομένων και τη διαχείριση είναι απαραίτητοι για ένα ακμάζον οικοσύστημα. Οι επαγγελματίες σε τεχνικούς τομείς θα πρέπει να εργάζονται σε συνδυασμό με επαγγελματίες με γνώσεις δεδομένων που έχουν βαθιά γνώση του θέματος και μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για να δημιουργήσουν αξία για τις επιχειρήσεις.

γ) Νομική διάσταση: Η ανάπτυξη μιας πανευρωπαϊκής βιομηχανίας μεγάλων δεδομένων απαιτεί ευνοϊκά νομικά και ρυθμιστικά πλαίσια. Η ιδιοκτησία, η χρήση, η προστασία, το απόρρητο, η ασφάλεια, η ευθύνη, το έγκλημα στον κυβερνοχώρο, τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και οι συνέπειες της αφερεγγυότητας και της πτώχευσης είναι μόνο μερικές από τις νομικές ανησυχίες που απαιτούν διευκρίνιση.

δ) Τεχνική διάσταση: Βασικές τεχνικές προκλήσεις πρέπει να ξεπεραστούν, όπως η μεγάλης κλίμακας και ετερογενής απόκτηση δεδομένων, η αποτελεσματική αποθήκευση δεδομένων, η μαζική επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, η επιμέλεια δεδομένων, η προηγμένη ανάκτηση και οπτικοποίηση δεδομένων, οι εύχρηστες διεπαφές χρήστη, η διαλειτουργικότητα και η σύνδεση δεδομένων, ζητήματα που αφορούν πληροφορίες και περιεχόμενο. Όλα αυτά τα θέματα πρέπει να προωθηθούν για να διατηρηθούν ή να αναπτυχθούν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

ε) Εφαρμογή: Τα μεγάλα δεδομένα έχουν τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν πολλούς τομείς. Καινοτόμες εφαρμογές και λύσεις με γνώμονα την αξία πρέπει να αναπτυχθούν, να επικυρωθούν και να παραδοθούν στα οικοσυστήματα μεγάλων δεδομένων.

στ) Οργανισμοί: Ένα οικοσύστημα μεγάλων δεδομένων μπορεί να υποστηρίξει τον μετασχηματισμό των υφιστάμενων οργανωσιακών τομέων ώστε να αναπτυχθούν νέες καινοτόμες επιχειρήσεις με όραμα στο νεοφυή επιχειρηματικό μοντέλο που θα τονώσει την ανάπτυξη στην οικονομική δραστηριότητα και την απασχόληση.

ζ) Κοινωνική διάσταση: Με την αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων παρέχονται λύσεις για μεγάλες κοινωνικές προκλήσεις σε όλο τον κόσμο. Τα ωφέλησε συνδυασμό με την αύξηση της ευαισθητοποίησης που μπορούν να προκύψουν από την χρήση τους στις επιχειρήσεις, τον δημόσιο τομέα και τον πολίτη είναι σημαντική.



## **2.2 Τα μεγάλα δεδομένα στη βιομηχανία εκτροφής ζώων**

### **2.2.1 Ανάγκη χρήσης των μεγάλων δεδομένων στη βιομηχανία εκτροφής ζώων**

Ο τομέας της κτηνοτροφίας διέπεται από ορισμένες προκλήσεις. Αρχικά, η εισαγωγή της εντατικής κτηνοτροφίας είναι απολύτως απαραίτητη για την ικανοποίηση της αυξανόμενης ζήτησης του πληθυσμού σε ζωικά προϊόντα. Ταυτόχρονα, η εν μέρει κλειστή και άβολη δομή των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων δυσχεραίνει τους κτηνοτρόφους να παρακολουθούν την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων με τον πιο αποτελεσματικό και κατάλληλο τρόπο. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή αποτελεί απειλή για τα ζώα σε επίπεδο ασθενειών, θερμικού στρες και άλλων προβλημάτων υγείας. Αυτό, με τη σειρά του, προκαλεί μεγαλύτερη επείγουσα ανάγκη για τον εντοπισμό προβλημάτων υγείας των ζώων και εστιών ασθενειών σε πρώιμο στάδιο. Η κατανόηση του τρόπου μετάδοσης των ασθενειών και η λήψη προληπτικών μέτρων θα βοηθήσουν στην αποφυγή οικονομικών ζημιών μεγάλης κλίμακας. Όλες οι προαναφερθείσες προκλήσεις, καθώς και οι αυξανόμενες ανησυχίες για την καλή διαβίωση των ζώων, τη διαφάνεια και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, είχαν ως αποτέλεσμα το αυξημένο και σοβαρό ενδιαφέρον για την ψηφιοποίηση της κτηνοτροφίας μέσω τεχνολογιών κτηνοτροφίας ακριβείας. Η αύξηση της παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων, η βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας στις σύγχρονες συνθήκες είναι δυνατή μόνο με βάση τον εκσυγχρονισμό της, τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών, αυτοματισμών, τεχνολογιών εξοικονόμησης πόρων και διαδικασιών (Subach & Shmeleva, 2022).

Σε παρόμοιο πλαίσιο, οι Berckmans και Guarino (2017) σημειώνουν ότι η παγκόσμια αύξηση για τα ζωικά προϊόντα θα έχει ως αποτέλεσμα ακόμη μεγαλύτερο αριθμό ζώων στις κτηνοτροφικές μονάδες. Ένα βασικό πρόβλημα είναι η ανάγκη για συνεχή παρακολούθηση της υγείας σε τόσο μεγάλες ομάδες, και αυτό σχετίζεται και με την ανθρώπινη υγεία με τη μείωση της χρήσης αντιβιοτικών και τον έλεγχο των ζωνοσόων. Επίσης, είναι σημαντική η διαφύλαξη της καλής διαβίωσης και της παραγωγικότητας των ζώων. Εν τω μεταξύ, η βιομηχανία κρέατος υπόκειται σε συχνούς και ενδελεχείς ελέγχους σε θέματα όπως η ευζωία των ζώων, οι συνθήκες διαβίωσης και οι μέθοδοι εκτροφής (Hocquette et al., 2014; Robertson, 2003), καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την επέκταση της συστηματικής εκτροφής ζώων που παράγουν τροφή (Salter, 2016).

Τέλος, ο Neethirajan (2023) υπογραμμίζει ότι υπάρχουν προβλήματα που θεωρούνται επί του παρόντος άλυτα στον τομέα της κτηνοτροφίας, αλλά μπορούν, στην πραγματικότητα, να λυθούν ή να γίνουν επιλύσιμα χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις ψηφιοποίησης, οι οποίες καθιστούν δυνατές καινοτομίες όπως οι ακόλουθες: α) μετάβαση από υποκειμενικές κρίσεις σε αντικειμενικές μεθόδους μέτρησης, β) μετάβαση από τις μονοδιάστατες σε πολυδιάστατες προσεγγίσεις για την επίλυση προβλημάτων από ολιστική σκοπιά, γ) ικανότητα επίλυσης προβλημάτων σε πιο λεπτομερή επίπεδα που θα οδηγήσει στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη λύσεων, δ) προσανατολισμός όχι σε αντιδραστικές (εκ των υστέρων), αλλά σε προγνωστικές (εκ των προτέρων) προσεγγίσεις.

### **2.2.2 Η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στη βιομηχανία εκτροφής ζώων**

Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω, τα ψηφιακά δεδομένα έχουν πλέον καταστεί βασικός παράγοντας στην κτηνοτροφία. Οι Rowe, van der Werf και Pethick (2020) τονίζουν πως, καθώς η πολυπλοκότητα των τεχνολογιών γονιδιώματος και το κόστος τους συνεχίζει να μειώνεται, γίνονται εργαλεία ρουτίνας στα προγράμματα εκτροφής ζώων και στα συστήματα παραγωγής. Η συλλογή των ηλεκτρονικών συστημάτων μέτρησης, ο υπολογισμός που βασίζεται σε υπολογιστικό νέφος και το γρήγορο Διαδίκτυο έχει τη χρήση ισχυρής υποστήριξης για την αυτοματοποίηση και τη διαχείριση της κτηνοτροφικής, της καλής διαβίωσης των ζώων και του ποιοτικού ελέγχου.

Δύο ψηφιοποιημένες προσεγγίσεις στην κτηνοτροφία είναι η κτηνοτροφία ακριβείας (Precision Livestock Farming - PLF) και η ψηφιακή κτηνοτροφία (Digital Livestock Farming - DLF), με τη δεύτερη να προκύπτει από την πρώτη. Η κτηνοτροφία ακριβείας και η ψηφιακή κτηνοτροφία είναι δύο παραδείγματα ψηφιοποιημένων προσεγγίσεων που προσφέρουν οφέλη όπως παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, προγνωστικές αναλύσεις και αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Wathes et al., 2008), η PLF είναι «η διαχείριση της κτηνοτροφικής παραγωγής που βασίζεται σε αρχές και τεχνολογία μηχανικής διεργασιών». Μέσω της ενσωμάτωσης ΤΠΕ αιχμής, της στρατηγικής κατανομής πόρων και της αυστηρής ρύθμισης της παραγωγικής διαδικασίας, στοχεύει στην ενίσχυση της παραγωγικότητας ενισχύοντας παράλληλα την ευημερία τόσο των ζώων όσο και των ανθρώπων (Banhazi et al.,

2012). Η αυτόματη παρακολούθηση και ο έλεγχος σε πραγματικό χρόνο της παραγωγής/αναπαραγωγής, της υγείας και της καλής διαβίωσης των ζώων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κτηνοτροφικής παραγωγής είναι οι ακρογωνιαίοι λίθοι αυτού του είδους της διαχείρισης της γεωργίας (Berckmans, 2014). Ωστόσο, αυτή η περιγραφή αντικατοπτρίζει τους τρόπους με τους οποίους η PLF εξελίσσεται προς την ψηφιακή κτηνοτροφία, καθώς δίνει έμφαση στην παρακολούθηση και διαχείριση σε πραγματικό χρόνο.

Η PLF περιλαμβάνει έξυπνα συστήματα διαχείρισης αγροκτημάτων που χρησιμοποιούν τεχνολογία αιχμής για να ενισχύσουν την παραγωγή μειώνοντας ταυτόχρονα τα έξοδα, την εισροή εργασίας και τη χρήση υλικών. Μια λειτουργία ανίχνευσης και παρακολούθησης, μια συνάρτηση ανάλυσης και μια συνάρτηση λήψης αποφάσεων και παρέμβασης είναι τα τρία κύρια συστατικά ενός τέτοιου συστήματος (Wolfert et al., 2017). Η παρακολούθηση των ζώων σε πραγματικό χρόνο, όπως προτείνεται από τους Berckmans (2017) και Halachmi and Guarino (2016), οδηγεί σε καλύτερη φροντίδα και προσοχή, και σε ιδανική κατάσταση, στην εξατομικευμένη παρακολούθηση κάθε ζώου. Τεχνολογίες όπως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), οι αισθητήρες, η τεχνητή νοημοσύνη (AI), η μηχανική μάθηση (ML), η ψηφιακή απεικόνιση, το cloud computing κ.λπ., χρησιμοποιούνται στη γεωργία ακριβείας και την κτηνοτροφία για τη συλλογή δεδομένων από το αγρόκτημα, η ανάλυση αυτών των δεδομένων και η χρήση τους μπορούν να συμβάλλουν σε συστήματα υποστήριξης αποφάσεων. Αυτά τα έξυπνα συστήματα, όπως περιγράφονται στη βιβλιογραφία, μπορούν να είναι συστήματα αρμέγματος με χρήση ρομπότ (Driessen and Heutinck, 2015), συστήματα διαχείρισης μεμονωμένων ζώων που χρησιμοποιούν συστήματα σήμανσης και μηχανισμοί αυτόματης σίτισης ζώων (Sigrimis, 2020), συστήματα καταγραφής συμπεριφοράς βόσκησης (Werner et al., 2018), συστήματα παρακολούθησης βάρους εκτρεφόμενων ζώων (Brown et al., 2015; Richards et al., 2006), συστήματα που προβλέπουν και παρακολουθούν τον τοκετό (Dobos et al., 2014, 2015; Neethirajan, 2017).

Αισθητήρες και φορητές συσκευές χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των δεδομένων και η εγγύτητά τους με τα ζώα τους επιτρέπει να μετρούν παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, ο καρδιακός ρυθμός, η κατάσταση ενυδάτωσης και η τοποθεσία μέσα στο αγρόκτημα. Η ανάλυση των τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο που παράγονται από γεωργικές διεργασίες με χρήση τεχνολογίας είναι απαραίτητη για τη λήψη αποφάσεων στον

κλάδο της κτηνοτροφίας, όπως και αλλού στη γεωργία. Επειδή τα πάντα συνδέονται ασύρματα με το Διαδίκτυο, οι αισθητήρες και τα μηχανήματα του αγροκτήματος είναι σε θέση να επικοινωνούν πιο αποτελεσματικά μέσα από ένα αγροτικό δίκτυο Internet of Things (IoT) (Astill et al., 2020).

Η κτηνοτροφία ακριβείας επιτρέπει τη μη επεμβατική δειγματοληψία, βοηθώντας τα ενδιαφερόμενα μέρη να αποκτήσουν ρεαλιστικούς δείκτες για την επίλυση προβλημάτων ευημερίας. Τα ψηφιακά δεδομένα μπορούν να ληφθούν από διάφορες συσκευές, ιδίως από βιομετρικούς αισθητήρες, μεγάλα δεδομένα και τεχνολογία blockchain. Τα δεδομένα που λαμβάνονται και επεξεργάζονται επιτρέπουν τη λήψη πληροφοριών με νέα ποιοτικά χαρακτηριστικά, την αναζήτηση και εύρεση προτύπων και μοντέλων επιτυχούς εκσυγχρονισμού, την ελαχιστοποίηση των κινδύνων απωλειών, την πρόβλεψη με χρήση σύγχρονων μεθόδων επεξεργασίας μεγάλων δεδομένων, τη βελτιστοποίηση του κόστους παραγωγής. Οι τεχνολογίες PLF μπορούν επίσης να συμβάλουν στη μείωση της χρήσης των πόρων, καθώς και σε μία πιο εξατομικευμένη και προορατική προσέγγιση στην υγεία των ζώων. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί με τη σειρά της να μειώσει τελικά την ανάγκη για φάρμακα, ιδίως τη χρήση αντιβιοτικών (Subach & Shmeleva, 2022).

Επίσης οι Kleen και Guatteo (2023) επισημαίνουν ότι η PLF προσφέρει ευκαιρίες στον κτηνοτροφικό τομέα μέσω της έγκαιρης ανίχνευσης ασθενειών, της λήψης πληροφοριών σχετικά με τα ζώα πιο αντικειμενικά και με συνέπεια, της πρόβλεψης κινδύνων για την υγεία και την ευημερία των ζώων, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα της ζωικής παραγωγής και προσδιορίζοντας αντικειμενικά τις συναισθηματικές καταστάσεις των ζώων.

Με την υποστήριξη τεχνολογιών λήψης δεδομένων είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των ζώων κατά τη διάρκεια της παραγωγής. Οι πληροφορίες αυτές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της υγείας και ευζωίας των ζώων με ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Όταν συνδυάζονται με μοριακές πληροφορίες, όπως γονιδιωματική, μεταγραφική και μικροχλωρίδα σε μεμονωμένη βάση, οι νέες τεχνικές μηχανικής μάθησης και εξόρυξης μεγάλων δεδομένων μπορούν να προωθήσουν την εφαρμογή ανάπτυξης κτηνοτροφίας ακριβείας για την εξαγωγή κρίσιμων πληροφοριών και την πρόβλεψη μελλοντικών παρατηρήσεων από μεγάλα δεδομένα. Επίσης, η προγνωστική μοντελοποίηση είναι συχνά πιο σχετική από την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον μηχανισμό παραγωγής δεδομένων σε πρακτικά σενάρια και ως εκ τούτου η κτηνοτροφία ακριβείας

επιτρέπει στους κτηνοτρόφους να διαμορφώνουν πρακτικές έγκαιρης διαχείρισης και μια προγνωστική προσέγγιση που βασίζεται σε μεγάλα δεδομένα (Morota et al., 2018).

Σύμφωνα με τους Berckmans και Guarino (2017), η PLF στοχεύει στην παρακολούθηση και διαχείριση των ζώων με συνεχή (24/7) και πλήρως αυτοματοποιημένο τρόπο. Η σύγχρονη τεχνολογία PLF (κάμερες, μικρόφωνα, αισθητήρες και διαδίκτυο) θα επιστήσει την προσοχή των αγροτών στα μεμονωμένα ζώα που χρειάζονται τη βοήθειά τους για να λύσουν ένα πρόβλημα και να λάβουν άμεσα μέτρα όταν ένα ζώο έχει προβλήματα και θα αφιερώσει χρόνο στην επίλυση προβλημάτων παρά στον έλεγχο των προβλημάτων. Η εφαρμογή της τεχνολογίας PLF θα μειώσει το κόστος και θα καταστήσει την τεχνολογία διαθέσιμη και προσιτή ιδίως για μικρές οικογενειακές φάρμες καθώς και στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η DLF ορίζεται ως η χρήση περίπλοκων και λεπτομερών ψηφιακών πληροφοριών για την καθοδήγηση αποφάσεων κατά μήκος της αλυσίδας αξίας των γεωργικών προϊόντων διατροφής. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση μεγάλων δεδομένων που δημιουργούν κρίσιμες γνώσεις, μοντελοποίηση, αναλύσεις και αυτοματοποίηση για κτηνοτροφία ακριβείας. Είναι σημαντικό ότι δεν περιορίζεται μόνο στην παραγωγή ζώων εκτροφής, αλλά μπορεί επίσης να καλύπτει ολόκληρο ή μέρος της αλυσίδας αξίας, παρέχοντας μία σύνδεση μεταξύ του καταναλωτή και του φροντιστή ζώων ή του κτηνοτρόφου (Shepherd et al., 2020).

Η PLF είναι ως επί το πλείστον ένας σταδιακός τρόπος εύρεσης λύσεων, ενώ η DLF διαθέτει υψηλότερο βαθμό ολοκλήρωσης και περιλαμβάνει βιωσιμότητα και προγνωστικές δυνατότητες που αντιπροσωπεύουν φαινόμενα χρονικής κλίμακας. Η πρωταρχική εστίαση της PLF είναι στις μετρήσεις που συλλέγονται μετά τα δεδομένα για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων και την κατεύθυνση των γεωργικών πρακτικών. Αντίθετα, η DLF αφορά σε πραγματικό χρόνο και δυνατότητες πρόβλεψης, οι οποίες καθίστανται δυνατές από αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης αυτομάτης. Η ψηφιοποίηση έχει να κάνει με τη δημιουργία αξιόπιστων πληροφοριών μέσω δεδομένων και τη δημιουργία ουσιαστικής αξίας για όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς στην κτηνοτροφία, διασφαλίζοντας παράλληλα την ευημερία των ζώων. Έτσι, η DLF ενσωματώνει έννοιες ακρίβειας και έξυπνης εκτροφής ζώων. Επιπλέον, η έμφαση της DLF δεν είναι πλέον στην ακρίβεια, η οποία είχε ήδη επιτευχθεί στο στάδιο της PLF, αλλά στην ενσωμάτωση ακριβών δεδομένων σε ψηφιακά συστήματα. Ένας χρήσιμος τρόπος σκέψης για την PLF είναι η δομή πολλών επιπέδων: στο πρώτο επίπεδο γίνεται αναφορά στους όρους συστημάτων εισόδου (π.χ. φορητές συσκευές,

αισθητήρες, εξοπλισμός εγγραφής). Αυτές οι συσκευές εισόδου παράγουν δεδομένα, τα οποία αποτελούν το δεύτερο επίπεδο. Στο τρίτο επίπεδο περιλαμβάνεται η διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων. Αυτό ακολουθείται από ένα περαιτέρω επίπεδο που περιλαμβάνει την επεξεργασία, έπειτα την ερμηνεία και τέλος την παροχή ανατροφοδότησης (Neethirajan, 2023).

Η καινοτομία και η εξάπλωση μεγάλων βάσεων δεδομένων στην κτηνιατρική αυξάνεται με διάφορες πλατφόρμες. Χρησιμοποιώντας το PigWise ως παράδειγμα, οι χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις έχουν χρησιμοποιήσει αυτήν την διαδικτυακή πλατφόρμα για να μοιράζονται εικονικά δεδομένα για την υγεία και τις ασθένειες της αγέλης με άλλους κτηνιάτρους. Η κοινή χρήση αυτού έχει ήδη βοηθήσει στη μεγιστοποίηση της αναπαραγωγικής απόδοσης των χοίρων, στην πρόληψη εξαιρετικά μολυσματικών αναπνευστικών ασθενειών στις φάρμες τους και στην κατανόηση της διαδρομής μετάδοσης νέων ασθενειών που εξαπλώνονται. Η εξάπλωση των μεγάλων δεδομένων βοήθησε επίσης εκπληκτικά στην αύξηση της απόδοσης γάλακτος από τις αγελάδες στην Ινδία. Κάθε αγελάδα σε αυτήν τη φάρμα έχει μια ετικέτα που στέλνει τις πληροφορίες για την κατάσταση υγείας της στον ιδιοκτήτη, όπως το αιματολογικό της προφίλ είτε είναι υγιείς είτε όχι, ή ειδοποίηση όταν πρέπει να εμβολιαστεί, ή να έχει ισορροπημένη διατροφή και πολλά άλλα. Έχοντας όλα αυτά τα χαρακτηριστικά στο σύστημά τους έχει βοηθήσει στην αύξηση της διάρκειας ζωής και της παραγωγής γάλακτος των αγελάδων (Bargmann et al., 2016).

### **2.2.3 Προκλήσεις στη χρήση των big data στη βιομηχανία εκτροφής ζώων**

Η εμφάνιση της κτηνοτροφίας ακριβείας και ψηφιακής κτηνοτροφίας αποτελεί ευκαιρία για βιώσιμες πρακτικές εκτροφής ζώων που ενισχύουν την καλή διαβίωση και την υγεία των ζώων. Ωστόσο, αυτός ο μετασχηματισμός της σύγχρονης εκτροφής ζώων μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας έχει αρκετές επιπτώσεις στις τεχνολογικές, κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές πτυχές της εκτροφής. Σε αυτό το πλαίσιο είναι κρίσιμο να αναλυθούν οι ηθικοί προβληματισμοί που σχετίζονται με την ψηφιοποίηση της σύγχρονης κτηνοτροφίας. Αυτή η ανάλυση μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη πλαισίων για τη βελτίωση της καλής διαβίωσης των ζώων και την προώθηση της αειφορίας στην κτηνοτροφία. Ένα από τα πρωταρχικά ζητήματα δεοντολογίας της ψηφιακής κτηνοτροφίας είναι η δυνατότητα για ψηφιακό χάσμα μεταξύ των ατόμων που έχουν πρόσβαση σε προηγμένες τεχνολογίες και

εκείνων που δεν έχουν πρόσβαση. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε διαφορά στην καλή μεταχείριση των ζώων και στα αποτελέσματα της υγείας για διαφορετικές ομάδες ζώων. Επιπλέον, η χρήση τεχνητής νοημοσύνης στην ψηφιακή κτηνοτροφία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της προσωπικής σχέσης μεταξύ των αγροτών και των ζώων, κάτι που θα μπορούσε να επηρεάσει την ευημερία των τελευταίων. Μια άλλη ηθική ανησυχία της ψηφιακής κτηνοτροφίας είναι η δυνατότητα αντικειμενοποίησης των ζώων ως απλά σημεία δεδομένων. Η χρήση αισθητήρων και άλλων τεχνολογιών παρακολούθησης μπορεί να παρέχει πολύτιμα δεδομένα για την υγεία και τη συμπεριφορά των ζώων, αλλά είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι τα ζώα είναι όντα με περίπλοκες συναισθηματικές και κοινωνικές ανάγκες. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών δεν πρέπει να οδηγεί σε παραμέληση της καλής διαβίωσης των ζώων ή σε έλλειψη ανθρώπινης ευθύνης έναντι των ζώων. Επιπλέον, το κοινωνικό πλαίσιο καθίσταται ουσιαστικό κατά την ενσωμάτωση τεχνολογιών στην κτηνοτροφία για να ξεπεραστεί η ηθική. Λαμβάνοντας υπόψη τα πολιτιστικά και κοινωνικά πρότυπα διαφορετικών κοινοτήτων, θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών δεν υπονομεύει αυτές τις αξίες (Neethirajan, 2023).

Εκτός των ηθικών προβληματισμών σημειώνεται ότι, μια πλήρως αυτοματοποιημένη πλατφόρμα συλλογής δεδομένων ή φαινοτύπων που επιτρέπει τη κτηνοτροφία ακριβείας χαρακτηρίζεται όχι μόνο από την αυξανόμενη ποσότητα δεδομένων αλλά και από την πολύπλοκη και δυναμική φύση της συλλογής της σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, οι κτηνοτρόφοι συχνά δε διαθέτουν την υποδομή και τα εργαλεία για να κάνουν πλήρη χρήση αυτών των νέων τύπων δεδομένων (Morota et al., 2018). Όπως επισημαίνουν και οι Rowe et al. (2020), η πολυπλοκότητα των συστημάτων κτηνοτροφικής παραγωγής, σε συνδυασμό με τις προκλήσεις της παραγωγής υψηλής ποιότητας προϊόντων σημαίνει ότι κανένας οργανισμός δεν διαθέτει τον τομέα της τεχνογνωσίας για να υποστηρίξει τη συντονισμένη ανάπτυξη της καινοτομίας στις σχετικές εφοδιαστικές αλυσίδες.

Επιπλέον, για την αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων είναι αναγκαία η κατανόηση των πλεονεκτημάτων, των ευκαιριών και των προκλήσεων αυτών των εργαλείων όταν εφαρμόζονται σε συγκεκριμένους τομείς επιστημών σχετιζόμενους με την κτηνοτροφία. Σε αυτό το πλαίσιο, σημαντική είναι και η στενή συνεργασία μεταξύ διεπιστημονικών τομέων με συμπληρωματικό υπόβαθρο (Morota et al., 2018). Η συνεργασία μεταξύ ενός ευρέος φάσματος επιστημόνων και εταίρων του κλάδου είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση μιας

καλά ολοκληρωμένης συμβολής στο σχεδιασμό και την εφαρμογή προγραμμάτων για την επίτευξη βελτιώσεων στην αποτελεσματικότητα, την ποιότητα και το κέρδος. Μία τέτοια συνεργασία συγκεντρώνει τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη διαχείριση πολύπλοκων προβλημάτων και επιτρέπει την κοινή χρήση εγκαταστάσεων και σπάνιων πόρων. Ωστόσο, το πιο σημαντικό στοιχείο της αποτελεσματικής συνεργασίας είναι η έγκαιρη δέσμευση των τελικών χρηστών να συμβάλουν στο σχεδιασμό προγραμμάτων καινοτομίας, να διασφαλίσουν ότι οι επενδύσεις είναι καλά στοχευμένες, ότι έχει κατανοηθεί η φύση του προβλήματος καθώς και των λύσεων που παρέχονται μέσω της έρευνας. Επιπλέον στοιχεία της αποτελεσματικής συνεργασίας είναι η παροχή οικονομικών κινήτρων σε συνδυασμό με ισχυρή ηγετική θέση στον κλάδο και συμφωνημένους κοινούς στόχους. Η διάθεση πόρων για τη δημιουργία αυτών των θεμελίων για αποτελεσματική συνεργασία θα πρέπει να προηγείται κάθε σημαντικής πρωτοβουλίας χρηματοδότησης έρευνας και ανάπτυξης (Rowe et al., 2020).

Με αναφορά ιδίως στην PLF, οι Kleen και Guatteo (2023) αναφέρουν πως οι κίνδυνοι της αυξανόμενης χρήσης της περιλαμβάνουν την εξάρτηση από την τεχνολογία, τις αλλαγές στη σχέση ανθρώπου-ζώου και αλλαγές στην αντίληψη του κοινού για την κτηνοτροφία και για τον λόγο αυτό οι κτηνίατροι καλούνται να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στην περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Τέλος, για την αντιμετώπιση των προαναφερθέντων ηθικών προκλήσεων, ο Neethirajan (2023) τονίζει ότι η ανάπτυξη προτύπων και κωδίκων συμπεριφοράς για την υιοθέτηση και την εφαρμογή εργαλείων και πλατφόρμων ψηφιακής κτηνοτροφίας μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι η καλή διαβίωση και η βιωσιμότητα των ζώων έχουν προτεραιότητα. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να βοηθήσει στην άμβλυση των ανησυχιών των ενδιαφερόμενων μερών για την προστασία της ιδιωτικής ζωής και στη βελτίωση της βιωσιμότητας στις πρακτικές εκτροφής ζώων. Επιπλέον, η χρήση τεχνολογιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να προσφέρει έναν τρόπο ενίσχυσης των αλληλεπιδράσεων ανθρώπου-ζώου και την παροχή πιο εξατομικευμένης φροντίδας στα ζώα, προωθώντας περαιτέρω την καλή διαβίωση των ζώων.



#### 2.2.4 Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και Μικροβιακή αντοχή

Ο κτηνιατρικός τομέας είναι ιδιαίτερα σημαντικός τόσο για την Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και για την ίδια την Ελλάδα, όχι μόνο λόγω του αυξημένου οικονομικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει αλλά και λόγω των διασταυρώσεών του με τη δημόσια υγεία, την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, την εσωτερική αγορά και την προστασία του περιβάλλοντος. Στα πλαίσια αποφυγής κινδύνων και βλαβών στην υγεία των καταναλωτών, η Ευρωπαϊκή Ένωση, με εφαρμογή του νόμου, απαιτεί τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης (κρέας, γάλα, αυγά, προϊόντα υδατοκαλλιέργειας κ.α) να μην περιέχουν κατάλοιπα βιοκτόνων ή φαρμάκων κτηνιατρικής φύσης.

Έχει διαπιστωθεί ότι, οι επιπτώσεις από την χρήση φαρμακευτικών προϊόντων στο περιβάλλον είναι δυνητικές και έχουν άμεση σχέση με την ποσότητα φαρμακευτικής ουσίας που χρησιμοποιείται και ενδέχεται να φτάσει στο περιβάλλον (Fabrega&Carapeto., 2020; Heinrich et al., 2021). Η αλόγιστη χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως είναι τα αντιπαρασιτικά, έχει οδηγήσει σε αύξηση της ρύπανσης του εδάφους (Little&Boxall., 2020). Επίσης, έχουν παρατηρηθεί αρκετά αυξημένες ποσότητες κτηνιατρικών φαρμάκων στο πόσιμο νερό, που αντλούνται από τα επιφανειακά ύδατα. Τα νερά αυτά βρέθηκαν να περιέχουν φαρμακευτικές ουσίες σε επίπεδα που θεωρήθηκαν επιβλαβή για την υγεία των ζώων, ανθρώπων και το περιβάλλον (Plaza et al., 2021). Οι Hee-Young Kim et al. (2017) ερεύνησαν ανθρώπινα και κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα στο θαλάσσιο περιβάλλον. Παρατηρήθηκαν διαφορετικά μοτίβα εμφάνισης και κατανομής ανάλογα με τις τοποθεσίες. Τα αντιβιοτικά, ειδικά τα φάρμακα για ιχθύες, κυριαρχούσαν στην περιοχή των ιχθυοτροφείων. Τα φαρμακευτικά προϊόντα προέλευσης από την ξηρά κυριαρχούσαν στην παράκτια περιοχή.

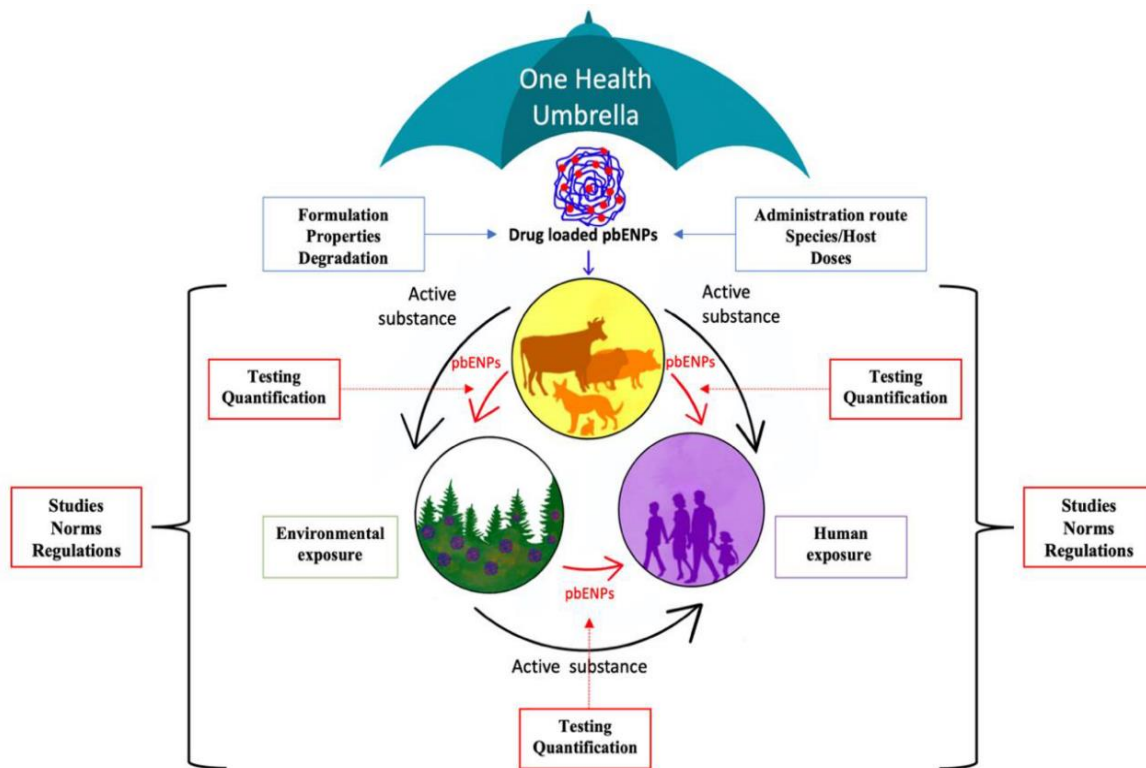
Η αύξηση χρήσης αντιβιοτικών τις τελευταίες δεκαετίες στον τομέα της κτηνιατρικής έφερε στο προσκήνιο το φαινόμενο της μικροβιακής αντοχής (AMR). Αρκετοί μικροοργανισμοί που εκτέθηκαν στα αντιβιοτικά, ανέπτυξαν μηχανισμούς αντοχής, γεγονός που κατέστησε ένα φάσμα φαρμάκων λιγότερο αποτελεσματικό και, σε ορισμένες περιπτώσεις αναποτελεσματικό (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2019).

Οι Cerbu et al. (2021) στην πρόσφατη έρευνα τους επισημαίνουν ότι, η εμφάνιση πολυφαρμακευτικής αντοχής στα βακτήρια έχει καταστεί παγκόσμια πρόκληση για τη

θεραπεία λοιμώξεων τόσο σε ανθρώπινες όσο και σε κτηνιατρικές εφαρμογές. Περίπου 700.000 θάνατοι ανθρώπων παγκοσμίως οφείλονται σε λοιμώξεις που προκαλούνται από πολυανθεκτικά βακτήρια κάθε χρόνο και ο αριθμός αυτός αυξάνεται συνέχεια.

Η ανάγκη για αυξημένη ζωική παραγωγή χρειάζεται νέες λύσεις για την αντιμετώπιση των σημερινών προκλήσεων της αντοχής στα αντιβιοτικά και οι καινοτόμες λύσεις στην κτηνιατρική μπορούν να αποτελέσουν την απάντηση. Στο πλαίσιο αυτό έχει προταθεί, από την άποψη της One Health, ένα ευρύ φάσμα λύσεων που βασίζονται στη νάνοτεχνολογία (Cerbu et al., 2021). Στο αμέσως επόμενο σχήμα απεικονίζεται η προσέγγιση που προτείνεται από την One Health, η οποία βασίζεται στη χρήση των pbENPs στην κτηνιατρική επιστήμη.

**Σχήμα 2.4** Η τύχη των pbENPs όταν χρησιμοποιούνται στην κτηνιατρική επιστήμη-μια προσέγγιση της OneHealth



Πηγή: Cerbu et al., 2021

Οι Ezzariai et al. (2018) βρήκαν ότι, οι συγκεντρώσεις αρκετών κτηνιατρικών αντιβιοτικών, όπως τετρακυκλίνες, φθοριοκινολόνες, μακρολίδια και σουλφοναμίδια, κυμαίνονταν μεταξύ 1 και 136.000 g kg<sup>-1</sup> ξηράς ουσίας σε ιλύ και κοπριά, η οποία μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη και εξάπλωση ανθεκτικών βακτηρίων. Το φαινόμενο της αντοχής στα αντιβιοτικά μπορεί να προκληθεί από πολλούς λόγους, συμπεριλαμβανομένης της χαμηλής βιοδιαθεσιμότητας, της βελτιωμένης δράσης των αντλιών εκροής για την αποβολή φαρμάκων από το βακτηριακό κύτταρο και της έκφρασης γονιδίων αντοχής (Cerbu et al., 2021).

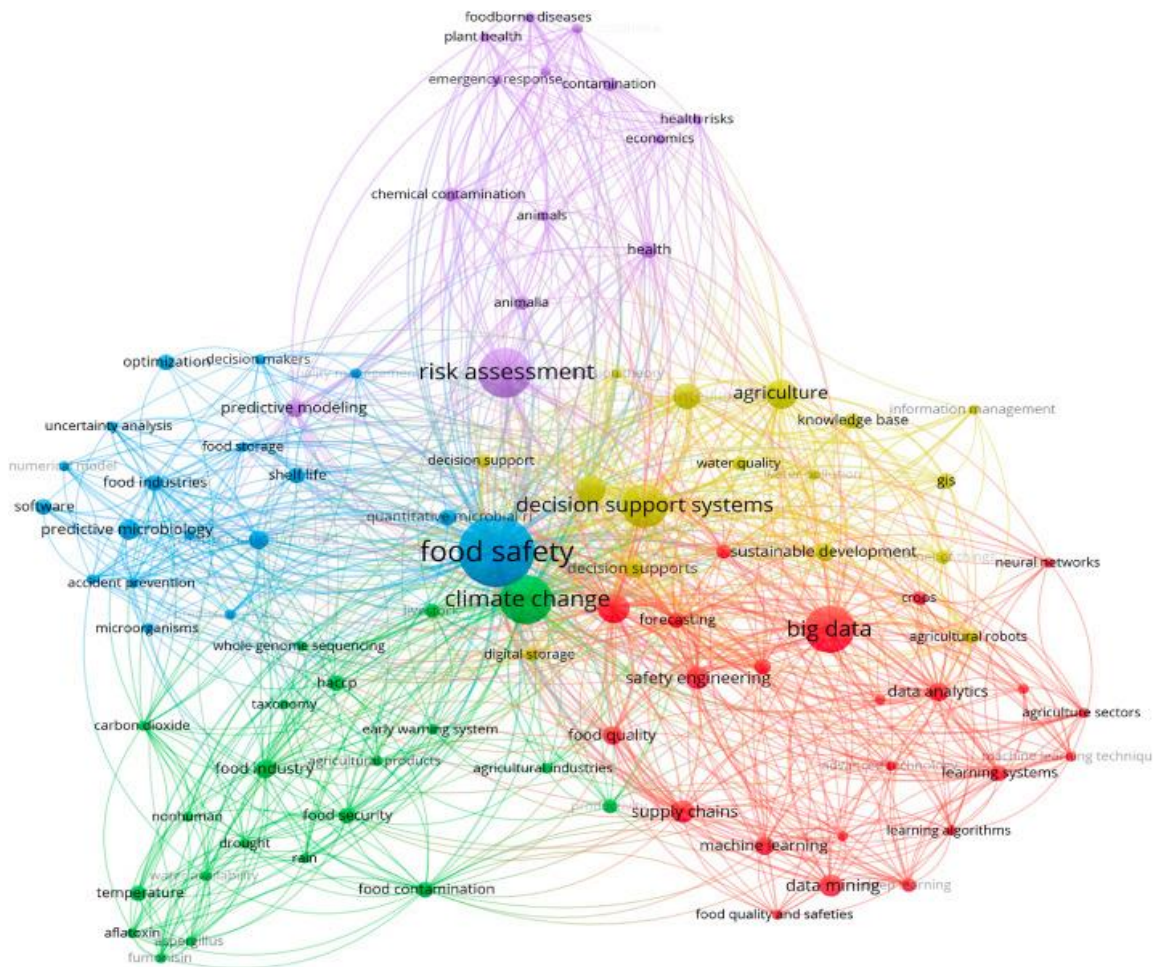
Οι επενδύσεις στον κτηνιατρικό τομέα και η δημιουργία του κατάλληλου θεσμικού πλαισίου για τη θεραπεία και την πρόληψη των ζωνοδόσων, πρέπει να σχεδιάζονται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται παράλληλα οι ζημιές στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Συνεπώς θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μέτρα για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση της χρήσης ή απόρριψης δραστικών ουσιών στο περιβάλλον με συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων που περιέχουν κτηνιατρικές φαρμακευτικές ουσίες και να επιδιώκεται η συνετή χρήση αντιβιοτικών, ώστε να ελέγχεται τυχόν κίνδυνος που θα μπορούσε να προκληθεί από τα φάρμακα όσον αφορά στην προστασία της υγείας του ανθρώπου, των ζώων και του περιβάλλοντος.

Οι Talarí et al. (2021) επισημαίνουν ότι οι προκλήσεις στην υιοθέτηση των Big Data στην ασφάλεια των τροφίμων και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ περιβαλλοντικών παραγόντων, μόλυνσης τροφίμων και τροφιμογενών ασθενειών είναι πολύπλοκες, δυναμικές και δύσκολο να προβλεφθούν. Τα μαζικά δεδομένα θα μπορούσαν να διαδραματίσουν καλύτερο ρόλο στην ασφάλεια των τροφίμων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη όλους τους παράγοντες κινδύνου συμπεριλαμβανομένης και της κλιματικής αλλαγής. Με την βιβλιογραφία ανάλυσης δικτύου οι Talarí et al. (2021) δημιούργησαν με βιβλιομετρικές λέξεις-κλειδιά, ομαδοποιημένη χαρτογράφηση (cluster mapping) τίτλων και περιλήψεων, πέντε ομάδες συστάδων όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:

- η κόκκινη ομάδα σχετίζεται με τα Big Data και την τεχνολογία
- η κίτρινη ομάδα καλύπτει στοιχεία του DSS.
- η μπλε ομάδα αντιπροσωπεύει την ασφάλεια των τροφίμων
- η βιολετί ομάδα αντιπροσωπεύει την εκτίμηση κινδύνου που συνδέεται με παθογόνους παράγοντες και μολυσματικές προσμείξεις τροφίμων, και

- η πράσινη ομάδα σχετίζεται περισσότερο με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων.

**Σχήμα 2.5** Βιβλιομετρικές λέξεις-κλειδιά και cluster mapping τίτλων και περιλήψεων



Πηγή: Talari et al., 2021

Τα εργαλεία του συστήματος υποστήριξης αποφάσεων μπορούν να υποστηρίξουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων για την ενίσχυση της ασφάλειας όχι μόνο των τροφίμων αλλά και σε όλη την τροφική αλυσίδα. Οι συνδέσεις δεδομένων μεταξύ πηγών δεδομένων μπορούν να προσθέσουν αξία στην ανάλυση των κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων (Talari et al., 2021).

Η ανάπτυξη ηλεκτρονικής πλατφόρμας με τα δεδομένα επιτήρησης από τον ανθρώπινο και τον αγροκτηνοτροφικό τομέα σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, θα αποτελούσε ένα πολύτιμο εργαλείο που θα βοηθούσε στον έλεγχο και περιορισμό όλων αυτών των προβλημάτων.

## 2.3 Ψηφιοποίηση και η αξιοποίηση των big data στην κτηνιατρική

### 2.3.1 Η ποικιλομορφία των δεδομένων στον ιατρικό τομέα

Οι ιατρικές έρευνες έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιούν τεράστια σύνολα δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Το είδος των δεδομένων που χρησιμοποιείται εξαρτάται από την ερώτηση της έρευνας. Τα δεδομένα από διαφορετικές υποκατηγορίες της ιατρικής κλινικής έχουν ευρεία ποικιλία από άποψη όγκου, είδους, μεγέθους, διαστάσεων και δείγματος. Η διερεύνηση και η ενσωμάτωση μαζικών δεδομένων από διάφορες πηγές θα οδηγήσει σε ισχυρότερους παραλληλισμούς σε μοριακό επίπεδο μεταξύ ανθρώπων και ασθενειών των ζώων, θα επιτρέψει την προγνωστική μοντελοποίηση των λοιμωδών νόσων και τον προσδιορισμό των βασικών τομέων παρέμβασης και θα διευκολύνει τις ριζικές αλλαγές στην κατανόηση των ασθενειών που ενδέχεται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ανθρώπινη υγεία και στην υγεία των ζώων. Στην πραγματικότητα, η χρήση των bigdata στην έρευνα έχει πολλά πλεονεκτήματα που συμπληρώνουν τον παραδοσιακό, θεωρητικά καθοδηγούμενο, άμεσο πειραματισμό. Τα πλεονεκτήματα αυτά, όπως περιγράφονται από τους McCue και McCoy (2017), έχουν ως κάτωθι:

1. Οι προσεγγίσεις μεγάλων δεδομένων έχουν την ικανότητα να παράγουν νέα γνώση πιο γρήγορα από το παραδοσιακό παράδειγμα της επιστημονικής ανακάλυψης. Για παράδειγμα, οι σύγχρονες τεχνολογίες υψηλής απόδοσης μπορούν να δημιουργήσουν χιλιάδες έως εκατομμύρια σημεία δεδομένων από χιλιάδες άτομα, μέσα σε λίγες ώρες έως ημέρες. Η αυστηρή ανάλυση αυτών των δεδομένων οδηγεί σε νέες πληροφορίες σχετικά με το σύστημα, αυξάνοντας τη διαθέσιμη γνώση για την υγεία και τις ασθένειες.
2. Οι προσεγγίσεις μαζικών δεδομένων είναι συχνά αμερόληπτες από προηγούμενες γνώσεις. Η αμερόληπτη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, καθώς και η ανακάλυψη σημαντικών προτύπων, υποστηρίζει την τεκμηριωμένη ιατρική κατασκευάζοντας πιο συναφή προγνωστικά μοντέλα που επιτρέπουν την ακριβέστερη εκτίμηση του κινδύνου και της επανεμφάνισης της νόσου, καθώς και βελτιωμένες εκτιμήσεις της πρόγνωσης. Επιπλέον, η ανάλυση των σχετικών δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατύπωση συγκεκριμένων ελέγξιμων υποθέσεων σχετικά με τα βιολογικά συστήματα.
3. Οι προσεγγίσεις μεγάλων δεδομένων είναι ολιστικές. Τα μεγάλα δεδομένα δεν περιορίζονται σε μία μόνο οδό, κύτταρο, ιστό, άτομο ή πληθυσμό, αλλά εξετάζουν ασθένειες

σε μόρια, κύτταρα, ιστούς, άτομα, πληθυσμούς και περιβαλλοντικές εκθέσεις. Αυτή η ολιστική προσέγγιση αποτυπώνει καλύτερα τη βιολογία ή την παθοφυσιολογία που ενδιαφέρει. Ως αποτέλεσμα αυτών των οφελών τα μεγάλα δεδομένα θα οδηγήσουν σε πιο προσαρμοσμένη υγειονομική περίθαλψη. Η καλύτερη ανακεφαλαίωση της παθοφυσιολογίας οδηγεί σε βελτιωμένη κατανόηση της αιτιολογίας και της εξέλιξης της νόσου, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ακρίβειας και της έγκαιρης διάγνωσης και την εφαρμογή εξατομικευμένης θεραπείας στον μοναδικό συνδυασμό γονιδίων ενός ατόμου, περιβαλλοντικού κινδύνου και ακριβούς φαινοτύπου της νόσου. Ο ταχύτερος εντοπισμός των ασθενών υψηλού κινδύνου οδηγεί σε πιο έγκαιρες αποφάσεις θεραπείας. Η συγχώνευση μαζικών δεδομένων μεταξύ ιδρυμάτων μπορεί να εντοπίσει σπάνιες ασθένειες και σπάνια φάρμακα ή αντιδράσεις ή αλληλεπιδράσεις.

Για την κτηνιατρική και τη συγκριτική ιατρική, η επιστήμη που βασίζεται σε μαζικά δεδομένα θα μπορούσε να διαδραματίσει ακόμη μεγαλύτερο ρόλο στην προώθηση αυτών των τομέων. Το εύρος των δεδομένων που είναι τώρα διαθέσιμα από το EHR και η συγχώνευση αυτών των δεδομένων μεταξύ των ιδρυμάτων, θα δώσει στους ερευνητές πρόσβαση σε δεδομένα ασθενών σε κλίμακα που προηγουμένως δεν ήταν διαθέσιμη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τους κτηνιάτρους και ερευνητές στον τομέα της κτηνιατρικής που έχουν συχνά δυσκολία να συγκεντρώσουν αρκετά μεγάλες ομάδες ασθενών από ένα μόνο ίδρυμα / πρακτική για να κάνουν ουσιαστικές στατιστικές συγκρίσεις και να εξαγάγουν γενικευμένα συμπεράσματα. Η συλλογή μοριακών δεδομένων υψηλής απόδοσης θα επιτρέψει την κατανόηση της μοριακής παθοφυσιολογίας και της αιτιολογίας της νόσου που προηγουμένως δεν είχε διερευνηθεί σε κτηνιατρικούς ασθενείς. Το πιο σημαντικό είναι ότι αυτά τα δεδομένα θα ωθήσουν επίσης τη συγκριτική ιατρική σε νέα εδάφη, όπου θα γίνουν παραλληλισμοί μεταξύ ασθενειών ανθρώπων και ζώων σε μοριακό επίπεδο και οι ομοιότητες και οι διαφορές θα δημιουργήσουν γνώση μεταξύ των ειδών (McCue&McCoy, 2017).

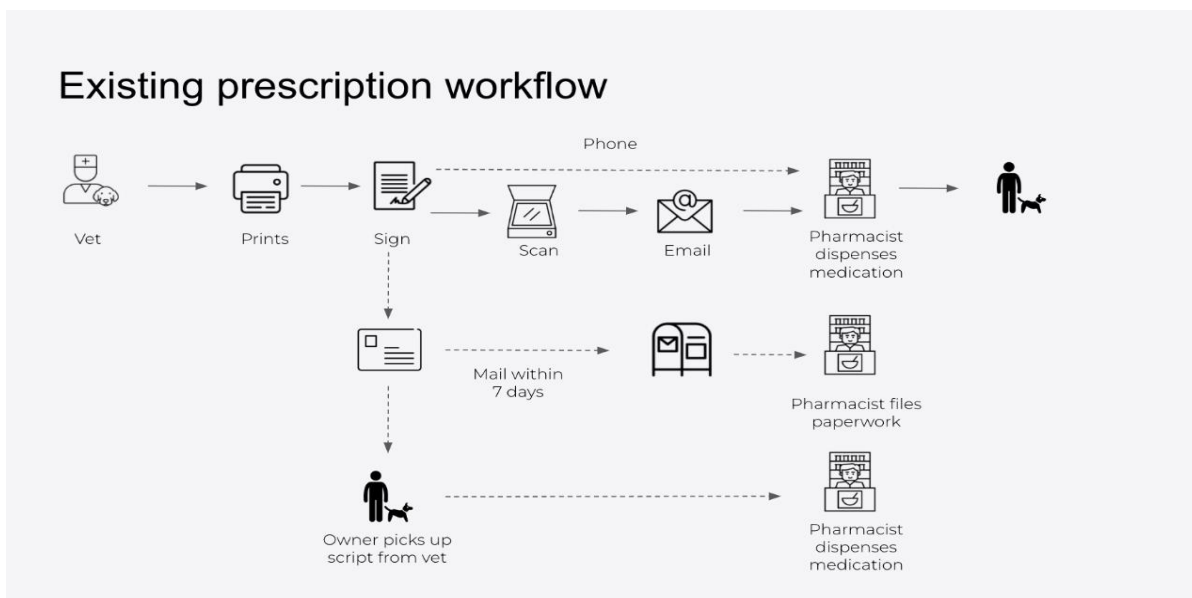
### **2.3.2 Αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων στην κτηνιατρική**

Η συνταγή για κτηνιατρική χρήση φαρμάκου (ΚΦΠ) αποτελεί απόδειξη γνωμάτευσης του επαγγελματία κτηνιάτρου ως προς την αναγκαιότητα χρήσης του. Η συνταγή αυτή, προορίζεται για συγκεκριμένη χρήση με στόχο θεραπεία ή πρόληψη (πχ. εμβόλια, αντιπαρασιτικά σκευάσματα, φαρμακούχες ζωοτροφές) και πρέπει να εφαρμόζεται σύμφωνα

με τις οδηγίες. Για να εξασφαλιστεί η αποδεκτή αποτελεσματικότητα με την ελάχιστη αναγκαία ποσότητα, στην συνταγή χρήσης ΚΦΠ προβλέπεται η δοσολογία και διευθετείται ο χρόνος αναμονής για τα προϊόντα ζωικής προέλευσης (ΕΚ 2019/6).

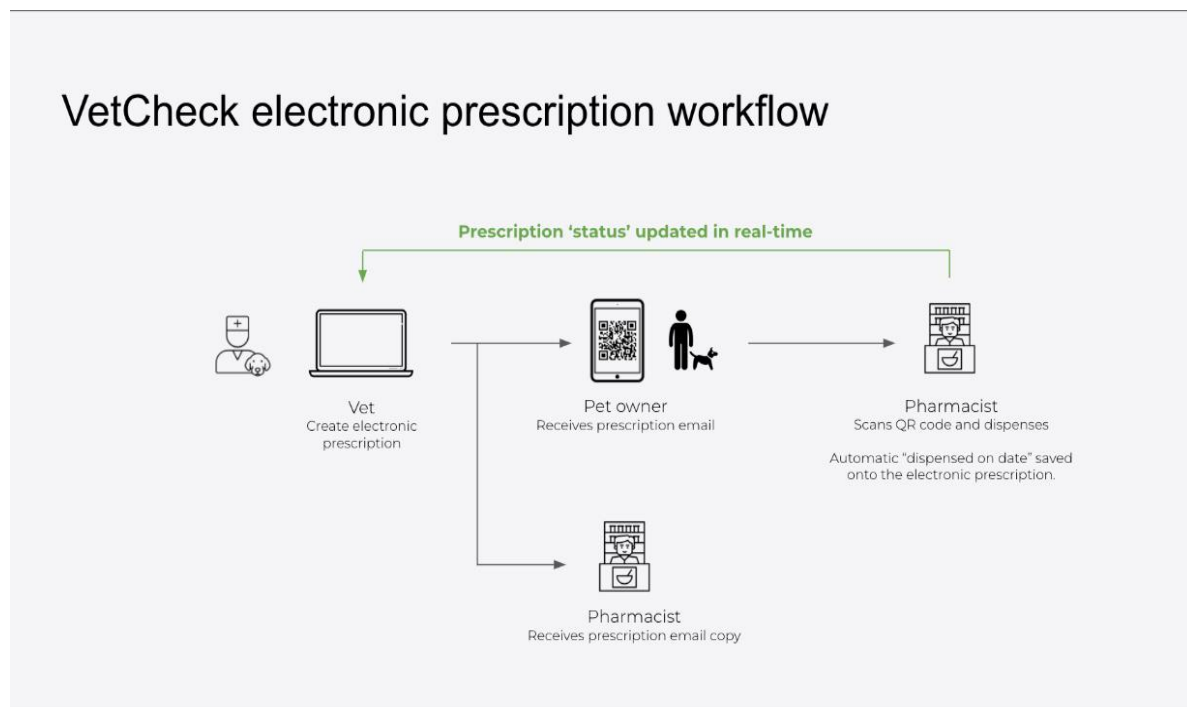
Σήμερα, η παραδοσιακή μέθοδος συνταγογράφησης φαρμάκων στον κτηνιατρικό κλάδο περιλαμβάνει την χορήγηση συνταγής από εγγεγραμμένο κτηνίατρο. Ο ιδιοκτήτης του ζώου, μετά από επίσκεψη στον κτηνίατρο, παραλαμβάνει μια υπογεγραμμένη χάρτινη συνταγή και μεταβαίνει στο φαρμακείο για να λάβει το συνταγογραφούμενο φάρμακο. Όπως φαίνεται από το πιο κάτω σχήμα, η διαδικασία ακολουθείται από δημιουργία της συνταγής σε χαρτί χειρόγραφα στο έτοιμο έντυπο συνταγών, που περιέχει τα στοιχεία του κτηνιάτρου, ή ψηφιακά όπου πρέπει να την εκτυπώσει και στην συνέχεια να την υπογράψει και να παραδώσει (ακόμα και με e-mail) ο κτηνίατρος στον ενδιαφερόμενο. Αν τυχόν χαθεί η χάρτινη συνταγή, ο ιδιοκτήτης του ζώου πρέπει να επισκεφθεί εκ νέου τον κτηνίατρο, κάτι που είναι αρκετά χρονοβόρο και για τα δύο εμπλεκόμενα μέρη. Σε διαδικασία αυτή επιπλέον δεν υπάρχει διαφάνεια, ενώ παράλληλα μπορεί να προκληθεί σύγχυση στη διαχείριση των επαναλήψεων συνταγογράφησης φαρμάκων. Επίσης στην παραδοσιακή συνταγογράφηση δεν υπάρχει αυτόματη λήξη ή ακύρωση συνταγής. Αυτό μπορεί να κρύβει κίνδυνο πιθανής απάτης, δηλαδή όταν μια συνταγή είναι σε χαρτί χωρίς να αρχειοθετείται, υπάρχει πιθανότητα για παραποίηση του εγγράφου. Η ανωτέρω περιγραφόμενη διαδικασία μπορεί να αποδειχθεί αργή, ακόμα και μη ασφαλής.

**Σχήμα 2.6** Παραδοσιακή μέθοδος συνταγογράφησης ΚΦΠ



Λύση στα ανωτέρω μπορεί να δοθεί μέσα από την ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Τα ηλεκτρονικά σενάρια ή οι ηλεκτρονικές συνταγές αποτελούν μια ψηφιακή έκδοση μιας συνταγής σε χαρτί. Ηλεκτρονική συνταγογράφηση σημαίνει ότι οι κτηνίατροι θα κάνουν χρήση λογισμικού για τη δημιουργία, τη μετάδοση και την παρακολούθηση συνταγών που παραλαμβάνουν τα σημεία πώλησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων. Στο πιο κάτω σχήμα αποτυπώνεται παραστατικά η διαδικασία ηλεκτρονικής συνταγογράφησης των ΚΦΠ. Με την ηλεκτρονική συνταγογράφηση αυξάνεται η αποτελεσματικότητα της κτηνιατρικής περίθαλψης. Δίδεται η δυνατότητα στενής παρακολούθησης της συνταγής και της εξέλιξης της νόσου. Ο συνταγογράφος κτηνίατρος μέσω της μεγαλύτερης διαφάνειας θα είναι σε θέση να παρακολουθεί ό,τι έχει συνταγογραφήσει και χορηγήσει στο παρελθόν. Επιπλέον θα έχει την δυνατότητα να αποτρέψει καλύτερα διάφορα ανεπιθύμητα συμβάντα που μπορούν να προκληθούν από τα φάρμακα, όπως ρύθμιση κατάλληλης δοσολογίας ή και ακατάλληλες αλληλεπιδράσεις φαρμάκων. Με μοναδικό διακριτικό, αναγνωρισμένο κωδικό QR για κάθε συνταγή η παρακολούθηση και η πρόοδος φαρμακευτικής αγωγής θα είναι ευκολότερες. Σε περίπτωση ανάγκης μπορεί άμεσα να γίνει η διαδικασία ανάκλησης της συνταγής και να αποτραπεί η άσκοπη και περιττή απόκτηση φαρμάκου.

**Σχήμα 2.7** Ηλεκτρονική συνταγογράφηση ΚΦΠ





Ένας ακόμη τομέας στον οποίον τα μεγάλα δεδομένα χρησιμοποιούνται στον τομέα της κτηνιατρικής συνταγογράφησης είναι η Φαρμακοεπαγρύπνηση, η οποία είναι μια διαδικασία με την οποία συλλέγονται και αναλύονται πληροφορίες για τον εντοπισμό και την πρόληψη απροσδόκητων ή ανεπιθύμητων ενεργειών μετά τη χρήση φαρμακευτικών προϊόντων. Το πεδίο εφαρμογής της κτηνιατρικής φαρμακοεπαγρύπνησης είναι κυρίως η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα στα ζώα και η ασφάλεια στους ανθρώπους. Είναι σημαντικό να παρακολουθείται συνεχώς ένα κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν ως προς την ασφάλεια, την ποιότητα και την αποτελεσματικότητά του, αφού περάσει από την ανάπτυξη και την καταχώριση/έγκριση στον ευρύτερο πληθυσμό. Οι πληροφορίες που συλλέγονται μέσω των συστημάτων φαρμακοεπαγρύπνησης επιτρέπουν τη συνεχή αξιολόγηση του οφέλους/κινδύνου του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος σε σχέση με τον πληθυσμό-στόχο του και σε όλο τον κύκλο ζωής του. Η ύπαρξη ενός αξιόπιστου συστήματος φαρμακοεπαγρύπνησης υποστηρίζει την προσέγγιση αξιολόγησης οφέλους/κινδύνου για την αδειοδότηση ασφαλών και αποτελεσματικών φαρμάκων μέσω της αναλυτικής ανασκόπησης δεδομένων που υποστηρίζουν την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του προϊόντος (WOAH, 2022).

Με τη χρήση του ηλεκτρονικού συστήματος και των λειτουργιών του που βοηθούν στη λήψη κλινικών κρίσεων, τα λάθη συνταγογράφησης ενδέχεται να μειωθούν. Υπό το πρίσμα των παραπάνω, δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι η ηλεκτρονική συνταγογράφηση είναι ένα ζωτικό εργαλείο διότι:

- Βοηθά στη λήψη κλινικών αποφάσεων αναφέροντας λεπτομερώς τις διαθέσιμες επιλογές θεραπείας.
- Βελτιώνει την ταχύτητα ανανέωσης συνταγών εάν αυτό απαιτηθεί.
- Επιτρέπει την άμεση αμφίδρομη ηλεκτρονική επαφή μεταξύ κτηνιάτρων και σημείων πώλησης κτηνιατρικών φαρμάκων, διευκολύνοντας τη μετάδοση συνταγών, μηνυμάτων, εξηγήσεων και αιτημάτων ανανέωσης.
- Βοηθά τους κλινικούς κτηνιάτρους να αποφασίσουν ποιος εξοπλισμός ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε δεδομένο σενάριο.
- Τα δεδομένα από χρήστες κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (όπως κτηνοτροφικές μονάδες, μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας κ.λπ.) που θα έχουν ηλεκτρονικό

αρχείο μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράλληλα με το σύστημα. Αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες για την υγεία της κτηνοτροφικής μονάδας και του ζωικού κεφαλαίου, τα φάρμακα που λαμβάνουν, τα αποτελέσματα των θεραπειών, τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων κ.λπ.

Η επιτυχία του έργου θα οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην πλήρως ενσωματωμένη πλατφόρμα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης που χρησιμοποιεί για τη διαχείριση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο ολόκληρου του κύκλου ζωής της συνταγής, από την αρχική συνταγή IPC έως τη σωστή απόρριψη και χρήση, κτηνιατρικές επισκέψεις και ηλεκτρονική έκδοση παραπομπών. Επιπλέον, συνεισφορά του έργου είναι η επιστημονική υποστήριξη των παρόχων και η δημιουργία ενός σταθερού συστήματος συνταγογράφησης, προσβάσιμο μόνο στο εξουσιοδοτημένο κτηνιατρικό προσωπικό της χώρας, τα οποία συμβάλλουν στον αποτελεσματικό έλεγχο αλόγιστης χρήσης των ΚΦΠ και στη συνακόλουθη μείωση της μικροβιακής αντοχής.

Με την εφαρμογή ηλεκτρονικής συνταγής ωφελούνται οι κτηνίατροι, οι κτηνοτρόφοι, οι ιδιοκτήτες ζώων συντροφιάς, οι Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου, τα σημεία πώλησης και διάθεσης κτηνιατρικών φαρμάκων.

*Οι κτηνοτρόφοι, οι κτηνοτροφικές μονάδες και οι ιδιοκτήτες ζώων συντροφιάς διευκολύνονται από την απλούστευση της διαδικασίας. Με την άμεση λήψη συνταγών και φαρμάκων υπάρχει ικανοποίηση και όφελος, ιδίως σε ότι αφορά διασφάλιση των ευανάγνωστων συνταγών και την ανανέωση των επαναλαμβανόμενων συνταγών (πχ. χορήγηση αγωγής για τα ενδοπαράσιτα ή εξωπαράσιτα όπου η χρήση των ΚΦΠ είναι επιτακτική).*

*Οι κτηνίατροι διαθέτουν ηλεκτρονική πρόσβαση στο ιστορικό των κτηνοτροφικών μονάδων ή του ζώου, έχουν την δυνατότητα καλύτερης εφαρμογής του συνταγολογίου και ελέγχου χρήσης της συνταγής. Επίσης υπάρχει δυνατότητα ηλεκτρονικής ειδοποίησης σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των φαρμάκων.*

*Τα σημεία πώλησης και διάθεσης ΚΦΠ αποφεύγουν λάθη που θα προέκυπταν από την εσφαλμένη ανάγνωση των χειρόγραφων συνταγών, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η διαδικασία χορήγησης γενόσημων φαρμακευτικών προϊόντων και η δυνατότητα παροχής γραπτών οδηγιών.*

*Οι Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου* αντιμετωπίζουν λιγότερη γραφειοκρατία, που προκύπτει από τη μείωση χρόνου σε διαδικασίες ελέγχων σε σημεία διάθεσης και πώλησης των ΚΦΠ και γενικά διευκολύνονται διαδικασίες, όπως έλεγχος αρχείου συνταγών, αντιπαραβολή κτηνιατρικών συνταγών με τα τηρούμενα μητρώα - πράξεις εισόδου και εξόδου ΚΦΠ, για έλεγχο σε ποσότητες εισερχόμενων και εξερχόμενων φαρμακευτικών κτηνιατρικών προϊόντων για τυχόν παραεμπόριο των ΚΦΠ. Επιπλέον, υπάρχει άμεση παροχή πληροφοριών σχετικά με το ιστορικό συνταγογράφησης και χρήσης φαρμάκων από τους κτηνιάτρους, κτηνοτρόφους ή ιδιοκτήτες των ζώων με σκοπό την παρακολούθηση και έγκυρη εικόνα της κατάστασης υγείας των ζώων.

Μέχρι σήμερα, είναι λίγοι οι δημόσιοι φορείς που καθιστούν τα δεδομένα που έχουν στην κατοχή τους διαθέσιμα στους πολίτες μέσω του διαδικτύου. Υπάρχουν εμπόδια όσον αφορά στη χρήση μεγάλων δεδομένων και ψηφιακών εργαλείων στον κτηνιατρικό τομέα, όπως η εκπαίδευση (Health for Animals, 2022), η έλλειψη δημιουργίας αγωγών για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (VanderWaal et al., 2017), οι περιορισμένες πηγές δεδομένων εκπαίδευσης για την ανάπτυξη αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης (Lustgarten et al., 2020), η μη επαρκής ψηφιακή υποδομή (Health for Animals, 2022).

Το «Μητρώο Ανοικτών Δημόσιων Δεδομένων» συγκροτείται σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 10 του Ν. 4305/2014 και τηρείται από τη Διεύθυνση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης του Υπουργείου Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και φιλοξενείται στην ιστοσελίδα [www.data.gov.gr](http://www.data.gov.gr). Στόχος του Μητρώου είναι να συγκεντρώνει την πρόσβαση στα "Δομημένα σύνολα δεδομένων" (σύνολα δεδομένων του δημόσιου τομέα) παρέχοντας άμεσες διευθύνσεις URL σε αυτά. Τα έγγραφα, οι πληροφορίες και τα δεδομένα της κυβέρνησης αποτελούν έναν τεράστιο, ποικίλο και πλούσιο πόρο που μπορεί να προωθήσει σημαντικά την οικονομία της γνώσης. Στο πλαίσιο της ιδέας της διαφανούς δράσης από τη διοίκηση, η ανοικτή διαθεσιμότητα των δημόσιων δεδομένων προωθεί σε μεγάλο βαθμό τη διαφάνεια και τη λογοδοσία στον δημόσιο τομέα.

## ***Κεφάλαιο 3: ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ***

### **3.1 Κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στην ΕΕ**

Η κυκλοφορία Κτηνιατρικών Φαρμακευτικών Προϊόντων (ΚΦΠ) στην ΕΕ ρυθμίζεται από την Εθνική νομοθεσία των χωρών που έχουν ενσωματώσει παράλληλα και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η πολιτική της ΕΕ στον τομέα των κτηνιατρικών φαρμάκων έχει ήδη εκκινήσει από τη δεκαετία του 1960 με την έκδοση της Οδηγίας 65/65/ΕΟΚ, η οποία προέβλεπε ως υποχρεωτική την έκδοση αδειών κυκλοφορίας πριν από τη διάθεση των προϊόντων αυτών στην αγορά και απαιτούσε τη λήψη μέτρων για τη διασφάλιση της υγείας των ζώων και της δημόσιας υγείας, την προστασία του περιβάλλοντος, το εμπόριο και την ενιαία αγορά. Το 1968, η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας Ζώων (ΟΙΕ) ξεκίνησε να εκδίδει προτάσεις για τη ρύθμιση της κτηνιατρικής φαρμακολογίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Αυτό οδήγησε στη δημιουργία εθνικών νομοθεσιών που θα ανταποκρίνονταν στις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων.

Από το 2001 έως και το 2022 το καθεστώς διέπεται από την Οδηγία 2001/82/ΕΚ που όριζε τους κανόνες της ΕΕ για την έγκριση, παρασκευή, εποπτεία, πώληση, διανομή και χρήση των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων. Τα κράτη μέλη ενσωμάτωσαν την Οδηγία στο εθνικό τους δίκαιο και κατάρτισαν συστήματα αδειοδοτήσεων των φαρμάκων πριν την πώληση και χρήση τους. Με αυτό διασφάλισαν ότι οι παρασκευαστές και οι διανομείς κτηνιατρικών φαρμάκων είχαν εντός της δικαιοδοσίας τους τις απαραίτητες άδειες και λάμβαναν τα κατάλληλα μέτρα προκειμένου να ενθαρρύνουν την αναφορά οποιωνδήποτε παρενεργειών από τα κτηνιατρικά φάρμακα. Η τακτικές επιθεωρήσεις και δοκιμές διασφάλισαν την συμμόρφωση με τη νομοθεσία και οι παρασκευαστές μπορούσαν να προβούν σε αναστολή, ανάκληση ή απόσυρση της άδειας κυκλοφορίας ενός προϊόντος που θεωρούσαν επικίνδυνο ή χωρίς θεραπευτικό όφελος. Επίσης καθόριζαν τα δεδομένα που έπρεπε να υποβάλλονται στις αιτήσεις για χορήγηση άδειας κυκλοφορίας, ενώ το πλαίσιο συμπληρωνόταν από τον Κανονισμό (ΕΚ) 726/2004 για τη θέσπιση κοινοτικών διαδικασιών χορήγησης άδειας και εποπτείας όσον αφορά στα φάρμακα που προορίζονται για ανθρώπινη και για κτηνιατρική χρήση και για τη σύσταση Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (EMA). Οι παραπάνω αναφερόμενες νομοθετικές πράξεις ρύθμιζαν τη χορήγηση άδειας, την

παραγωγή, την εμπορία, τη διανομή, τη φαρμακοεπαγρύπνηση, τον έλεγχο και τη χρήση των κτηνιατρικών φαρμάκων καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, καθώς και την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

### **3.2 Κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στην Ελλάδα και κτηνιατρική συνταγογράφηση**

Η νομοθεσία για τα κτηνιατρικά φάρμακα στην χώρα μας σήμερα περιλαμβάνει την νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την Εθνική Νομοθεσία. Η σχετική νομοθεσία διατίθεται για ανάγνωση και μελέτη στην επίσημη ιστοσελίδα του ΥΠΑΑΤ (<https://www.minagric.gr/for-citizen-2/ktiniatrikafarmakeytika-politis/1502-nomktiniatrfarmakon>) και προβλέπει τους κανόνες και τις διαδικασίες για την κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων.

Βάσει αυτής της νομοθεσίας η έγκριση των κτηνιατρικών φαρμάκων γίνεται από τον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ) μετά από την αξιολόγηση των πληροφοριών ασφαλείας και αποτελεσματικότητας. Επίσης, η νομοθεσία καθορίζει τους όρους και τις απαιτήσεις για την παραγωγή, την επισήμανση, την αποθήκευση, και τη χρήση των κτηνιατρικών φαρμάκων. Περιλαμβάνει διατάξεις για την πώληση και την διάθεση των φαρμακευτικών προϊόντων στην εγχώρια αγορά, τους κρατικούς ελέγχους και τις κυρώσεις σε περίπτωση παράβασης.

#### **3.2.1 Διαδικασία πώλησης ΚΦΠ**

Η πώληση των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων επιτρέπεται μόνο με την προσκόμιση Κτηνιατρικής Συνταγής και πραγματοποιείται αποκλειστικά από τα Καταστήματα Χονδρικής και Λιανικής Πώλησης, Φαρμακευτικές Εταιρείες, Φαρμακαποθήκες και Φαρμακεία.

Τα σημεία πώλησης πρέπει να έχουν την κατάλληλη άδεια για την πώληση των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και είναι υποχρεωμένα να διατηρούν μητρώο εισόδου-εξόδου των φαρμάκων σε χειρόγραφο ή ψηφιακή μορφή. Στο μητρώο περιγράφεται ακριβώς το είδος του ΚΦΠ, η παρτίδα παραγωγής, η ημερομηνία παραγωγής-λήξης, οι ποσότητες που έχουν προμηθευθεί ή παραδοθεί με τα στοιχεία του προμηθευτή ή του παραλήπτη. Επιπλέον, για τα φαρμακεία απαιτείται και το αρχείο με αντίγραφα των συνταγών με τα στοιχεία των

κτηνιάτρων που έχουν συντάξει αυτές τις συνταγές. Σε περίπτωση ελέγχου από τις αρμόδιες Κτηνιατρικές αρχές τα τηρούμενα αρχεία επιδεικνύονται προς την επιθεώρηση (Ν. 2538/97, ΦΕΚ Α'242).

### **3.2.2 Διαδικασία διάθεσης ΚΦΠ**

Στα σημεία διάθεσης δεν επιτρέπεται να εξυπηρετούνται οι συνταγές που έχουν συνταχθεί από άλλους κτηνιάτρους. Η διάθεση των ΚΦΠ πραγματοποιείται από τα Κτηνιατρικά Γραφεία Παραγωγικών Ζώων (ΓΠΖ), τα Ιδιωτικά Κτηνιατρεία, Κλινικές/Νοσοκομεία ζώων, Συνεταιριστικούς φορείς και τις Ομάδες κτηνοτρόφων που έχουν κτηνίατρο αποκλειστικής απασχόλησης και συγκεκριμένα:

1) *Οι κτηνίατροι των Κτηνιατρικών Γραφείων Παραγωγικών Ζώων* συνταγογραφούν και παρέχουν φάρμακα μόνο για χρήση στα ζώα που είναι υπό την δική τους θεραπευτική αγωγή ή τα παρακολουθούν για λόγους προληπτικής (εμβολιασμοί) ή προφυλακτικής θεραπείας (αποπαρασίτωση). Στους κτηνιάτρους ΓΠΖ που έχουν εξασφάλιση την κατάλληλη άδεια από τον ΕΟΦ επιτρέπεται η παρασκευή φαρμακούχων ζωοτροφών και η συνταγογράφηση φαρμακευτικών προμειγμάτων (premix).

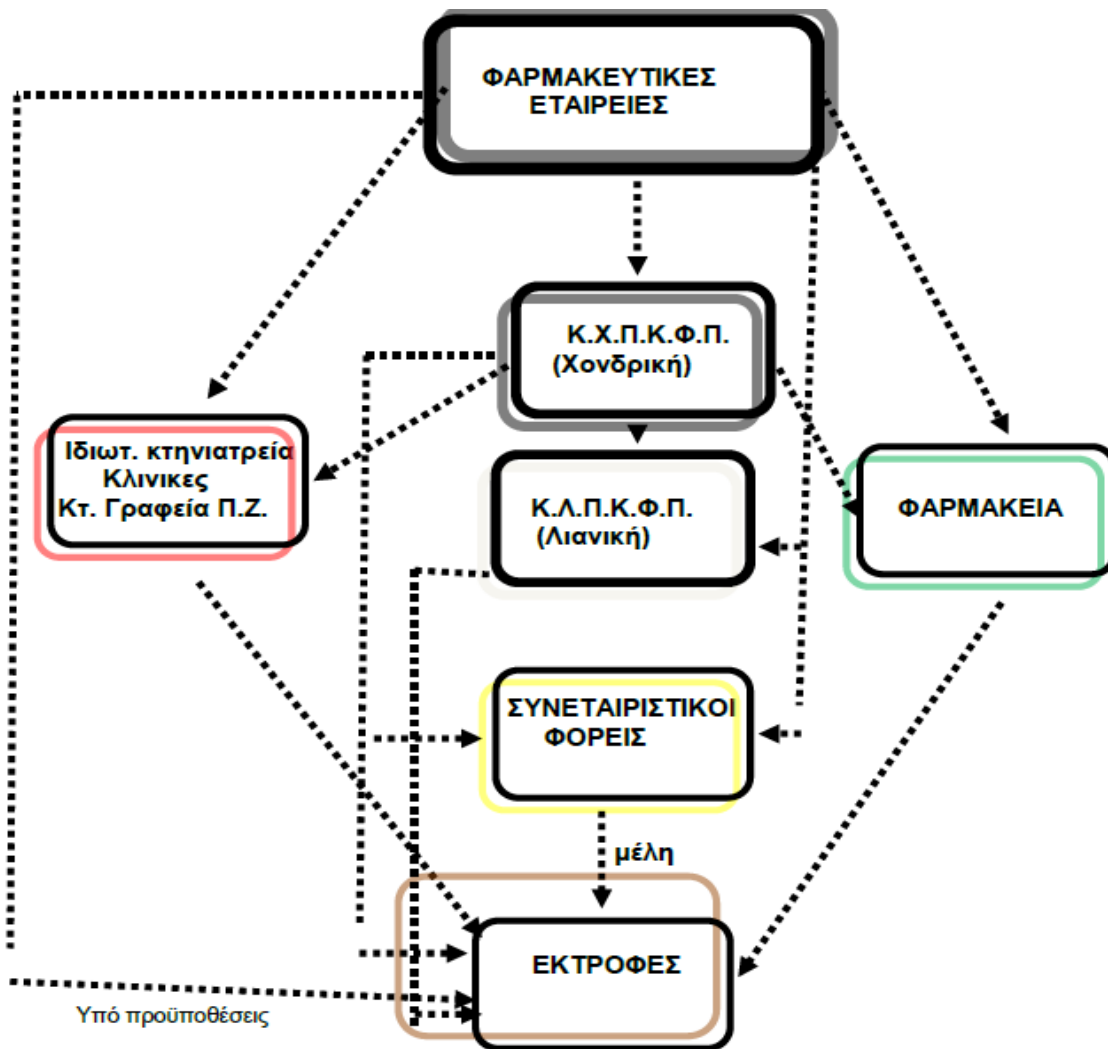
2) *Τα κτηνιατρεία, κτηνιατρικές κλινικές και τα νοσοκομεία ζώων* χορηγούν τις συνταγές μόνο σε ζώα που είναι υπό την δική τους θεραπευτική αγωγή. Η κτηνιατρική συνταγή δεν απαιτείται για την παροχή φαρμάκων κατά τη διεξαγωγή της κτηνιατρικής πρακτικής για την εσωτερική τους χρήση. Με σκοπό την πρόληψη της εξάπλωσης της μικροβιακής αντοχής (AMR), οι κτηνίατροι που εργάζονται σε κτηνιατρεία, κλινικές και νοσοκομεία ζώων δύναται να εκδίδουν την "Δικαιολογημένη συνταγή για χορήγηση νεότερων κινολονών και κεφαλοσπορινών τρίτης γενιάς". Επίσης, οι κτηνίατροι μπορούν να χορηγήσουν την "Ειδική Κτηνιατρική Συνταγή" για παραγωγικά Ζώα με την προϋπόθεση ότι διατηρούν αρχείο αυτών των συνταγών.

3) *Οι συνεταιριστικές οργανώσεις και οι ομάδες κτηνοτρόφων* επιτρέπεται να αποκτούν φάρμακα για κτηνιατρική χρήση σε μειωμένη τιμή εφόσον έχουν έναν υπεύθυνο κτηνίατρο αποκλειστικής απασχόλησης. Η χορήγηση συνταγής, για τα φαρμακευτικά προμείγματα σε παραγωγικές εκμεταλλεύσεις ζώων πραγματοποιείται μόνο από τους κτηνιάτρους που έχουν

εξασφαλίσει άδεια του ΕΟΦ για την παραγωγή φαρμακευτικών ζωοτροφών και διατηρούν τα αρχεία συνταγών τουλάχιστον για τρία έτη (Ν. 2538/97, ΦΕΚ Α'242).

Η κυκλοφορία κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στην χώρα μας αποτυπώνεται στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί.

Σχεδιάγραμμα 3.1 Κυκλοφορία ΚΦΠ στην Ελλάδα



Πηγή: Εγχειρίδιο Εμπορίας-διάθεσης και χρήσης Κτηνιατρικών Φαρμακευτικών Προϊόντων

### 3.2.3 Κτηνιατρική συνταγογράφηση στις κτηνοτροφικές μονάδες και Μητρώο Φαρμακευτικής Αγωγής Εκτροφών

Η κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις παραγωγικών ζώων (συμπεριλαμβάνονται βοοειδή, χοίροι, αιγοπρόβατα, πουλερικά, κουνέλια, μονάδες υδατοκαλλιέργειας, μελισσοκομικές εκμεταλλεύσεις, κλπ) προμηθεύονται κτηνιατρικά φαρμακευτικά σκευάσματα με την προσκόμιση *Ειδικής Κτηνιατρικής Συνταγής*. Η συνταγή αυτή είναι υποχρεωτική, πρέπει να εκτελείται αυστηρά και σύμφωνα με τις οδηγίες του κτηνίατρου που την συνέταξε. Στα πλαίσια παρακολούθησης των ζώων και εφαρμογής διάφορων φαρμακευτικών θεραπειών οι χορηγούμενες συνταγές πρέπει να είναι υπογεγραμμένες από τον συμβεβλημένο με την κτηνοτροφική μονάδα κτηνίατρο. Οι μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες επιβάλλεται να έχουν έναν κτηνίατρο αποκλειστικής απασχόλησης.

Όλες οι κτηνοτροφικές εκμετάλλευσης είτε είναι μεγάλες μονάδες, είτε είναι οι μικρές φάρμες υποχρεούνται από το νόμο να τηρούν *Μητρώο Φαρμακευτικής Αγωγής Εκτροφών (ΜΗΦΑΕ)*. Η κάθε χορήγηση κτηνιατρικών φαρμάκων που γίνεται ατομικά ή ομαδικά σε ζώα, είτε είναι ενέσιμες θεραπείες, είτε είναι θεραπείες μέσω τροφής ή νερού, πρέπει να καταγράφονται οπωσδήποτε στο μητρώο αυτό (Ν.3698/08 και ΚΥΑ 282371/2006). Η σωστή επιλογή και χρήση των κτηνιατρικών φαρμάκων για των περιορισμό της μικροβιακής αντοχής στα αγροκτήματα, η τήρηση του χρόνου αναμονής και η απουσία κατάλοιπων φαρμάκων στα παραγόμενα ζωικά προϊόντα πρέπει να καταγράφονται για να αποδεικνύεται η ορθή τήρηση των μητρώων φαρμακευτικής αγωγής. Οι εμβολιασμοί και η προληπτική χορήγηση αντιπαρασιτικών είναι επίσης άλλα δύο παραδείγματα των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων, που υποχρεωτικά αναφέρονται στο μητρώο αυτό. Το αρχείο της εκτροφής πρέπει να περιλαμβάνει κτηνιατρικές συνταγές και πληροφορίες εγγραφής καταγεγραμμένες ή σε έντυπη ή σε ψηφιακή μορφή για πέντε χρόνια ανεξάρτητα από το αν τα ζώα αυτά έχουν πάει για σφαγή ή έχουν υποστεί θάνατο και δεν υπάρχουν πια.

Σε ειδικές περιπτώσεις η νομοθεσία επιτρέπει την συνταγογράφηση ΚΦΠ από τους δημόσιους κτηνιάτρους των Αγροτικών Κτηνιατρείων και των Προϊστάμενων των Τμημάτων ΚΑΦΕ των Διευθύνσεων Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής της Περιφέρειας (ΔΑΟΚ).

Βάσει της αντικατάστασης του άρθρου 18 του Ν. 4675/2020 «Πρόληψη, προστασία και προαγωγή της υγείας ανάπτυξη των υπηρεσιών δημόσιας υγείας και άλλες διατάξεις» με το άρθρο 16 της Π.Ν.Π. (ΦΕΚ Α'157) και κατόπιν γνωμοδότησης του Νομικού Συμβούλου του



Πανελληνίου Κτηνιατρικού Συλλόγου, η κτηνιατρική συνταγή χορήγησης αντιβιοτικών από κτηνίατρο πρέπει να αναγράφει τα εξής:

- 1) Στοιχεία κτηνιάτρου (Όνοματεπώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο, ΑΜΚΑ)
- 2) Στοιχεία ιδιοκτήτη ζώου (Όνοματεπώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο)
- 3) Στοιχεία ζώου (Ατομικός Αριθμός Σήμανσης ζώου (ΑΑΣ)). Για τα ζώα συντροφιάς είναι το microchip και για τα ζώα που παράγουν τροφή είναι ο κωδικός κτηνοτροφικής μονάδας EL με αύξων ατομικό αριθμό του ζώου.
- 4) Διάγνωση
- 5) Φαρμακευτικό σκεύασμα
- 6) Δοσολογία

Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία παρακολουθείται από τις αρμόδιες αρχές ελέγχου. Τα δεδομένα συνταγογράφησης και χρήσης φαρμάκων μπορούν να εξεταστούν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων από τις αρμόδιες για έλεγχο υπηρεσίες. Ο έλεγχος των ΜΗΦΑΕ τεκμηριώνεται με την υπογραφή του επίσημου κτηνιάτρου.

Όταν οι επαναλαμβανόμενες προειδοποιήσεις αποτυγχάνουν να αποτρέψουν παραβάσεις, επιβάλλονται κυρωτικές συνέπειες.

### **3.3 Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου**

Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία παρακολουθείται από μια σειρά ελέγχων και επιθεωρήσεων που διενεργούνται από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Οι αρμόδιες αρχές για τη διενέργεια των επίσημων ελέγχων είναι:

- Η Διεύθυνση Προστασίας των Ζώων, Φαρμάκων και Κτηνιατρικών Εφαρμογών Τμήμα Κτηνιατρικών Φαρμάκων, Καταλοίπων και Κτηνιατρικών Εφοδίων του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ)
- Ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ) του Υπουργείου Υγείας
- Οι κτηνιατρικές αρχές των περιφερειών και των περιφερειακών ενοτήτων Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας & Κτηνιατρικής (ΔΑΟΚ)

(άρθρ. 11 του ν. 2538/1997 και το άρθρ. 14 του ν. 4691/2020)

Οι επίσημοι έλεγχοι διενεργούνται δειγματοληπτικά βάσει εκτίμησης κινδύνου σε κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και φάρμες παραγωγικών ζώων, σε σημεία διάθεσης και σημεία πώλησης των ΚΦΠ.

Στο πλαίσιο της διερεύνησης καταγγελιών σχετικά με την παράνομη κυκλοφορία, διανομή και χρήση κτηνιατρικών φαρμακευτικών ειδών, οι έλεγχοι ενδέχεται να επεκταθούν για να συμπεριλάβουν και τους παρασκευαστές φαρμακώχων ζωοτροφών, καταστήματα κατοικίδιων ζώων, φαρμακεία κ.λπ. Τα δεδομένα συνταγογράφησης και χρήσης φαρμάκων εξετάζονται κατά τη διάρκεια αυτών των ελέγχων.

Τα προβλήματα που σχετίζονται με την αντοχή στα αντιβιοτικά μπορούν να αποφευχθούν και η αποτελεσματικότητα των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανική κτηνοτροφία, πτυνοτροφία και την υδατοκαλλιέργεια μπορεί να διατηρηθεί εάν οι αρμόδιες αρχές προβαίνουν σε τακτικές αξιολογήσεις για να διασφαλίσουν ότι αυτοί οι παράγοντες δεν διακυβεύονται.

Οι μηχανισμοί λογοδοσίας και επιβολής κυρώσεων έχουν σκοπό την εφαρμογή και την τήρηση νομοθεσίας με στόχο βέλτιστες πρακτικές στη χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων.

### **3.4 Στρατηγική Κτηνιατρικών Μεγάλων Δεδομένων της ΕΕ και Νέα Ευρωπαϊκή νομοθεσία**

Από τον Ιανουάριο 2022, στην ΕΕ εφαρμόζεται νέα νομοθεσία για τα κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα. Ο σκοπός της είναι η καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής και η πρόληψη από τους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Η νομοθεσία αυτή αποτελεί πλέον τον ακρογωνιαίο λίθο για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στο ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης «Μία υγεία» («One Health») και στη στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιάτο» («Farm to Fork»).

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων (EMA) και οι Επικεφαλείς Οργανισμών Φαρμάκων (HMA) υιοθέτησαν μια στρατηγική Κτηνιατρικών Μεγάλων Δεδομένων έως το 2027. Η νέα στρατηγική επηρεάζει διαφορετικούς επιχειρηματικούς τομείς, όπως η φαρμακοεπαγρύπνηση, η καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής, η εκτίμηση περιβαλλοντικού κινδύνου, η υποβολή νέων κανονισμών, η ανάπτυξη καινοτομίας κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και η επίδειξη αποτελεσματικότητας και αναποτελεσματικότητας (European Medicines Agency,

2022). Η στρατηγική της ΕΕ, όσον αφορά στα κτηνιατρικά φαρμακευτικά προϊόντα στο περιβάλλον, συνίσταται σε τρεις κρίσιμες δράσεις:

1. Αξιολόγηση της σκοπιμότητας της δημιουργίας ενός συστήματος επανεξέτασης σε επίπεδο ΕΕ με βάση τις δραστικές φαρμακευτικές ουσίες, αντί της τρέχουσας αξιολόγησης κινδύνου βάσει προϊόντων.
2. Εξασφάλιση συνεχείς παροχής κτηνιατρικών φαρμάκων και κάλυψη ελλείψεων με ελάχιστη επίπτωση κινδύνων που μπορούν να προκύψουν στο περιβάλλον από την χρήση των ΚΦΠ.
3. Ανάπτυξη κατευθυντήριας γραμμής και οδηγιών για την εκτίμηση περιβαλλοντικού κινδύνου των φαρμακευτικών σκευασμάτων που ευρέως εφαρμόζονται στις υδατοκαλλιέργειες.

Οι προαναφερθείσες δράσεις (1) και (2) αποτυπώνονται ήδη στον νέο κτηνιατρικό κανονισμό ΕΚ 2019/6 και περιγράφονται, ενώ η ανάπτυξη κατευθυντήριας γραμμής για την εκτίμηση κινδύνου των προϊόντων υδατοκαλλιέργειας (3) θεωρείται απολύτως αναγκαία από τους εμπειρογνώμονες, ιδίως επειδή οι μεθοδολογίες για την αξιολόγηση της έκθεσης σε κατάλοιπα που προκύπτουν από τη χρήση φαρμακευτικών προϊόντων στην υδατοκαλλιέργεια δεν έχουν ακόμη εναρμονιστεί εντός της ΕΕ (Fabrega&Carapeto, 2020). Η λύση έρχεται μέσα από την στρατηγική για τα μαζικά κτηνιατρικά δεδομένα η οποία προτείνει την εφαρμογή της στις εξής φάσεις (European Commission, 2020):

Έως το 2023: ενίσχυση της συλλογής βασικών δεδομένων και του εντοπισμού πρόσθετων πηγών δεδομένων για την καλύτερη στήριξη των ρυθμιστικών δραστηριοτήτων στις επόμενες φάσεις εφαρμογής.

2023-2025: ενσωμάτωση βασικών δεδομένων σε στοχευμένες ρυθμιστικές διαδικασίες και έναρξη λύσεων ανάλυσης.

2024-2027: Σύνδεση δεδομένων για την παροχή κοινής χρήσης και διάδοσης πληροφοριών και επέκταση των αναλυτικών δυνατοτήτων. Αυτή η φάση θα ευθυγραμμιστεί με τη στρατηγική Big Data στα φαρμακευτικά σκευάσματα που προορίζονται για την χρήση από ανθρώπους.

Η νέα στρατηγική επηρεάζει άμεσα διάφορους επιχειρηματικούς τομείς, όπως η φαρμακοεπαγρύπνηση, η καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής (AMR), η αξιολόγηση

περιβαλλοντικού κινδύνου, η υποβολή κανονιστικών ρυθμίσεων, η ανάπτυξη καινοτομίας και η επίδειξη αποτελεσματικότητας ή αναποτελεσματικότητας των κτηνιατρικών φαρμάκων.

Ο (ΕΕ) 2019/6 αποτελεί μέρος δέσμης νομοθετικών πράξεων σχετικά με τη βελτίωση της υγείας των ζώων και του ανθρώπου, η οποία περιλαμβάνει:

- τον κανονισμό (ΕΕ) 2019/4 σχετικά με την παρασκευή, τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση φαρμακικών ζωοτροφών και
- τον κανονισμό (ΕΕ) 2019/5 σχετικά με τις διαδικασίες χορήγησης άδειας και εποπτείας όσον αφορά τα φάρμακα που προορίζονται για ανθρώπινη και για κτηνιατρική χρήση και για τη σύσταση Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων.

Οι παραπάνω κανονισμοί, «ενισχύουν τη δράση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ένα υψηλό επίπεδο προστασίας της δημόσιας υγείας». Καθορίζουν τα όρια των αντιβιοτικών σε συνηθισμένες ζωοτροφές και τα όρια των καταλοίπων στα τρόφιμα. Με την εφαρμογή τους απαγορεύεται η χρήση αντιμικροβιακών σε φαρμακευτική τροφή για σκοπούς προφύλαξης και μεταφύλαξης που έχει σκοπό την προαγωγή της ανάπτυξης. Η χορήγηση αντιμικροβιακών στα ζώα περιορίζεται μόνο με την συνταγογράφηση των απαραίτητων φαρμάκων και μόνο όταν αυτό κριθεί αναγκαίο (European Commission, 2020).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ολόκληρη αλυσίδα διανομής ΚΦΠ από την παραγωγή ή την εισαγωγή στην Ένωση έως τον τελικό χρήστη υπόκειται σε αυστηρούς κανονισμούς. Οι κανονισμοί εμπορίας, παραγωγής, εισαγωγής, εξαγωγής, διάθεσης, διανομής, φαρμακοεπαγρύπνησης, ελέγχου και χρήσης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων είναι καθιερωμένα, όπως ορίζεται στο άρθρο 1 του ΕΚ 2019/6 για τα κτηνιατρικά φάρμακα. Επιπλέον, η χρήση πολλών αντιμικροβιακών φαρμάκων ταυτόχρονα μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά. Η παγκόσμια αύξηση της μικροβιακής αντοχής στα φάρμακα που αναπτύχθηκαν για χρήση σε ζώα συνιστά αυξανόμενη απειλή για την ανθρώπινη υγεία λόγω της ευρείας χρήσης προϊόντων ζωικής προέλευσης. Η κατάχρηση ή και η ελλιπής χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων και η ανάπτυξη ανθεκτικών στα αντιβιοτικά βακτηρίων είναι δύο προβλήματα που μπορεί να προβλεφθούν και να μετριαστούν με τη χρήση ηλεκτρονικής συνταγής.

### 3.4.1 Σύσταση νέων βάσεων δεδομένων

Για να εξασφαλιστεί η διαφάνεια δεδομένων σε ενωσιακό επίπεδο, ο ΕΚ 2019/6 συνιστά την δημιουργία νέων βάσεων δεδομένων ως εξής:

#### **Βάση δεδομένων Κτηνιατρικών Φαρμάκων**

Η δημιουργία της βάσης δεδομένων κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (ΚΦΠ) διέπεται από διάφορες εκτελεστικές πράξεις της Ένωσης που καθορίζουν τις τεχνικές προδιαγραφές και επιτρέπουν μεταξύ άλλων την ανταλλαγή δεδομένων και την προστασία των δεδομένων. Η βάση δεδομένων ΚΦΠ περιέχει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

**α)** για κτηνιατρικά φάρμακα που έχουν λάβει άδεια κυκλοφορίας στην Ένωση από την Επιτροπή και τις αρμόδιες αρχές: i) όνομα του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος, (ii) δραστική ουσία ή ουσίες και την περιεκτικότητα του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος, (iii) περίληψη των χαρακτηριστικών του προϊόντος, (iv) φύλλο οδηγιών χρήσης, v) έκθεση αξιολόγησης, vi) κατάλογος των τοποθεσιών όπου παρασκευάζεται το κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν, vii) τις ημερομηνίες διάθεσης του κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος στην αγορά ενός κράτους μέλους,

**β)** για ομοιοπαθητικά κτηνιατρικά φάρμακα: i) όνομα του καταχωρισμένου ομοιοπαθητικού κτηνιατρικού φαρμακευτικού προϊόντος, (ii) φύλλο οδηγιών χρήσης, (iii) καταλόγους τοποθεσιών όπου παρασκευάζεται το καταχωρισμένο ομοιοπαθητικό κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν,

**γ)** κτηνιατρικά φάρμακα που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σε κράτος μέλος σύμφωνα με τη νομοθεσία,

**δ)** τον ετήσιο όγκο πωλήσεων και πληροφορίες σχετικά με τη διαθεσιμότητα για κάθε κτηνιατρικό φαρμακευτικό προϊόν (άρθρ. 55, ΕΚ 2019/6).

#### **✚ Συλλογή Δεδομένων για την χρήση Αντιμικροβιακών Φαρμάκων σε ζώα**

Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων υπογραμμίζει την ανάγκη συλλογής συγκρίσιμων δεδομένων που έχουν σχέση με τον όγκο των πωλήσεων και τη χρήση αντιμικροβιακών φαρμάκων (ΑΜΒΦ) σε ζώα που παράγουν τρόφιμα. Αναφέρει την σημασία και υποχρέωση της αποστολής των συγκεντρωτικών δεδομένων και τη χρήση ανά είδος ζώου και ανά είδος ΑΜΒΦ που χρησιμοποιήθηκε, από μέρους των κρατών-μελών στην ενωσιακή ΒΔ, ώστε να καταστεί δυνατή ιδίως η άμεση ή έμμεση αξιολόγηση της χρήσης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων σε επίπεδο κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης. Επίσης, συνιστά στα κράτη μέλη να εφαρμόζουν μια προοδευτική προσέγγιση ανά στάδια όσον αφορά την συλλογή δεδομένων για όλα τα είδη ζώων που παράγουν τρόφιμα εντός πέντε ετών και για τα άλλα δεσποζόμενα ή εκτρεφόμενα ζώα εντός οκτώ ετών (άρθρ. 57, ΕΚ 2019/6).

#### **✚ Βάση Δεδομένων Φαρμακοεπαγρύπνησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Η δημιουργία της βάσης δεδομένων φαρμακοεπαγρύπνησης έχει σκοπό την διασφάλιση συνεχούς αξιολόγησης της σχέσης όφελος-κίνδυνος κατά τη χρήση ενός φαρμάκου με αναφορά και την καταγραφή ύποπτων ανεπιθύμητων περιστατικών. Το σύστημα της βάσης δεδομένων φαρμακοεπαγρύπνησης θα είναι διασυνδεδεμένο με την ΒΔ φαρμάκων και θα αποτελέσει δίκτυο επεξεργασίας δεδομένων που θα επιτρέπει τη διαβίβαση δεδομένων μεταξύ των κρατών μελών και την ανάλυση αυτών.

Εκτός αυτού, στην ΒΔ φαρμακοεπαγρύπνησης, θα αναφέρονται περιστατικά έλλειψης αποτελεσματικότητας ενός ΚΦΠ μετά τη χορήγηση σε ζώο, η επιβλαβής αντίδραση σε ανθρώπους που ήρθαν σε επαφή με το ΚΦ, η παρουσία καταλοίπων σε παραγόμενα προϊόντα μετά του χρόνου αναμονής, η δυσμενής ή ανεπιθύμητη αντίδραση ζώου σε φάρμακο για ανθρώπινη χρήση κ.α. Με την καταγραφή και την ενσωμάτωση πληροφοριών για πιθανά ανεπιθύμητα συμβάντα για όλα τα κτηνιατρικά φάρμακα που έχουν λάβει άδεια κυκλοφορίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, θα βελτιωθεί η ανίχνευση πιθανών ανεπιθύμητων συμβάντων, ενώ επιπλέον θα διευκολυνθεί η εποπτεία και ο επιμερισμός της εργασίας σε θέματα φαρμακοεπαγρύπνησης μεταξύ των αρμόδιων αρχών. Η εν λόγω βάση δεδομένων θα συμπεριλαμβάνει μηχανισμούς για την ανταλλαγή δεδομένων με τις υφιστάμενες εθνικές βάσεις δεδομένων φαρμακοεπαγρύπνησης των κρατών μελών (άρθρ. 74, ΕΚ 2019/6)

### **Βάσης Δεδομένων παρασκευής και χονδρικής πώλησης ΚΦΠ**

Η δημιουργία αυτής της ΒΔ αφορά την παραγωγή, την εισαγωγή και τη χονδρική διανομή, η οποία περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τη χορήγηση, την αναστολή ή την ανάκληση από τις αρμόδιες αρχές οποιωνδήποτε αδειών παραγωγής, αδειών χονδρικής διανομής, πιστοποιητικών ορθής παρασκευαστικής πρακτικής και εγγραφών παρασκευαστών, εισαγωγέων και διανομέων δραστικών ουσιών. Σημαντικό είναι και το ότι οι εν λόγω πληροφορίες συγκεντρώνονται και καθίστανται προσβάσιμες από τα ενδιαφερόμενα μέρη (άρθρ. 91, ΕΚ 2019/6).

### **Προσβασιμότητα**

Οι αρμόδιες αρχές θα έχουν πλήρη πρόσβαση σε όλες τις βάσεις δεδομένων, ενώ το ευρύ κοινό θα έχει πρόσβαση στις πληροφορίες χωρίς δυνατότητα μεταβολής των πληροφοριών. Τα δεδομένα που θα συλλέγονται πρέπει να είναι κατάλληλα και συγκρίσιμα, ώστε οποιαδήποτε στιγμή να υπάρχει δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης και κοινοποίησης πληροφοριών σε επίπεδο κρατών μέλλον. Επίσης αναφέρεται η τήρηση τεχνικών προδιαγραφών αυτών των βάσεων δεδομένων όπου θα συμπεριλαμβάνονται οι μηχανισμοί ανταλλαγής ψηφιακών δεδομένων στην ΕΕ με τις υφιστάμενες εθνικές βάσεις δεδομένων φαρμακοεπαγρύπνησης, καθώς και ο μορφότυπος για την ηλεκτρονική υποβολή των σχετικών δεδομένων.

Συνοψίζοντας, διαπιστώνεται ότι οι νέοι κανονισμοί, αναγνωρίζουν από κοινού την ανάγκη δημιουργίας Βάσης Δεδομένων σε ενωσιακό επίπεδο. Επισημαίνουν την αναγκαιότητα για την άσκηση ελέγχων «σε ολόκληρη την αλυσίδα διανομής κτηνιατρικών φαρμάκων, από την παρασκευή ή την εισαγωγή στην Ένωση μέχρι τη διάθεση στον τελικό χρήστη και θεσπίζουν διαδικασίες για τις επιθεωρήσεις και την ανταλλαγή πληροφοριών, που θα πρέπει να χρησιμεύει ως βάση για τις αρμόδιες αρχές κατά τη διενέργεια ελέγχων σε παρασκευαστές και εμπόρους χονδρικής πώλησης» (ΕΚ 2019/6).

## ***Κεφάλαιο 4: ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΗΣ***

### **4.1 Βάση δεδομένων και Ψηφιοποίηση κλινικών δεδομένων κτηνιατρικών πρακτικών**

Η βάση δεδομένων και η ψηφιοποίηση της κτηνιατρικής συνταγής συνιστούν σημαντικά εργαλεία στον τομέα της κτηνιατρικής και της διαχείρισης κλινικών δεδομένων. Περιλαμβάνει μια συλλογή λογικά συσχετισμένων δεδομένων που χρησιμοποιούνται από τα προγράμματα εφαρμογών του οργανισμού. Αποτελείται από ένα οργανωμένο σύνολο δεδομένων που αποθηκεύονται σε ηλεκτρονική μορφή και επιτρέπουν την αποδοτική αναζήτηση, τον ταξινομικό έλεγχο και την ανάκτηση σχετικών πληροφοριών.

Η κτηνιατρική φροντίδα που βασίζεται σε στοιχεία ενισχύεται από τη συλλογή και ανάλυση πραγματικών κλινικών ψηφιακών δεδομένων από κτηνιατρικά γραφεία, τα οποία με τη σειρά τους ωφελούν την υγεία και την ευημερία των ζώων (Tanaka et al., 2019). Με τη δημιουργία συνδέσεων και την ανακάλυψη συσχετισμών η εξαγωγή περισσότερης γνώσης θα μπορούσε να αλλάξει δραστικά το μέλλον της κτηνιατρικής περίθαλψης. Στα πλαίσια της πρόληψης αντοχής στα αντιβιοτικά η αξιολόγηση και η δημοσίευση των δεδομένων μπορεί να συμβάλλει στην υιοθέτηση ταχέων και αποτελεσματικών μέτρων παρέμβασης. Ένα βελτιωμένο σύστημα συλλογής δεδομένων για την κατανάλωση αντιβιοτικών ανά είδος ζώου σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα θα βοηθήσει σημαντικά στην έγκαιρη ανίχνευση πιθανής υπερβολικής ή ακατάλληλης χρήσης αντιβιοτικών.

Στην περίπτωση των κτηνιατρικών πρακτικών, μια βάση δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες για τα ζώα που φροντίζονται, πληροφορίες για τους κατόχους τους, τις ιατρικές εξετάσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, το ιστορικό ασθένειας των ζώων, τα φάρμακα που έχουν χρησιμοποιηθεί και πολλές άλλες σχετικές πληροφορίες. Με την ολοένα αυξανόμενη χρήση της τεχνολογίας, η ψηφιοποίηση και η βάση δεδομένων αποτελούν αναπόσπαστα μέρη της σύγχρονης κτηνιατρικής πρακτικής. Η ψηφιοποίηση των κτηνιατρικών πρακτικών έχει ρόλο τη δημιουργία και λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων που επιτρέπουν την αποθήκευση, την ανάκτηση και την ανάλυση δεδομένων σχετικά με την υγεία και τη φροντίδα των ζώων. Ένα σύστημα βάσεων δεδομένων είναι ένα απαραίτητο στοιχείο του



πληροφοριακού συστήματος ενός οργανισμού. Η ψηφιακή καταγραφή και οργάνωση των κλινικών δεδομένων κτηνιατρικών πρακτικών έχει εξής οφέλη:

- Επιτρέπει την εξοικονόμηση χώρου και αποθηκευτικών πόρων, καθώς τα έγγραφα και η εκτύπωση των φωτοαντίγραφων μπορούν να αντικατασταθούν από ηλεκτρονικά αρχεία.
- Επιτρέπει την ταχεία αναζήτηση και πρόσβαση στις πληροφορίες, βοηθώντας τους κτηνίατρους να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση πλήρη και ενημερωμένα δεδομένα.
- Δίνει τη δυνατότητα για ανάλυση δεδομένων, επιτρέποντας την εξαγωγή στατιστικών πληροφοριών και την ανίχνευση των τάσεων στην υγεία και τη νόσο των ζώων.

Η ψηφιοποίηση κλινικών δεδομένων συμβάλλει στην εποπτεία και τον επιμερισμό της εργασίας σχετικά με θέματα φαρμακοεπαγρύπνησης μεταξύ των αρμόδιων αρχών. Η καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τη χρήση φαρμάκων σε ζώα και τις αντίστοιχες αντιδράσεις θα μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των θεραπειών και θα επιτρέπει στις αρμόδιες αρχές να επιβλέπουν τη συμμόρφωση προς τους κανονισμούς και να ανταλλάσσουν πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα χρήσης φαρμάκων ή τις παρενέργειες που μπορούν να εμφανιστούν.

Η Βάση Δεδομένων Φαρμακοεπαγρύπνησης (ΒΔΦ) πρέπει να συγκεντρώνει ψηφιοποιημένες πληροφορίες από διάφορες πηγές, όπως αναφορές από κατασκευαστές φαρμάκων, κτηνίατρους, κτηνοτρόφους, σημεία πώλησης, αρμόδιες αρχές κλπ. Σύμφωνα με τον ΕΚ 2019/6, τα κράτη μέλη πρέπει να αποστέλλουν τα συγκεντρωτικά δεδομένα σχετικά με τον όγκο των πωλήσεων και τη χρήση ανά είδος ζώου και ανά είδος αντιμικροβιακού φαρμάκου στον Οργανισμό. Ο οργανισμός επιβάλλεται να συνεργάζεται με τα κράτη μέλη και με άλλους οργανισμούς της Ένωσης για να αναλύει τα εν λόγω δεδομένα δημοσιεύοντας ετήσιες εκθέσεις. Κατά την έκδοση σχετικών κατευθυντήριων γραμμών και συστάσεων λαμβάνονται υπόψη τα εν λόγω δεδομένα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι, οι διεθνείς πρωτοβουλίες ενισχύουν την ανάγκη δημιουργίας ψηφιοποιημένων δεδομένων φαρμακοεπαγρύπνησης και προωθούν τη συνεργασία μεταξύ των χωρών για την ανταλλαγή αυτών των δεδομένων στα πλαίσια παρακολούθησης της ασφάλειας των φαρμάκων και πρόληψης της δημοσίας υγείας.

## 4.2 Παραδείγματα άλλων χωρών για ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων.

- *Βάση δεδομένων στην Ιρλανδία* (<https://www.gov.ie/en/service/d93ee-national-veterinary-prescription-system/>)

Η Ιρλανδία χρησιμοποιεί το Εθνικό Σύστημα Κτηνιατρικής Συνταγογράφησης (NVPS) που αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας, Τροφίμων και Ναυτιλίας (DAFM) προκειμένου να πληροί ορισμένες απαιτήσεις στο πλαίσιο του νέου Κανονισμού 2019/6 της ΕΕ για τα Κτηνιατρικά Φάρμακα. Η κρατική βάση δεδομένων για ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγογράφηση στην Ιρλανδία, γνωστή ως Veterinary Electronic Prescription System (VEPS), ξεκίνησε να χρησιμοποιείται από το 2019.

Το VEPS επιτρέπει στους κτηνιάτρους να καταγράφουν, να παρακολουθούν και να μοιράζονται πληροφορίες σχετικά με τις συνταγές και τη φαρμακευτική φροντίδα των ζώων. Επίσης επιτρέπει την ψηφιακή παραγωγή μιας συνταγής και τη διαδικτυακή διαθεσιμότητα μη χορηγούμενων συνταγών σε όλα τα αδειοδοτημένα καταστήματα. Στους κτηνιάτρους η εισαγωγή του VEPS επιτρέπει να καταχωρούν και να διαχειρίζονται ηλεκτρονικά τις κτηνιατρικές συνταγές σε όλη την Ιρλανδία. Συλλέγει ηλεκτρονικά δεδομένα χρήσης σε επίπεδο συνταγής και ως αποτέλεσμα, υπάρχει καταγραφή και αναφορά σε πραγματικό χρόνο όλων των συνταγογραφούμενων φαρμάκων που συνταγογραφούνται και διανέμονται στην χώρα. Η κεντρική βάση δεδομένων VEPS συνδέεται με τις κτηνιατρικές πρακτικές και τα φαρμακεία, επιτρέποντας την παρακολούθηση των συνταγογραφημένων φαρμάκων για τα ζώα και την ασφαλή χορήγησή τους. Το σύστημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται, τους ασθενείς ζώα και τους ιδιοκτήτες τους, καθώς και το ιατρικό ιστορικό και τις θεραπείες που έχουν χορηγηθεί.

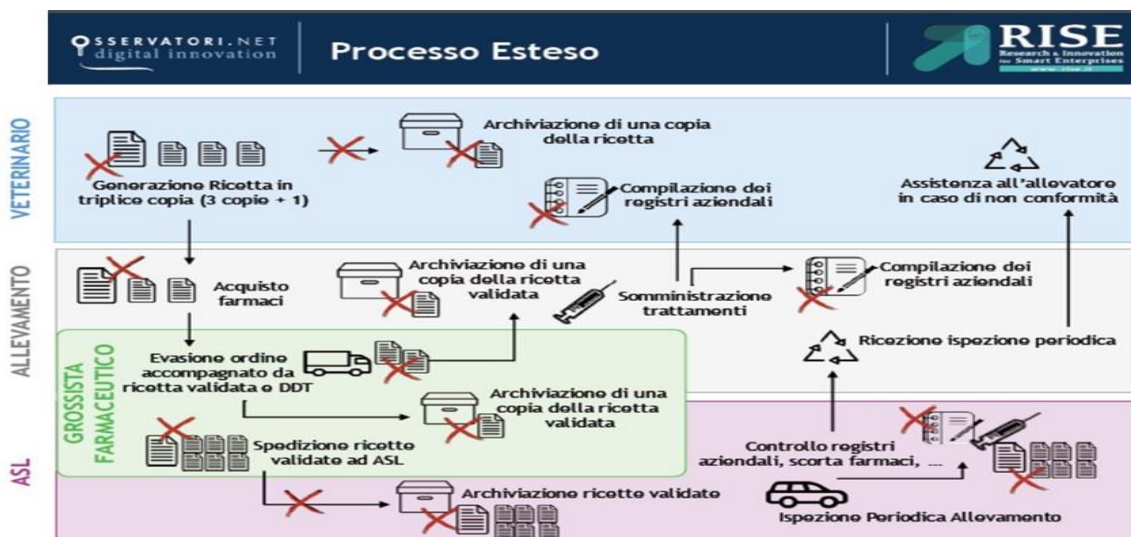
- *Βάση δεδομένων στην Ιταλία* (<https://www.ricettaveterinariaelettronica.it/>)

Η βάση δημιουργήθηκε στον απόηχο του νόμου της 20ης Νοεμβρίου 2017 (Ευρωπαϊκός Νόμος 2017) που αφορά «Διατάξεις σχετικά με το θέμα της ιχνηλασιμότητας των κτηνιατρικών φαρμάκων και των φαρμακευτικών ζωοτροφών για την επίτευξη των στόχων των οδηγιών 2001/82/ΕΚ και 90/167/ΕΟΚ», που προβλέπονται για την ίδρυση και την υιοθέτηση μηχανογραφικού συστήματος ιχνηλασιμότητας κτηνιατρικών φαρμάκων και

φαρμακούχων ζωοτροφών, επίσης μέσω της υιοθέτησης της ηλεκτρονικής κτηνιατρικής συνταγής. Το σύστημα αποτελεί μέρος του μεγαλύτερου έργου απλούστευσης και ψηφιοποίησης της ιταλικής κυβέρνησης, την Ατζέντα Απλοποίησης 2015-2017, η οποία, για τις πτυχές που συνδέονται με την κτηνιατρική υγεία και την ασφάλεια των τροφίμων, προβλέπει την εισαγωγή καινοτόμων λύσεων πληροφορικής για τη διευκόλυνση τόσο της εθνικής Υγειονομικής Υπηρεσίας όσο και των πολιτών στην εκπλήρωση των ρυθμιστικών υποχρεώσεων μέσω της ψηφιοποίησης.

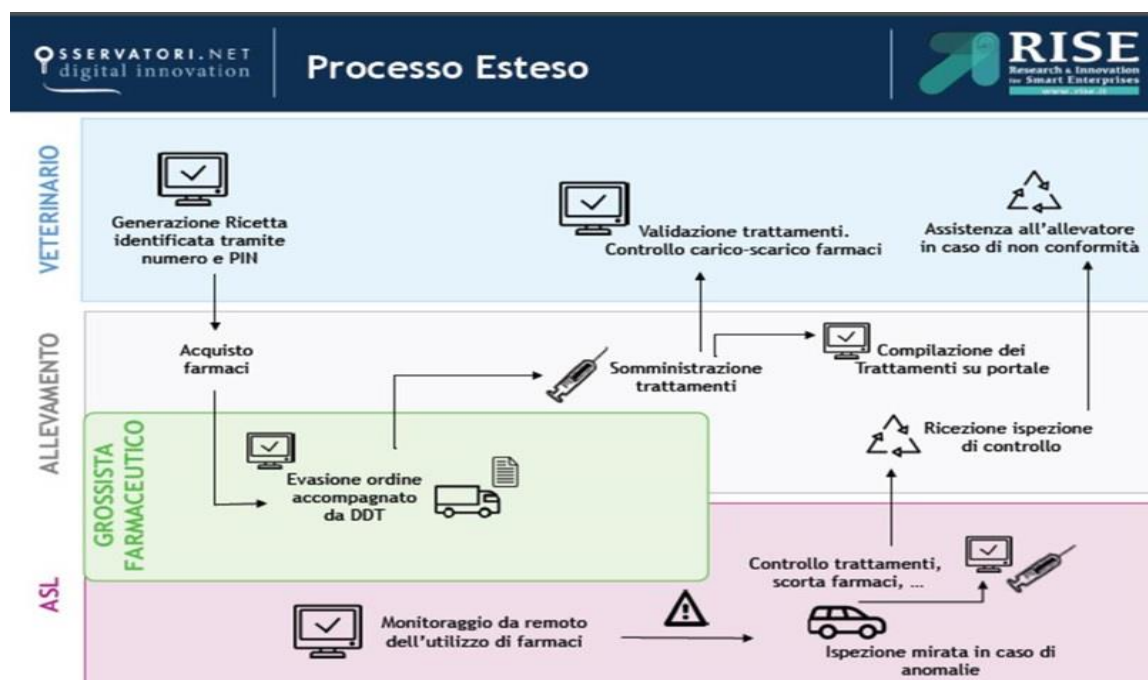
Η Γενική Διεύθυνση Υγείας των Ζώων και Κτηνιατρικών Φαρμάκων, σε συνεργασία με το Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell’Abruzzo edel Molise, δημιούργησε το μηχανογραφικό σύστημα για την ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγή (Σχήμα 4.1), ήδη δοκιμασμένο σε διάφορες Περιφέρειες. Ο τελικός στόχος του Εθνικού Πληροφοριακού Συστήματος Φαρμακοεπιτήρησης δεν είναι η απλή μεταφορά της έντυπης συνταγής σε «PDF», αλλά η ουσιαστική τροποποίηση του προηγούμενου οργανωτικού και λειτουργικού μοντέλου για τη διαχείριση των κτηνιατρικών φαρμάκων, μέσω της πλήρους ψηφιοποίησης του χειρισμού των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων. Το νέο μηχανογραφικό σύστημα δεν εισάγει νέες υποχρεώσεις ή πρόσθετους κανόνες σε σχέση με την ισχύουσα νομοθεσία. Ένας από τους σκοπούς του νέου μοντέλου λειτουργίας που εισάγεται με την ηλεκτρονική συνταγογράφηση είναι να απλοποιήσει και, όπου είναι δυνατόν, να μειώσει τις υποχρεώσεις με την ανάκτηση πληροφοριών από δεδομένα που είναι ήδη διαθέσιμα σε υπουργικά πληροφοριακά συστήματα.

Σχήμα 4.1 Μηχανογραφικό σύστημα για την ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγή στην Ιταλία



Μεταξύ των πλεονεκτημάτων του συστήματος είναι η πλήρης ανταλλαγή δεδομένων με όλους τους παράγοντες της αλυσίδας κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (κτηνίατροι, φαρμακοποιοί, διανομείς, κτηνοτρόφοι), η απλοποίηση και μείωση των διαδικασιών και υποχρεώσεων, ο περιορισμός του κόστους που προέρχεται επίσης από κυρώσεις που επιβάλλονται για τυπικά λάθη, η βελτίωση των δραστηριοτήτων ελέγχου και η επανεπεξεργασία δεδομένων χρήσιμων για την καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής (Σχήμα 4.2).

**Σχήμα 4.2** Διαδικασία ηλεκτρονικής κτηνιατρικής συνταγογράφησης στην Ιταλία



Στην Ιταλία υπάρχει επίσης η πύλη Κτηνιατρικών Πληροφοριακών Συστημάτων (<https://www.vetinfo.it/>) που δημιουργήθηκε κατ' εντολή του Υπουργείου Υγείας, με στόχο τη συλλογή και παρουσίαση δεδομένων, υγείας και άλλων χρήσιμων για τη διαχείριση του εθνικού συστήματος Υγείας και Ασφάλειας των Τροφίμων, με ιδιαίτερη προσοχή στον ορισμό του κινδύνου για την υγεία σε ολόκληρη την αλυσίδα παραγωγής, από την παραγωγή ζωοτροφών έως την εμπορία τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση. Παρέχει μια σειρά από δημόσιες υπηρεσίες όπως ειδήσεις, αναφορές στην ισχύουσα νομοθεσία, πληροφορίες ενδιαφέροντος, στατιστικά στοιχεία και συνδέσμους προς άλλους εθνικούς και διεθνείς ιστότοπους που συνάδουν με την περιοχή.

Η πύλη αποτελεί επίσης το ενιαίο σημείο πρόσβασης για θεσμικά υποκείμενα, εταιρείες και φορείς του κλάδου, που την τροφοδοτούν και τη χρησιμοποιούν σε διάφορες δυνατότητες μέσω των ειδικών λειτουργιών των διαφόρων υποσυστημάτων που της ανήκουν. Από την άποψη αυτή, η πρόσβαση έγινε πρόσφατα διαθέσιμη μέσω του SPID, του Δημόσιου Συστήματος Ψηφιακής Ταυτότητας, μια λύση που επιτρέπει την πρόσβαση σε όλες τις διαδικτυακές υπηρεσίες της Δημόσιας Διοίκησης με μία μόνο Ψηφιακή Ταυτότητα (όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από υπολογιστή, tablet και smartphone.

Στην αποκλειστική περιοχή, προσβάσιμη μετά από έλεγχο ταυτότητας, διατίθενται οι αιτήσεις για τη διαχείριση των Εθνικών Ζωοτεχνικών Μητρώων, για τη διαχείριση δραστηριοτήτων ελέγχου και αυτοελέγχου σε αγροκτήματα και σε άλλες δομές κτηνιατρικού ενδιαφέροντος και οι αιτήσεις για ειδοποιήσεις και περιοδικές εκθέσεις. Μια καινοτομία που έχει ήδη εισαχθεί αντιπροσωπεύεται από το VETINFO APP Store, το οποίο θα επιτρέπει στους χειριστές να κατεβάζουν εφαρμογές για κινητές συσκευές Android που σταδιακά θα γίνουν διαθέσιμες.

- ***Βάση δεδομένων στο Ηνωμένο Βασίλειο*** (<https://ahdb.org.uk/medicine-hub>)

Αποτελεί ένα διαδικτυακό εργαλείο που βοηθά τους παραγωγούς γαλακτοκομικών, βόειου κρέατος και προβάτων να παρακολουθούν και να συγκρίνουν τη χρήση φαρμάκων και να αντιμετωπίσουν την απειλή της μικροβιακής αντοχής. Το Medicine Hub παρέχει ένα ασφαλές και ανεξάρτητο κεντρικό αποθετήριο για τη συλλογή, αναφορά και σύγκριση της χρήσης αντιβιοτικών σε επίπεδο μεμονωμένης εκμετάλλευσης, ενθαρρύνοντας τους κτηνοτρόφους να μοιράζονται τα δεδομένα χρήσης φαρμάκων τους. Αυτό θα βοηθήσει στην απόδειξη των διαπιστευτηρίων του κλάδου στο κοινό, στην εφοδιαστική αλυσίδα και σε ανταγωνιστές και πελάτες σε όλο τον κόσμο. Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει:

***Μέτρηση της χρήσης αντιβιοτικών σε επίπεδο αγροκτήματος:*** Μέτρα για τη χρήση αντιβιοτικών για βοοειδή και πρόβατα προτάθηκαν από βιομηχανικές ομάδες μετά από ευρεία διαβούλευση με κτηνιάτρους, παραγωγούς, ακαδημαϊκούς και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς. Αυτά ενσωματώνονται στο Medicine Hub και συνεχίζεται η προσπάθεια με τους ενδιαφερόμενους μέσω μιας «Ομάδας Συνδέσμου Βιομηχανίας» για να διασφαλιστεί ότι τα

μέτρα παραμένουν κατάλληλα τα επόμενα χρόνια. Τα στοιχεία που παρέχονται στη Διεύθυνση Κτηνιατρικών Φαρμάκων (VMD) για υπολογισμούς σε εθνικό επίπεδο τομέα θα υπολογίζονται από το Medicine Hub σε βάση μονάδας διόρθωσης πληθυσμού (PCU) όπως περιγράφεται από το έργο ESVAC.

**Στόχοι για υπεύθυνη χρήση αντιβιοτικών:** Η Συμμαχία Υπεύθυνης Χρήσης Φαρμάκου στη Γεωργία (RUMA) διευκόλυνε μια Ομάδα Εργασίας Στόχων, αποτελούμενη από έναν κτηνίατρο και έναν αγρότη σε κάθε τομέα, να συνεργαστεί με τομείς για να συμφωνήσουν τομεακούς στόχους για την αντιμετώπιση της χρήσης αντιβιοτικών σε κάθε τομέα εκτροφής ζώων. Αυτό σημαίνει ότι οι στόχοι τίθενται από τον ίδιο τον κάθε τομέα μέσω ευρείας διαβούλευσης και συμφωνίας.

*Βιβλίο Ηλεκτρονικής Ιατρικής (eMB) για χοίρους:* Η AHDB Pork κυκλοφόρησε ένα βιβλίο ηλεκτρονικής ιατρικής το 2016 για να βοηθήσει τους παραγωγούς χοίρων του Ηνωμένου Βασιλείου να συλλέξουν ακριβή δεδομένα χρήσης αντιβιοτικών στις χοιροτροφικές μονάδες. Η κίνηση ήταν μια αντίδραση στην αυξανόμενη ανησυχία για τη χρήση αντιβιοτικών και στην επιθυμία για μια ισχυρή βάση αποδεικτικών στοιχείων για την υπεράσπιση της βιομηχανίας.

*Χρήση εμβολίων στην εκτροφή βοοειδών και προβάτων:* Στόχος στα βοοειδή είναι η μείωση των κρουσμάτων αναπνευστικών παθήσεων και η ετήσια αύξηση της απορρόφησης των εμβολιασμών. Είναι δύσκολο να γίνει διάκριση της χρήσης αναπνευστικών εμβολιασμών σε βοοειδή γαλακτοπαραγωγής και βόειου κρέατος από τα δεδομένα πωλήσεων προϊόντων. Επομένως, αυτός ο στόχος αφορά όλα τα βοοειδή. Στόχος στα πρόβατα είναι η βελτίωση της διαχείρισης και του ελέγχου της λοιμώδους χωλότητας, με παρακολούθηση του εμβολιασμού (για την λοιμώδη ποδοδερματίτιδα προβάτων, ή αλλιώς σήψη ποδιών προβάτων). Επίσης σημαντικός στόχος είναι η προώθηση του υπεύθυνου ελέγχου των ενζωτικών αμβλώσεων με εμβολιασμό και όχι με θεραπεία με αντιβιοτικά. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, περισσότερα από 40 εμβόλια έχουν εγκριθεί για χρήση για τον έλεγχο ή την πρόληψη ασθενειών στα βοοειδή και περίπου 20 προϊόντα έχουν εγκριθεί για χρήση σε πρόβατα. Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της πρόσληψης του εμβολίου είναι ο αριθμός των δόσεων εμβολίων που εγκρίνονται για χρήση σε βοοειδή και πρόβατα που πωλούνται στο Ηνωμένο Βασίλειο κάθε χρόνο. Αυτά βασίζονται σε δεδομένα χονδρεμπόρων που συγκεντρώθηκαν από την Kynetec και παρέχονται από την MSD Animal Health. Τα στοιχεία, αν και πολύ χρήσιμα, δεν μετρούν την αποτελεσματικότητα των εμβολίων.

- **Βάση δεδομένων στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής**

([https://www.pdmpassist.org/pdf/TAG Veterinary Best Practices 20200710.pdf](https://www.pdmpassist.org/pdf/TAG_Veterinary_Best_Practices_20200710.pdf))

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι σχετικά ένα νέο φαινόμενο, όμως τα τελευταία χρόνια η χρήση της αυξάνεται ραγδαία. Η Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής συνδυάζουν τις κρατικές ομοσπονδιακές βάσεις δεδομένων και τις ιδιωτικές. Οι περισσότερες πολιτείες έχουν νομοθετήσει προγράμματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμάκων, ενώ οι υπόλοιπες έχουν ανακοινώσει σχέδια για την υιοθέτηση τέτοιων προγραμμάτων.

Τα προγράμματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμάκων ποικίλλουν από πολιτεία σε πολιτεία, αλλά γενικά απαιτούν από τους κτηνιάτρους να είναι εγγεγραμμένοι σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα συνταγογράφησης και από τους φαρμακοποιούς να είναι σε θέση να λαμβάνουν και να εξυπηρετούν ηλεκτρονικές συνταγές. Τα περισσότερα προγράμματα απαιτούν από τους κτηνιάτρους και τους φαρμακοποιούς να πληρούν ορισμένες απαιτήσεις εκπαίδευσης και ασφάλειας. Κάθε βάση δεδομένων έχει τους δικούς της σκοπούς και λειτουργίες και χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και τη διαχείριση των κτηνιατρικών δεδομένων σε επίπεδο κράτους.

Ορισμένες από τις κρατικές ομοσπονδιακές βάσεις δεδομένων που αφορούν ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγογράφηση στην Αμερική είναι:

1. Βάση Δεδομένων Ελέγχου Συνταγογράφησης (Prescription Drug Monitoring Program-PDMP) (<https://www.healthit.gov/topic/health-it-health-care-settings/prescription-drug-monitoring-programs>): Το PDMP είναι μια κρατική ομοσπονδιακή βάση δεδομένων που περιλαμβάνει τον τομέα Αγροτικής Υγείας. Παρακολουθεί τη συνταγογράφηση και την κατανάλωση ελεγχόμενων ουσιών από όλες τις ιατρικές ειδικότητες συμπεριλαμβανομένης και της κτηνιατρικής. Τα PDMP παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις συνταγές, τους ασθενείς και τις φαρμακευτικές αγορές. Ωστόσο, μια συνταγή που εκδίδεται από έναν κτηνίατρο δεν περιλαμβάνει μόνο τις πληροφορίες που απαιτούνται από άλλους επαγγελματίες, αλλά και πρόσθετες πληροφορίες όπως το είδος και το όνομα του ζώου ή του ιδιοκτήτη. Αυτές οι πληροφορίες πρέπει να αναφέρονται στο PDMP σε πολιτείες που απαιτούν από τους κτηνιάτρους να αναφέρουν τη χορήγηση φαρμάκων. Οι

απαιτήσεις για τους κτηνιάτρους και τις κτηνιατρικές συνταγές ποικίλουν σημαντικά από πολιτεία σε πολιτεία.

2. Εθνική Βάση Δεδομένων Κατοικίδιων Ζώων (National Animal Identification Systems-NAIS)(<https://www.texasagriculture.gov/Home/Production-Agriculture/Livestock-Export-Pens/The-National-Animal-Identification-System>): Το NAIS είναι ένα ομοσπονδιακό πρόγραμμα που στοχεύει στην αναγνώριση και καταγραφή ζώων συντροφιάς. Περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τα ζώα, τους ιδιοκτήτες και τις ιατρικές εγγραφές τους, συμπεριλαμβανομένων των συνταγών.

Παράλληλα με τις κρατικές ΒΔ για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμάκων στην Αμερική, έχουν αναπτυχθεί και είναι δημοφιλείς ιδιωτικές βάσεις δεδομένων. Κάθε βάση δεδομένων έχει τις δικές της λειτουργίες και χαρακτηριστικά που εξυπηρετούν τις ανάγκες των κτηνιατρικών πρακτικών. Μερικές από τις ιδιωτικές βάσεις δεδομένων για ηλεκτρονική κτηνιατρική συνταγογράφηση στην Αμερική είναι εξής:

1. iPrescribe: Το iPrescribe (<https://www.iprescribe.com/>) είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα ιατρικής εγγραφής και διαχείρισης κτηνιατρικής πρακτικής. Είναι συνδεδεμένο με το σύστημα PDMP κάθε πολιτείας και στέλνει συνταγές στο δίκτυο Surescripts - το οποίο χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των φαρμακείων και το ηλεκτρονικό μητρώο υγείας (EHR). Περιλαμβάνει λειτουργίες για τη συνταγογράφηση, τη διαχείριση των φαρμάκων και την παρακολούθηση των θεραπειών των ζώων.
2. ezyVet: Το ezyVet (<https://www.ezyvet.com/>) είναι επίσης μια πλήρης λύση διαχείρισης κτηνιατρικής πρακτικής που περιλαμβάνει παραγωγικά ζώα, υποείδη και άλλα είδη ζώων. Παρέχει εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες και μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες κάθε κτηνιατρικής πρακτικής παρέχοντας λεπτομερείς πληροφορίες για τις συνταγές και τα φάρμακα που χορηγούνται.
3. IDEXX Neo:(<https://www.idexx.com/en/veterinary/software-services/neo/>). Το IDEXX Neo είναι ένα ολοκληρωμένο λογισμικό διαχείρισης κτηνιατρικής πρακτικής που περιλαμβάνει και λειτουργίες συνταγογράφησης. Παρέχει εργαλεία για την καταγραφή και την παρακολούθηση των συνταγών και τη διαχείριση των φαρμάκων. Διαφημίζεται ως ένα εξαιρετικά απλό λογισμικό διαχείρισης κτηνιατρικών πρακτικών με την ευελιξία του cloud.



- ***Βάση δεδομένων και φορείς ηλεκτρονικής συνταγογράφησης στην Ελλάδα***

Στην χώρας μας, η βάση δεδομένων για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων, βρίσκεται σε τελικό στάδιο προετοιμασίας. Το μέτρο αυτό αναμένεται να εφαρμοστεί το 2024. Στην αρχική του φάση η ηλεκτρονική συνταγογράφηση θα εφαρμοστεί στις εκτροφές βοοειδών, χοίρων και πουλερικών κρεατοπαραγωγικής και αυγοπαραγωγικής κατεύθυνσης. Το 2026 η ηλεκτρονική συνταγογράφηση αναμένεται να επεκταθεί σε εκτροφές αιγοπροβάτων και στις απομένουσες εκτροφές πουλερικών όπως είναι οι γαλοπούλες, οι πάπιες και οι χήνες.

Το Υπουργείο Γεωργίας, από το 2017 χρησιμοποιεί με επιτυχία την ψηφιακή Συνταγογράφηση Γεωργικών Φαρμάκων. Η εφαρμογή για την χορήγηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχει στόχο την ορθή και αποτελεσματική τους χρήση και εφαρμόζεται μόνον στα γεωργικά φάρμακα επαγγελματικής χρήσης. Με την εφαρμογή της συνταγογράφησης ο αγοραστής πλέον δεν μπορεί να επιλέξει το γεωργικό φάρμακο που θέλει, διότι η επιλογή του αποφασίζεται από τον γεωπόνο- συντάκτη της συνταγής ή από τον υπεύθυνο του καταστήματος λιανικής πώλησης γεωργικών φαρμάκων, ο οποίος επίσης πρέπει να έχει δικαίωμα συνταγογράφησης.

Η εφαρμογή της συνταγογράφησης γεωργικών φαρμάκων αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της αποτελεσματικής χρήσης φαρμάκων στον αγροτικό τομέα.

### **4.3 Συνταγογράφηση ΚΦΠ και οι διαδικτυακές υπηρεσίες**

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση φαρμάκων (e-prescribing) αποτελεί τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (ΤΠΕ) και εργαλείων για την απόκτηση, την εξέταση, την επανεξέταση, την τροποποίηση και την ηλεκτρονική μετάδοση πληροφοριών συνταγογράφησης σχετικά με φαρμακευτικά προϊόντα από νομίμως και επαγγελματικά εξουσιοδοτημένους και εγγεγραμμένους ιατρούς σε εγγεγραμμένα σημεία διανομής ή φαρμακεία (Omotosho και Emuyibofarhe, 2011).

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες ηλεκτρονικής συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (vet-prescribing) επιτρέπουν στους κτηνίατρους και τους φαρμακοποιούς να

συνεργάζονται μέσα από την χρήση του διαδικτύου. Επιπλέον, θα επιτρέψουν εύκολη και γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών κατά τη διαχείριση συνταγών φαρμάκων για την κτηνιατρική χρήση. Αυτές οι υπηρεσίες παρέχουν πλεονεκτήματα τόσο στους κτηνιάτρους όσο και στους συναλλασσόμενους με αυτούς φορείς. Μέσα από τις διαδικτυακές υπηρεσίες συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμάκων προωθείται η ομαλή, αποτελεσματική και ασφαλής διαχείριση των αναγκών φαρμακευτικής περίθαλψης των ζώων.

Η διαδικτυακές υπηρεσίες της vet-prescribing μπορούν να προσφέρουν εξής υπηρεσίες:

1. *Ηλεκτρονική υποβολή συνταγών:* Μέσω διαδικτύου οι κτηνίατροι μπορούν να δημιουργήσουν και να υποβάλλουν ηλεκτρονικές συνταγές με αποτέλεσμα την άμεση ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ του κτηνιάτρου και του φαρμακοποιού.
2. *Ηλεκτρονική αποθήκευση και διαχείριση συνταγών:* Οι ηλεκτρονικές συνταγές θα αποθηκεύονται και θα διαχειρίζονται από μια βάση δεδομένων που θα επιτρέψει την εύκολη πρόσβαση και αναζήτηση των συνταγών για μελλοντική αναφορά.
3. *Αυτοματοποιημένη επεξεργασία των δόσεων φαρμάκων:* Η εισαγωγή της δοσολογίας πρέπει να προστίθεται στις βάσεις δεδομένων, ώστε οι κτηνίατροι να μπορούν να επιλέξουν τις δόσεις των φαρμάκων (Boonyarattanasoonthorn et al., 2021). Οι ηλεκτρονικές συνταγές θα επεξεργάζονται αυτόματα για τον υπολογισμό των δόσεων. Αυτό διευκολύνει την αποστολή των πληροφοριών στο φαρμακείο και την αποθήκευση των στοιχείων περίπτωσης για μελλοντική αναφορά.
4. *Παρακολούθηση φαρμακευτικής αγωγής:* Με την προβολή των συνταγών και των οδηγιών χορήγησης φαρμάκων που έχουν δοθεί, οι ιδιοκτήτες των ζώων θα μπορούν να παρακολουθούν τη φαρμακευτική αγωγή του ζώου τους μέσω διαδικτύου.
5. *Αυτοματοποιημένη παραγγελία φαρμάκων:* Οι φαρμακοποιοί θα μπορούν να λαμβάνουν αυτόματες παραγγελίες κτηνιατρικών φαρμάκων με βάση τις ηλεκτρονικές συνταγές που λαμβάνουν από τους κτηνιάτρους.

Οι δυνατότητες διαδικτυακής υπηρεσίας ηλεκτρονικής συνταγογράφησης ΚΦΠ είναι:

1. *Ευκολία και ταχύτητα:* Μειώνει τον χρόνο που απαιτείται για την παροχή φαρμακευτικής περίθαλψης στα ζώα από τους κτηνιάτρούς.

- 2. Ακρίβεια και ασφάλεια:* Οι συνταγές ελέγχονται αυτόματα για λάθη, αλληλουχίες φαρμάκων και αντενδείξεις βελτιώνοντας την ακρίβεια και μειώνοντας τον κίνδυνο λανθασμένης χορήγησης φαρμάκων.
- 3. Αυτόματη αποθήκευση και πρόσβαση σε ιστορικό συνταγών:* Οι συνταγές θα αποθηκεύονται αυτόματα σε μια βάση δεδομένων συνταγογράφησης, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση σε παλαιότερες συνταγές και το ιστορικό φαρμακευτικής αγωγής.
- 4. Ενσωματωμένη διαχείριση αποθεμάτων:* Τα καταστήματα λιανικής και χονδρικής πώλησης ΚΦ και οι φαρμακοποιοί θα μπορούν να παρακολουθούν τα αποθέματα φαρμάκων και να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για την επαρκή διαθεσιμότητα φαρμάκων.
- 5. Ασφάλεια και προστασία δεδομένων:* Οι ηλεκτρονικές συνταγές και τα δεδομένα περιπτώσεων προστατεύονται από ασφάλεια και κρυπτογράφηση.

Όλα τα παραπάνω θα εξασφαλίζουν την ορθότητα των πληροφοριών των ζώων και των ιδιοκτητών τους.

#### **4.4 Ηλεκτρονική Κτηνιατρική Συνταγή**

Η κτηνιατρική συνταγή τεκμηριώνει την κτηνιατρική πράξη και αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την απόκτηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων. Η συνταγή, ειδικά όταν πρόκειται για αντιμικροβιακή χρήση, χορηγείται αποκλειστικά μετά την κλινική εξέταση του ζώου ή τις ομάδες των ζώων. Μόνο ο κτηνίατρος μπορεί να αιτιολογήσει την συνταγογράφηση των ΚΦΠ. Μια κτηνιατρική συνταγή για αντιμικροβιακά φάρμακα ισχύει για πέντε ημέρες από την ημερομηνία έκδοσής της (ΕΚ 2019/6)

##### **4.4.1 Πεδία δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγής**

Η βάση δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγής περιέχει διάφορα πεδία δεδομένων τα οποία περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.1 Βασικά δεδομένα ηλεκτρονικής συνταγής που αναφέρονται στο άρθρο 105 του (ΕΕ) 2019/6

ΠΕΔΙΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<b>Προσδιορισμός του ζώου ή ομάδας ζώων</b>	Προσδιορίζεται κατηγορία και είδος ζώου/ζώων, Ατομικός Αριθμός Σήμανσης
<b>Στοιχεία του ιδιοκτήτη</b>	Προσδιορίζονται τα στοιχεία του ιδιοκτήτη, το ΑΦΜ, το όνομα και το επώνυμο, τα στοιχεία επικοινωνίας
<b>Ημερομηνία έκδοσης</b>	Προσδιορίζεται ημερομηνία δημιουργίας συνταγής
<b>Στοιχεία του κτηνιάτρου</b>	Προσδιορίζονται τα στοιχεία του κτηνιάτρου, τον αριθμό επαγγελματικού μητρώου, το ονοματεπώνυμο και τα στοιχεία επικοινωνίας
<b>Υπογραφή του κτηνιάτρου</b>	Υπογραφή ή ισοδύναμη ηλεκτρονική μορφή ταυτοποίησης του κτηνιάτρου
<b>Στοιχεία φαρμάκου</b>	Ονομασία του συνταγογραφούμενου φαρμάκου, συμπεριλαμβανομένων των δραστικών ουσιών του
<b>Φαρμακοτεχνική μορφή και περιεκτικότητα</b>	Περιγράφονται οι περιεκτικότητες του ΚΦ σε δραστικές ουσίες εκφρασμένη ποσοτικά ανά μονάδα δόσεις, όγκου ή ανά μονάδα βάρους ανάλογα με τη φαρμακοτεχνική του μορφή
<b>Συνταγογραφούμενη ποσότητα</b>	Περιγράφεται η ποσότητα των φαρμάκων για την φαρμακευτική αγωγή σε αριθμό συσκευασιών, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους της συσκευασίας
<b>*Δοσολογικό σχήμα</b>	Περιγράφεται η συνηστώμενη ημερήσια δοσολογία, η συνολική διάρκεια θεραπευτικής αγωγής και ο τρόπος χορήγησης
<b>Χρόνος αναμονής</b>	Για είδη ζώων που παραγάγουν τρόφιμα, χρόνο αναμονής έστω και αν είναι μηδενικός
<b>Ορθή χρήση φαρμάκων</b>	Προειδοποιήσεις που απαιτούνται για να διασφαλίζεται η ορθή χρήση, μεταξύ άλλων, κατά περίπτωση, για τη διασφάλιση της συνετής χρήσης των αντιμικροβιακών
<b>**Σχετική δήλωση σύμφωνα με τον (ΕΕ) 2019/6</b>	Συμπλήρωση της σχετικής δήλωσης <b>α)</b> όταν ένα φάρμακο συνταγογραφείται σύμφωνα με τα άρθρα 112, 113 και 114, <b>β)</b> όταν ένα φάρμακο συνταγογραφείται σύμφωνα με τα άρθρα 107 παράγραφοι 3 και 4
<p><b>*Το δοσολογικό σχήμα στην συνταγή για τα κτηνιατρικά φάρμακα καθορίζει:</b> το όνομα δραστικής ουσίας (π.χ.tetracycline) φαρμακευτική μορφή (π.χtablets, injection, powder), η περιεκτικότητα σε δραστική ουσία π.χ 100 mgr). Επίσης θα πρέπει να αναγράφονται η οδός χορήγησης (peroral, injectioni/m, i/v, s/c), ο τρόπος χορήγησης (σε νερό, σε τροφή), το δοσολογικό σχήμα και η χρονική διάρκεια (για παράδειγμα: 1x2x7, που σημαίνει 1 χάπι 2 φορές την ημέρα για 7 ημέρες).</p>	
<p><b>**Η σχετική δήλωση</b> συμπληρώνετε σε ειδικές περιπτώσεις όπως το αναφέρει ο κανονισμός. Η χρήση φαρμάκου σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να είναι αιτιολογημένη.</p>	

#### **4.4.2 Στάδια σχεδιασμού βάσης δεδομένων**

##### **1. Στάδιο ανάλυσης**

Στο στάδιο ανάλυσης ο σχεδιαστής της βάσης δεδομένων συλλέγει πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες του οργανισμού που θα χρησιμοποιήσει τη βάση δεδομένων. Πραγματοποιείται η καταγραφή των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη ΒΔ, καθώς και ορισμός των τύπων δεδομένων και των περιορισμών. Επίσης συλλέγονται οι πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες της βάσης δεδομένων, τις ανάγκες τους και τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιούν τη βάση δεδομένων.

##### **2. Στάδιο σχεδίασης**

Στο στάδιο σχεδίασης, ο σχεδιαστής της βάσης δεδομένων δημιουργεί ένα μοντέλο της βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει:

**A) Σχεδίαση εννοιολογικού μοντέλου:** Ορίζονται οι οντότητες, οι σχέσεις και οι ιδιότητες των δεδομένων χρησιμοποιώντας διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων.

**B) Σχεδίαση φυσικού μοντέλου:** Καθορίζεται ο τρόπος αποθήκευσης και πρόσβασης στα δεδομένα, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού πινάκων, σχηματισμού κλειδιών και ευρετηρίων.

##### **3. Στάδιο υλοποίησης**

Στο στάδιο υλοποίησης, το μοντέλο της βάσης δεδομένων δημιουργείται σε μια πραγματική βάση δεδομένων. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο διαχείρισης βάσης δεδομένων, όπως το MySQL, το PostgreSQL ή το Microsoft SQL Server.

##### **4. Στάδιο Επαλήθευσης και βελτίωσης**

Ουσιαστικά, είναι το τελικό στάδιο που πραγματοποιείται έλεγχος και αξιολόγηση του σχεδιασμού της βάσης δεδομένων με στόχο την ανίχνευση και διόρθωση πιθανών προβλημάτων.

#### **4.4.3 Χρήστες ΒΔ ηλεκτρονικής συνταγογράφησης**

Το σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης επιτρέπει την σύνδεση μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Υποστηρίζει διαφορετικές ομάδες χρηστών για καθεμία από τις οποίες ορίζεται ένα σύνολο συγκεκριμένων λειτουργιών.

**Ο κτηνίατρος:** Έχει την δυνατότητα να δημιουργεί και να συντάσσει τις συνταγές, να τις ελέγχει και να τις ακυρώνει, να επιλέγει το φάρμακο, να προσαρμόζει τη διάρκεια χρήσης του φαρμάκου, να εξετάζει το ιατρικό ιστορικό των ζώων, να προσθέτει ζώα στην ΒΔ και γενικά όλες τις λειτουργίες που σχετίζονται με τη διαδικασία της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης από την μεριά του κτηνιάτρου.

**Ο υπεύθυνος για την πώληση των ΚΦΠ:** Εκτελεί τις συνταγές μετά από την αναζήτηση στο σύστημα, επίσης μπορεί να βλέπει τις εκκρεμείς συνταγές, να ενημερώνει την εφαρμογή για τυχόν δηλώσεις για παρενέργειες των χορηγούμενων φαρμάκων.

**Ο κάτοχος ζώου:** Με την είσοδό στο σύστημα έχει τη δυνατότητα αναζήτησης και προβολής των κτηνιατρικών επισκέψεων και συνταγών, αλλά και τροποποίησης ορισμένων προσωπικών στοιχείων του.

**Ο διαχειριστής:** Είναι υπεύθυνος για τη συντήρηση του σύνολού του συστήματος. Εξασφαλίζει την καλή κατάσταση λειτουργίας καθ' όλη την διάρκεια της ζωής της ΒΔ και έχει υψηλότερα δικαιώματα. Επεξεργάζεται διάφορες λειτουργίες στο σύστημα. Έχει τη δυνατότητα προβολής, επεξεργασίας, έγκρισης ή απόρριψης των εκκρεμών αιτημάτων εγγραφής στο σύστημα, να προσθέτει ή να αφαιρεί πληροφορίες σύμφωνα με τα καινούργια δεδομένα (πχ. για φάρμακα, νοσήματα). Επίσης μπορεί να τροποποιεί ορισμένα στοιχεία των χρηστών του συστήματος, να προσθέτει νέους χρήστες ή να διαγράφει τους παλιούς.

**Οι Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου:** Έχουν την δικαιοδοσία να ελέγχουν την συνταγογράφηση σε όλα τα επίπεδα, να συγκρίνουν στοιχεία των μητρώων εισόδου-εξόδου κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων στα σημεία πώλησης, να συλλέγουν στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με τον όγκο πωλημένων αντιμικροβιακών σκευασμάτων σε ετήσια βάση και γενικά να ελέγχουν την ορθότητα κυκλοφορίας και χρήσης των ΚΦΠ. Επιπλέον, με την εξαγωγή στατιστικών στοιχείων για την χρήση αντιμικροβιακών έχουν δυνατότητα να κάνουν την αξιολόγηση αποτελεσματικότητας θεραπευτικών αγωγών.

#### **4.4.4 Διαδικασία σύνδεσης και εισόδου χρήστη στο σύστημα**

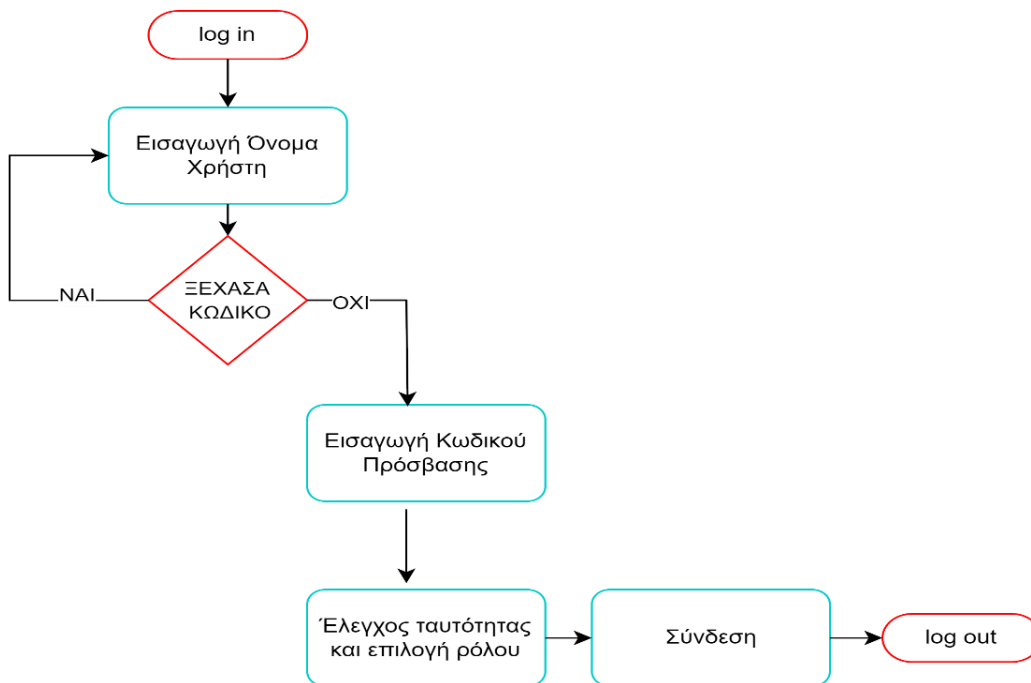
Η διαδικασία σύνδεσης χρήστη στο σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης είναι παρόμοια για όλες τις ομάδες χρηστών. Πρωτίστως, οι χρήστες πρέπει να είναι εγγεγραμμένοι στις ψηφιακές υπηρεσίες του οργανισμού, ή να είναι εγγεγραμμένοι σε κάποιο επίσημο μητρώο

του κλάδου που ανήκουν και το οποίο ελέγχεται ηλεκτρονικά. Τα βήματα σύνδεσης χρήστη με το σύστημα ακολουθούν την εξής σειρά:

1. Καταχώρηση με τους προσωπικούς κωδικούς πρόσβασης του χρήστη και επιλογή "Είσοδος".
2. Το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα των κωδικών και επιτρέπει την είσοδο.
3. Το σύστημα εμφανίζει το περιβάλλον εργασίας σύμφωνα με τον ρόλο που έχει δηλωθεί για τον κάθε χρήστη (κτηνίατρος, επιστημονικός υπεύθυνος πώλησης, φαρμακοποιός, κάτοχος ζώου).

Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει ξεχάσει τον κωδικό πρόσβασης, μπορεί να επιλέξει την επιλογή "Ξέχασα τον κωδικό πρόσβασης". Ο χρήστης εισάγει τον κωδικό όνομα χρήστη και το σύστημα μέσω του email αποστέλλει έναν νέο κωδικό πρόσβασης.

Σχήμα 4.3 Σύνδεση χρήστη στο σύστημα



## ***Κεφάλαιο 5: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ***

Ο σχεδιασμός μιας ΒΔ επικεντρώνεται στον οργανωμένο τρόπο απεικόνισης και αποθήκευσης των δεδομένων, προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποδοτική διαχείριση και η ανάκτησή τους. Περιλαμβάνει τον καθορισμό και την ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος, των οντοτήτων-συσχετίσεων, ορισμό των πεδίων των γνωρισμάτων και τέλος τα πρωτεύοντα και τα ξένα κλειδιά.

Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναπτυχθεί το Εννοιολογικό Επίπεδο μιας βάσης δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης κτηνιατρικών φαρμάκων, αφού πρώτα κατανοηθεί η συνολική αρχιτεκτονική της.

### **5.1 Η Αρχιτεκτονική ΒΔ στην Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση**

Τα σημερινά συστήματα βάσεων δεδομένων θεμελιώνονται στην αρχιτεκτονική Πελάτη-Διακομιστή. Για την ανάπτυξη του συστήματος επιλέγεται η κατάλληλη τεχνολογία. Τα εργαλεία που συμβάλλουν στη δημιουργία ιστοσελίδων είναι το PHP (Hypertext Pre-Processor) και ως σχεσιακό σύστημα διαχείρισης της ΒΔ μπορεί να χρησιμοποιηθεί το MySQL. Συνεπώς η αρχιτεκτονική μιας ΒΔ αποτελεί ένα συνδυασμό υλικού και λογισμικού που εξασφαλίζει αποθήκευση, εύκολη διαχείριση και γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα.

#### **5.1.2 Συνολική περιγραφή του Συστήματος**

Η αρχιτεκτονική του συστήματος απαρτίζεται από τρία (3) επίπεδα (*εσωτερικό, εννοιολογικό, εξωτερικό*), που παρουσιάζουν ένα αρχιτεκτονικό στυλ ανάπτυξης και περιγράφουν τον διαχωρισμό της λειτουργικότητας των επιπέδων, με κάθε τμήμα να είναι μια βαθμίδα που μπορεί να βρίσκεται σε έναν υπολογιστή (Omotosho et al., 2015).

*Το εσωτερικό επίπεδο (internallevel) προσδιορίζει που αποθηκεύονται τα δεδομένα στις αποθηκευτικές συσκευές. Το εννοιολογικό επίπεδο (conceptuallevel) καθορίζει τη λογική όψη των δεδομένων ορίζοντας το μοντέλο δεδομένων και τα διαγράμματα ροής. Το σύστημα μετατρέπει την εσωτερική όψη των δεδομένων στην εξωτερική όψη που βλέπουν οι χρήστες. Τέλος, το εξωτερικό επίπεδο (externallevel) αλληλοεπιδρά απευθείας με τους τελικούς*



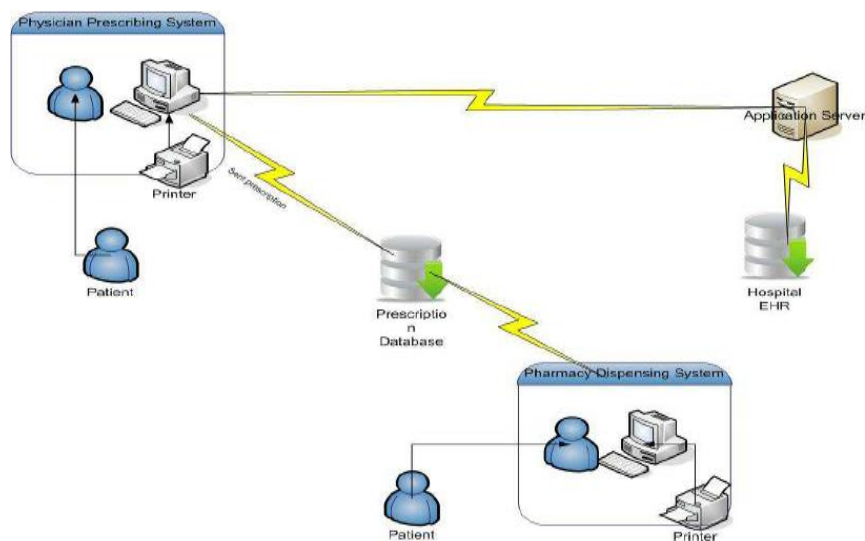
χρήστες ή τα προγράμματα εφαρμογών και μετατρέπει τα δεδομένα, που έρχονται από το εννοιολογικό επίπεδο, σε μια πιο κατανοητή μορφή και όψη για τους χρήστες.

Στην συνταγογράφηση ΚΦΠ η αρχιτεκτονική μπορεί να προσφέρει λειτουργίες αναζήτησης, επεξεργασίας και ανάκτησης δεδομένων σχετικά με τις συνταγές, τα φάρμακα, τα ζώα και άλλες σχετικές πληροφορίες. Ξεχωρίζουν οι παρακάτω κύριες συνιστώσες που περιλαμβάνονται στην αρχιτεκτονική:

1. *Βάση Δεδομένων (ΒΔ)*: Η βάση δεδομένων αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος και περιέχει δεδομένα σχετικά με τις συνταγές, τα φάρμακα (π.χ. κατάλογος ή λίστες φαρμάκων, δοσολογίες, παρενέργειες κ.α), πληροφορίες που αφορούν προφίλ των κτηνιάτρων, ζώων, ιδιοκτητών ζώων, σημείων πώλησης ΚΦΠ κλπ. Ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος μπορεί να υλοποιηθεί με χρήση σχεσιακής ή αντικειμενοστραφούς τεχνολογίας που διευκολύνει προσπέλαση των δομημένων δεδομένων και επιτρέπει την γρήγορη αναζήτηση.
2. *Εφαρμογή Συνταγογράφησης*: Η εφαρμογή τού λογισμικού επιτρέπει τη συνταγογράφηση και τη διαχείριση των φαρμάκων. Είναι συνδεδεμένη με τις βάσεις δεδομένων φαρμάκων, φαρμακοεπαγρύπνησης, καταγραφής και σήμανσης των ζώων (παραγωγικών και ΖΣ) και προσφέρει στους χρήστες την διεπαφή για την εισαγωγή και αναζήτηση σχετικών δεδομένων. Οι κτηνίατροι μπορούν να χρησιμοποιούν αυτήν την εφαρμογή για να εκδίδουν συνταγές, να ελέγχουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ φαρμάκων, να διαχειρίζονται τους ασθενείς και να παρακολουθούν την πρόοδο της θεραπείας.

Συνοψίζοντας, συμπεραίνεται ότι η αρχιτεκτονική περιλαμβάνει διάφορα συνδεδεμένα συστήματα και εφαρμογές όπως το ΣΔΒΔ που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία, αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, εφαρμογές για τη διαχείριση των συνταγών, των θεραπειών, των αποθεμάτων φαρμάκων, καθώς και για την επικοινωνία μεταξύ ιατρών, φαρμακοποιών και ασθενών όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Omotosho et al., 2015).

Σχήμα 5.1 Ηλεκτρονικό Σύστημα Υποστήριξης Συνταγογράφησης Φαρμάκων



Πηγή: Omotosho, 2015

Η συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος υποστηρίζει την ασφάλεια και την ακρίβεια των ηλεκτρονικών συνταγών, καθώς καταγράφονται τα στοιχεία των εξουσιοδοτημένων χρηστών και επιτρέπεται η πρόσβαση μόνο σε αυτούς που είναι επαγγελματικά καταρτισμένοι και νομίμως εγγεγραμμένοι στο σύστημα. Επίσης το σύστημα προσφέρει την ομαλή ροή των διαδικασιών μεταξύ των κτηνιάτρων, επιστημονικών υπεύθυνων για την πώληση ΚΦΠ, φαρμακοποιών και κατόχων των ζώων.

## 5.2 Σχεδίαση Εννοιολογικού Επιπέδου

Ο σκοπός μιας βάσης δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης είναι η υποστήριξη διαδικασίας δημιουργίας συνταγής και της εκτέλεσης της.

Το αναπτυγμένο σύστημα λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε όταν ένας εγγεγραμμένος χρήστης κάτοχος του ζώου επισκέπτεται τον κτηνίατρο, τότε ο εγγεγραμμένος χρήστης κτηνίατρος συνδέεται στο σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης (η διαδικασία σύνδεσης χρηστών περιγράφεται στο κεφ. 4.4.4). Τα διαπιστευτήρια του κτηνίατρο επαληθεύονται από τον εξυπηρετητή εφαρμογών. Μετά την επαλήθευση ταυτότητας από τον εξυπηρετητή

εφαρμογών και εισαγωγή του ατομικού αριθμού σήμανσης του ζώου, ο κτηνίατρος μπορεί να προχωρήσει στην δημιουργία και σύνταξη της συνταγής. Πριν γίνει η καταχώρηση της συνταγής ο κτηνίατρος μπορεί να ελέγξει το ιστορικό του ζώου, τις πιο πρόσφατες συνταγογραφημένες φαρμακευτικές αγωγές, για τυχόν αλλεργικές αντιδράσεις του ζώου ή αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φαρμάκων. Με την ολοκλήρωση της συνταγογράφησης από τον κτηνίατρο η συνταγή αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων με παράλληλη ενημέρωση του ηλεκτρονικού φάκελου υγείας του ζώου. Η συνταγή αυτόματα προωθείται στο e-mail του κάτοχου του ζώου και με την εκτέλεση της συνταγής στο σημείο πώλησης η διαδικασία συνταγογράφησης ολοκληρώνεται.

Η σχεδίαση εννοιολογικού επίπεδου μιας ΒΔ αρχίζει από την καταγραφή και την ανάλυση των απαιτήσεων. Η βάση δεδομένων που θα παρουσιαστεί έχει απλοποιημένη μορφή. Θα έχει την δυνατότητα βελτίωσης με επέκταση και προσθήκη επιπλέον δεδομένων, δημιουργίας νέων πινάκων και διασύνδεσης της με άλλες εφαρμογές και βάσεις δεδομένων.

### 5.2.1 Καταγραφή και ανάλυση των απαιτήσεων

Η Λειτουργικές απαιτήσεις της βάσης δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5.1** Λειτουργικές δυνατότητες της ΒΔ Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<b>1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>	
<b>Δημιουργία νέας εγγραφής κτηνιατρικής συνταγής</b>	Ο κτηνίατρος θα έχει την δυνατότητα δημιουργίας νέας συνταγής μετά την εξέταση ζώου και διάγνωσης ασθένειας. Η ΒΔ θα συγχρονίζεται με άλλες βάσεις δεδομένων και θα υπάρχει δυνατότητα μεταφόρτωσης των πληροφοριών από ένα σύνολο δεδομένων μιας ΒΔ μέσω της διεπαφής προγραμματισμού (API) εφαρμογών στην ΒΔ ηλεκτρονικής συνταγογράφησης
<b>Τροποποίηση – διαγραφή εγγραφής</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα δίνει στον συνταγογράφο κτηνίατρο την δυνατότητα τροποποίησης ή διαγράψης της εκδοθείσας συνταγής
<b>Ανανέωση συνταγών</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα παρέχει την δυνατότητα ανανέωσης

	συνταγών σε περιπτώσεις επαναλαμβανόμενης χορήγησης φαρμάκων(π.χ περίπτωση χορήγηση αντιπαρασιτικών κάθε 2 -3 μήνες)
<b>Απόδοση μοναδικού κωδικού συνταγής</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα αποδίδει μοναδικό αναγνωριστικό κωδικό (barcode) σε κάθε συνταγή για να είναι δυνατή η αυτοματοποιημένη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ της βάσης δεδομένων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και άλλων βάσεων δεδομένων, που έχουν σχέση με την συνταγογράφηση στα πλαίσια ανταλλαγής και αποθήκευσης των πληροφοριών
<b>Παροχή δεδομένων στην ΒΔ φαρμακοεπαγρύπνησης</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα επιτρέπει στην ΒΔ φαρμακοεπαγρύπνησης να μεταφέρει τα σχετικά δεδομένα για της κτηνιατρικές συνταγές και τις πληροφορίες που περιέχονται σε αυτές σχετικά με τους κτηνίατρους, ζώα και κάτοχους, συμπεριλαμβάνονται και τα δεδομένα που αφορούν τα φάρμακα και τα ανεπιθύμητα συμβάντα κατά την χορήγηση φαρμάκων
<b>Σύνδεση με το ΜΗΦΑΕ για τα παραγωγικά ζώα και την ηλεκτρονική μορφή του Βιβλίου Υγείας των ΖΣ.</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα εμφανίζει την καρτέλα για την φαρμακευτική αγωγή όπου καταγράφονται πληροφορίες για την κατάσταση υγείας των ζώων, τις θεραπευτικές αγωγές που έχουν λάβει (πχ. τον εμβολιασμό, την διάγνωση της νόσου, το είδος της θεραπείας και το αποτέλεσμα της θεραπείας)
<b>Δυνατότητα εμφάνισης και εκτύπωσης συνταγών</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα επιτρέπει την προεπισκόπηση της συνταγής και την εκτύπωση της. Θα εμφανίζει και θα τυπώνει συγκεντρωτικές αναφορές συνταγών ανά κτηνίατρο, ανά κάτοχο ζώου αναλόγως χρονικής περιόδου αναζήτησης (ημέρας/μήνα/χρόνου)
<b>Δυνατότητα αποστολής συνταγών στο email</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα αποστέλλει αυτόματα τις συνταγές στο email των κάτοχων ζώων
<b>Προειδοποίηση ασφαλείας</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα προειδοποιεί για πιθανές αλληλεπιδράσεις φαρμάκων
<b>Αναφορά όγκων συνταγογράφησης και εκτέλεσης συνταγών στα σημεία πώλησης</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα επιτρέπει την συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τις συνταγές που έχουν εκτελεστεί για στατιστικούς σκοπούς και για σκοπούς της ανάλυσης, συμπεριλαμβανομένων και των δεδομένων που αφορούν τα φάρμακα και τον όγκο πωλήσεων τους
<b>Δημιουργία ιστορικού συνταγογράφησης</b>	Η εφαρμογή συνταγογράφησης θα έχει δυνατότητα αυτόματης ενημέρωσης του ηλεκτρονικού φάκελου κάθε ζώου με το ιστορικό της συνταγογράφησης, θα συμπεριλαμβάνονται περιστατικά καταγραφής αλληλοεπίδρασης φαρμάκων και των αλλεργικών αντιδράσεων
<b>2. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ</b>	
<b>Πρόσβαση του κοινού</b>	Το ευρύ κοινό θα μπορεί να αναζητεί και να βλέπει δημοσίως διαθέσιμα δεδομένα στην ΒΔ
<b>Πρόσβαση των κτηνιάτρων</b>	Η κτηνίατροι, μετά την ασφαλή επαλήθευση ταυτότητας και εξουσιοδότηση: <b>α)</b> θα έχουν την δυνατότητα πρόσβασης για δημιουργία, ανανέωση-επεξεργασία, διαγραφή συνταγών <b>β)</b> θα έχουν την δυνατότητα για ανάγνωση πληροφοριών ηλεκτρονικού φάκελου υγείας ζώου και του ιστορικού συνταγογράφησης.
<b>Πρόσβαση των κάτοχων ζώων</b>	Οι κάτοχοι ζώων, μετά την ασφαλή επαλήθευση ταυτότητας και εξουσιοδότηση, θα έχουν την δυνατότητα πρόσβασης για ανάγνωση όλων των πληροφοριών σχετικά με την κτηνιατρική συνταγή των ζώων τους. Επίσης θα έχουν την δυνατότητα να τροποποιούν τα προσωπικά τους στοιχεία
<b>Πρόσβαση των υπευθύνων πώλησης ΚΦΠ</b>	Οι υπεύθυνοι πώλησης ΚΦΠ, μετά την ασφαλή επαλήθευση ταυτότητας και εξουσιοδότηση, θα έχουν τη δυνατότητα ανάγνωσης του περιεχομένου της

	κτηνιατρικής συνταγής και θα βλέπουν τις εκκρεμείς συνταγές. Επιπλέον θα μπορούν να ενημερώνουν για τυχόν παρενέργειες φαρμάκων με καταγραφή περιστατικού στην εφαρμογή.
<b>Πρόσβαση Αρμοδίων Αρχών Ελέγχου (ΑΑΕ) με δικαίωμα εγγραφής</b>	Οι διαχειριστές ή ελεγχόμενοι χρήστες από τις ΑΑΕ, μετά την ασφαλή επαλήθευση ταυτότητας και εξουσιοδότηση θα έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης και εγγραφής στα δεδομένα για την κτηνιατρική ηλεκτρονική συνταγογράφηση
<b>Πρόσβαση Αρμοδίων Αρχών Ελέγχου (ΑΑΕ) με δικαίωμα ανάγνωσης</b>	Οι διαχειριστές ή ελεγχόμενοι χρήστες από τις ΑΑΕ, μετά την ασφαλή επαλήθευση ταυτότητας και εξουσιοδότηση, θα έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης για ανάγνωση σε όλες τις πληροφορίες που περιέχονται στην ΒΔ κτηνιατρικής συνταγογράφησης.
<b>Κοινοποίηση αλλαγών στις ΑΑΕ</b>	Οι ΑΑΕ ενημερώνονται αυτόματος για τυχόν αλλαγές που επιφέρουν οι υπόλοιποι εγγεγραμμένοι χρήστες
<b>Διαχείριση των δικαιωμάτων πρόσβασης</b>	Οι διαχειριστές, που χειρίζονται τα δεδομένα κτηνιατρικής συνταγογράφησης, πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζονται την πρόσβαση για τον λογαριασμό των ελεγχόμενων χρηστών
<b>Περιορισμένη πρόσβαση, αναζήτηση δεδομένων</b>	Οι διαχειριστές και οι ελεγχόμενοι χρήστες θα μπορούν να αναζητούν δεδομένα περιορισμένης πρόσβασης στην ΒΔ κτηνιατρικής συνταγογράφησης σύμφωνα με τα δικαιώματα πρόσβασης τους και να εξάγουν αυτά τα αποτελέσματα

Η ποιότητα λογισμικού συμβάλλει σημαντικά σε διαφορά ζωτικά ζητήματα μιας ΒΔ. Περιλαμβάνει την διαλειτουργικότητα, την ασφάλεια, την απόδοση, την ταχύτητα, την ακρίβεια, την αξιοπιστία, την διαθεσιμότητα και διάφορα αλλά σημαντικά χαρακτηριστικά. Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις, επιβάλλοντας περιορισμούς στο σύστημα, καθορίζουν αυτά τα χαρακτηριστικά. Στον πίνακα που ακολουθεί, περιγράφονται μερικά από τα παραδείγματα των μη λειτουργικών δυνατοτήτων που πρέπει να έχει μια βάση δεδομένων συνάγων.

**Πίνακας 5.2** Μη λειτουργικές δυνατότητες της ΒΔ Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης

<b>ΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>
<b>Επιχειρησιακές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύστημα πρέπει να λειτουργεί με οποιοδήποτε πρόγραμμα περιηγήσεις Ιστού</li> </ul>
<b>Ασφάλεια</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο οργανισμός εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα της ΒΔ συνταγογράφησης προστατεύονται επαρκώς από τους κίνδυνους υποκλοπής ευαίσθητων δεδομένων καθ' όλη την διάρκεια ζωής της βάση δεδομένων</li> <li>• Οι υπερχρήστες και ελεγχόμενη χρήστες της ΒΔ υποχρεωτικά υποβάλλονται σε διαδικασία επαλήθευσης ταυτότητας και εξουσιοδότησης κάθε φορά που εισέρχονται στο σύστημα</li> <li>• Η πληροφορίες των συνταγών θα είναι διαθέσιμες μόνο στους</li> </ul>

χρήστες που έχουν αντίστοιχα δικαιώματα	
<b>Απόδοση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και της βάση δεδομένων να μην ξεπερνάει τα 2 δευτερόλεπτα.</li> <li>• Η βάση δεδομένων πρέπει να εξυπηρετεί ταυτόχρονα τουλάχιστον 5000 χρήστες και να χειρίζεται μεγάλο όγκο δεδομένων.</li> </ul>
<b>Διαθεσιμότητα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η βάση δεδομένων πρέπει να είναι διαθέσιμη προς χρήση 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο.</li> <li>• Η ΒΔ πρέπει να μην επηρεάζεται από αναβαθμίσεις.</li> </ul>
<b>Ακρίβεια</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η βάση δεδομένων να λαμβάνει ενημερωμένες πληροφορίες συνταγογράφησης κάθε λεπτό.</li> <li>• Οι πληροφορίες που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων να είναι αξιόπιστες και ορθά ενημερωμένες.</li> </ul>
<b>Νομικές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύστημα πρέπει να ακολουθεί πρότυπα της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας οριζόμενα στο άρθρο 105 του ΕΕ 2019/6</li> </ul>

### 5.3 Μοντέλο Δεδομένων και Μοντελοποίηση

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του εννοιολογικού επιπέδου μοντέλου δεδομένων και η μοντελοποίηση απαιτούν της διαδικασίες ανάλυσης ροής εργασίας και αντιπροσωπεύει τη δομή των πληροφοριών που πρέπει να μείνουν στην ΒΔ.

Η μοντελοποίηση θα ακολουθήσει bottom-up προσέγγιση καθόσον το ΣΔΒΔ που προτείνεται είναι απλοποιημένο. Η περιγραφή της κάθε λογικής οντότητας και των πεδίων γνωρισμάτων σε ένα ξεχωριστό πίνακα και η επιλογή ενός από τα πεδία του πίνακα για το κλειδί είναι από τα βασικά βήματα στην σχεδίαση.

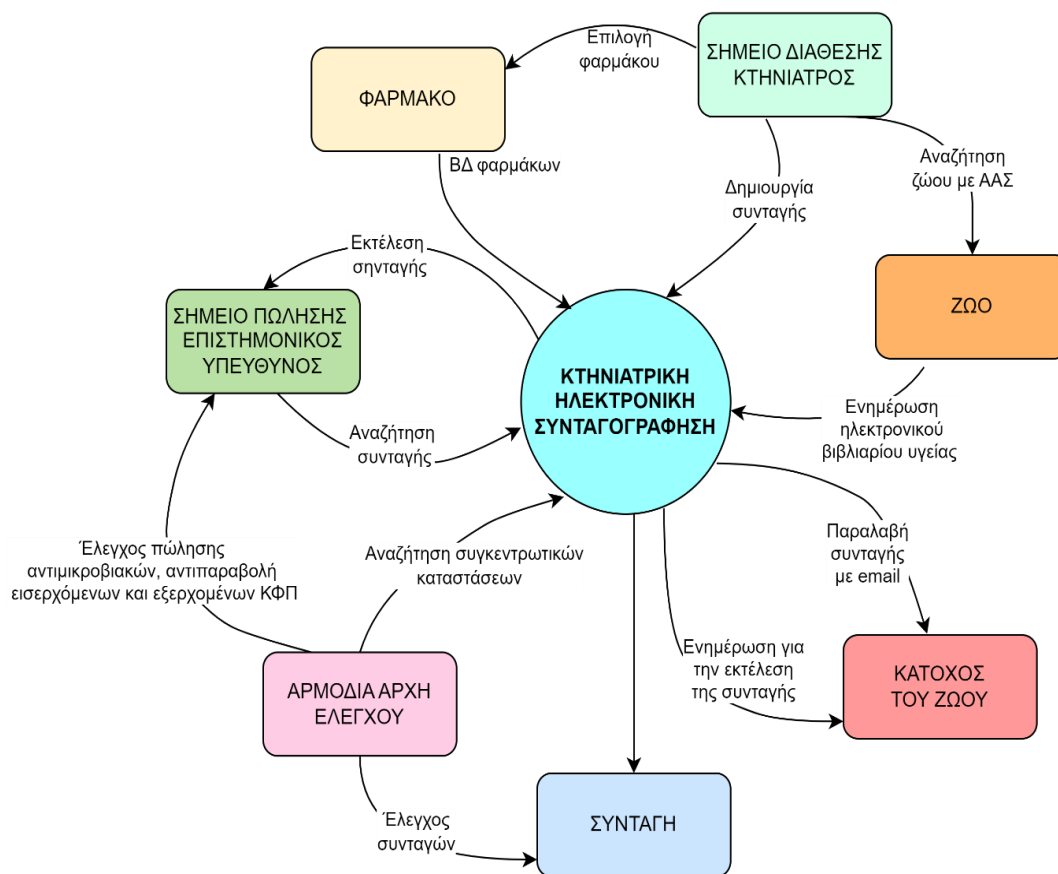
#### 5.3.1 Οντότητες

Οντότητες είναι πρόσωπα και πράγματα, που έχουν διαφορετικές ιδιότητες και συσχετίζονται κατά την διαδικασία της συνταγογράφησης.

Οι κύριες οντότητες, που συμμετέχουν στην δημιουργία της συνταγής, είναι ο κτηνίατρος, το ζώο, το φάρμακο και η συνταγή. Η διαδικασία της συνταγογράφησης ολοκληρώνετε στο σημείο πώλησης από τον φαρμακοποιό ή τον επιστημονικά υπεύθυνο για την πώληση ΚΦΠ.

Σε συνέχεια η ηλεκτρονική συνταγογράφηση μπορεί να υπόκειται σε διαδικασίες ελέγχου και ανάλυσης των δεδομένων από την Αρμόδια Αρχή Ελέγχου. Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει την ροή δεδομένων (αλληλοεπιδράσεις και δραστηριότητες οντοτήτων κατά την ηλεκτρονική συνταγογράφηση).

**Σχήμα 5.2** Διάγραμμα ροής δεδομένων στην εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης



Η κάθε οντότητα είναι προικισμένη με ένα σύνολο χαρακτηριστικών ή γνωρίσματος που καταγράφονται σε έναν πίνακα. Η βασική ιδιότητα ενός πεδίου που αντιπροσωπεύει την οντότητα (η μοναδική τιμή) ορίζεται ως πρωτεύον κλειδί. Το κλειδί αντιπροσωπεύει τον περιορισμό μιας κατάστασης στην μοντελοποίηση και συμβάλλει στην ταχύτατη και εύκολη αναζήτηση της οντότητας. Τα ξένα κλειδιά προσδιορίζουν μια σχέση με έναν πίνακα μιας άλλης οντότητας.

## Οντότητα Συνταγή

Η συνταγή χορηγείται αποκλειστικά μετά την κλινική εξέταση του ζώου ή της ομάδας των ζώων. Ο κτηνίατρος, βάση της διάγνωσης, πρέπει να αιτιολογήσει την συνταγογράφηση των φαρμάκων. Τα γνωρίσματα που πρέπει να έχει μια συνταγή και η συσχέτιση με άλλες οντότητες αναφέρονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.3 Οντότητα Συνταγή

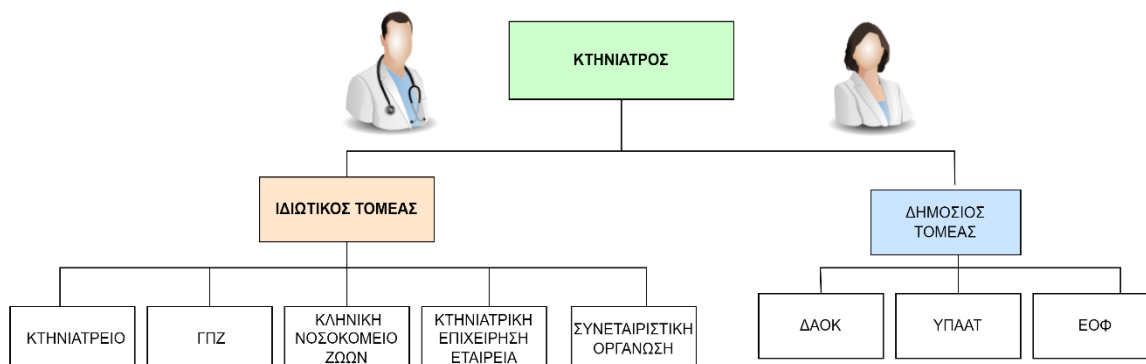
ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
ΣΥΝΤΑΓΗ	▪ ID (μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός συνταγής) ( <b>PK</b> )	
	▪ Ημερομηνία	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΟΣ
	▪ ΑΑΣ Ζώου ( <b>FK</b> )	
	▪ Αριθμός ζώων	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟ
	▪ ID κτηνίατρου	
	▪ ID Κάτοχου Ζώου	
	▪ ID Φαρμάκου	ΠΙΝΑΚΑΣ ΖΩΟ
	▪ Διάγνωση	
	▪ Δοσολογικό σχήμα	
	▪ Κωδικός επιχείρησης/ κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης	
	▪ Υπογραφή του κτηνίατρου	
▪ Παρατηρήσεις/Σχόλια		

## Οντότητα Σημείο Διάθεσης - Κτηνίατρος

Το Σημείο Διάθεσης σχετίζεται με την δημιουργία της συνταγής και την χορήγηση κτηνιατρικών φαρμάκων σε ασθενή ζώα από τον κτηνίατρο. Ο κτηνίατρος είναι το πρόσωπο, που καθορίζει αν ένα ζώο χρήζει φαρμακευτικής αγωγής ή όχι. Έχει την ευθύνη για την συνετή χρήση φαρμακευτικών προϊόντων ιδίως αντιμικροβιακών σκευασμάτων. Οι κτηνίατροι συνταγογραφούν και παρέχουν φάρμακα μόνο για χρήση στα ζώα που είναι υπό την δική τους θεραπευτική αγωγή, ή τα παρακολουθούν για λόγους προληπτικής ή προφυλακτικής θεραπείας. Διακρίνονται οι κατηγορίες κτηνιάτρων όπως στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί.



Σχήμα 5.3 Κατηγορίες κτηνιάτρων



Τα γνωρίσματα της οντότητας *Κτηνίατρος* συνδέονται με το *Σημείο Διάθεσης* και περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.4 Οντότητα Σημείο Διάθεσης – Κτηνίατρος

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<p><b>ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ</b></p> <p>-</p>	<p><u>Πεδία για το Σημείο Διάθεσης</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΑΦΜ</li> <li>▪ Κατηγορία</li> <li>▪ Επωνυμία της επιχείρησης</li> <li>▪ email της επιχείρησης</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου της επιχείρησης</li> <li>▪ Διεύθυνση της επιχείρησης</li> </ul>	<p><b>Δεν έχει συσχέτιση</b></p> <p>Ένας κτηνίατρος μέσω του συστήματος ΗΣ <b>δημιουργεί</b> την Συνταγή.</p> <p>Οι Κτηνίατροι και τα Σημεία Διάθεσης είναι καταγεγραμμένοι σε ένα κατάλογο- μητρώο που τηρούνται ηλεκτρονικά στις κατά τόπους κτηνιατρικές υπηρεσίες των ΔΑΟΚ και του ΥΠΑΑΤ.</p> <p>Αναμένεται η λειτουργία βάσης δεδομένων ΟΠΣ-ΑΔΕ.</p>
<p><b>ΚΤΗΝΙΑΤΡΟΣ</b></p>	<p><u>Πεδία για τον κτηνίατρο</u></p> <p><u>Επαναλαμβάνονται 5 φορές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΑΦΜ (<b>PK</b>)</li> <li>▪ Ονοματεπώνυμο</li> <li>▪ ΑΜ επαγγελματικής εγγραφής</li> <li>▪ email</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου</li> <li>▪ Τομέας απασχόλησης</li> <li>▪ Υπάλληλος (Yes/No)</li> </ul>	

## Οντότητα Κάτοχος Ζώου

Η οντότητα *Κάτοχος Ζώου* αποθηκεύει πληροφορίες για τους ιδιοκτήτες των ζώων και περιλαμβάνει κατηγορίες όπως η κτηνοτροφική εκμετάλλευση (ή επιχείρηση), ο ιδιώτης κτηνοτρόφος, ο ιδιοκτήτης ζώου συντροφιάς και η επιχείρηση εκτροφείο των ζώων συντροφιάς. Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει γνωρίσματα για τον κάτοχο του ζώου.

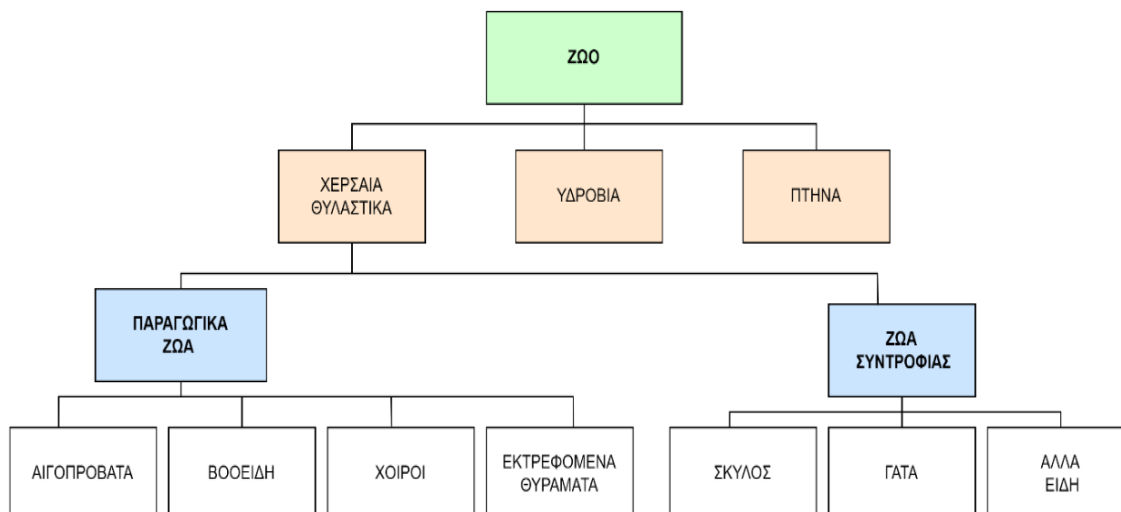
Πίνακας 5.5 Οντότητα Κάτοχος Ζώου

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<b>ΚΑΤΟΧΟΣ ΖΩΟΥ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ΑΦΜ (PK)</li><li>▪ Ονοματεπώνυμο</li><li>▪ ΑΑΣ Ζώου (FK)</li><li>▪ email</li><li>▪ Αριθμός τηλεφώνου</li><li>▪ Διεύθυνση</li><li>▪ Κωδικός κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης</li></ul>	ΠΙΝΑΚΑΣ ΖΩΟ.  Ο κάτοχος του ζώου είναι υπεύθυνος για την φροντίδα του και φέρνει την νομική ευθύνη για την υγεία και την ευζωία του ζώου που κατέχει.

## Οντότητα Ζώο

Η οντότητα *Ζώο* περιλαμβάνει διαφορετικά κατηγορίες και είδη ζώων. Βάση της ταξινόμησης του ζωικού κεφαλαίου διακρίνονται τα χερσαία θηλαστικά, υδρόβια και πτηνά. Η κάθε κατηγορία χωρίζεται διαδοχικά σε άλλες υποκατηγορίες, που η κάθε μια απαρτίζεται από διαφορετικά είδη ζώων. Για παράδειγμα η κατηγορία χερσαία θηλαστικά περιλαμβάνει την υποκατηγορία παραγωγικά ζώα και ζώα συντροφιάς. Αυτά, με την σειρά τους χωρίζονται σε είδη ζώων όπως στο παρακάτω σχεδιάγραμμα

Σχήμα 5.4 Κατηγορίες, υποκατηγορίες και είδη Ζώων



Ο πίνακας που ακολουθεί περιέχει γνωρίσματα της οντότητας Ζώο και αναφέρει την συσχέτιση με πίνακες άλλων οντοτήτων.

Πίνακας 5.6 Οντότητα Ζώο

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<b>ΖΩΟ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΑΑΣ (μοναδικός Ατομικός Αριθμός Σήμανσης ζώου) (<b>PK</b>)</li> <li>▪ ΑΦΜ κατόχου (<b>FK</b>)</li> <li>▪ Κατηγορία</li> <li>▪ Υποκατηγορία</li> <li>▪ Είδος</li> <li>▪ Φύλο</li> <li>▪ Φυλή</li> <li>▪ Χρώμα</li> <li>▪ Ημερομηνία Γέννησης</li> <li>▪ ID (μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός συνταγής)</li> </ul>	<p>ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΑΓΗ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΟΧΟΣ ΖΩΟΥ</p> <p>Τα ζώα είναι καταχωρημένα με μοναδικό αριθμό σήμανσης σε Ολοκληρωμένο Σύστημα Πληροφοριών για την Παρακολούθηση των Παραγωγικών Ζώων (ΟΠΣΠΖ)</p> <p>Τα ζώα συντροφιάς είναι περασμένα στο Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς (ΕΜΖΣ)</p>

## Οντότητα Φάρμακο

Η οντότητα *Φάρμακο* αποθηκεύει τις πληροφορίες για τα κτηνιατρικά φάρμακα. Τα γνωρίσματα της οντότητας περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.7 Οντότητα Φάρμακο

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<b>ΦΑΡΜΑΚΟ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>ID (μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός φαρμάκου) (<b>PK</b>)</li><li>Ονομασία σκευάσματος</li><li>Περιγραφή συσκευασίας</li><li>Φαρμακοτεχνική μορφή σύνθεση</li><li>Ημερομηνία παραγωγής</li><li>Τομέας φαρμάκου (ανθρώπινο σκεύασμα ή κτηνιατρικό)</li><li>Κωδικός ATC vet</li><li>Είδος-στόχος Ζώου</li><li>Οδός χορήγησης</li><li>Δοσολογικό σχήμα</li><li>Χρόνος αναμονής</li><li>Φύλλο οδηγιών χρήσης</li></ul>	<p><b>Δεν έχει συσχέτιση</b> Αναμένεται η λειτουργία ΒΔ κτηνιατρικών φαρμάκων σε εθνικό και πανευρωπαϊκό επίπεδο.</p> <p>Ο κτηνίατρος <b>επιλέγει</b> το κατάλληλο για την θεραπεία φάρμακο από τον κατάλογο φαρμάκων.</p>

## Οντότητα Σημείου Πώλησης- Επιστημονικός υπεύθυνος

Αποθηκεύει πληροφορίες για τα σημεία πώλησης και τα στοιχεία για τον επιστημονικά υπεύθυνο πώλησης. Το ΣΠ περιλαμβάνει κατηγορίες όπως το κατάστημα λιανικής πώλησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (ΚΛΠ), κατάστημα χοντρικής πώλησης (ΚΧΠ), φαρμακευτική εταιρεία και το φαρμακείο. Κάθε σημείο πώλησης ΚΦΠ υποχρεώνεται να έχει τουλάχιστον έναν επιστημονικά υπεύθυνο για την πώληση κτηνιατρικών φαρμάκων. Για να μπορεί κάποιος να ασκήσει την συγκεκριμένη δραστηριότητα πρέπει να έχει και την κατάλληλη εκπαίδευση (συνήθως είναι τελειόφοιτος της ζωικής παραγωγής ΤΕΙ ΖΠ, κτηνίατρος ή φαρμακοποιός).

**Πίνακας 5.8** Οντότητα Σημείο Πώληση

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<p><b>ΣΗΜΕΙΟ ΠΩΛΗΣΗΣ</b></p>	<p><u>Πεδία για το Σημείο Πώλησης</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΑΦΜ(ΡΚ)</li> <li>▪ Αριθμός Μητρώου επαγγελματικής εγγραφής</li> <li>▪ Επωνυμία της επιχείρησης</li> <li>▪ email της επιχείρησης</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου της επιχείρησης</li> <li>▪ Διεύθυνση της επιχείρησης</li> <li>▪ ID Φαρμάκου</li> <li>▪ ID Συνταγής) (FK)</li> </ul>	<p>ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΑΓΗ ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟ</p> <p>Ο επιστημονικός υπεύθυνός για την πώληση ΚΦΠ του σημείου πώλησης <b>αναζητάει</b> την συνταγή στην βάση δεδομένων και την <b>εκτελεί</b></p>
<p><b>ΕΠΗΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΚΦΠ</b></p>	<p><u>Πεδία για τον Επιστημονικά Υπεύθυνο πώλησης ΚΦΠ επαναλαμβάνονται 5 φορές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ονοματεπώνυμο</li> <li>▪ ΑΦΜ</li> <li>▪ Ιδιότητα</li> <li>▪ email ΕΥΠ</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου</li> <li>▪ Παρατηρήσεις /Σχόλια</li> </ul>	

### **Οντότητα Αρμόδια Αρχή Ελέγχου**

Αποθηκεύει τις Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου και πληροφορίες για τους υπαλλήλους που ασκούν την αρμοδιότητα ελέγχου στα σημεία διάθεσης και πώλησης των κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων. Διακρίνονται οι κατηγορίες σύμφωνα με τον οργανισμό που ανήκει ο κάθε ελεγκτής (ΥΠΑΑΤ, ΕΟΦ και οι Περιφερειακές Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, πχ. Κτηνίατρος, υπάλληλος της ΔΑΟΚ της Περιφέρειας Αττικής).

**Πίνακας 5.9** Οντότητα Αρμόδια Αρχή Ελέγχου

ΟΝΤΟΤΗΤΑ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ
<p><b>ΑΡΜΟΔΙΑ ΑΡΧΗ ΕΛΕΓΧΟΥ</b> – <b>ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ</b></p>	<p><u>Πεδία για την Αρμόδια Αρχή Ελέγχου</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ονομασία Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου</li> <li>▪ email ΑΑΕ</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου ΑΑΕ</li> <li>▪ Διεύθυνση ΑΑΕ</li> </ul> <p><u>Πεδία για τον Υπάλληλο Ελεγκτή επαναλαμβάνονται 20 φορές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ΑΦΜ (PK)</li> <li>▪ Ονοματεπώνυμο</li> <li>▪ Τμήμα</li> <li>▪ θέση ευθηνής</li> <li>▪ Αριθμός τηλεφώνου</li> <li>▪ email</li> <li>▪ Παρατηρήσεις/ Σχόλια</li> </ul>	<p><b>Δεν έχει συσχέτιση</b></p> <p>Οι Αρμόδιες Αρχές Ελέγχου εποπτεύουν την Συνταγογράφηση σε όλα τα επίπεδα.</p> <p>Αναμένεται η λειτουργία της ΒΔ Φαρμακοεπαγρύπνησης σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο.</p>

### 5.3.2 Σχεδίαση Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων

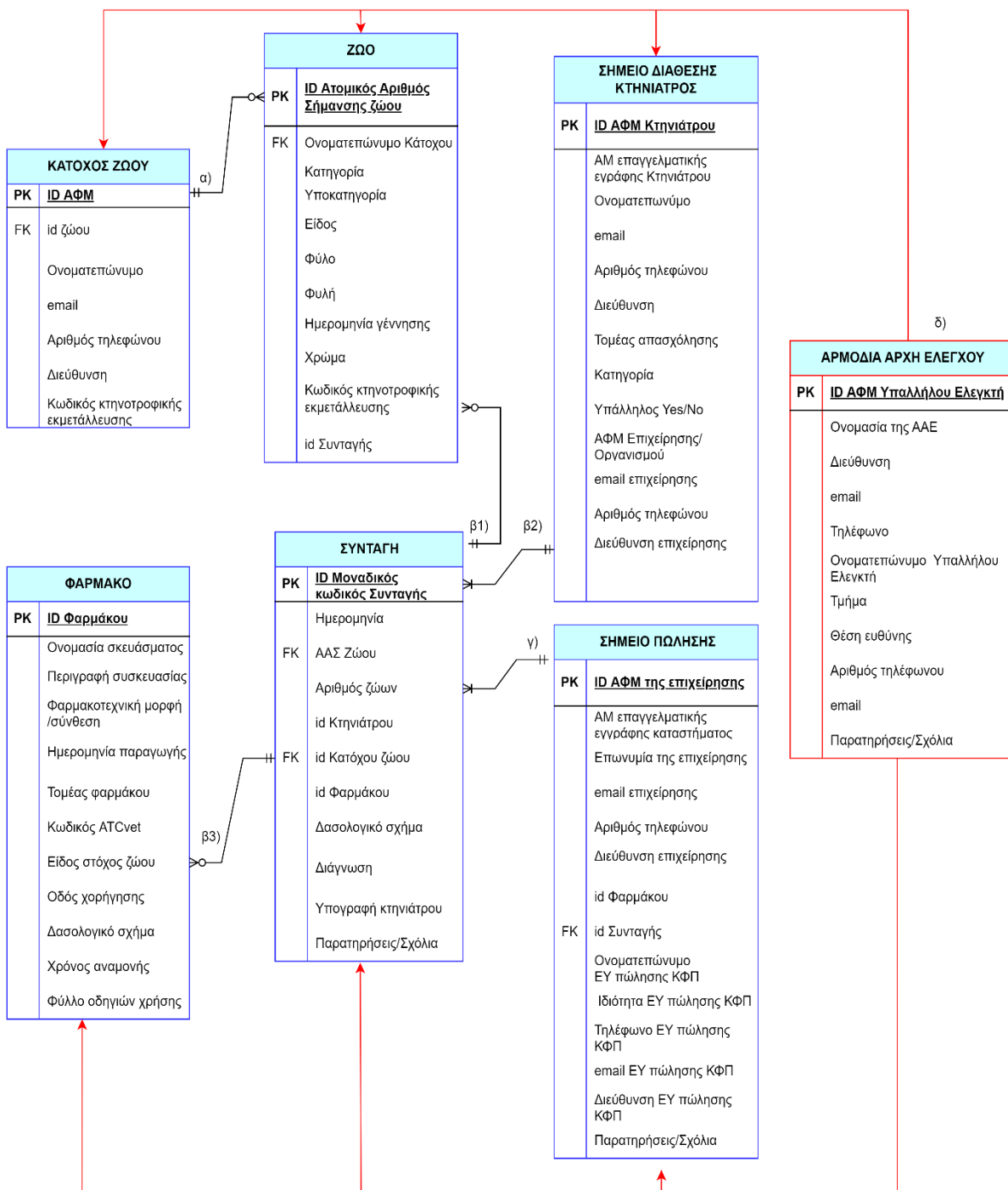
Η ανάπτυξη μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων (Ο-Σ) με την βοήθεια εργαλείων σχεδίασης, είναι μια κοινή προσέγγιση της μοντελοποίησης και στοχεύει στην αποτύπωση δομής των πληροφοριών που θα έχει το σύστημα.

Η σχεδίαση των προτεινόμενων μοντέλων πραγματοποιήθηκε με λογισμικό διαγραμμάτων σχεδίασης διαγραμμάτων διεργασιών και ροής draw.io (<https://app.diagrams.net/>).

Οι οντότητες συσχετίζονται μέσα από ένα σύνολο αλληλοεπιδράσεων. Η προσέγγιση ανάπτυξης μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων είναι μια λειτουργική λύση που απαιτεί την δημιουργία των σχετικών πινάκων και συμβάλλει στην ανάπτυξη της βάσης δεδομένων. Η κάθε οντότητα χαρακτηρίζεται από μια συλλογή πληροφοριών ή γνωρισμάτων που την περιγράφουν. Τα γνωρίσματα καταγράφονται σε πίνακα με βάση κατηγορία τους και

χρησιμοποιούν στον προσδιορισμό του είδους και του τύπου συσχέτισης (ολική/υποχρεωτική ή μερική/προαιρετική συμμετοχή) στις σχέσεις μεταξύ τους.

Σχήμα 5.5 Μοντέλο Δεδομένων (Ο-Σ)



Οι σχέσεις του μοντέλου Ο-Σ αποτυπώνονται ως εξής:

- Η σχέση α) Ο «Κάτοχος Ζώου» μπορεί να συνδέεται με πολλά στιγμιότυπα του πίνακα Ζώο, ενώ κάθε ζώο συνδέεται υποχρεωτικά με έναν «Κάτοχος Ζώου».
- Οι σχέσεις που παρατηρούνται στον πίνακα «Συνταγή» είναι: β1) *Συνταγή-Ζώο*, όπου μια συνταγή μπορεί να προορίζεται για ένα συγκεκριμένο ζώο ή για μια ομάδα ζώων, β2) *Συνταγή-Κτηνίατρος*, όπου μια συνταγή δημιουργείται αποκλειστικά από έναν κτηνίατρο, όμως ένας κτηνίατρος δημιουργεί πολλές συνταγές, η σχέση β3) *Συνταγή-Φάρμακο* δείχνει, ότι ένα φάρμακο συνδέεται υποχρεωτικά με μια συνταγή, αλλά μια συνταγή μπορεί να περιλαμβάνει πολλά φάρμακα.
- Η σχέση γ) μεταξύ των πινάκων «*Σημείο πώλησης*» και «*Συνταγή*» δηλώνει, ότι ένα σημείο πώλησης μπορεί να εκτελέσει πολλές συνταγές.

Τέλος, στον πίνακα δ) «*Αρμόδια Αρχή Ελέγχου*», εμπεριέχονται στοιχεία που αφορούν τον ελεγκτικό οργανισμό και τους υπάλληλους που ελέγχουν την εφαρμογή ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Η κόκκινη γραμμή που ξεκινάει από αυτόν τον πίνακα καταλήγει στις οντότητες και υποδηλώνει την εποπτεία τους από τις ΑΑΕ.

## 5.4 Περιπτώσεις Χρήσης Ηλεκτρονικής συνταγογράφησης

Οι περιπτώσεις χρήσης προσδιορίζουν τη συμπεριφορά της εφαρμογής του πληροφοριακού συστήματος. Είναι μια μέθοδος που περιγράφει ένα σύνολο διαδικασιών από την μεριά του χρήστη και την ανταπόκριση του συστήματος σε αυτά. Με την ανάλυση της περίπτωσης χρήσης πετυχαίνουμε να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις όπως αυτά έχουν καταγραφεί και οριστεί στις προδιαγραφές. Η μοντελοποίηση της ΒΔ στοχεύει στην αποτύπωση της δομής πληροφοριών που θα έχει το σύστημα. Η διαδικασία συνταγογράφησης στοχεύει σε μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών και προβλέπει τις συγκεκριμένες ενέργειες.

Η διαδικασία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης διαχωρίζεται σε τρεις ανεξάρτητες λειτουργικές φάσεις:

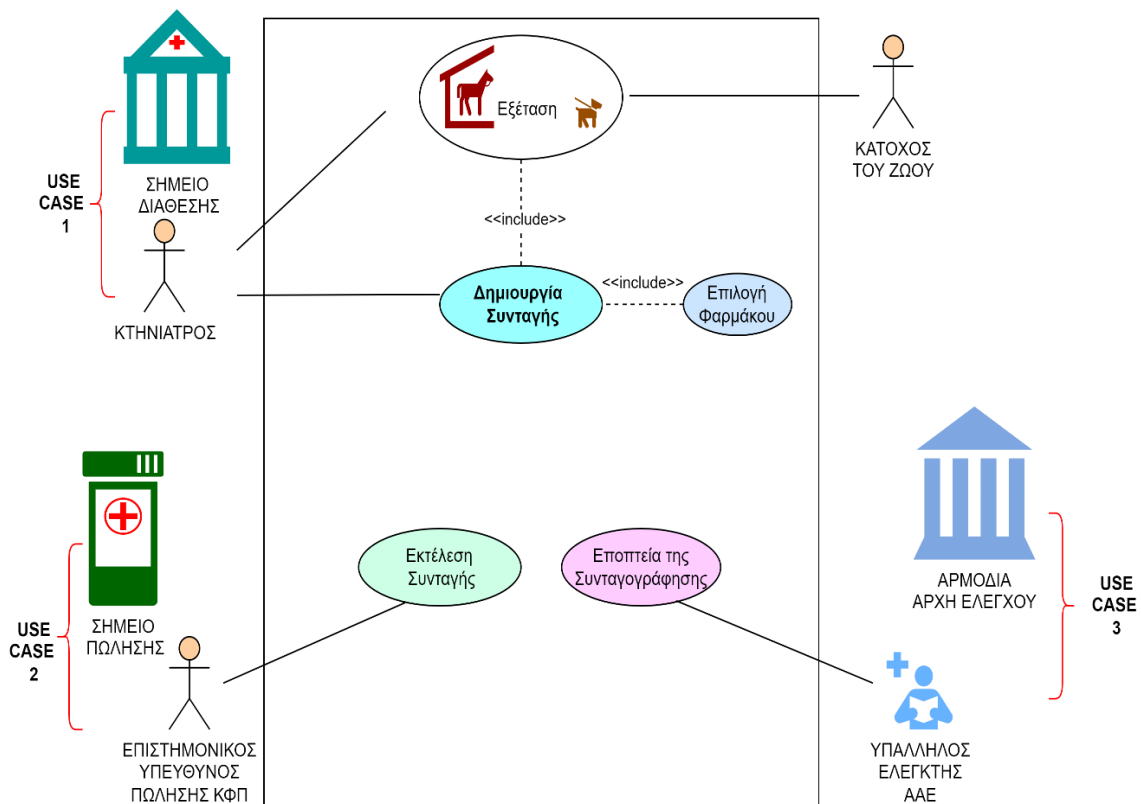
1. Δημιουργία της συνταγής
2. Εκτέλεση της συνταγής



### 3. Έλεγχος συνταγογράφησης

Στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ότι οι αλληλοεπιδράσεις αναπτύσσονται ανάλογα με τις δραστηριότητες των οντοτήτων.

**Σχήμα 5.6** Διάγραμμα USECASE-Περίπτωσης χρήσης: Δραστηριότητες οντοτήτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης



Στο σχεδιάγραμμα αυτό, βλέπουμε ότι, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση υποστηρίζει και περιλαμβάνει την διαδικασία δημιουργίας συνταγής από τον κτηνίατρο (use case 1) και την διαδικασία εκτέλεση της συνταγής από τον φαρμακοποιό ή επιστημονικά υπεύθυνο στο σημείο πώλησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων (use case 2). Η συνταγογράφηση μπορεί, σε συνέχεια, να επεκταθεί σε διαδικασίες ελέγχου των συνταγών (use case 3) ή

ανάλυσης μέσω συλλογής πληροφοριών (π.χ για τον όγκο πωλημένων φαρμάκων ή αποτελεσματικότητας χορήγησης αντιμικροβιακών σκευασμάτων στα ζώα).

#### 5.4.1 Δημιουργία συνταγής

❖ Αναλυτική περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Δημιουργία συνταγής»

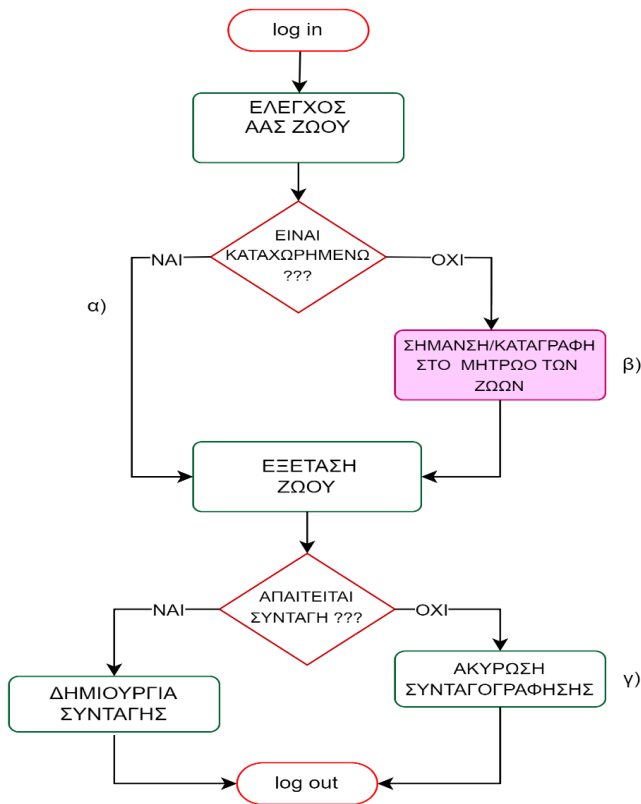
**Πίνακας 5.10** Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Δημιουργία συνταγής»

Όνομα Ηλεκτρονικής Συνταγής	Περίπτωσης Χρήσης: Δημιουργία ID: 3 Επίπεδο Υψηλό	σπουδαιότητας:						
Βασικός δράστης: Κτηνίατρος		Τύπος περίπτωσης χρήσης: Λεπτομερής, ουσιώδης						
<p>Εμπλεκόμενοι και ενδιαφέροντα:  <i>Κάτοχος ζώου – μεταφέρει το ζώο στο κτηνιατρείο</i>  <i>Ζώο - χρήζει εξέτασης από τον κτηνίατρο</i>  <i>Κτηνίατρος – εξετάζει και συνταγογραφεί φάρμακα για την θεραπευτική αγωγή του ζώου.</i></p>								
<p>Σύντομη περιγραφή: <i>Αυτή η περίπτωση χρήσης περιγράφει την διαδικασία δημιουργίας της ηλεκτρονικής συνταγής από τον κτηνίατρο και παραλαβή της συνταγής από τον κάτοχο του ζώου.</i></p>								
<p>Συμβάν ενεργοποίησης: <i>Το ζώο μεταφέρεται στο κτηνιατρείο από τον κάτοχο του προς εξέταση από τον κτηνίατρο για τυχόν χορήγηση της ιατροφαρμακευτικής αγωγής.</i></p>								
<p>Τύπος: Εξωτερικό</p>								
<p>Σχέσεις:</p> <table> <tr> <td>Συσχετισμού:</td> <td>Ζώο, Φάρμακο, Συνταγή</td> </tr> <tr> <td>Συμπερίληψης:</td> <td>1. Σήμανση και καταγραφή του ζώου στο μητρώο ζώων 2. Ανάγνωση και έλεγχος ιστορικού συνταγογράφησης, 3. Δημιουργία νέας συνταγής</td> </tr> <tr> <td>Επέκτασης:</td> <td>1. Εκτύπωση συνταγής 2. Αποστολή συνταγής στο email</td> </tr> </table>			Συσχετισμού:	Ζώο, Φάρμακο, Συνταγή	Συμπερίληψης:	1. Σήμανση και καταγραφή του ζώου στο μητρώο ζώων 2. Ανάγνωση και έλεγχος ιστορικού συνταγογράφησης, 3. Δημιουργία νέας συνταγής	Επέκτασης:	1. Εκτύπωση συνταγής 2. Αποστολή συνταγής στο email
Συσχετισμού:	Ζώο, Φάρμακο, Συνταγή							
Συμπερίληψης:	1. Σήμανση και καταγραφή του ζώου στο μητρώο ζώων 2. Ανάγνωση και έλεγχος ιστορικού συνταγογράφησης, 3. Δημιουργία νέας συνταγής							
Επέκτασης:	1. Εκτύπωση συνταγής 2. Αποστολή συνταγής στο email							
<p>Κανονική ροή συμβάντων:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ο κάτοχος ζώου μεταφέρει το ζώο στον κτηνίατρο</li> <li>2. Ο κτηνίατρος ζητάει τον ΑΑΣ του ζώου από τον κάτοχο του.</li> <li>3. Ο κάτοχος ζώου δίνει το μοναδικό ΑΑΣ του ζώου στον κτηνίατρο</li> <li>4. Ο κτηνίατρος συνδέετε στο σύστημα</li> <li>5. Ο κτηνίατρος επιβεβαιώνει ότι το ζώο είναι καταχωρημένο στην ΒΔ Αν το ζώο δεν είναι καταχωρημένο στην ΒΔ ο κτηνίατρος προβαίνει στην εναλλακτική ροή 5 α)</li> <li>6. Ο κτηνίατρος εξετάζει το ζώο και διαπιστώνει ότι το ζώο χρήζει φαρμακευτικής αγωγής</li> <li>7. Ο κτηνίατρος προβαίνει στην δημιουργία της συνταγής</li> <li>8. Ο κτηνίατρος παραδίδει την συνταγή στον κάτοχο του ζώου</li> </ol> <p>Υποροές:</p> <p>Υ-1: Δημιουργία Νέας Συνταγής: Ο κτηνίατρος δημιουργεί την Νέα Συνταγή          Υ-2: Ακύρωση Συνταγής: Ο κτηνίατρος ακυρώνει την συνταγή          Υ-3: Παρατηρήσεις/Συστάσεις: Ο κτηνίατρος κάνει γραπτές παρατηρήσεις/συστάσεις</p>								

Εναλλακτική /ασυνήθιστη ροή:  
 5α: Ο κτηνίατρος προβαίνει στην σήμανση του ζώου  
 Ο κτηνίατρος καταχωρεί το ζώο στο μητρώο των ζώων

Οι περιπτώσεις χρήσης περιλαμβάνουν διάφορα σενάρια. Κατά την διαδικασία συνταγογράφησης μπορούν να προκύψουν κάποια απρόοπτα συμβάντα και οι περιπτώσεις χρήσης πρέπει να τις προβλέπουν (σχήμα 5.7).

Σχήμα 5.7 Ροή διαδικασίας συνταγής



α) Η κανονική ροή: Ο κάτοχος του ζώου μεταφέρει το ζώο στον κτηνίατρο και δίνει τον μοναδικό ΑΑΣ ζώου. Ο κτηνίατρος μπαίνοντας στο σύστημα ελέγχει την σήμανση του. Μετα την εξέταση του ζώου βρίσκει, ότι αυτό χρίζει φαρμακευτικής αγωγής και προβαίνει στην συνταγογράφηση. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την αυτόματη αποθήκευση, εκτύπωση και παράδοση της συνταγής στον κάτοχο.

β) Σε περίπτωση που το ζώο δεν έχει ΑΑΣ πρέπει να γίνει σήμανση και η καταγραφή του στο αντίστοιχο μητρώο (εκτελείται η εναλλακτική/ασυνήθιστη ροή) και έπειτα η διαδικασία συνεχίζεται.

γ) Σε περίπτωση που το ζώο δεν χρίζει φαρμακευτικής αγωγής, αλλά μόνο την ιατρική παρακολούθηση η διαδικασία συνταγογράφησης ακυρώνεται. Ο κτηνίατρος μπορεί να αναφέρει τον λόγο ακύρωσης της συνταγής στο πεδίο για παρατηρήσεις/σχόλια. Το σύστημα αυτόματα ενημερώνει τον ηλεκτρονικό φάκελο του ζώου για τα αποτελέσματα της επίσκεψης. Στην περίπτωση, που χρειάζονται περισσότερα από τρία διαφορετικά ΚΦΠ για μια θεραπευτική αγωγή και έχουν συμπληρωθεί για τα φάρμακα όλα διαθέσιμα πεδία της συνταγής, ακολουθείται η διαδικασία Δημιουργία Νέας Συνταγής.

#### 5.4.2 Εκτέλεση συνταγής

- ❖ Αναλυτική περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Εκτέλεση Συνταγής»

**Πίνακας 5.11** Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Εκτέλεση Συνταγής»

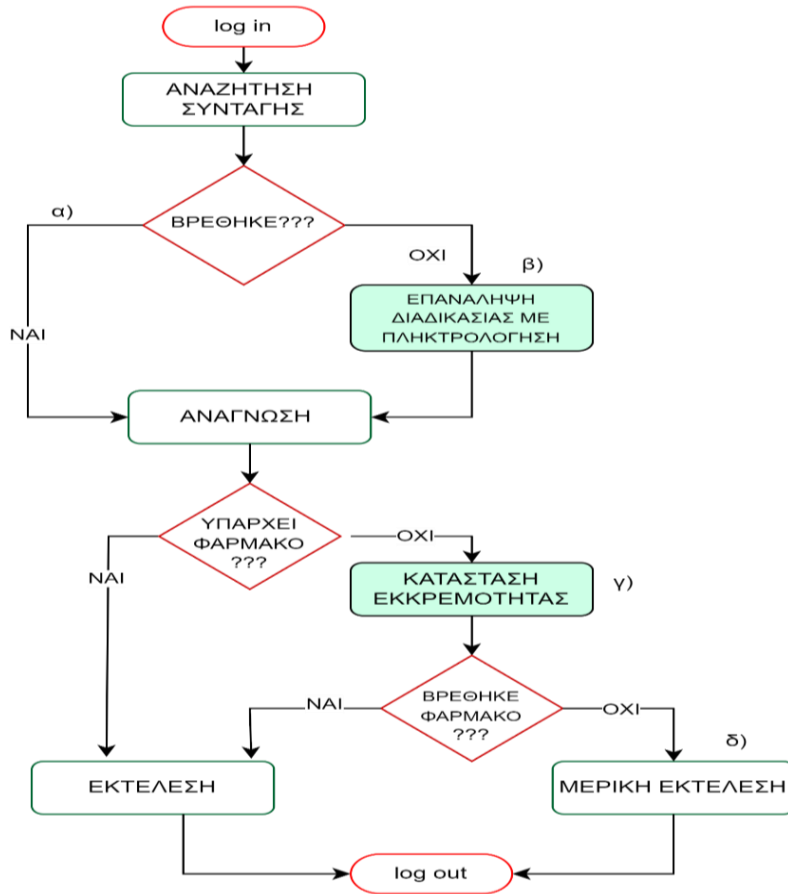
Όνομα Περίπτωσης Χρήσης: Εκτέλεση της Ηλεκτρονικής Συνταγής	ID: 2	Επίπεδο Υψηλό	σπουδαιότητας:
Βασικός δράστης: Επιστημονικός Υπεύθυνος (ΕΥ) για την πώληση Κτηνιατρικών Φαρμακευτικών Προϊόντων (ΚΦΠ)	Τύπος περίπτωσης χρήσης: Λεπτομερής, ουσιώδης		
Εμπλεκόμενοι και ενδιαφέροντα: <i>Κάτοχος ζώου – παραδίδει την συνταγή στον ΕΥ πώλησης ΚΦΠ Ο ΕΥ πώλησης ΚΦΠ - πρέπει να εκτελέσει την συνταγή και να παραδώσει τα φάρμακα στον κάτοχο του ζώου.</i>			
Σύντομη περιγραφή: Αυτή η περίπτωση χρήσης περιγράφει την διαδικασία αναζήτησης και εκτέλεσης της ηλεκτρονικής συνταγής στο Σημείο Πώλησης ΚΦΠ από τον επιστημονικά υπεύθυνο πώλησης.			
Συμβάν ενεργοποίησης: Ο κάτοχος του ζώου πηγαίνει στο σημείο πώλησης τις επιλογές του και παραδίδει την ηλεκτρονική συνταγή στον Επιστημονικά Υπεύθυνο πώλησης ΚΦΠ.			

Τύπος: Εξωτερικό	
Σχέσεις:	<p>Συσχετισμού: Συνταγή, Φάρμακο</p> <p>Συμπερίληψης: 1. Δημιουργία κατάστασης Συνταγή σε Εκκρεμότητα 2. Μερική Εκτέλεση Συνταγής</p> <p>Επέκτασης: Αποστολή ενημέρωσης για την εκτέλεση της συνταγής στο email του κατόχου ζώου</p>
Κανονική ροή συμβάντων:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ο κάτοχος του ζώου παραδίδει την συνταγή στον υπεύθυνο πώλησης ΚΦΠ</li> <li>2. Ο ΕΥ πώλησης ΚΦΠ αναζητάει την συνταγή στο σύστημα με το σκάνερ. Αν το σκάνερ δεν αναγνωρίζει την συνταγή ο ΕΥ προβαίνει στην εναλλακτική ροή 2 α)</li> <li>3. Ο ΕΥ πώλησης ΚΦΠ κάνει ανάγνωση του περιεχομένου της συνταγής</li> <li>4. Ο ΕΥ πώλησης ΚΦΠ ελέγχει την αποθήκη για ύπαρξη φαρμάκων που έχει η συνταγή</li> <li>5. Ο ΕΥ πώλησης ΚΦΠ εκτελεί την συνταγή</li> </ol>	
Υποροές:	
Y-1: Συνταγή σε Εκκρεμότητα : Η αποθήκη δεν έχει κάποια από τα φάρμακα, εκτελείται η υποροή Συνταγή σε Εκκρεμότητα	
Y-2: Μερική εκτέλεση: Υπάρχει έλλειψη φαρμάκου, εκτελείτε η υποροή Μερική εκτέλεση	
Εναλλακτική /ασυνήθιστη ροή:	
2α: Ο υπεύθυνος για την πώληση ΚΦΠ επαναλαμβάνει την διαδικασία αναζήτησης συνταγής με πληκτρολόγηση κωδικού συνταγής	

Η χορήγηση φαρμάκου κατά την εκτέλεση της συνταγής από τον υπεύθυνο πώλησης πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες και την επιλογή του κτηνίατρου και με βάση τη δραστική ουσία ή εμπορική ονομασία των φαρμάκων. Με την εκτέλεση της συνταγής αυτόματα ενημερώνεται ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας του ζώου. Σε συνέχεια ο ΕΥ πώλησης παραδίδει τα φάρμακα στον κάτοχο του ζώου.

Όπως σημειώθηκε προηγουμένως, οι περιπτώσεις χρήσης περιλαμβάνουν διάφορα σενάρια και συμβάντα. Το επόμενο σχεδιάγραμμα παρουσιάζει διάγραμμα ροής με περιπτώσεις που μπορούν να προκύψουν κατά την εκτέλεση της συνταγής .

**Σχήμα 5.8** Ροή εκτέλεσης συνταγής



Στο σχήμα αυτό βλέπουμε ότι:

**α)** Η κανονική ροή: Ο κάτοχος του ζώου μεταβαίνοντας στο σημείο πώλησης φαρμάκων παραδίδει την συνταγή στον επιστημονικά υπεύθυνο πώλησης. Ο ΕΥ πώλησης αναζητεί την συνταγή στο σύστημα. Κάνει την ανάγνωση και ελέγχει την αποθήκη του καταστήματος για ύπαρξη φαρμάκου.

Περίπτωση **β)** το σύστημα δεν αναγνωρίζει το μοναδικό κωδικό αριθμό της συνταγής. Σε αυτήν την περίπτωση δίνεται δυνατότητα επανάληψης της διαδικασίας με πληκτρολόγηση

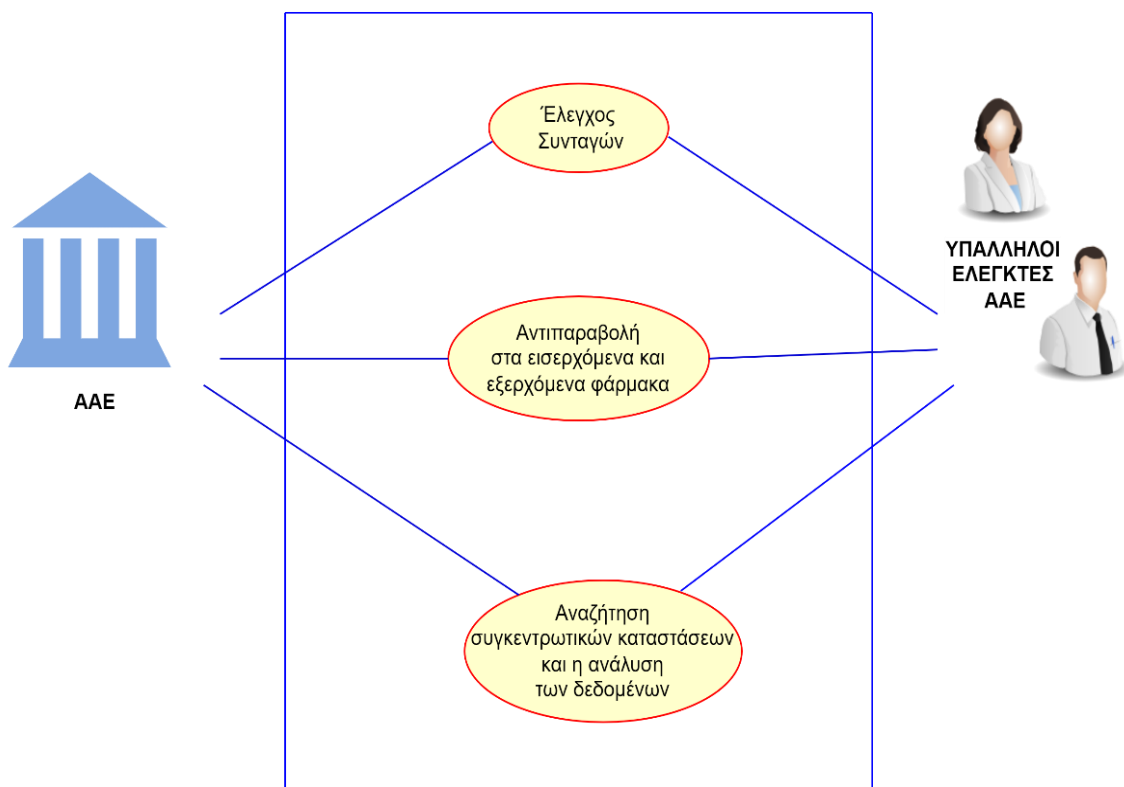
Περίπτωση **γ)** Κατάσταση Εκκρεμότητας: Σε περίπτωση έλλειψης κάποιου κτηνιατρικού φαρμάκου υπάρχει δυνατότητα η συνταγή να είναι σε εκκρεμότητα. Σύμφωνα με την προθεσμία που δίνεται από την ημερομηνία συνταγογράφησης και εφόσον δεν έχει βρεθεί το φάρμακο μπορεί να γίνει η μερική εκτέλεση της συνταγής.

### 5.4.3 Έλεγχος συνταγογράφησης από τις ΑΑΕ

Ο ελεγκτικός μηχανισμός που ισχύει, εστιάζει στην τήρηση της νομοθεσίας για την κυκλοφορία των ΚΦΠ και περιλαμβάνει τον επιτόπιο έλεγχο στα σημεία πώλησης, στα σημεία διάθεσης και στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις όπου ελέγχεται Μητρώο Φαρμακευτικής Αγωγής εκτροφής. Πολλές φορές οι έλεγχοι δεν αντιπροσωπεύουν την πραγματική εικόνα διότι περιορίζονται επί του δείγματος του αρχείου συνταγών με συνέπεια τα συνολικά αποτελέσματα να είναι περιορισμένα. Επίσης, υπάρχει αδυναμία στην αντιπαραβολή των εισερχομένων και εξερχομένων φαρμακευτικών προϊόντων διότι τα αρχεία αυτά είναι ελλιπής και η διασταύρωση των πραγματικών δεδομένων για τις αγοραπωλησίες φαρμακευτικών προϊόντων κινδυνεύει να μην είναι αντικειμενική.

Ο έλεγχος της συνταγογράφησης περιλαμβάνει έλεγχο των συνταγών και ειδικότερα την αντιπαραβολή των ποσοτήτων εισερχόμενων και εξερχόμενων φαρμάκων. Συμβάλλει στην συλλογή και ανάλυση στατιστικών στοιχείων που σχετίζονται με την υπερβολική ή αντίθετα την ελλιπή χρήση των αντιμικροβιακών φαρμάκων στο πλαίσιο εποπτείας για την ορθή χρήση των ΚΦΠ.

Σχήμα 5.9 Κατηγορίες ελέγχου των αρμόδιων αρχών



#### 5.4.4 Έλεγχος κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και συνταγών

- ❖ Αναλυτική περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Έλεγχος ΚΦΠ και συνταγών»

Πίνακας 5.12 Περιγραφή περίπτωσης χρήσης «Έλεγχος ΚΦΠ και συνταγών»

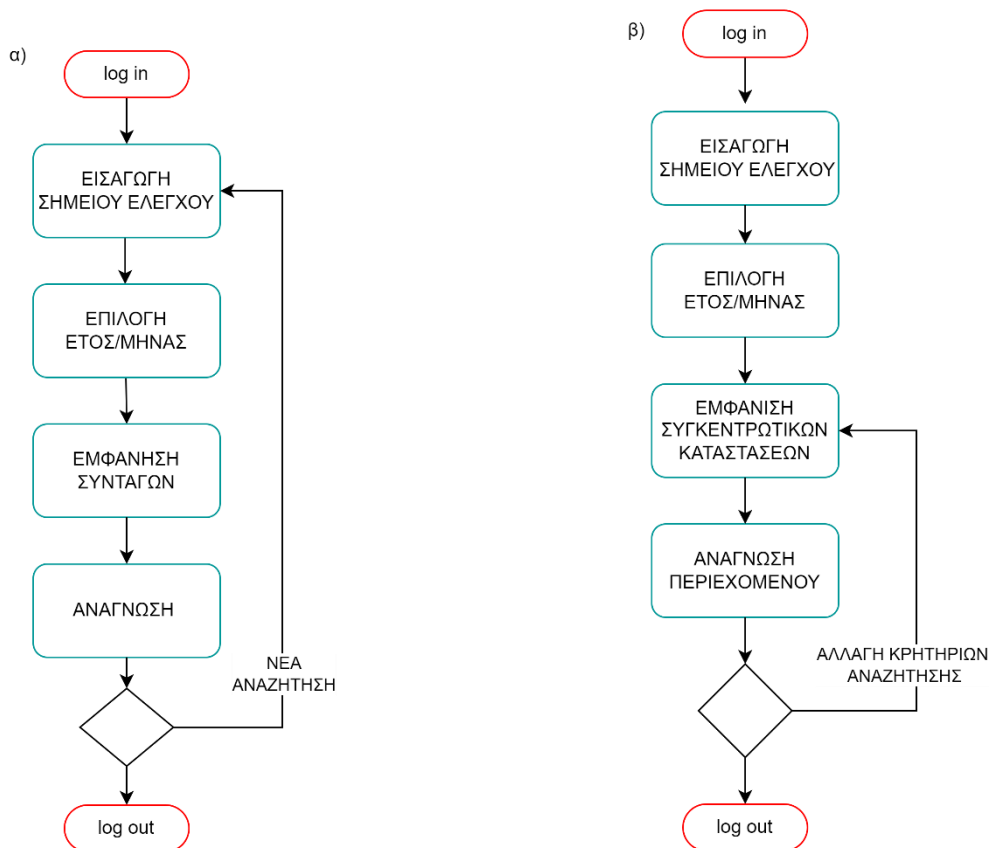
<b>Όνομα Περίπτωσης Χρήσης:</b> Έλεγχος ΚΦΠ και συνταγών		<b>ID:</b> 5	<b>Επίπεδο σπουδαιότητας:</b> Υψηλό
Βασικός δράστης: Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου		Τύπος περίπτωσης χρήσης: Λεπτομερής, ουσιώδης	
Εμπλεκόμενοι και ενδιαφέροντα: <i>Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου –αναζητάει σημείο πώλησης για να ελέγξει τις συνταγές που έχουν εκτελεστεί</i>			
Σύντομη περιγραφή: <i>Αυτή η περίπτωση χρήσης περιγραφή την διαδικασία ελέγχου κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων που έχουν χορηγηθεί από το σημείο πώλησης σύμφωνα με τις συνταγές που έχουν εκτελεστεί</i>			
Συμβάν ενεργοποίησης: <i>Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου επιλέγει ένα σημείο πώλησης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων για έλεγχο.</i> Τύπος: Εξωτερικό			
Σχέσεις:			
Συσχετισμού:	Σημείο Πώλησης, Σημείο Διάθεσης, Συνταγή, Φάρμακο, Ζώο		
Συμπερίληψης:	Συμπλήρωση Έκθεσης Ελέγχου (checklist)		
Επέκτασης:	Μέτρα για την επιβολή των κυρώσεων		
Κανονική ροή συμβάντων:			
1. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου συνδέεται με το σύστημα			
2. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου κάνει αναζήτηση του σημείου πώλησης			
3. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου επιλέγει έτος			
4. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου επιλέγει μήνα			
5. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου αναζητάει τις εκτελεσμένες συνταγές			
6. Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου κάνει ανάγνωση του περιεχόμενου των συνταγών			
Υποροές:			
Y-1: Νέα Αναζήτηση: Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής κάνει Νέα Αναζήτηση			
Y-2: Ο Υπάλληλος Αρμόδιας Αρχής κάνει αλλαγή των κριτηρίων αναζήτησης			
1. Αναζήτηση για Συγκεντρωτικές καταστάσεις εισερχόμενων φαρμάκων			
2. Αναζήτηση για Συγκεντρωτικές καταστάσεις εξερχόμενων φαρμάκων			
3. Αναζήτηση για την αντιπαραβολή των εισερχόμενων και εξερχόμενων ΚΦΠ			
4. Αναζήτηση για τον όγκο πωλήσεων αντιμικροβιακών φαρμάκων			

Η εφαρμογή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης θα παρέχει αυτομάτους μηχανισμούς για τον έλεγχο (προβλέπεται η διασύνδεση με την βάση δεδομένων Φαρμακοεπαγρύπνησης και Φαρμάκων). Οι ελεγκτές της Αρμόδιας Αρχής Ελέγχου θα εισέρχονται στο σύστημα μετά την επαλήθευση ταυτότητας από τον εξυπηρετητή εφαρμογών. Διεξάγοντας αναζήτηση των σημείων ελέγχου ή με την αλλαγή κριτηρίων αναζήτησης έχουν την δυνατότητα πρόσβασης



με δικαίωμα ανάγνωσης σε όλες τις πληροφορίες που περιέχει η βάση δεδομένων. Επίσης μπορεί να γίνει η εκτύπωση των αποτελεσμάτων της αναζήτησης.

**Σχήμα 5.10** Ροή ελέγχου συνταγής και ΚΦΠ



## 5.5 Αξιολόγηση συστήματος

Θα πρέπει να τονιστεί πως, η επιτυχία ενός συστήματος αναδεικνύεται μέσω της ποιότητας του συστήματος, των πληροφοριών που παρέχονται, του επιπέδου χρήσης και της ικανοποίησης από τη χρήση, καθώς και άλλων πτυχών που υποδεικνύουν την επίδραση από την εφαρμογή του συστήματος σε οργανισμούς με τη μορφή διασυνδεδεμένων στοιχείων στη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή πληροφοριών που υποστηρίζουν τις λειτουργίες για τις οποίες έχει σχεδιαστεί το σύστημα. Στη βάση αυτή, διαστάσεις για την αξιολόγηση ενός συστήματος, επομένως, είναι η ποιότητα του συστήματος, η ποιότητα των πληροφοριών, η ποιότητα υπηρεσιών, η ικανοποίηση των χρηστών, η χρήση του συστήματος και το καθαρό όφελος (Hayati et al., 2021).

Για τη μέτρηση της επιτυχίας ενός συστήματος έχουν προταθεί έξι κύριες διαστάσεις (Li, 1997): (1) ποιότητα συστήματος, (2) ποιότητα πληροφοριών, (3) πληροφορίες χρήση, (4) ικανοποίηση του χρήστη, (5) ατομικός αντίκτυπος/εξατομικευμένη επίδραση; (η επίδραση των πληροφοριών στη συμπεριφορά του παραλήπτη), (6) οργανωτική επίδραση (επίδραση των πληροφοριών στην οργανωτική απόδοση). Ωστόσο, αυτές οι έξι διαστάσεις φαίνεται να καλύπτουν μόνο την πτυχή του πληροφοριακού συστήματος και παραβλέπουν την ανθρώπινη. Αυτή η έλλειψη μπορεί να συμπληρωθεί από διάφορους παράγοντες. Στη βάση αυτή, ο Li (1997) συνοψίζει τις διαστάσεις και τους παράγοντες αξιολόγησης ενός πληροφοριακού συστήματος, όπως απεικονίζονται στον πιο κάτω πίνακα.

**Πίνακας 5.13** Διαστάσεις και παράγοντες αξιολόγησης πληροφοριακού συστήματος

<b>Διαστάσεις</b>	<b>Παράγοντες</b>
<b>Ποιότητα συστήματος</b>	Απόκριση/χρόνος ολοκλήρωσης, ευκολία πρόσβασης, χαρακτηριστικά της υπολογιστικής γλώσσας που χρησιμοποιείται, ικανοποίηση απαιτήσεων χρήστη, διόρθωση σφαλμάτων, ασφάλεια δεδομένων και μοντέλων, τεκμηρίωση συστημάτων και διαδικασιών, ευελιξία των συστημάτων, ενοποίηση των συστημάτων
<b>Ποιότητα πληροφορίας</b>	Ακρίβεια παραγωγής, επικαιρότητα εξόδου, ακρίβεια εξόδου, αξιοπιστία εξόδου, νόμισμα εξόδου, πληρότητα εξόδου, μορφή εξόδου, σαφήνεια εξόδου, διδακτικότητα της εξόδου
<b>Χρήση πληροφορίας</b>	Όγκος εκροών
<b>Ποιότητα υπηρεσίας</b>	Τεχνική ικανότητα του προσωπικού, στάση του προσωπικού, προγραμματισμός προϊόντων και υπηρεσιών, χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη του συστήματος, επεξεργασία αιτημάτων για αλλαγές συστήματος, υποστήριξη συντήρησης προμηθευτή, μέσα εισόδου/εξόδου, κατανόηση του συστήματος από τον χρήστη, παρεχόμενη εκπαίδευση στους χρήστες
<b>Ικανοποίηση χρήστη</b>	Συμμετοχή ανώτατης διοίκησης, τρόπος πληρωμής με αντιστροφή χρέωσης για υπηρεσίες, εμπιστοσύνη του χρήστη στα συστήματα, συμμετοχή χρήστη, υποστήριξη εργαλείων παραγωγικότητας
<b>Επίλυση συγκρούσεων</b>	Ανταγωνισμός μεταξύ μονάδων πληροφοριακού και μη πληροφοριακού συστήματος, προτεραιότητες κατανομής για πόρους, σχέση μεταξύ των χρηστών και του προσωπικού, επικοινωνία μεταξύ των χρηστών και του προσωπικού, προσωπικός έλεγχος, οργανωτική θέση της μονάδας, στάση του χρήστη ως προς τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος
<b>Ατομικός αντίκτυπος</b>	Προσδοκίες του χρήστη για υποστήριξη που βασίζεται σε υπολογιστή, αποτελέσματα εργασίας της υποστήριξης που βασίζεται σε υπολογιστή, αντιληπτή χρησιμότητα
<b>Οργανωσιακός αντίκτυπος</b>	Βελτιωμένη παραγωγικότητα από το πληροφοριακό σύστημα, αποδοτικότητα του συστήματος.

Πηγή: Li, 1997

Τέλος, σημαντική είναι και η αναφορά στην αξιολόγηση ευχρηστίας του Nielsen (1994). Η χρηστικότητα δεν είναι μια ενιαία, μονοδιάστατη ιδιότητα μιας διεπαφής χρήστη. Η ευχρηστία έχει πολλαπλά στοιχεία και συνδέεται παραδοσιακά με αυτά τα πέντε χαρακτηριστικά χρηστικότητας που έχει αναφέρει ο Nielsen (Wilson, 2020): α) Εκμάθηση: Το σύστημα πρέπει να είναι εύκολο στην εκμάθηση, ώστε ο χρήστης να μπορεί γρήγορα να αρχίσει να κάνει κάποια εργασία με το σύστημα, β) Αποδοτικότητα: Το σύστημα θα πρέπει να είναι αποδοτικό στη χρήση, έτσι ώστε όταν ο χρήστης μάθει το σύστημα, να είναι δυνατό ένα υψηλό επίπεδο παραγωγικότητας, γ) Απομνημόνευση: Το σύστημα πρέπει να «θυμάται εύκολα», έτσι ώστε ο απλός χρήστης να μπορεί να επιστρέψει στο σύστημα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα που δεν το έχει χρησιμοποιήσει χωρίς να χρειάζεται να μάθει τα πάντα από την αρχή, δ) Σφάλματα: Το σύστημα θα πρέπει να έχει χαμηλό ποσοστό σφαλμάτων, έτσι ώστε οι χρήστες να κάνουν λίγα σφάλματα κατά τη χρήση του συστήματος και έτσι ώστε, αν κάνουν σφάλματα, να μπορούν εύκολα να ανακτήσουν από αυτά, ε) Ικανοποίηση: Το σύστημα πρέπει να είναι ευχάριστο στη χρήση, έτσι ώστε οι χρήστες να είναι υποκειμενικά ικανοποιημένοι όταν το χρησιμοποιούν.

Σύμφωνα με τον Nielsen (1994), η αξιολόγηση ευχρηστίας αναφέρεται στους τρόπους αξιολόγησης διεπαφών χρήστη για τον εντοπισμό σφαλμάτων, την εύρεση προβλημάτων χρηστικότητας και τη βελτίωση αυτών. Οι τέσσερις βασικοί τρόποι αξιολόγησης των διεπαφών χρήστη είναι αυτόματα (τα μέτρα χρηστικότητας υπολογίζονται με την εκτέλεση προδιαγραφών διεπαφής χρήστη μέσω κάποιου προγράμματος), εμπειρικά (η χρηστικότητα αξιολογείται με δοκιμή της διεπαφής με πραγματικούς χρήστες), τυπικά (χρησιμοποιώντας ακριβή μοντέλα και τύπους για τον υπολογισμό των μέτρων χρηστικότητας) και ανεπίσημα (με βάση τους εμπειρικούς κανόνες και τη γενική ικανότητα και εμπειρία των αξιολογητών).

Ο Nielsen (1994) αναφέρει τους εξής τρόπους αξιολόγησης:

- Ευρετική αξιολόγηση: είναι η πιο άτυπη μέθοδος και περιλαμβάνει την αξιολόγηση της χρηστικότητας από ειδικούς ως προς το εάν κάθε στοιχείο διαλόγου ακολουθεί καθιερωμένες αρχές χρηστικότητας.
- Γνωστικές περιγραφές: χρησιμοποιούν μια πιο ρητά λεπτομερή διαδικασία για την προσομοίωση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων ενός χρήστη σε κάθε βήμα μέσω του διαλόγου, ελέγχοντας εάν οι στόχοι και το περιεχόμενο μνήμης του

προσομοιωμένου χρήστη μπορεί να θεωρηθεί ότι οδηγούν στην επόμενη σωστή ενέργεια.

- Επίσημες επιθεωρήσεις χρηστικότητας: χρησιμοποιούν μια διαδικασία έξι βημάτων με αυστηρά καθορισμένους ρόλους για να συνδυάσουν την ευρετική αξιολόγηση και μια απλοποιημένη μορφή γνωστικών περιηγήσεων.
- Πλουραλιστικές περιγραφές: σε αυτήν την περίπτωση διεξάγονται συναντήσεις όπου οι χρήστες, οι προγραμματιστές και οι ανθρωπίνι παράγοντες διαμορφώνουν σενάρια, συζητώντας κάθε στοιχείο διαλόγου.
- Επιθεώρηση χαρακτηριστικών: παραθέτει σειρά χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση τυπικών εργασιών, ελέγχους για μεγάλες ακολουθίες, περίπλοκα βήματα που δεν θα ήταν φυσικό να δοκιμάσουν οι χρήστες και βήματα που απαιτούν εκτενή γνώση/πείρα για την αξιολόγηση ενός προτεινόμενου συνόλου χαρακτηριστικών.
- Επιθεώρηση συνέπειας: σχεδιαστές εφαρμογών επιθεωρούν μια διεπαφή για να δουν αν οι ενέργειες εκτελούνται σύμφωνα με τα σχέδιά τους.
- Επιθεώρηση προτύπων: στοιχεία διεπαφής αξιολογούνται με βάση συγκεκριμένα πρότυπα.

## **Κεφάλαιο 6: ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

### **6.1 Υφιστάμενες βάσεις δεδομένων κτηνιατρικού τομέα του ΥΠΑΑΤ**

Η ανάπτυξη των βάσεων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα στην Ελλάδα ξεκίνησε στα τέλη του 20ου αιώνα, στα πλαίσια καταβολής αποζημιώσεων και επιδοτήσεων. Σε διάφορες κτηνιατρικές υπηρεσίες των οργανισμών (ΥΠΑΑΤ, ΟΠΕΚΕΠΕ, Περιφέρειες της χώρας) δημιουργήθηκαν διάφορες βάσεις δεδομένων, που η κάθε μια εξυπηρετούσε το δικό της σκοπό. Οι εν λόγω βάσεις χαρακτηρίζονται από κατακερματισμό, δηλαδή χωρίς μεταξύ τους σύνδεση, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσκολία στην ανταλλαγή και την ανάλυση δεδομένων. Ο εκάστοτε εγγεγραμμένος χρήστης-αναλόγως των δικαιωμάτων του - είχε τη δυνατότητα πρόσβασης και συμπλήρωσης των πεδίων που τον αφορούσαν, χωρίς να δίδεται η δυνατότητα ανταλλαγής ή άντλησης πληροφοριών και στατιστικών στοιχείων. Ο τρόπος αυτός συμβάλλει στο να χάνονται οι ευκαιρίες για άμεσα συμπεράσματα με συνέπεια να μην μπορεί να γίνει έγκυρα η σύγκριση δεδομένων και η αξιοποίηση αυτών πληροφοριών. Οι πιο γνωστές βάσεις δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα που χρησιμοποιούνται στην χώρα μας είναι:

- Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου - ΟΣΔΕ: είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται κυρίως για την οικονομική ενίσχυση μέσω της καταγραφής και αποτύπωσης των αγροτικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και των παραγόμενων προϊόντων.
- Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα της Κτηνιατρικής - ΟΠΣ-Κ: είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται για την καταγραφή και σήμανση των παραγωγικών ζώων.
- Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς - ΕΜΖΣ: είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται για την καταγραφή των ζώων συντροφιάς.

#### **6.1.1 Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου**

Ένα από τα πρώτα συστήματα που δημιουργήθηκαν στην Ελλάδα ήταν το Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου (ΟΣΔΕ) στον Οργανισμό Πληρωμών Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ). Το ΟΣΔΕ ήρθε να αντικαταστήσει το προηγούμενο σύστημα, το οποίο ήταν γραφειοκρατικό και δεν ήταν αποτελεσματικό.

Συνθέτει ένα ηλεκτρονικό σύστημα που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και τον έλεγχο των ενισχύσεων που χορηγούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στους αγρότες στην Ελλάδα. Αποτελείται από μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων στην οποία καταχωρούνται πληροφορίες για τους αγρότες, τους κτηνοτρόφους και τις αγροτικές και κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις που τους ανήκουν. Συμπεριλαμβάνει συντεταγμένες των αγροτεμαχίων και στοιχεία του ζωικού κεφαλαίου. Οι ενδιαφερόμενοι αγρότες, οι κτηνοτρόφοι και οι πάσης φύσεως επιχειρήσεις αγροτικών εκμεταλλεύσεων υποβάλλουν σε ηλεκτρονική μορφή την Ενιαία Αίτηση Ενίσχυσης ΟΣΔΕ στον ΟΠΕΚΕΠΕ στην ηλεκτρονική διεύθυνση [www.opেকেpe.gr](http://www.opেকেpe.gr). Με την υποβολή αίτησης και δικαιολογητικών εγγράφων αυτόματα δημιουργείται ηλεκτρονικός φάκελος του αιτούντα. Τα στοιχεία του ηλεκτρονικού φακέλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διενέργεια μηχανογραφικών ελέγχων διασταύρωσης.

Ο σκοπός του ΟΣΔΕ είναι να διασφαλίσει ότι οι ενισχύσεις που χορηγούνται στους αγρότες της Ελλάδας είναι δίκαιες και αποτελεσματικές. Το σύστημα αυτό επιτρέπει στις αρμόδιες αρχές να παρακολουθούν και να ελέγχουν τις αιτήσεις για ενισχύσεις, προκειμένου να διασφαλίσουν ότι οι δικαιούχοι πληρούν τις προϋποθέσεις και ότι οι ενισχύσεις χορηγούνται σωστά.

### **6.1.2 Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα της Κτηνιατρικής.**

Το 1983, ο Κανονισμός (ΕΟΚ) 820/83 προέβλεπε την τήρηση αρχείου των παραγωγικών ζώων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Στην Ελλάδα, η πρώτη Κτηνιατρική Βάση Δεδομένων (ΚΒΔ) δημιουργείται το 2002 από την Διεύθυνση Κτηνιατρικής Αντίληψης και Εφαρμογών (ΚΑΦΕ) της Γενικής Διεύθυνσης Κτηνιατρικής του ΥΠΑΑΤ για την καταγραφή βοοειδών. Η εν λόγω ΒΔ πρόσφερε ψηφιακά στοιχεία και λεπτομερή περιγραφή για κάθε ζώο, τις μετακινήσεις εντός και εκτός της κτηνοτροφικής μονάδας και επιπλέον περιείχε στοιχεία των κάτοχων των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, τους εμπόρους και τους μεταφορείς των ζώντων ζώων. Η εφαρμογή του κανονισμού αυτού αργότερα οδήγησε στη δημιουργία του Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος της Κτηνιατρικής (ΟΠΣ-Κ), το οποίο τέθηκε επίσημα σε λειτουργία στην πλατφόρμα του ΥΠΑΑΤ το 2015.

Το ΟΠΣ-Κ είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιείται για την καταγραφή, σήμανση και μετακίνηση των βοοειδών, αιγοπροβάτων και χοίρων. Για να χρησιμοποιήσει ο κτηνοτρόφος

τη βάση ΟΠΣ-Κ πρέπει να είναι εγγεγραμμένος χρήστης των ψηφιακών υπηρεσιών του Υπουργείου και να διαθέτει ενεργό κωδικό αριθμό εκμετάλλευσης. Ο κάθε χρήστης-κάτοχος της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης, είναι υποχρεωμένος να συμπληρώνει κάθε χρόνο το Μητρώο Εκμετάλλευσης Ζωικού κεφαλαίου και να δηλώνει την κάθε μεταβολή στοιχείων του ζωικού κεφαλαίου της κτηνοτροφικής του μονάδας (π.χ. γεννήσεις, σφαγές και θανάτους).

Οι Κτηνιατρικές Υπηρεσίες της χώρας, κατά τόπους ΔΑΟΚ, τηρούν σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων το Κεντρικό Μητρώο όλων των εκμεταλλεύσεων που αφορούν κατόχους ζώων πλην των μεταφορέων. Στο Κεντρικό Μητρώο καταγράφονται πληροφορίες σχετικά με κάθε κάτοχο ζώων, καθώς και κάθε πληροφορία για τις μετακινήσεις αυτών των ζώων. *Με τον όρο καταγραφή εννοείται η σύνδεση του ατομικού κωδικού αναγνώρισης του ζώου με τα διάφορα στοιχεία του, όπως την ημερομηνία γέννησης, το φύλο, τη φυλή, το χρώμα, την παραγωγική κατεύθυνση, τον ατομικό αριθμό σήμανσης, την ημερομηνία σφαγής κ.α., καθώς και την καταχώριση αυτών των στοιχείων σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Η ετήσια απογραφή κοινοποιείται ψηφιακά στην Κτηνιατρική Βάση Δεδομένων στην ηλεκτρονική διεύθυνση του ΥΠΑΑΤ (<http://e-services.minagric.gr/>).*

Συνολικά, το ΟΠΣ-Κ είναι ένα εργαλείο που βοηθά τις αρχές να παρακολουθούν και να ελέγχουν το πληθυσμό του ζωικού κεφαλαίου και τις μετακινήσεις του.

### **6.1.3 Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς**

Το 2011, από Διεύθυνση Πληροφορικής του ΥΠΑΑΤ δημιουργήθηκε η ΒΔ για την καταγραφή-σήμανση των ζώων συντροφιάς και των ιδιοκτητών τους, οι οποία τέθηκε σε λειτουργία το 2012. Οι πληροφορίες σχετικά με τα ζώα συντροφιάς περιλάμβαναν στοιχεία ημερομηνίας γέννησης, το φύλο, το χρώμα, τη ράτσα, τη παράδοση του ζώου σε άλλο ιδιοκτήτη, την απώλειά του όταν χάνεται και τον θάνατο του ζώου. Τα στοιχεία για τους ιδιοκτήτες ζώων συντροφιάς έχουν πληροφορίες όπως το ονοματεπώνυμο, τη διεύθυνση, το τηλέφωνο και τον αριθμό ταυτότητας ή διαβατηρίου. Οι χρήστες της ΒΔ είναι οι εγγεγραμμένοι ιδιοκτήτες-κάτοχοι ζώων συντροφιάς και οι πιστοποιημένοι κτηνίατροι. Η εγγραφή και η πιστοποίηση πραγματοποιείται με την ηλεκτρονική υποβολή αίτησης στις ψηφιακές υπηρεσίες του ΥΠΑΑΤ. Στους κτηνιάτρους χορηγείται μοναδικός κωδικός

πρόσβασης στη Διαδικτυακή Ηλεκτρονική Βάση του οργανισμού. Με την απευθείας σύνδεση από τα κτηνιατρεία οι κτηνίατροι προχωρούν άμεσα σε καταχώριση δεδομένων για την τοποθέτηση ατομικής σήμανσης (microchip) στα ζώα συντροφιάς. Η ηλεκτρονική σήμανση και καταγραφή αφορά και τα αδέσποτα ΖΣ.

Το παραπάνω σύστημα, έρχεται να το αντικαταστήσει η ΚΥΑ 1609 ΕΞ 2022 (ΦΕΚ Β' 203/27-01-2022) του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης για τον καθορισμό όρων λειτουργίας του Εθνικού Μητρώου Ζώων Συντροφιάς και των υπομητρώων του. Με το νέο αυτό νομοσχέδιο, δημιουργείται μια καινούργια βάση δεδομένων το Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς (EMΖΣ), το οποίο προβλέπεται να λειτουργήσει από την 31/01/2024. Με την δημιουργία ενός ενιαίου μητρώου για όλα τα ζώα συντροφιάς, ενισχύεται η εποπτεία από τις τοπικές αρχές και η επιβολή αυστηρότερων ποινών για την κακοποίηση ζώων. Η τήρηση του μητρώου προβλέπεται από τη Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων Δημόσιας Διοίκησης (Γ.Γ.Π.Σ.Δ.Δ.). Με την ολοκλήρωση της πλατφόρμας η πρόσβαση σε αυτήν θα είναι εφικτή μέσω της Ενιαίας Ψηφιακής Πύλης της Δημόσιας Διοίκησης (gov.gr-ΕΨΠ).

Το EMΖΣ θα παρέχει πληροφορίες και στατιστικά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο για τον αριθμό των ζώων και τις συνθήκες διαβίωσης τους. Το νομοσχέδιο περιλαμβάνει τις "Πέντε Ελευθερίες των Ζώων", οι οποίες διασφαλίζουν ότι τα ζώα συντροφιάς θα έχουν κατάλληλες συνθήκες ευζωίας. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ψηφιακού φάκελου υγείας ζώου και μέσω ηλεκτρονικού βιβλιρίου υγείας θα φαίνεται το ιστορικό υγείας του κάθε ζώου. Το EMΖΣ αποτελεί μια ενιαία βάση δεδομένων που θα καταγράφει όλα τα δεσποζόμενα και τα αδέσποτα ζώα συντροφιάς στην Ελλάδα και περιλαμβάνει εξής υπομητρώα:

- Μητρώο Καταγραφής και Παρακολούθησης Ζώων Συντροφιάς: Περιλαμβάνει στοιχεία των ιδιοκτητών και των ζώων συντροφιάς τους, καθώς και ιατρικά και κλινικά δεδομένα.
- Μητρώο Φιλοζωικών Σωματείων και Οργανώσεων: Περιλαμβάνει στοιχεία των αναγνωρισμένων και φιλοζωικών σωματείων και οργανώσεων που λειτουργούν νόμιμα.
- Μητρώο Καταφυγίων: Περιλαμβάνει στοιχεία των νόμιμων καταφυγίων σκύλων/γατών.
- Μητρώο Εκτροφέων: Περιλαμβάνει στοιχεία των εκτροφέων που λειτουργούν νόμιμα.



- Πανελλήνια Πλατφόρμα Υιοθεσίας Αδέσποτων Ζώων Συντροφιάς: Επιτρέπει σε όσους επιθυμούν να υιοθετήσουν ένα αδέσποτο ζώο συντροφιάς να επιλέξουν ζώο από καταφύγιο που λειτουργεί νόμιμα.
- Πλατφόρμα εθελοντικής αιμοδοσίας ζώων συντροφιάς: Επιτρέπει στους ιδιοκτήτες ζώων συντροφιάς να δηλώσουν την επιθυμία τους να διαθέσουν το ζώο τους για αιμοδοσία.

Το Εθνικό Μητρώο Ζώων Συντροφιάς έχει αναρτηθεί στην επίσημη ιστοσελίδα του ΥΠΑΑΤ αλλά δεν έχει τεθεί σε πλήρη λειτουργία.

Επιπρόσθετα, πρέπει να αναφερθεί πως δεν υπάρχει ακόμα καμία οργανωμένη ΒΔ που να έχει στοιχεία για τα κτηνιατρεία, κτηνιατρικές κλινικές/νοσοκομεία και τα σημεία πώλησης ΚΦΠ. Η νέα νομοθεσία ορίζει, ότι τα κτηνιατρεία και οι κτηνιατρικές κλινικές πρέπει να έχουν άδεια ίδρυσης και λειτουργίας. Αυτή η άδεια θα χορηγείται από τις αρμόδιες αρχές, μετά από έλεγχο της συμμόρφωσης με τις σχετικές διατάξεις του κτηνιατρείου ή της κτηνιατρικής κλινικής. Η καταγραφή των κτηνιατρείων και των κτηνιατρικών κλινικών σήμερα γίνεται σε ένα ηλεκτρονικό μητρώο που τηρείται στους κατά τόπους περιφέρειες ΔΑΟΚ. Η διαδικασία αυτή αναμένεται να απλοποιηθεί με το νέο πλαίσιο του Ν. 4442/2016 (άρθρ. 88κεφ. ΙΣΤ΄).

Η λειτουργία των κτηνιατρείων και των κτηνιατρικών κλινικών στο εξής θα υπόκειται σε διαδικασία έγκρισης που θα διεκπεραιώνεται αποκλειστικά μέσω του συστήματος ΟΠΣ-ΑΔΕ. Το σύστημα ΟΠΣ-ΑΔΕ θα καταγράφει όλα τα στοιχεία των κτηνιατρείων και των κτηνιατρικών κλινικών, όπως η διεύθυνση, ο αριθμός τηλεφώνου, τα στοιχεία των υπεύθυνων κτηνιάτρων και τις υπηρεσίες που θα παρέχουν.

## ***Κεφάλαιο 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ***

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η δημιουργία μίας βάσης δεδομένων για την εφαρμογή ηλεκτρονικής καταχώρησης και εκτέλεσης κτηνιατρικών συνταγών. Για τον λόγο αυτό αρχικά αναλύθηκε η χρήση των μεγάλων δεδομένων στον τομέα της κτηνιατρικής και η αναγκαιότητα ψηφιοποίησης στον τομέα της κτηνιατρικής συνταγογράφησης με έμφαση στη συνταγογράφηση κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων και τη φαρμακοεπαγρύπνηση υπό το πρίσμα της μικροβιακής αντοχής. Στη συνέχεια έγινε μία προσπάθεια να προσδιοριστούν τα στοιχεία που θα πρέπει να απαρτίζουν μία βάση δεδομένων για την ηλεκτρονική καταχώρηση και εκτέλεση συνταγών κτηνιατρικών φαρμάκων, λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, καθώς και παραδείγματα άλλων χωρών, αλλά και τις ελλείψεις στις υφιστάμενες βάσεις δεδομένων στην Ελλάδα.

Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε πως στην Ελλάδα υπάρχουν διάφορες βάσεις δεδομένων που αφορούν τον κτηνιατρικό τομέα (ΟΣΔΕ, ΟΠΣ-Κ, ΕΜΖΣ), αλλά αυτές οι βάσεις λειτουργούν ανεξάρτητα. Ειδικότερα, οι διάσπαρτες ΒΔ δημιουργούν μια σειρά προβλημάτων, όπως:

- Ηλεκτρονική απομόνωση: Οι διαφορετικές ΒΔ δεν είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η ανταλλαγή πληροφοριών και η λήψη ολοκληρωμένων αποφάσεων.
- Διπλή καταγραφή: Οι κτηνοτρόφοι συχνά καλούνται να καταχωρήσουν τα ίδια δεδομένα σε διαφορετικές ΒΔ, γεγονός που οδηγεί σε χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία.
- Μη αξιοποίηση πληροφοριών: Η αποσπασματικότητα των δεδομένων καθιστά δύσκολη την αξιοποίηση τους για ερευνητικούς και αναπτυξιακούς σκοπούς.

Επιπρόσθετα, στην Ελλάδα δεν υπάρχει ακόμη ενιαίο ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης υγείας των ζώων, καθώς και μία βάση που θα περιλαμβάνει κλινικά ψηφιακά δεδομένα στον τομέα της κτηνιατρικής, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Τα στοιχεία αυτά, όμως, είναι απαραίτητα, προκειμένου να διασφαλιστεί η παρακολούθηση της υγείας των ζώων που επηρεάζει την υγεία των ανθρώπων. Αυτό είναι ακόμα πιο σημαντικό σήμερα αν ληφθεί υπόψη η αναγκαιότητα παρακολούθησης αναδυόμενων απειλών

για την υγεία των ζώων, η αύξηση της μικροβιακής αντοχής, καθώς και οι πιέσεις της κοινωνίας των πολιτών για ενίσχυση της ποιότητας των προϊόντων διατροφής.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που δημιουργεί η αποσπασματικότητα των βάσεων δεδομένων, να ενισχυθεί η φάρμακόμεπαγρύπνηση στον τομέα της κτηνιατρικής και να βελτιωθεί η ποιότητα των τροφίμων (ζωικών προϊόντων), είναι κρίσιμης σημασίας να δημιουργηθεί ένα ενιαίο σύστημα διαχείρισης δεδομένων για τις κτηνιατρικές υπηρεσίες. Η δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος διαχείρισης δεδομένων θα συμβάλει στην αποτελεσματικότερη λειτουργία των κτηνιατρικών υπηρεσιών και στην παροχή υψηλότερης ποιότητας υπηρεσιών στους κτηνοτρόφους και τους καταναλωτές. Η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα θα βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των υπηρεσιών στον τομέα αυτό. Θα επιτρέψει τη συλλογή, την επεξεργασία και την ανάλυση δεδομένων από διαφορετικές πηγές, γεγονός που θα οδηγήσει σε πιο έγκυρες και βέλτιστες αποφάσεις και παρεμβάσεις.

Με βάση τα όσα αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, αυτό το σύστημα θα πρέπει να έχει τις κάτωθι δυνατότητες:

α) Ενοποίηση δεδομένων: Η ΒΔ θα πρέπει να ενοποιήσει όλα τα δεδομένα που βρίσκονται στις διαφορετικές ΒΔ, ώστε να είναι διαθέσιμα σε ένα ενιαίο σημείο, προκειμένου να είναι δυνατή η αναζήτηση πληροφοριών για τα ζώα και τους κατόχους τους, η συγκέντρωσή τους σε μία μόνο βάση, η άντληση και η ανταλλαγή πληροφοριών. Τα δεδομένα θα πρέπει να μπορούν να κοινοποιηθούν μεταξύ εξουσιοδοτημένων χρηστών, επιτρέποντας στους χρήστες πρόσβαση σε περισσότερα από τα δεδομένα. Είναι εξίσου σημαντική δυνατότητα της βάσης δεδομένων να μετατρέπει τα δεδομένα σε πληροφορίες, αλλά και να οργανώνει τα δεδομένα με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνονται πληροφορίες για τους διαχειριστές και να μπορούν εύκολα να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων.

β) Ασφάλεια: Ασφάλεια είναι η αποτροπή πρόσβασης στα δεδομένα από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες. Η ΒΔ θα πρέπει να διασφαλίζει την προστασία των δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Επειδή, το σύστημα έχει τον έλεγχο των δεδομένων μπορεί να ορίσει διαδικασίες εξουσιοδότησης για να διασφαλίσει ότι μόνο οι νόμιμοι χρήστες έχουν πρόσβαση στα δεδομένα

γ) Λειτουργικότητα: Η ΒΔ θα πρέπει να περιλαμβάνει λειτουργίες που θα ικανοποιούν τις ανάγκες όλων των χρηστών στις οποίες απευθύνεται. Επίσης, θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς αυτοματοποίησης, ώστε να μειωθεί ο φόρτος εργασίας των υπαλλήλων των κτηνιατρικών υπηρεσιών.

δ) Φιλικότητα προς το χρήστη: Η ΒΔ θα πρέπει να είναι φιλικό προς το χρήστη, ώστε να είναι εύκολο στην πρόσβαση και τη χρήση.

ε) Ποιότητα δεδομένων: Η ΒΔ θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, να υποστηρίζει δεδομένα διαφόρων μορφών, καθώς και δεδομένα που θα είναι αξιόπιστα και έγκυρα. Πέρα των ανωτέρω, το ενιαίο σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να παρέχει δυνατότητες ανάλυσης και οπτικοποίησης των δεδομένων, ώστε να διευκολυνθεί η λήψη αποφάσεων.

στ) Ευελιξία: Η ΒΔ θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευελιξία, ώστε να είναι δυνατή η προσαρμοστικότητα στις αλλαγές των αναγκών των χρηστών και στις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε νομοθετικό πλαίσιο.

Η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα θα επιτρέψει τη δημιουργία ενός ενιαίου σημείου πρόσβασης σε όλες τις πληροφορίες, γεγονός που θα διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των φορέων και την αξιοποίηση των δεδομένων. Η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας ενός Εθνικού Συστήματος Πληροφοριών Κτηνιατρικής. Το σύστημα αυτό θα μπορούσε να βασίζεται σε ανοιχτά δεδομένα και τεχνολογίες, ώστε να είναι προσβάσιμο από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Πιο συγκεκριμένα, οι τεχνολογίες cloud computing μπορούν να βοηθήσουν στην ενοποίηση των βάσεων δεδομένων, καθώς επιτρέπουν την αποθήκευση και την επεξεργασία δεδομένων από απομακρυσμένες τοποθεσίες. Παράλληλα, η χρήση ανοικτών δεδομένων μπορεί να διευκολύνει την ενοποίηση των βάσεων δεδομένων, καθώς θα διασφαλίσει την συμβατότητα των δεδομένων μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων. Για τον λόγο αυτό το ενιαίο σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να αναπτυχθεί σε συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ώστε να συμφωνηθεί ένα ενιαίο πλαίσιο για την ενοποίηση των βάσεων δεδομένων και αποφυγή επαναλήψεων, αλλά και να διασφαλιστεί η αποτελεσματική και αποδοτική του λειτουργία.

Η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα είναι μια σημαντική προτεραιότητα για την Ελλάδα, καθώς θα οδηγήσει στα εξής:

- α) Βελτίωση της αποτελεσματικότητας της παρακολούθησης της υγείας και της ευημερίας των ζώων,
- β) Αύξηση της ασφάλειας των προϊόντων ζωικής προέλευσης για τον καταναλωτή,
- γ) Προαγωγή της πρόληψης και του ελέγχου των ασθενειών των ζώων,
- δ) Βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών,
- ε) Αύξηση της διαφάνειας και της λογοδοσίας.

Συνολικά, η ενοποίηση των βάσεων δεδομένων στον κτηνιατρικό τομέα είναι μια επένδυση για το μέλλον της Ελλάδας. Η επένδυση αυτή θα βοηθήσει στη βελτίωση της υγείας και της ευημερίας των ζώων, της ασφάλειας των τροφίμων, του περιβάλλοντος και γενικά θα έχει ένα θετικό αντίκτυπο στην αξιοποίηση των δεδομένων για την έγκυρη λήψη κρίσιμων αποφάσεων συμβάλλοντας δυναμικά στην προστασία της δημόσιας υγείας.

## ***BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ***

- Arockia Panimalar, S., Varnekha Shree, S. and Veneshia Kathrine, A., 2017. The 17 V's Of Big Data. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(9), 329-333.
- Bandara, K.Y. and Breslin, J., 2021, October. BaaS Architecture for DApps and Application for Veterinary Medicine Case Study in Ireland. In *2021 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC)* (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/ISNCC52172.2021.9615670
- Banhazi, T.M., Lehr, H., Black, J.L., Crabtree, H., Schofield, P., Tscharke, M. and Berckmans, D., 2012. Precision livestock farming: an international review of scientific and commercial aspects. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 5(3), pp.1-9. <http://www.ijabe.org>
- Bargmann, S., Long, M., Kerner, J. and Fagan, J.M., 2016. Big Data can be Expected to Advance Veterinary Medicine. <https://doi.org/doi:10.7282/T3WH2SB3>
- Barrett, D., 2017. The potential for big data in animal disease surveillance in Ireland. *Frontiers in veterinary science*, 4, p.150. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00150>
- Berckmans, D. 2014. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 33(1), 189-196. DOI:10.20506/rst.33.1.2273.
- Berckmans, D. and Guarino, M., 2017. From the Editors: Precision livestock farming for the global livestock sector. *Animal frontiers*, 7(1), pp.4-5. <https://doi.org/10.2527/af.2017.0101>
- Bhadani, A.K. and Jothimani, D., 2016. Big data: challenges, opportunities, and realities. *Effective big data management and opportunities for implementation*, pp.1-24. DOI: 10.4018/978-1-5225-0182-4.ch001
- Cavanillas, J.M., Curry, E. and Wahlster, W., 2016. The big data value opportunity. *New horizons for a data-driven economy: A roadmap for usage and exploitation of big data in Europe*, pp.3-11.

- Cerbu, C., Kah, M., White, J.C., Astete, C.E. and Sabliov, C.M., 2021. Fate of biodegradable engineered nanoparticles used in veterinary medicine as delivery systems from a one health perspective. *Molecules*, 26(3), p.523.<https://www.mdpi.com/1420-3049/26/3/523#>
- Emuoyibofarhe, O.J. and Omotosho, A., 2012. Development of a Secure Intelligent E-Prescription System. In *Proceedings of The International eHealth, Telemedicine and Health ICT Forum for Education, Networking and Business (Med. Tel 2012) Conference* (pp. 261-272).
- Ezzariai, A., Hafidi, M., Khadra, A., Aemig, Q., El Fels, L., Barret, M., Merlina, G., Patureau, D. and Pinelli, E., 2018. Human and veterinary antibiotics during composting of sludge or manure: Global perspectives on persistence, degradation, and resistance genes. *Journal of hazardous materials*, 359, pp.465-481. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.07.092>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R., 2022. Enhancing smart farming through the applications of Agriculture 4.0 technologies. *International Journal of Intelligent Networks*, 3, 150-164.<https://doi.org/10.1016/j.ijin.2022.09.004>
- Fabrega, J. and Carapeto, R., 2020. Regulatory review of the environmental risk assessment of veterinary medicinal products in the European Union, with particular focus on the centralised authorisation procedure. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), pp.1-15. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00374-x>
- Faroukhi, A.Z., El Alaoui, I., Gahi, Y. and Amine, A., 2020. An adaptable big data value chain framework for end-to-end big data monetization. *Big Data and Cognitive Computing*, 4(4), <https://doi.org/10.3390/bdcc4040034>
- Global Animal Health Association, 2022. *Health for Animals, Digital revolution in animal health*. Ανακτήθηκε από: <https://www.healthforanimals.org/wp-content/uploads/2022/02/Digital-Revolution-in-Animal-Health.pdf>
- Hayati, U., Mulyani, S., Sukarsa, D. E. and Winarningsih, S. 2021. Information System's Implementation and its Impact on University Organization Performance in West Java. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(1), DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4556291>.

- Heinrich, A.P., Zöltzer, T., Böhm, L., Wohde, M., Jaddoudi, S., El Maataoui, Y., Dahchour, A. and Düring, R.A., 2021. Sorption of selected antiparasitics in soils and sediments. *Environmental Sciences Europe*, 33, pp.1-15. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00513-y>
- Hrehova, S., 2018, December. Brief overview of the concept of big data. In *3rd EAI International Conference on Management of Manufacturing Systems*. DOI:10.4108/eai.6-11-2018.2279366.
- Khan, X., Rymer, C., Ray, P. and Lim, R., 2022. Categorisation of antimicrobial use in Fijian livestock production systems. *Antibiotics*, 11(3), p.294. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11030294>
- Kleen, J.L. and Guatteo, R., 2023. Precision Livestock Farming: What Does It Contain and What Are the Perspectives?. *Animals*, 13(5), p.779. <https://doi.org/10.3390/ani13050779>
- Kim, H.Y., Lee, I.S. and Oh, J.E., 2017. Human and veterinary pharmaceuticals in the marine environment including fish farms in Korea. *Science of the Total Environment*, 579, pp.940-949. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.039>
- Li, E.Y. 1997. Perceived importance of information system success factors: A meta-analysis of group differences. *Information & Management*, 32, 15-28.
- Little, C.J. and Boxall, A.B., 2020. Environmental pollution from pet parasiticides. *The Veterinary Record*, 186(3), p.97. DOI:10.1136/vr.m110
- Lustgarten, J.L., Zehnder, A., Shipman, W., Gancher, E. and Webb, T.L., 2020. Veterinary informatics: forging the future between veterinary medicine, human medicine, and One Health initiatives—a joint paper by the Association for Veterinary Informatics (AVI) and the CTSA One Health Alliance (COHA). *JAMIA open*, 3(2), pp.306-317. doi: 10.1093/jamiaopen/ooaa005
- MacInnes, J. I. (2020) “‘Big Data’ in animal health research – opportunities and challenges,” *Animal Health Research Reviews*. Cambridge University Press, 21(1), pp. 1–2. <https://doi.org/10.1017/S1466252319000215>
- McCue, M.E. and McCoy, A.M., 2017. The scope of big data in one medicine: unprecedented opportunities and challenges. *Frontiers in veterinary science*, 4, <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00194>



- Mediratta, A., 2015. *Big data: Terms, definitions, and applications*. EMC2. [2015KS Mediratta-Big Data Terms, Definitions and Applications.pdf \(dell.com\)](#)
- Morota, G., Ventura, R.V., Silva, F.F., Koyama, M. and Fernando, S.C., 2018. Big data analytics and precision animal agriculture symposium: Machine learning and data mining advance predictive big data analysis in precision animal agriculture. *Journal of animal science*, 96(4), pp.1540-1550. <https://doi.org/10.1093/jas/sky014>
- Neethirajan, S., 2023. The Significance and Ethics of Digital Livestock Farming. *AgriEngineering*, 5(1), pp.488-505. <https://doi.org/10.3390/agriengineering5010032>
- Nielsen, J. (1994). Usability Inspection Methods. <https://rauterberg.employee.id.tue.nl/lecturenotes/0H420/Nielsen%5B1994%5D.pdf>
- OECD, 2019, *Pharmaceutical Residues in Freshwater: Hazards and Policy Responses*, *OECD Studies on Water*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c936f42d-en>.
- Plaza, P.I., Wiemeyer, G.M. and Lambertucci, S.A., 2022. Veterinary pharmaceuticals as a threat to endangered taxa: Mitigation action for vulture conservation. *Science of The Total Environment*, 817, p.152884. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152884>
- Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on veterinary medicinal products and repealing Directive 2001/82/EC (Text with EEA relevance) (2018), Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/6/oj>
- Rowe, J.B., van der Werf, J. and Pethick, D.W., 2020. Keys to innovation in animal science: genomics, big data and collaboration. *Animal Production Science*, 61(3), pp.215-219. <https://doi.org/10.1071/AN20337>
- Shaikh, F. K., Karim, S., Zeadally, S., &Nebhen, J., 2022. Recent trends in internet of things enabled sensor technologies for smart agriculture. *IEEE Internet of Things Journal*.DOI: [10.1109/JIOT.2022.3210154](https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3210154)
- Shepherd, M., Turner, J.A., Small, B. and Wheeler, D., 2020. Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the ‘digital agriculture’ revolution. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(14), pp.5083-5092. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9346>

- Subach, T.I. and Shmeleva, Z.N., 2022, December. Introduction of digital innovations in livestock farming. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1112, No. 1, p. 012079). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/1112/1/012079
- Talari, G., Cummins, E., McNamara, C. and O'Brien, J., 2022. State of the art review of Big Data and web-based Decision Support Systems (DSS) for food safety risk assessment with respect to climate change. *Trends in Food Science & Technology*, 126, pp.192-204. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.032>
- Tanaka, N., Takizawa, T., Tanaka, R., Okano, S., Funayama, S. and Iwasaki, T., 2019. Pilot prescription survey of antineoplastic agents: real-world data from veterinary teaching hospitals in Japan. *Veterinary Medicine and Science*, 5(3), pp.297-306. <https://doi.org/10.1002/vms3.173>
- Tsaramirsis, G., Kantaros, A., Al-Darraji, I., Piromalis, D., Apostolopoulos, C., Pavlopoulou, A., ... & Khan, F. Q., 2022. A modern approach towards an industry 4.0 model: From driving technologies to management. *Journal of Sensors*, 2022, 1-18. <https://doi.org/10.1155/2022/5023011>
- VanderWaal, K., Morrison, R.B., Neuhauser, C., Vilalta, C. and Perez, A.M., 2017. Translating big data into smart data for veterinary epidemiology. *Frontiers in veterinary science*, 4, p.110. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00110>
- Wathes, C.M., Kristensen, H.H., Aerts, J.M. and Berckmans, D., 2008. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?. *Computers and electronics in agriculture*, 64(1), pp.2-10. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2008.05.005>
- Welsh, C.E., Parkin, T.D.H. and Marshall, J.F., 2017. Use of large-scale veterinary data for the investigation of antimicrobial prescribing practices in equine medicine. *Equine Veterinary Journal*, 49(4), pp.425-432. <https://doi.org/10.1111/evj.12638>
- Wilson, C. (2020). *User Experience Re-Mastered*. Elsevier.
- World Organisation for Animal Health (WOAH) (2022). *How to set up a pharmacovigilance system for veterinary medicinal products*. <https://doi.org/10.20506/pharma.3336>. Licence: CCBY-SA 3.0 IGO.

Zulkarnain, N. and Anshari, M., 2016, November. Big data: Concept, applications, & challenges. In *2016 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)* (pp. 307-310). IEEE.

Κανονισμός (ΕΕ) 2019/6 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2018, για τα κτηνιατρικά φάρμακα και για την κατάργηση της οδηγίας 2001/82/ΕΚ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) ( 2018), L 4/43, ανακτήθηκε από :

<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/?uri=celex%3A32019R0006>

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2020). Εγχειρίδιο εμπορίας, διάθεσης και χρήσης κτηνιατρικών φαρμακευτικών προϊόντων 2020. Ανακτήθηκε από: [https://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/ktiniatrika\\_Farmaka/enxeiridio\\_ktin\\_farmakon310521.pdf](https://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/ktiniatrika_Farmaka/enxeiridio_ktin_farmakon310521.pdf)

Νομοθεσία-Ανακοινώσεις Φυτοπροστασίας. Ανακτήθηκε από: <https://www.minagric.gr/for-farmer-2/crop-production/fytoprostasiamenu/georgikafarmakamenu/753-nomothesiafytoprostasias>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2019). Εθνικό σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση της μικροβιακής αντοχής στην Ελλάδα στο πλαίσιο της Ενιαίας Υγείας 2019-2023. Ανακτήθηκε από: [http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/ktiniatrika\\_Farmaka/ethniko\\_sxedio\\_d\\_rash2019-2023.pdf](http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/ktiniatrika_Farmaka/ethniko_sxedio_d_rash2019-2023.pdf)

## ***ABSTRACT***

**Purpose:** The speed of development and application of digital technologies and big data in veterinary medicine is leading to new opportunities in veterinary epidemiology on how to translate the abundant, diverse and rapidly growing "big" data into meaningful insights for public health. In this context, the purpose of the work is to highlight the use of big data in the field of veterinary medicine, emphasizing the prescription of veterinary pharmaceutical products, in order to determine the elements that should make up a database for the electronic registration and execution of veterinary drug prescriptions.

**Material-Method:** For this study, the method of literature review and analysis of secondary data from the internet was used. The current legislative framework of the National and European legislation was also examined and cited.

**Results:** It was found that in Greece there are various databases related to the veterinary sector (OSDE, OPS-K, EMZS), which operate independently and lead to a series of problems, such as electronic isolation, double registration and non-use of information. In order to address the problems created by the fragmentation of databases, it is proposed to create a unified data management system, which will contribute to the more efficient operation of veterinary services, by providing higher quality services. The integration of databases will create a single point of access to all information in the veterinary sector and can be achieved through the creation of a National Veterinary Information System that will be a valuable tool for valid decision-making, will contribute to the adoption of quick and effective measures intervention and protection of the environment and public health.

**Keywords:** Big Data; Database; Veterinary Prescribing; Electronic Veterinary Prescribing; Veterinary Practice and public health