



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΣΤΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ

Ηλεκτρονική πλατφόρμα συλλογής δεδομένων: Διαχείριση φυματίωσης στο πεδίο.

Ελευθερία Μουστάκα

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Υπεύθυνος
Καρανίκας Χαράλαμπος
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία, 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΟΓΕΣ ΣΤΗ
ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ

**Ηλεκτρονική πλατφόρμα συλλογής δεδομένων:
Διαχείριση φυματίωσης στο πεδίο.**

Ελευθερία Μουστάκα

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπον Καθηγητής

Καρανίκας Χαράλαμπος

Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία, 2022

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσιάσή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία:/...../20.....

Ο – Η Δηλ.

(Υπογραφή) (1)

«Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

Ηλεκτρονική πλατφόρμα συλλογής δεδομένων:

Διαχείριση φυματίωσης στο πεδίο.

Ελευθερία Μουστάκα

Τριμελής Επιτροπή:

Καρανίκας Χαράλαμπος, Επίκουρος Καθηγητής (επιβλέπων)

Κακαρούντας Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Τασουλής Σωτήριος, Επίκουρος Καθηγητής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Καρανίκα για την καθοδήγηση, την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν και τον χρόνο που διέθεσαν ώστε να φέρω σε πέρας αυτήν την εργασία. Επίσης ευχαριστώ τους Καβαθά Βασιλική, Τσιώτο Λέανδρο, Κατσαούνη Αφροδίτη, Ευθυμοπούλου Νικολέτα, Ντελκή Νίκο, Κοντογιάννη Θοδωρή, Δούλκα Ξένια-Άρτεμη, Γεροντοπούλου Μαρία, Μυλωνά Αθηνά, που ως μέλη της φοιτητικής ομάδας iGEM Thessaly 2019 θέσαμε τις βάσεις του θεωρητικού και πειραματικού μέρους αυτής της εργασίας. Τέλος ευχαριστώ πολύ την οικογένειά μου που με στηρίζει όλα αυτά τα χρόνια και πιστεύει σε εμένα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι πρόσφυγες και οι μετανάστες βρίσκονται σε πολύ ευάλωτη θέση, στερούνται των θεμελιωδών ανθρωπίνων δικαιωμάτων τους, συμπεριλαμβανομένης της πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη. Η φυματίωση είναι μια κορυφαία απειλή για την υγεία για πληθυσμούς που πλήττονται από κρίσεις που δεν έχουν πρόσβαση σε καινοτόμα διαγνωστικά εργαλεία. Λαμβάνοντας αυτά υπόψη, αναπτύχθηκε το ODYSSEE (<https://2019.igem.org/Team:Thessaly>), για τη διάγνωση της φυματίωσης στο πεδίο, με στόχο την εφαρμογή σε καταυλισμούς προσφύγων στη χώρα μας, αλλά και παγκοσμίως. Ένα από τα κύρια εμπόδια που αντιμετωπίζει το προσωπικό υποδοχής, μαζί με τον σημαντικά μεγάλο αριθμό αφίξεων μεταναστών, είναι η δυσκολία στη συλλογή ιατρικών δεδομένων σχετικά με τον περιορισμένο χρόνο και τη σαφήνεια με την οποία διατίθενται οι πληροφορίες. Ένα ισχυρό σύστημα πληροφοριών για την υγεία θα επέτρεπε την παροχή της απαραίτητης υγειονομικής περίθαλψης στους νεοαφιχθέντες.

Στόχος αυτής της πτυχιακής είναι να σχεδιαστεί μια ηλεκτρονική πλατφόρμα (Online System for Personal Health Data Management -special support for Tuberculosis incidents-) διαχείρισης του προφίλ υγείας των μεταναστών, για χρήση από όλους τους εταίρους. Ο σκοπός της πλατφόρμας είναι να συνεισφέρει στην ετοιμότητα και την ανταπόκριση στην άφιξη μεγάλων ομάδων, και να παρέχει αξιόπιστες και έγκαιρες πληροφορίες σχετικά με τους καθοριστικούς παράγοντες της υγείας, που θα βελτιώσουν την ικανότητα αντιμετώπισης θεμάτων που σχετίζονται με την υγεία των μεταναστών, καθώς και πιθανών μεταδοτικών ασθενειών. Στην πλατφόρμα προς υλοποίηση θα ενσωματωθούν τα δεδομένα του ODYSSEE.

ABSTRACT

Refugees and migrants are in a very vulnerable position, deprived of their fundamental human rights, including access to health care. Tuberculosis is a major health threat to populations affected by seizures who do not have access to innovative diagnostic tools. With this in mind, the ODYSSEE was developed (<https://2019.igem.org/Team:Thessaly>), for the diagnosis of tuberculosis in the field, with the aim of application in refugee camps in our country, but also worldwide. One of the main obstacles faced by reception staff, along with the significantly large number of migrant arrivals, is the difficulty in collecting medical data on the limited time and clarity with which information is available. A strong health information system would enable the provision of the necessary health care to newcomers.

The aim of this thesis is to design an online platform (Online System for Personal Health Data Management -special support for Tuberculosis incidents-) to manage the health profile of immigrants, for use by all partners. The purpose of the platform is to contribute to the preparedness and response to the arrival of large groups, and to provide reliable and timely information on health determinants, which will improve the ability to address issues related to the health of migrants, as well as potential communicable diseases. ODYSSEE data will be integrated in the platform to be implemented.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT.....	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΥΣΗ	11
1.1 ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΟ.....	11
1.2 ΦΥΜΑΤΙΩΣΗ.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΩΓΗΣ.....	30
2.1 ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ (ΤΕΠ)	30
2.1.1 ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΤΕΠ	30
2.2 ΔΙΑΛΟΓΗ.....	30
2.2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΛΟΓΗΣ.....	31
2.3 POINT OF CARE.....	32
2.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΦΥΜΑΤΙΩΣΗΣ	33
2.4.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ.....	33
2.4.2 ΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ	37
2.4.3 Η ΛΥΣΗ ΤΗΣ iGEM THESSALY 2019 – ODYSSEE	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	44
3.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	44
3.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ	44
3.1.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛΑΣΕΩΝ.....	46
3.1.3 ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	47
3.2 Η Python	53
3.3 DJANGO WEB FRAMEWORK	54
3.3.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ DJANGO	55

3.3.2 ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ MODEL–VIEW–CONTROLLER.....	56
3.4 ΛΟΙΠΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	57
3.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	58
3.5.1 Η SQLite.....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΩΔΙΚΑ	60
4.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	60
4.2 ΡΟΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ.....	61
4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (TEMPLATES)	61
4.4 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ	62
4.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΑΚΟΒΟΥΛΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	63
4.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ (MODEL).....	64
4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ FORMS.....	64
4.8 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	64
4.9 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΛΙΔΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	65
4.10 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ.....	66
5.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ (HOME PAGE)	66
5.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΗ.....	67
5.3 PRODUCT GUIDE FOR ODYSSEE.....	69
5.4 CHARTS.....	69
5.5 PERSONAL HEALTH RECORDS	70
5.5.1 PERSONAL DATA.....	71
5.5.2 MEDICAL HISTORY	72
5.5.3 TUBERCULOSIS.....	73
5.5.4 LATEST CLINICAL EXAMINATION	74
5.5.5 VACCINATIONS.....	75

5.5.6 CURRENT TREATMENT	77
5.5.7 LATEST DOCTORS COMMENTS.....	77
5.5.8 SOCIAL HABITS.....	79
5.5.9 GYNECOLOGICAL HISTORY	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	81
models.py	81
forms.py	81
views.py	81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΥΣΗ

1.1 ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΟ

Σύμφωνα με την Zsuzsanna Jakab (διευθύντρια του ΠΟΥ στον Ευρωπαϊκό χώρο) «Η μετακίνηση του πληθυσμού είναι ένα από τα καθοριστικά φαινόμενα της εποχής μας. Στον σημερινό κόσμο, που χαρακτηρίζεται από οικονομικές ανισότητες, πληθώρα πληροφοριών και ευκολία ταξιδιού, περισσότεροι άνθρωποι μετακινούνται εύκολα προς αναζήτηση καλύτερων συνθηκών διαβίωσης για τον εαυτό τους και τις οικογένειες τους» (World Health Organization, Report on the health of refugees and migrants in the WHO European Region: No public health without refugees and migrant health., 2018).

Σε όλη την ευρωπαϊκή περιφέρεια του ΠΟΥ, υπάρχουν θεμελιώδεις διαφορές στον τρόπο οργάνωσης, χρηματοδότησης και διακυβέρνησης των υπηρεσιών υγείας για τον πληθυσμό στο σύνολό του, με τις πολιτικές υγείας για τους πρόσφυγες και τους μετανάστες να προσθέτουν επιπλέον πολυπλοκότητα. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χωρών όσον αφορά τις απαιτήσεις πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας και το επίπεδο εφαρμογής περιφερειακών συμφωνημένων στρατηγικών, συστάσεων και πολιτικών, ιδίως για τους μετανάστες που βρίσκονται σε παράτυπη κατάσταση (παράτυποι μετανάστες). Σε γενικές γραμμές, οι περιφερειακές πολιτικές υγείας συνιστούν ή ορίζουν ότι η επείγουσα περίθαλψη πρέπει να είναι διαθέσιμη σε όλους τους πρόσφυγες και τους μετανάστες σε ολόκληρη την επικράτεια, ανεξάρτητα από το νομικό καθεστώς (World Health Organization, Report on the health of refugees and migrants in the WHO European Region: No public health without refugees and migrant health., 2018).

Ο όρος πρόσφυγας ορίζεται ακριβώς στη σύμβαση του 1951 σχετικά με το καθεστώς των προσφύγων και το πρωτόκολλο του 1967 (Convention and protocol relating to the status of refugees, 1951). Οι μετανάστες είναι μια ετερογενής ομάδα που αποτελείται από κατηγορίες όπως παράτυποι μετανάστες, ασυνόδευτοι ανήλικοι και εργατικοί μετανάστες. Δεν υπάρχουν καθολικά αποδεκτοί ορισμοί για έναν μετανάστη σε διεθνές επίπεδο, με ορισμούς που διαφέρουν ανάλογα με τη διάρκεια παραμονής σε μια χώρα, την διαδικασία ταυτοποίησης και παροχής άδειας διαμονής ή τον λόγο μετανάστευσης (Hannigan, O'Donnell, O'Keefe, & Macfarlane, 2016). Ωστόσο, η τοποθέτηση των μεταναστών σε μια καθορισμένη υποομάδα μπορεί να έχει αντίκτυπο στο δικαίωμά τους σε προσιτές και επαρκείς υπηρεσίες υγείας και στην ικανότητά τους να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις υπηρεσίες, με την εθνική νομοθεσία σχετικά με τα δικαιώ-

ματα τους να διαφέρει μεταξύ των κρατών μελών (Hannigan, O'Donnell, O'Keeffe, & Macfarlane, 2016). Η ετερογένεια των εννοιών και των ορισμών των μεταναστών αποτελεί επίσης εμπόδιο στη συλλογή αποδεικτικών στοιχείων για την ενημέρωση των πολιτικών περί δημόσιας υγείας.

Αυτή η αναφορά χρησιμοποιεί τον όρο πρόσφυγες και μετανάστες για να αναφέρεται στους πρόσφυγες και όλες τις ομάδες μεταναστών, εκτός εάν προσδιορίζεται μια συγκεκριμένη υποομάδα. Οι πρόσφυγες και οι μετανάστες δικαιούνται τα ίδια παγκόσμια ανθρώπινα δικαιώματα και θεμελιώδεις ελευθερίες με όλους τους ανθρώπους, τα οποία πρέπει πάντα να γίνονται σεβαστά, να προστατεύονται και να πληρούνται. Ωστόσο, οι πρόσφυγες και οι μετανάστες είναι ξεχωριστές ομάδες που διέπονται από ξεχωριστά νομικά πλαίσια. Μόνο οι πρόσφυγες δικαιούνται ειδικές διεθνείς προστασίες, όπως ορίζονται από το διεθνές προσφυγικό δίκαιο. Το δικαίωμα και η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας για τις διάφορες ομάδες καθορίζεται από τα εθνικά πλαίσια, τις προτεραιότητες και τα νομικά πλαίσια.

Στην συνέχεια παρατάσσονται μερικοί ορισμοί για την αποσαφήνιση κάποιων συχνά αναφερόμενων όρων.

Μετανάστης. Δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτός ορισμός του μετανάστη. Ο Διεθνής Οργανισμός Μετανάστευσης (ΔΟΜ) ορίζει έναν μετανάστη ως «ένα άτομο που μετακινείται ή έχει μετακινηθεί πέρα από τα διεθνή σύνορα ή μέσα σε ένα κράτος μακριά από τη συνήθη κατοικία του, ανεξάρτητα από το (1) νόμιμη κατάσταση του ατόμου, (2) εάν η κίνηση είναι εθελοντική ή ακούσια, (3) ποιες είναι οι αιτίες της κίνησης ή (4) ποια είναι η διάρκεια της διαμονής» (International Organization for Migration, 2016).

Μετανάστης σε παράτυπη κατάσταση (παράτυπος μετανάστης). Δεν υπάρχει σαφής ή καθολικά αποδεκτός ορισμός της παράτυπης μετανάστευσης, αλλά περιλαμβάνει «κίνηση που λαμβάνει χώρα εκτός των κανονιστικών κανόνων των χωρών προορισμού, διέλευσης ή προέλευσης» (Perruchoud & Redpath-Cross, 2011).

Πρόσφυγας. «Πρόσωπο που πληροί τα κριτήρια επιλεξιμότητας σύμφωνα με τον ισχύοντα ορισμό των προσφύγων, όπως προβλέπεται σε διεθνή ή περιφερειακά προσφυγικά μέσα, σύμφωνα με την εντολή της Ύπατης Αρμοστείας των Ηνωμένων Εθνών για τους Πρόσφυγες ή / και στην εθνική νομοθεσία» (Master glossary of terms, revision 1, 2006). Ο ορισμός του «ε-

φαρμόσιμου πρόσφυγα» είναι «ένα άτομο που, λόγω ενός βάσιμου φόβου δίωξης για λόγους φυλής, θρησκείας, εθνικότητας, συμμετοχής σε μια συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα ή πολιτικών απόψεων, βρίσκεται εκτός της χώρας της εθνικότητάς του και είναι ανίκανος ή, λόγω αυτού του φόβου, δεν είναι πρόθυμος να κάνει χρήση της προστασίας αυτής της χώρας » (Convention and protocol relating to the status of refugees, 1951).

Ένα αυξανόμενο φαινόμενο είναι η λεγόμενη μεικτή μετανάστευση, η οποία ορίζεται από την Ύπατη Αρμοστεία των Ηνωμένων Εθνών για τους Πρόσφυγες ως «καταστάσεις όπου ορισμένα άτομα ταξιδεύουν μαζί, γενικά με ακανόνιστο τρόπο, χρησιμοποιώντας τα ίδια δρομολόγια και μέσα μεταφοράς, αλλά για διαφορετικούς λόγους» (Office of the United Nations High Commissioner for Refugees, 2018). Μπορεί να έχουν διαφορετικές ανάγκες και προφίλ (π.χ. πρόσφυγες, αιτούντες άσυλο, θύματα εμπορίας ανθρώπων, ασυνόδευτα παιδιά, δυνητικοί μετανάστες εργασίας) και μπορεί να είχαν τις ίδιες εμπειρίες ή / και να ακολουθήσουν την ίδια μεταναστευτική διαδρομή, αλλά το νομικό καθεστώς που θεωρείται ότι έχουν κατά την άφιξη τους είναι το κλειδί για τον καθορισμό της πρόσβασής τους στην υγειονομική περίθαλψη και προστασία.

Δύο συνέδρια ορόσημα πραγματοποιήθηκαν το 2007, τα οποία τόνισαν ότι η υγεία ήταν το κλειδί για την ένταξη των προσφύγων και των μεταναστών σε πολιτισμικά διαφορετικές κοινωνίες. Η διάσκεψη της Λισαβόνας, η υγεία και η μετανάστευση στην ΕΕ: Καλύτερη υγεία για όλους σε μια κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς, που διοργανώθηκε από την Πορτογαλία, τόνισε ότι η προληπτική περίθαλψη και η πρόσβαση στη φροντίδα από πρόσφυγες και μετανάστες πρέπει να νοούνται ως ανθρώπινα δικαιώματα, ως ουσιαστικό στοιχείο της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτικής ανάπτυξης, και ως προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων της δημόσιας υγείας και της παγκόσμιας υγείας (Fernandes & Miguel, 2009). Η Διακήρυξη της Μπρατισλάβα για την υγεία, τα ανθρώπινα δικαιώματα και τη μετανάστευση από το Συμβούλιο της Ευρώπης επιβεβαίωσε ότι τα καλά διαχειριζόμενα μέτρα υγείας για τους πρόσφυγες και τους μετανάστες, συμπεριλαμβανομένης της δημόσιας υγείας, προωθούν την ευημερία όλων και την ένταξη και την κατανόηση, συμβάλλοντας έτσι στην κοινωνική συνοχή και ενισχύοντας την ανάπτυξη (Bratislava declaration on health, human rights and migration, 2007). Αυτές οι εμπειρίες άνοιξαν το δρόμο προς ορισμένες παγκόσμιες και περιφερειακές πρωτοβουλίες για την υποστήριξη της υγείας της μετανάστευσης.

Η ατζέντα των Ηνωμένων Εθνών για το 2030 για την αειφόρο ανάπτυξη, που εγκρίθηκε το 2015 από τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών, εκπόνησε μια μετασχηματιστική και χωρίς αποκλεισμούς στρατηγική και έθεσε στόχους και συνέστησε δράσεις για όλες τις χώρες για τον τερματισμό της φτώχειας και την αντιμετώπιση των οικονομικών, κοινωνικών και υγειονομικών στόχων χωρίς να αφήνει κανέναν πίσω (Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development, 2015). Η Ατζέντα του 2030 καθόρισε 17 Αειφόρους Αναπτυξιακούς Στόχους (SDGs) και πολλούς συγκεκριμένους στόχους για την κινητοποίηση εθνικών και διεθνών προσπαθειών και την υποστήριξη της παρακολούθησης και της αξιολόγησης της προόδου της Ατζέντας του 2030. Παρουσίασε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που βασίζεται στην αύξηση της ενδυνάμωσης των μειονεκτούντων και περιθωριοποιημένων για τη στήριξη της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, της απασχόλησης και της καλής υγείας. Αντιμετωπίζοντας το χάσμα που υπήρχε στη Διακήρυξη της Χιλιετίας και στους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας, η μετανάστευση εμφανίστηκε σε εξέχουσα θέση στην Ατζέντα του 2030, η οποία άνοιξε νέο έδαφος στην αναγνώριση της «θετικής συμβολής των μεταναστών για την ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς» και της «πολυδιάστατης πραγματικότητας» της μετανάστευσης. Τα SDG που έχουν άμεση σημασία για την υγεία των προσφύγων και των μεταναστών (World Health Organization, 2018) είναι ο βασικός στόχος SDG 3 που σχετίζεται με την υγεία (καλή υγεία και ευεξία · συγκεκριμένα στόχοι 3.1–3.5, 3.8, 3.c και 3.d), SDG 10 (μείωση των ανισοτήτων, ιδίως στόχος 10.7) και SDG 17 (εταιρικές σχέσεις για αειφόρο ανάπτυξη) (World health report 2003, shaping the future, 2003).

Το Πλαίσιο του ΠΟΥ για τις Ολοκληρωμένες Υπηρεσίες Υγείας με επίκεντρο τον άνθρωπο (Framework on integrated, people-centred health services. Report by the Secretariat for the Sixty-ninth World Health Assembly, Geneva, 23–28 May 2016, 2016) προέβλεπε τη συμμετοχή και την ενδυνάμωση των ανθρώπων και των κοινοτήτων, την ενίσχυση της διακυβέρνησης και της λογοδοσίας, τον αναπροσανατολισμό των συστημάτων υγείας γύρω από τις συνολικές ανάγκες των ανθρώπων και όχι μεμονωμένων ασθενειών, και ένα μέλλον στο οποίο όλοι οι άνθρωποι έχουν ίση πρόσβαση σε ποιοτικές υπηρεσίες υγείας που ικανοποιούν τις ανάγκες της ζωής τους και σέβονται τις προτιμήσεις τους. Το πλαίσιο θεώρησε ότι η υγεία των προσφύγων και των μεταναστών θα πρέπει να είναι βασική στο πλαίσιο της δημόσιας υγείας των στρατηγικών υγείας που βασίζονται στον πληθυσμό.

Το 2010, το συνέδριο Health of Migrants: the Way Forward (World Health Organization, Health of migrants: the way forward: report of a global consultation, 2010) δημιούργησε ένα πλαίσιο δράσης που σχεδιάστηκε για να βοηθήσει στην προώθηση της ανάλυσης WHA61.17 (World Health Organization, 2008), προσδιορίζοντας τέσσερις βασικούς τομείς δράσης:

- παρακολούθηση της υγείας των μεταναστών με τη συλλογή τυποποιημένων και συγκρίσιμων δεδομένων και τη χαρτογράφηση ορθών πρακτικών·
- υιοθέτηση διεθνούς πολιτικής και νομικού πλαισίου για τη διασφάλιση εθνικών πολιτικών υγείας που προωθούν την ίση πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας και κοινωνική ασφάλιση για όλους τους μετανάστες·
- δημιουργία συστημάτων υγείας ευαίσθητων στους μετανάστες που είναι βιώσιμα οικονομικά, πολιτισμικά ευαίσθητα και γλωσσικά κατάλληλα και παρέχονται από ένα επαγγελματικό εργατικό δυναμικό που γνωρίζει θέματα υγείας που σχετίζονται με τη μετανάστευση· και
- δημιουργία πολυτομεακών εταιρικών σχέσεων και πλαισίων για διαλόγους και συνεργασία μεταξύ τομέων και περιφερειών για παγκόσμιες και περιφερειακές διαβουλεύσεις.

Σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Περιφέρεια του ΠΟΥ, υπάρχουν θεμελιώδεις διαφορές στον τρόπο οργάνωσης, χρηματοδότησης και διακυβέρνησης των υπηρεσιών υγείας για τον πληθυσμό στο σύνολό του, με τις πολιτικές υγείας για τους πρόσφυγες και τους μετανάστες να προσθέτουν ένα επιπλέον επίπεδο πολυπλοκότητας. Η ΕΕ έχει πολιτικές και κοινές αντιλήψεις που κατευθύνονται προς μια συντονισμένη προσέγγιση για την επιτυχή ένταξη των υπηκόων τρίτων χωρών. Αυτές οι πολιτικές αναγνωρίζουν ότι οι υπήκοοι τρίτων χωρών έχουν λιγότερο ευνοϊκά αποτελέσματα όσον αφορά την απασχόληση, την εκπαίδευση και την κοινωνική ένταξη, δείκτες που συχνά συνδέονται με τα αποτελέσματα της υγείας (Migrant integration statistics introduced: migrant integration in the EU, 2018; OECD/European Union, 2015). Ωστόσο, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χωρών όσον αφορά τις απαιτήσεις πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας (Rechel, Mladovsky, Ingleby, Mackenbach, & McKee, 2013) και το επίπεδο εφαρμογής των περιφερειακά συμφωνημένων στρατηγικών, συστάσεων και πολιτικών. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τους παράτυπους μετανάστες (De Vito, de Waure, Specchia, & Ricciardi, 2015). Η βραχυπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους που συνδέεται με τον περιορισμό της πρόσβασης των προσφύγων και των μεταναστών στην προληπτική περίθαλψη, την έγκαιρη διάγνωση και τη φροντίδα για τις

μεταδοτικές ασθένειες συχνά χάνονται σύντομα μέσω του κόστους παροχής επείγουσας φροντίδας και θεραπείας για καθυστερημένη παρουσίαση για φροντίδα (European Union Agency for Fundamental Rights, 2015). Σε γενικές γραμμές, οι περιφερειακές πολιτικές υγείας προτείνουν ή ορίζουν ότι η επείγουσα περίθαλψη πρέπει να είναι διαθέσιμη σε όλους τους πρόσφυγες και τους μετανάστες σε ολόκληρη την επικράτεια ανεξάρτητα από το καθεστώς. Οι λόγοι που υποστηρίζουν αυτές τις προτάσεις περιγράφονται στην συνέχεια.

Το δικαίωμα στην υγεία είναι ένα βασικό ανθρώπινο δικαίωμα. Το δικαίωμα πρόσβασης στην προληπτική, θεραπευτική και παρηγορητική υγειονομική περίθαλψη, αλλά και το δικαίωμα στις βασικές κοινωνικές προϋποθέσεις για την υγεία, είναι ένα βασικό ανθρώπινο δικαίωμα σύμφωνα με το Διεθνές Σύμφωνο του 1966 για τα Οικονομικά, Κοινωνικά και Πολιτιστικά Δικαιώματα (United Nations General Assembly, 1966). Το 2009, η Επιτροπή Οικονομικών, Κοινωνικών και Πολιτιστικών Δικαιωμάτων στο Γενικό Σχόλιο 20.30 δήλωσε: «Τα δικαιώματα του συμφώνου ισχύουν για όλους, συμπεριλαμβανομένων των μη υπηκόων, όπως οι πρόσφυγες, οι αιτούντες άσυλο, οι απάτριδες, οι εργατικοί μετανάστες και τα θύματα της διεθνούς εμπορίας, ανεξάρτητα από το νομικό καθεστώς και τα ισχύοντα πρωτόκολλα» (Committee on Economic, Social and Cultural Rights , 2009).

Οι υγιείς πρόσφυγες και οι μετανάστες συμβάλλουν ενεργά στην κοινωνία υποδοχής και στη χώρα προέλευσης. Αν και οι πρόσφυγες και οι μετανάστες αντιπροσωπεύουν λιγότερο από 5% σε πληθυσμιακούς όρους, συμβάλλουν μαζικά στην παραγωγικότητα των χωρών που τους φιλοξενούν. Σε πολλές χώρες, τείνουν να συνεισφέρουν περισσότερο όσον αφορά τους φόρους και τις εισφορές από τις παροχές που λαμβάνουν. Επιπλέον, τα εμβάσματα που αποστέλλονται στο σπίτι συχνά δαπανάται για την υγεία, τη διαβίωση και την εκπαίδευση για τα μέλη της οικογένειας που έχουν μείνει πίσω και, επομένως, αποτελούν σημαντικό παράγοντα σταθεροποίησης (Record high remittances to low- and middle-income countries in 2017, 2018).

Η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία σώζει ζωές και μειώνει το κόστος θεραπείας. Η πρωτοβάθμια περίθαλψη είναι ιδανικά το πρώτο σημείο πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας, αλλά συχνά οι πρόσφυγες και οι μετανάστες έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας μόνο σε έκτακτες ανάγκες. Στην ιδανική περίπτωση, η υγειονομική περίθαλψη πρέπει να παρέχεται ως μέρος των καθημερινών υπηρεσιών, ξεκινώντας από τα κέντρα υποδοχής και προχωρώντας στον τελικό προορισμό. Η αντιμετώπιση μιας κατάστασης όταν γίνεται κατάσταση έκτακτης ανάγκης όχι

μόνο θέτει σε κίνδυνο την υγεία του ασθενούς αλλά μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση για το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Μια μελέτη που διεξήχθη σε τρεις ευρωπαϊκές χώρες έδειξε ότι θα μπορούσε να επιτευχθεί εξοικονόμηση κόστους περίπου 9% εάν όλοι οι μετανάστες σε μια παράτυπη κατάσταση κάνουν τακτική χρήση της προληπτικής υγειονομικής περίθαλψης σε σύγκριση με το κόστος που σχετίζεται με την μη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη (European Union Agency for Fundamental Rights, 2015). Μια μελέτη του 2015 ανέλυσε το οικονομικό κόστος που σχετίζεται με τον αποκλεισμό παράνομων μεταναστών από την πρόσβαση στο βασικό σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έγκαιρη θεραπεία σε περιβάλλον πρωτοβάθμιας υγειονομικής περίθαλψης ήταν πάντα μικρότερου κόστους σε σύγκριση με τη θεραπεία σε νοσοκομειακό περιβάλλον (για άμεσες ιατρικές, μη ιατρικές και έμμεσες δαπάνες). Αυτό ισχύει από τη σκοπιά και των τριών ενδιαφερομένων: του ασθενούς, του τρίτου που αναλαμβάνει την πληρωμή (σύστημα υγειονομικής περίθαλψης) και της κοινωνίας στο σύνολό της (Trummer , Novak-Zezula , Renner , & Wilczewska , 2015).

Η ιεράρχηση των ευάλωτων πληθυσμών και των περισσότερων ατόμων που κινδυνεύουν στις κοινωνίες είναι μια υγιής στρατηγική για τη δημόσια υγεία. Η συμπερίληψη παρά ο αποκλεισμός είναι βασική στρατηγική για την επίτευξη των παγκόσμιων στόχων για την υγεία και οικονομικά αποδοτικών συστημάτων δημόσιας υγείας. Η πορεία μετατόπισης και μεταναστεύσεων συχνά θέτει τα άτομα σε αυξημένο κίνδυνο για ορισμένες ασθένειες. Για παράδειγμα, το Κοινό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για τον ιό HIV και το AIDS αναγνωρίζει ότι ο εκτοπισμός και η μετανάστευση μπορούν να θέσουν τους ανθρώπους σε καταστάσεις αυξημένης ευπάθειας στον ιό HIV (Joint United Nations Programme on HIV and AIDS, 2014). Το 2015, περισσότερο από το ένα τρίτο όλων των νεοδιαγνωσθέντων κρουσμάτων HIV στον ΕΕ / Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΕΟΧ) ήταν ξένης προέλευσης· σε 10 χώρες της ΕΕ / του ΕΟΧ, περισσότερες από τις μισές από όλες τις νεοδιαγνωσθείσες περιπτώσεις HIV ήταν ξένης προέλευσης (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017). Η βελτιωμένη παρακολούθηση, η καλύτερη κατανόηση των παραγόντων κινδύνου, τα ενισχυμένα προγράμματα πρόληψης και δοκιμών για πρόσφυγες και μετανάστες, η άρση των εμποδίων στην παροχή και ενημέρωση των υπηρεσιών και μια ενισχυμένη βάση αποδεικτικών στοιχείων είναι όλες απαραίτητες παρεμβάσεις για τη δημόσια υγεία.

Οι συστάδες του πληθυσμού με χαμηλότερη κάλυψη για την υγεία μπορεί να έχουν αρνητικά αποτελέσματα υγείας για ολόκληρη την κοινότητα. Τα αποτελεσματικά ποσοστά ανοσοποίησης σε έναν πληθυσμό αποτρέπουν την επανεμφάνιση νόσων που μπορούν να προληφθούν με εμβόλιο. Η μείωση των ποσοστών ανοσοποίησης στις χώρες προέλευσης και τα εμπόδια στην πρόσβαση σε υπηρεσίες ή στην ολοκλήρωση των προγραμμάτων εμβολιασμού λόγω κινητικότητας είναι κοινές αιτίες της χαμηλότερης κάλυψης εμβολιασμού που παρατηρείται στους πρόσφυγες και τους μετανάστες στην Ευρώπη (De Vito, de Waure, Specchia , & Ricciardi , 2015). Επιπλέον, συχνά λείπουν πληροφορίες σχετικά με το καθεστώς ανοσοποίησης των προσφύγων και των μεταναστών, επειδή ενδέχεται να μην περιλαμβάνονται συγκεκριμένα σε προγράμματα επιτήρησης (Mipatrini , Stefanelli , Severoni , & Rezza , 2017). Οι καθυστερήσεις στην υιοθέτηση προσαρμοσμένων προγραμμάτων πρόληψης για την υγεία, σε συνδυασμό με τους πρόσφυγες και τους μετανάστες που έχουν καθυστερημένη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη, μπορούν να προκαλέσουν την επανεμφάνιση ασθενειών που μπορούν να προληφθούν από εμβολιασμό και άλλων μολυσματικών εστιών στις κοινότητες. Για παράδειγμα, η φυματίωση είναι κυρίως μια ασθένεια φτώχειας, με την κοινωνική στέρηση και τις κακές συνθήκες διαβίωσης να αυξάνουν τον κίνδυνο μόλυνσης (Dhavan, Dias, Creswell, & Weil, 2017). Στοιχεία από χώρες της ΕΕ το 2017 αποκάλυψαν ότι το 40,2% των ατόμων που δεν έχουν γεννηθεί στην ΕΕ διατρέχουν κίνδυνο φτώχειας και κοινωνικού αποκλεισμού έναντι 21,7% των ατόμων που γεννήθηκαν στη χώρα, κάτι που μπορεί να ρίξει φως στο γιατί οι πρόσφυγες και οι μετανάστες αντιμετωπίζουν άνιση επιβάρυνση της φυματίωσης σε πολλές χώρες στην ευρωπαϊκή περιοχή του ΠΟΥ (European Commission, 2018). Στην Ευρώπη, η ανθεκτική σε πολλαπλά φάρμακα φυματίωση (MDR-TB) είναι πιο διαδεδομένη στους πρόσφυγες και τους μετανάστες από ό, τι στους πληθυσμούς ξενιστές, και πάλι συνδέεται με αστοχίες στα συστήματα υγείας όσον αφορά την ανίχνευση λανθάνουσας φυματίωσης, την καθυστερημένη έναρξη της θεραπείας και τα ατελή μαθήματα θεραπείας (Hargreaves , et al., 2018).

Η ασφάλεια της υγείας των προσφύγων και των μεταναστών είναι μέρος της παγκόσμιας ασφάλειας υγείας. Η μεγάλης κλίμακας διασυνοριακή κυκλοφορία και οι εκτεταμένοι ιστοί ταξιδιών και εμπορίου που συνδέουν τις κοινότητες, καθώς και περιορισμένη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη για πρόσφυγες και μετανάστες, έχουν τη δυνατότητα να επιτρέψουν την εμφάνιση και την επανεμφάνιση απειλών μολυσματικών ασθενειών (Suk & Semenza , 2011) και την άνοδο και την εξάπλωση του AMR (Nellums , et al., 2018). Η συλλογική ασφάλεια

λεια υγείας είναι τελικά το άθροισμα της ατομικής ασφάλειας υγείας, το οποίο επιτυγχάνεται καλύτερα μέσω της καθολικής υγειονομικής κάλυψης. Η Επιτροπή Αναθεώρησης των Διεθνών Κανονισμών Υγείας συνέστησε στον ΠΟΥ να συνεργαστεί με κράτη που είναι συμβαλλόμενα μέρη στους κανονισμούς για να διασφαλίσει ότι οι βασικές τους δυνατότητες και τα σχέδια έκτακτης ανάγκης περιλαμβάνουν ρυθμίσεις για πρόσφυγες και μετανάστες (World Health Organization, 2016).

Η ποικιλομορφία του πληθυσμού αλλάζει τα επιδημιολογικά προφίλ. Ορισμένοι καθοριστικοί παράγοντες και επιρροές που σχετίζονται με την μετακίνηση του πληθυσμού επεκτείνονται στην επόμενη γενιά και πέραν αυτής, επηρεάζοντας τους απογόνους των προσφύγων και των μεταναστών και σταδιακά το επιδημιολογικό προφίλ μιας χώρας (π.χ. αιμοσφαιρινοπάθειες) (Piel , Steinberg , & Rees , 2017). Αυτό έχει αντίκτυπο σε γενετικά σχετιζόμενες ασθένειες και εξατομικευμένες θεραπείες ασθενειών, συμπεριλαμβανομένης της διαθεσιμότητας κατάλληλων δοτών για μεταμόσχευση (Schmidt , et al., 2009). Οι κοινότητες προσφύγων και μεταναστών και οι απόγονοί τους έχουν συχνά διαφορετικά προσωπικά πλάνα ταξιδιού με άλλους ταξιδιώτες που δεν μεταναστεύουν (π.χ. φίλους και συγγενείς που επισκέπτονται), κάτι που μπορεί να τους εκθέσει σε διαφορετικούς κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με το ταξίδι (Travel to visit friends and relatives: migrant health guide, 2021).

Επίτευξη των SDG και η στρατηγική «κανένας δεν μένει πίσω». Ο εκτοπισμός και η μετανάστευση είναι μερικά από τα καθοριστικά χαρακτηριστικά του 21ου αιώνα και μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη των SDGs. Για να συμβεί αυτό, απαιτείται καλύτερη κατανόηση των σχέσεων μεταξύ εκτοπισμού, μετανάστευσης και βασικών αναπτυξιακών θεμάτων όπως η υγεία, η εκπαίδευση, οι φυλετικές διακρίσεις, η εργασία και η αστικοποίηση.

Η υγεία των προσφύγων και των μεταναστών είναι πολύ περίπλοκη, με κινδύνους που σχετίζονται με τον εκτοπισμό και τη μεταναστευτική διαδικασία, αντίστοιχα, και τους κοινωνικούς καθοριστικούς παράγοντες της υγείας στη χώρα υποδοχής. Κατά συνέπεια, είναι συχνά δύσκολο να γενικευθούν τα ευρήματα της έρευνας σε ευρύτερους πληθυσμούς προσφύγων και μεταναστών σε μια χώρα, σε μια περιοχή ή σε παγκόσμιο επίπεδο, και αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την εξέταση πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση της υγείας των προσφύγων και των μεταναστών στην Ευρωπαϊκή περιοχή του ΠΟΥ (Spallek , Zeeb , & Razum , 2014).

Κατά τη μελέτη της υγειονομικής κατάστασης των προσφύγων και των μεταναστών, είναι επίσης σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι τα αποτελέσματα είναι συχνά αποτέλεσμα μιας ολόκληρης διάρκειας ζωής κινδύνων και εκθέσεων, που μπορεί να έχουν συμβεί πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά τη μετακίνηση ή τη μεταναστευτική διαδικασία.

Συγκεντρωτικά δεδομένα δείχνουν ότι η αυξημένη μετάδοση μεταδοτικών ασθενειών παρατηρείται συχνά μεταξύ προσφύγων και μεταναστών, αλλά η μετάδοση από τον πληθυσμό προσφύγων και μεταναστών στον πληθυσμό υποδοχής θεωρείται χαμηλή και σχετίζεται κυρίως με κακές συνθήκες διαβίωσης και κενά κάλυψης εμβολιασμού στον πληθυσμό υποδοχής (Eiset & Wejse, 2017; European Centre for Disease Prevention and Control, 2015). Όσον αφορά τις οξείες ή νεοαποκτηθείσες λοιμώξεις, οι πρόσφυγες και οι μετανάστες διατρέχουν γενικά τον ίδιο κίνδυνο για αναπνευστικές και γαστρεντερικές παθήσεις με άλλους κατοίκους και ταξιδιώτες. Ωστόσο, οι περιστάσεις που συναντώνται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον εκτοπισμό και τη μετανάστευση μπορούν να επηρεαστούν. Η κατάρρευση στα συστήματα υγείας στη χώρα προέλευσης μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη ανοσοποίησης (Pavli & Maltezou, 2017), ιδίως σε παιδιά, και οι κακές συνθήκες διαβίωσης κατά τη διέλευση ή στη χώρα προορισμού μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους για την απόκτηση λοιμώξεων, συμπεριλαμβανομένων των ασθενειών που μπορούν να προληφθούν από εμβόλια (Eiset & Wejse, 2017). Η διαβίωση με κακή υγιεινή και μολυσμένο νερό πριν ή κατά τη διάρκεια του μεταναστευτικού ταξιδιού αυξάνει τον κίνδυνο για μια ποικιλία μολύνσεων: βακτηριακών, ιογενών και παρασιτικών Συνηθισμένες λοιμώξεις του δέρματος και των ματιών (ψώρα και επιπεφυκίτιδα) και λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος εντοπίζονται συχνά σε πρόσφυγες και μετανάστες που διασώθηκαν από την θάλασσα (Pérez-Crespo, Ramos-Rincón, Albares-Tendero, & Betlloch-Mas, 2016).

Οι δύο κύριες αιτίες θανάτων από μολυσματικές ασθένειες ήταν η φυματίωση και ο HIV / AIDS (Ikram, et al., 2016). Το ποσοστό κρουσμάτων HIV και φυματίωσης που αποδίδεται στον πληθυσμό προσφύγων και μεταναστών ποικίλλει γεωγραφικά σε ολόκληρη την περιοχή, με τα κράτη μέλη με χαμηλά ενδημικά επίπεδα (κυρίως δυτικά κράτη μέλη) να παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό περιπτώσεων στον πληθυσμό προσφύγων και μεταναστών (Hargreaves, et al., 2018; European Centre for Disease Prevention and Control, World Health Organization, 2017).

Τα συστήματα ανίχνευσης και παρακολούθησης για εισαγόμενες λοιμώξεις αποτελούν συνήθη συστατικά των εθνικών συστημάτων υγείας και ενσωματώνονται σε δραστηριότητες που

υποστηρίζουν τους Διεθνείς Κανονισμούς Υγείας (European Centre for Disease Prevention and Control, 2015). Ωστόσο, οι λοιμώξεις σε αυτούς που μεταναστεύουν έχουν ελάχιστες επιπτώσεις στη δημόσια υγεία για τους περισσότερους πληθυσμούς ξενιστές στην ευρωπαϊκή περιοχή του ΠΟΥ. Η άνευ προηγουμένου άφιξη μεγάλου αριθμού προσφύγων και μεταναστών στην ΕΕ από το 2010 δεν έχει συσχετιστεί με σημαντικά κρούσματα μολυσματικών ασθενειών (European Centre for Disease Prevention and Control, 2015). Η κινητικότητα του πληθυσμού μεταξύ και διαφόρων περιοχών ποικίλης συχνότητας και επιπολασμού για πολλές λοιμώξεις μπορεί να έχει επιδημιολογικές συνέπειες για τα συστήματα δημόσιας υγείας των χωρών.

Η πορεία των μολυσματικών ασθενειών ποικίλλει επίσης, με ορισμένες να είναι λανθάνουσες ή χρόνιες. Αυτό μπορεί να εξηγήσει παρατηρήσεις που δείχνουν ότι, γενικά, οι πληθυσμοί προσφύγων και μεταναστών στην περιοχή μπορεί να επηρεαστούν δυσανάλογα από τη φυματίωση, τον ιό της ηπατίτιδας Β (HBV), τη μόλυνση από τον ιό HIV και ορισμένες τροπικές ή παρασιτικές λοιμώξεις (π.χ. ασθένεια ελονοσίας και Chagas) (Eiset & Wejse, 2017; Pérez-Crespo , Ramos-Rincón , Albares-Tendero , & Betlloch-Mas , 2016).

Για διάφορους λόγους, οι πρόσφυγες και οι μετανάστες ενδέχεται να φτάσουν στην Ευρώπη με ελλιπή ή διακοπτόμενα προγράμματα εμβολιασμού (Williams , et al., 2016), αφήνοντάς τους έτσι ευάλωτους σε ασθένειες που μπορούν να προληφθούν από εμβόλια στις χώρες προορισμού και διέλευσης (European Centre for Disease Prevention and Control, 2017) και ενδεχομένως να δημιουργήσουν πρόκληση δημόσιας υγείας για τους λιγότερο ανοσοποιημένους ή μη εμβολιασμένους πληθυσμούς στις χώρες υποδοχής. Παράγοντες όπως η γλώσσα, τα πολιτιστικά και οικονομικά εμπόδια και η αβέβαιη νομική κατάσταση μπορούν να επηρεάσουν την ευπάθεια των προσφύγων και των μεταναστών σε ασθένειες που μπορούν να προληφθούν από εμβόλια.

Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στην επιδημιολογία της φυματίωσης σε πρόσφυγες και μετανάστες, συμπεριλαμβανομένου του επιπολασμού της φυματίωσης στις χώρες προέλευσης και διέλευσης, τις συνθήκες που παρατηρούνται κατά τη διέλευση και στα κέντρα υποδοχής, τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας στη χώρα υποδοχής, τη λανθάνουσα μόλυνση από φυματίωση, τον υποσιτισμό και την έλλειψη πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη (Hargreaves , et al., 2018). Η ενεργοποίηση της λανθάνουσας λοίμωξης μετά την άφιξη στη χώρα υποδοχής είναι ένας από τους κύριους παράγοντες της φυματίωσης μεταξύ των προσφύγων και των μεταναστών (Kunst , et al., 2017).

Το Σύνταγμα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας του 1946 ήταν το πρώτο άρθρο που διατύπωσε ότι το δικαίωμα στην υγεία είναι αναπόσπαστο μέρος των ανθρωπίνων δικαιωμάτων· δηλώνεται ότι το δικαίωμα στην υγεία και την υγειονομική περίθαλψη ήταν καθολικό, θεμελιώδες και αναφαίρετο και δεν μπορεί να εξαρτηθεί από όρους όπως η εθνικότητα ή το νομικό καθεστώς (International Organization for Migration, 2016). Μέρος του δικαιώματος στην υγεία είναι ότι όλα τα άτομα πρέπει να απολαμβάνουν πρόσβαση σε συστήματα προστασίας της υγείας που προωθούν, μεταξύ άλλων, την πρόληψη, τη θεραπεία και τον έλεγχο των ασθενειών, την πρόσβαση σε φάρμακα και την ίση και έγκαιρη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας.

Αν και το δικαίωμα στην υγεία και, συνεπώς, το δικαίωμα στις υπηρεσίες υγείας πρέπει να είναι καθολικό, τα δεδομένα από την Ευρωπαϊκή Περιφέρεια του ΠΟΥ υποδεικνύουν ότι το δικαίωμα στην υγεία περιορίζεται συχνά μεταξύ του πληθυσμού προσφύγων και μεταναστών βάσει του νομικού καθεστώτος και υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των περιοχών (International Organization for Migration, 2016).

Οι άμεσες υγειονομικές και ιατρικές ανάγκες μεταξύ των προσφύγων και των μεταναστευτικών πληθυσμών προέρχονται από εκείνες που είναι παρόντες στη χώρα προέλευσης και από αυτές που προκύπτουν από τη μετακίνηση και τη μεταναστευτική διαδικασία. Η αντιμετώπιση αυτών των αναγκών το συντομότερο δυνατό έχει νόημα τόσο για την ατομική υγεία όσο και για την αποτελεσματική χρήση των συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης. Η προληπτική περίθαλψη περιλαμβάνει υπηρεσίες υγείας που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη ασθενειών και άλλων προβλημάτων υγείας ή για την ανίχνευσή τους σε πρώιμο στάδιο, έτσι ώστε η θεραπεία να μπορεί να εισαχθεί και να λειτουργήσει καλύτερα. Τυπικά παραδείγματα προληπτικής φροντίδας είναι ο έλεγχος (screening) και οι έλεγχοι υγείας, ο εμβολιασμός, η παροχή συμβουλών σε ασθενείς και η εκπαίδευση και προώθηση της υγείας (Chauvin , et al., 2015).

Η στοχευμένη εξέταση πληθυσμών σε κίνδυνο μπορεί να θεωρηθεί ως συστατικό στοιχείο της συνολικής αξιολόγησης της υγείας, ιδίως για τους πρόσφυγες και τους μετανάστες που εισέρχονται (Checkley , et al., 2010). Ο έλεγχος πρέπει να είναι αμερόληπτος, και να πραγματοποιείται προς όφελος του ατόμου και του συνόλου, χωρίς να υπάρχει στιγματισμός· πρέπει επίσης να συνδέεται με την πρόσβαση σε θεραπεία, φροντίδα και υποστήριξη. Ο έλεγχος πρέπει να ανταποκρίνεται στις κατάλληλες εκτιμήσεις κινδύνου, να έχει αξιολογηθεί για την αποτελεσματικότητά του και να παρέχεται σε εθελοντική βάση με ηθική προσοχή στην εμπιστευτικότητα

(Checkley , et al., 2010). Η καθυστερημένη συμμετοχή των μεταναστών σε προγράμματα προ-συμπτωματικού ελέγχου μπορεί να οδηγήσει σε μεταγενέστερη ανίχνευση ασθενειών που συνδέονται με την γήρανση (Kristiansen , Lue-Kessing , Mygind , Razum , & Norredam , 2014). Η περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης λόγω ανησυχιών σχετικά με το νομικό καθεστώς μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τους παράνομους μετανάστες, ιδίως τους ηλικιωμένους που μπορεί να χρειάζονται περισσότερες υπηρεσίες λόγω της προχωρημένης ηλικίας τους (World Health Organization, Health of older refugees and migrants: technical guidance, 2018).

Οι άμεσες υγειονομικές και ιατρικές ανάγκες των προσφύγων και των μεταναστών που φθάνουν εμπίπτουν σε δύο κατηγορίες: εκείνες που υπάρχουν από την έναρξη του ταξιδιού των προσφύγων και μεταναστών και αυτές που προκύπτουν από τη μετακίνηση και τη μεταναστευτική διαδικασία. Και οι δύο μπορεί να δημιουργήσουν καταστάσεις όπου οι πρόσφυγες και μετανάστες χρειάζονται επείγουσα ιατρική περίθαλψη και προσοχή κατά την άφιξή τους. Πρόσφυγες και μετανάστες με προϋπάρχουσες ή προηγουμένως άγνωστες καταστάσεις ενδέχεται να μην είχαν πρόσβαση σε ιατρική φροντίδα ή θεραπεία πριν ή κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους και μπορεί φτάνοντας να χρειάζονται θεραπεία. Επιπλέον, η μετακίνηση και το ίδιο το μεταναστευτικό ταξίδι ενδέχεται να έχουν εκθέσει τους πρόσφυγες και τους μετανάστες σε βία, τραυματισμούς, δυσμενείς καταστάσεις, έλλειψη επαρκούς διατροφής και άλλους σχετιζόμενους με τη μεταφορά κινδύνους (Schilling , et al., 2017). Κατά συνέπεια, η αξιολόγηση της υγείας για τους νεοαφιχθέντες αποτελεί κρίσιμη πρόκληση για τις ευρωπαϊκές χώρες, δεδομένου του αυξημένου ποσοστού μετακινήσεων του πληθυσμού στην Ευρώπη (European Centre for Disease Prevention and Control, World Health Organization, 2017) και των συνεπειών για τα συστήματα υγείας (Carballo , Hargreaves , Gudumac , & Maclean , 2017). Τα κέντρα υγείας δεν είναι πάντα παρόντα ή μπορεί να είναι πολύ περιορισμένα στα σύνορα ή στα σημεία προσέλευσης και μπορεί να κλονιστούν εάν υπάρχει ξαφνική εισροή ανθρώπων. Σε ολόκληρη την Ευρώπη, υπάρχει σημαντική διακύμανση όσον αφορά τις προσεγγίσεις αξιολόγησης της υγείας και τις βέλτιστες πρακτικές (Kärki , et al., 2014).

Αρκετές χώρες στην Ευρωπαϊκή Περιφέρεια του ΠΟΥ, ιδίως εκείνες που θεωρούνται τα πρώτα σημεία άφιξης για τους πρόσφυγες (π.χ. Κροατία, Ελλάδα ή Ιταλία), παρέχουν υπηρεσίες ελέγχου υγείας για την πρόληψη λοιμώξεων, συλλέγουν δεδομένα για λοιμώξεις και διαθέτουν

συστήματα παρακολούθησης που ρυθμίζονται από το νόμο και θέτουν πρότυπα (Rojek , et al., 2018). Ορισμένα κράτη μέλη έχουν αναπτύξει εθνικές κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο των προσφύγων και των μεταναστών στα σύνορα. Ωστόσο, η έλλειψη οικονομικών και ανθρωπινων πόρων περιορίζει συχνά τον διαθέσιμο έλεγχο για τους μετανάστες κατά την άφιξή τους σε ορισμένες παραμεθόριες χώρες, όπως η Ελλάδα (International Organization for Migration, 2015).

Η έλλειψη συστηματικής συλλογής δεδομένων και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ κέντρων υποδοχής είναι επίσης μια πρόκληση (Blitz , D’Angelo , Kofman , & Montagna , 2017) . Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων είναι ένα σημαντικό βήμα για να διασφαλιστεί ότι οι ανάγκες υγείας των προσφύγων και των μεταναστών που φτάνουν στα σύνορα της Ευρωπαϊκής Περιφέρειας του ΠΟΥ αντιμετωπίζονται όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα.

Η ποικιλομορφία των προσφύγων και των μεταναστών στην ευρωπαϊκή περιφέρεια του ΠΟΥ δυσκολεύει τη λήψη συγκρίσιμων δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον πληθυσμό στο σύνολό του. Υπάρχουν πολλά ζητήματα που καθιστούν δύσκολη τη γενίκευση από τα ευρήματα της έρευνας για την υγεία των προσφύγων και των μεταναστών στην περιοχή σε ολόκληρο τον πληθυσμό, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης πολύ γενικών, πολύ συγκεκριμένων ή μη συγκρίσιμων ορισμών του πληθυσμού των μεταναστών που παρατηρήθηκαν· ζητήματα όπως η χώρα καταγωγής, η εθνικότητα και η χώρα προορισμού· και εάν ο πληθυσμός που εξετάζεται είναι μετανάστες ή περιλαμβάνει τα παιδιά τους που γεννήθηκαν στη χώρα υποδοχής.

1.2 ΦΥΜΑΤΙΩΣΗ

Η φυματίωση (TB) είναι μια παλιά ασθένεια – μελέτες ανθρώπινων σκελετών δείχνουν ότι έχει επηρεάσει τον άνθρωπο πριν χιλιάδες χρόνια (Hershkovitz, et al., 2015). Η αιτία της παρέμεινε άγνωστη έως τις 24 Μαρτίου 1882, όταν ο Robert Koch ανακοίνωσε την ανακάλυψη του υπεύθυνου βακίλου, που στη συνέχεια ονομάστηκε *Mycobacterium Tuberculosis* (Sakula, 1982). Η ασθένεια εξαπλώνεται όταν άτομα που είναι άρρωστα με φυματίωση εκτοξεύουν βακτήρια στον αέρα (π.χ. από βήχα). Η φυματίωση συνήθως επηρεάζει τους πνεύμονες (πνευμονική φυματίωση), αλλά μπορεί επίσης να επηρεάσει και άλλα όργανα (εξωπνευμονική φυματίωση).

Ένα σχετικά μικρό ποσοστό (5-10%) των περίπου 2 δισεκατομμυρίων ατόμων που έχουν μολυνθεί με το *M. Tuberculosis* παγκοσμίως θα αναπτύξουν ασθένεια φυματίωσης κατά την

διάρκεια της ζωής τους. Ωστόσο η πιθανότητα εμφάνισης της νόσου της φυματίωσης είναι πολύ υψηλότερη μεταξύ των ατόμων που ζουν με τον ιό HIV και μεταξύ των ατόμων που επηρεάζονται από παράγοντες κινδύνου όπως ο υποσιτισμός, ο διαβήτης, το κάπνισμα και η κατανάλωση αλκοόλ.

Τα κοινά συμπτώματα της νόσου της φυματίωσης περιλαμβάνουν:

- Πρατεταμένο βήχα
- Πόνο στο στήθος
- Αδυναμία ή κόπωση
- Απώλεια βάρους
- Πυρετό
- Νυχτερινές εφιδρώσεις

Συχνά, αυτά τα συμπτώματα είναι ήπια για πολλούς μήνες, οδηγώντας έτσι σε καθυστέρηση στην αναζήτηση φροντίδας και στην αύξηση του κινδύνου εξάπλωσης της λοίμωξης (World Health Organization, World Health Organization, 2021).

Οι διαγνωστικές εξετάσεις για τη νόσο της φυματίωσης περιλαμβάνουν μικροσκοπία πτυέλων (αναπτύχθηκε πριν από περισσότερα από 100 χρόνια), γρήγορες μοριακές εξετάσεις (εγκρίθηκαν για πρώτη φορά από τον ΠΟΥ το 2010) και μεθόδους που βασίζονται σε καλλιέργεια – οι τελευταίες χρειάζονται έως και 8 εβδομάδες για να δώσουν αποτελέσματα, αλλά παραμένουν το πρότυπο αναφοράς. Σήμερα, η φυματίωση που είναι ανθεκτική στα φάρμακα κατά της φυματίωσης πρώτης και δεύτερης γραμμής μπορεί να ανιχνευθεί χρησιμοποιώντας γρήγορες δοκιμές, μεθόδους καλλιέργειας και τεχνολογίες αλληλουχίας.

Αποτελεσματικές θεραπείες φαρμάκων αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά την δεκαετία του 1940. Η επί του παρόντος συνιστάμενη θεραπεία για περιπτώσεις ευπαθούς σε φάρμακα φυματίωσης είναι εξαμηνιαία και περιέχει σχήμα τεσσάρων φαρμάκων πρώτης γραμμής: ισονιαζίδη, ριφαμικίνη, αιθαμβουτόλη και πυραζιναμίδα. Το Global TB Drug Facility παρέχει ένα πλήρες πρόγραμμα 6 μηνών για περίπου 40 \$ ΗΠΑ ανά άτομο. Για άτομα με ευαίσθητη σε φάρμακα φυματίωση, τα ποσοστά επιτυχίας της θεραπείας είναι τουλάχιστον 85%. Η θεραπεία για άτομα με ανθεκτική στη ριφαμικίνη φυματίωση (RR-TB) και πολυανθεκτική φυματίωση (MDR-TB) είναι μεγαλύτερη και απαιτεί φάρμακα πιο ακριβά (>100 \$ ανά άτομο) και πιο τοξικά. Τα πιο

πρόσφατα δεδομένα που αναφέρθηκαν στον ΠΟΥ δείχνουν ποσοστό επιτυχίας στη θεραπεία για MDR-TB) 57% παγκοσμίως.

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι η επίβλεψη και η υποστήριξη από έναν επαγγελματία υγείας ή εκπαιδευμένο εθελοντή προς τον θεραπευόμενο είναι απαραίτητα. Χωρίς την απαραίτητη υποστήριξη, η τήρηση της θεραπείας μπορεί να είναι δύσκολη. Εάν η θεραπεία δεν ολοκληρωθεί σωστά, η ασθένεια μπορεί να γίνει ανθεκτική στα φάρμακα και να εξαπλωθεί (World Health Organization, World Health Organization, 2021).

Το μόνο εγκεκριμένο εμβόλιο για την πρόληψη της νόσου της φυματίωσης είναι το εμβόλιο bacilli Calmette-Guerin (BCG). Το εμβόλιο BCG αναπτύχθηκε πριν από σχεδόν 100 χρόνια, αποτρέπει σοβαρές μορφές φυματίωσης στα παιδιά και χρησιμοποιείται ευρέως. Προς το παρόν δεν υπάρχει εμβόλιο που να είναι αποτελεσματικό στην πρόληψη της νόσου της φυματίωσης, αν και τα αποτελέσματα της δοκιμής Φάσης II του υποψήφιου M72/AS01E είναι πολλά υποσχόμενα.

Η φυματίωση (TB) είναι μια σημαντική αιτία κακής υγείας, μια από τις 10 κορυφαίες αιτίες θανάτου παγκοσμίως και η κύρια αιτία θανάτου από έναν μόνο μολυσματικό παράγοντα (κατατάσσεται πάνω από τον HIV/AIDS από το 2007).

Σε παγκόσμιο επίπεδο το 2019, εκτιμάται ότι 10 εκατομμύρια (εύρος 8,9-11 εκατομμύρια) άνθρωποι αρρώστησαν με φυματίωση. Υπήρχαν 1,2 εκατομμύρια (εύρος 1,1-1,3 εκατομμύρια) θάνατοι από φυματίωση σε άτομα αρνητικά στον HIV και επιπλέον 208 χιλιάδες θάνατοι (εύρος 177-224 χιλιάδες) μεταξύ ατόμων με HIV.

Η φυματίωση επηρεάζει άτομα και των δύο φύλων και όλων των ηλικιακών ομάδων, αλλά το μεγαλύτερο βάρος είναι στους ενήλικες άνδρες, οι οποίοι αντιπροσώπευαν το 56% όλων των περιπτώσεων, συγκριτικά οι ενήλικες γυναίκες αντιστοιχούν στο 32% και τα παιδιά στο 12%. Μεταξύ όλων των περιπτώσεων, το 8,2% ήταν μεταξύ ατόμων θετικά στον HIV.

Γεωγραφικά το 2019, οι περισσότερες περιπτώσεις φυματίωσης ήταν στις περιοχές που είναι εγγεγραμμένες στον κατάλογο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) της Νοτιοανατολικής Ασίας (44%), της Αφρικής (25%), και του Δυτικού Ειρηνικού (18%), με μικρότερα επίπεδα στην Ανατολική Μεσόγειο (8,2%), την Αμερική (2,9%) και την Ευρώπη (2,5%). Οι οκτώ χώρες που αντιπροσωπεύουν τα δύο τρίτα του παγκόσμιου συνόλου είναι οι ακόλουθες: Ινδία

(26%), Ινδονησία (8,5%), Κίνα (8,4%), Φιλιππίνες (6%), Πακιστάν (5,7%), Νιγηρία (4,4%), Μπαγκλαντές (3,6%) και Νότια Αφρική (3,6%).

Παγκόσμιοι στόχοι και ορόσημα για τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης της φυματίωσης και των θανάτων από φυματίωση έχουν τεθεί ως μέρος των Στόχων Αειφόρου Ανάπτυξης (SDGs) και της στρατηγικής του ΠΟΥ για τον τερματισμό της φυματίωσης (End TB Strategy). Το SDG 3 περιλαμβάνει έναν στόχο για τον τερματισμό της παγκόσμιας επιδημίας της φυματίωσης έως το 2030. Η στρατηγική για την καταπολέμηση της φυματίωσης περιλαμβάνει στόχους μείωσης κατά 90% των θανάτων από φυματίωση και 80% μείωση του ποσοστού εμφάνισης της φυματίωσης (νέες περιπτώσεις και περιπτώσεις υποτροπής ανά 100 χιλιάδες πληθυσμό ανά έτος) μεταξύ 2015 και 2030 – τα ορόσημα του 2020 είναι 35% και 20% αντίστοιχα (Floyd, Glaziou, Houben, Summer, & White).

Επί του παρόντος, ο κόσμος στο σύνολό του, οι περισσότερες περιοχές που εντάσσονται στην λίστα του ΠΟΥ και πολλές χώρες με υψηλή φυματίωση δεν βρίσκονται σε καλό δρόμο για να φτάσουν τα ορόσημα της στρατηγικής το 2020.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η μείωση του ποσοστού συχνότητας εμφάνισης της φυματίωσης μεταξύ του 2015 και του 2019 ήταν 9%, λιγότερο από το μισό του ορόσημου του 2020. Πιο θετικά, η ευρωπαϊκή περιοχή του ΠΟΥ έχει φτάσει σχεδόν στο ορόσημο, με μείωση 19% μεταξύ του 2015 και του 2019, και η αφρικανική περιοχή σημείωσε ικανοποιητική πρόοδο, με μείωση 16%.

Η ταχύτερη μείωση της συχνότητας εμφάνισης της φυματίωσης και των θανάτων από φυματίωση απαιτεί βελτιώσεις στην πρόσβαση, στη διάγνωση και τη φροντίδα στο πλαίσιο της προόδου προς την καθολική κάλυψη για την υγεία, δράση για ευρύτερους καθοριστικούς παράγοντες της επίπτωσης της φυματίωσης (π.χ. επίπεδα υποσιτισμού, φτώχειας, καπνίσματος και διαβήτη) και μια νέα θεραπεία ή εμβόλιο να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης της φυματίωσης σε άτομα που έχουν λανθάνουσα λοίμωξη από φυματίωση.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, το φορτίο της ανθεκτικής σε πολλαπλά φάρμακα ή στην ριφαμπικίνη φυματίωσης (MDR/RR-TB) ως μερίδιο του αριθμού των περιπτώσεων φυματίωσης παραμένει σταθερό. Το 2019, εκτιμάται ότι το 3,3% των νέων περιπτώσεων φυματίωσης και το 18% των περιπτώσεων που είχαν υποβληθεί σε προηγούμενη θεραπεία είχαν MDR/RR-TB. Σε από-

λυτους αριθμούς, υπολογίστηκαν περίπου 465 χιλιάδες (εύρος 400-535 χιλιάδες) περιστατικά ασθενών με ανθεκτική στη ριφαμπικίνη φυματίωση. Το 78% είχε πολυανθεκτική φυματίωση. Η Ινδία (27%), η Κίνα (14%), και η Ρωσική Ομοσπονδία (8%) είχαν το μεγαλύτερο μερίδιο της παγκόσμιας επιβάρυνσης.

Υπάρχει ακόμη ένα μεγάλο παγκόσμιο χάσμα μεταξύ του εκτιμώμενου αριθμού περιστατικών (10 εκατομμύρια, εύρος 8,9-11 εκατομμυρίων, το 2019) και του αριθμού των ατόμων που διαγνώστηκαν πρόσφατα (7,1 εκατομμύρια το 2019), λόγω της ανεπαρκούς αναφοράς των εντοπισμένων περιπτώσεων και της υποδιάγνωσης (εάν άτομα με φυματίωση δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη ή δεν έχουν διαγνωστεί όταν είχαν πρόσβαση). Οι πέντε χώρες που αντιπροσώπευαν περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου χάσματος είναι η Ινδία (17%), η Νιγηρία (11%), η Ινδονησία (10%, το Πακιστάν (8%) και οι Φιλιππίνες (7%) (World Health Organization , Public-private mix for TB prevention and care: a roadmap, 2018).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η κάλυψη και η θεραπεία της φυματίωσης (ο αριθμός των ατόμων που ενημερώθηκαν και έλαβαν θεραπεία διαιρούμενος με την εκτιμώμενη συχνότητα) ήταν 71% (εύρος 64-79%) το 2019, από 69% (εύρος 62-77%) το 2018 και 59% (εύρος 52-67%) το 2015. Οι τέσσερις περιοχές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) που πέτυχαν επίπεδα άνω του 75% είναι η Αμερική, η Ευρώπη, η Νοτιοανατολική Ασία και ο Δυτικός Ειρηνικός.

Σε παγκόσμιο επίπεδο το 2019, το 57% των περιπτώσεων πνευμονικής φυματίωσης επιβεβαιώθηκε βακτηριολογικά (αλλά διαγνώστηκε κλινικά). Αυτή ήταν μια ελαφρά αύξηση από 55% το 2018, αλλά το ποσοστό παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητο από το 2005. Σε χώρες με υψηλό εισόδημα, το 84% των πνευμονικών περιπτώσεων επιβεβαιώθηκε βακτηριολογικά.

Καθώς οι χώρες εντείνουν τις προσπάθειες τους για να κλείσουν τα κενά μεταξύ των περιστατικών και των κοινοποιήσεων, η βακτηριολογική επιβεβαίωση της φυματίωσης πρέπει να παρακολουθείται για να διασφαλιστεί ότι οι άνθρωποι διαγιγνώσκονται σωστά και ξεκινούν με την πιο αποτελεσματική θεραπεία. Ο στόχος θα πρέπει να είναι η αύξηση του ποσοστού των κοινοποιήσεων περιπτώσεων που επιβεβαιώνονται βακτηριολογικά αυξάνοντας τη χρήση των ανιστώμενων από τον ΠΟΥ διαγνωστικών τεχνικών που είναι πιο ευαίσθητα από τη μικροσκοπία επιχρίσματος.

Για να μειωθεί το χάσμα μεταξύ των περιστατικών MDR/RR-TB και των εγγραφών σε θεραπεία απαιτείται η αύξηση ενός ή περισσότερων από τα ακόλουθα: το ποσοστό των ατόμων με φυματίωση που εντοπίζονται και, από αυτά, το ποσοστό για το οποίο επιβεβαιώνεται βακτολογικά η φυματίωση, η αναλογία των ατόμων με βακτηριολογικά επιβεβαιωμένη φυματίωση που δοκιμάζονται για την αντοχή σε φάρμακα, και το ποσοστό των ατόμων με MDR/RR-TB που εγγράφονται στη θεραπεία.

Η πρόληψη νέων λοιμώξεων από *Mycobacterium Tuberculosis* και της εξέλιξής τους σε ασθένεια (TB) είναι κρίσιμη για την μείωση του «βάρους» της κακής υγείας και του θανάτου που προκαλείται από την φυματίωση, καθώς και για την επίτευξη των στόχων της στρατηγικής End TB που έχουν οριστεί για το 2030 και 2035. Οι τρέχουσες παρεμβάσεις υγείας για την πρόληψη της φυματίωσης είναι η θεραπεία των ατόμων με φυματίωση (προληπτική θεραπεία), η πρόληψη της μετάδοσης του *Mycobacterium Tuberculosis* μέσω της πρόληψης και του ελέγχου της μόλυνσης και ο εμβολιασμός των παιδιών με το εμβόλιο BCG (World Health Organization, WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment, 2020; World Health Organization, WHO operational handbook on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment., 2020).

Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα αριθμητικά δεδομένα που έχουν καταγραφεί σε αυτή την ενότητα έχουν συλλεχθεί από την ετήσια αναφορά του ΠΟΥ για την φυματίωση (World Health Organization, Global Tuberculosis Report 2020, 2020).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΩΓΗΣ

2.1 ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ (ΤΕΠ)

Το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) αποτελεί αυτόνομο τμήμα αμέσου ετοιμότητας του νοσοκομείου που έχει στόχο την υποδοχή, αναζωογόνηση, διάγνωση και αντιμετώπιση ασθενών με αδιαφοροποίητα επείγοντα και οξέα προβλήματα, που καλύπτουν το πλήρες φάσμα των νόσων, κακώσεων και διαταραχών της συμπεριφορά, καθώς και τη διαχείριση τους ως τη στιγμή του εξιτηρίου ή της ανάληψης περαιτέρω φροντίδων από άλλο γιατρό.

Παρέχει απαιτούμενη ταχύτητα αντιμετώπισης των ασθενών, την αναγκαιότητα για άμεση λήψη αποφάσεων, την άμεση πολυδύναμη και υψηλής ποιότητας περίθαλψη σε οξείες ή απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις. Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των επειγόντων περιστατικών είναι ζήτημα υψίστης σημασίας για την αξιοπιστία κάθε συστήματος υγείας (EUROPEAN SOCIETY FOR EMERGENCY MEDICINE, 2007).

2.1.1 ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟ ΤΕΠ

Επείγον περιστατικό εννοούμε όταν κάποιος ασθενής αντιμετωπίζει μία επείγουσα κατάσταση, η οποία με τη σειρά της είναι απειλητική για τη ζωή του ασθενούς και απαιτεί γρήγορη εκτίμηση και άμεση αντιμετώπιση μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα.

Τα ΤΕΠ εξυπηρετούν ασθενείς ποικίλων περιστατικών, όλων των ηλικιών ωστόσο η κύρια λειτουργία του αφορά την γρήγορη εκτίμηση και αντιμετώπιση οξέων περιστατικών (ΛΑΜΠΡΟΥ, 2005).

Τα ΤΕΠ εξυπηρετούν επίσης περιστατικά που χρειάζονται ελάχιστη φροντίδα ή μέτρια υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών. Επίσης εξυπηρετούν ασθενείς που χρήζουν παρακολούθησης για ένα χρονικό διάστημα μέχρι να διευκρινιστεί εάν πρέπει να εισαχθούν ή όχι στο νοσοκομείο.

2.2 ΔΙΑΛΟΓΗ

Διαλογή καλείται η αντιμετώπιση κατά σειρά των ασθενών ανάλογα με την ανάγκη που έχουν για αντιμετώπιση. Ειδικευμένοι ιατροί και νοσηλευτές υποδέχονται, αξιολογούν την κατάσταση του ασθενή και παρέχουν άμεση φροντίδα του περιστατικού, ανάλογα με το πρόβλημα που αντιμετωπίζει και τη βαρύτητα της κατάστασης του κάθε ασθενή τον κατευθύνουν στο αντίστοιχο ιατρείο στους χώρους του ΤΕΠ. Οι απειλητικές για τη ζωή και επείγουσες καταστά-

σεις αντιμετωπίζονται άμεσα στην αίθουσα αναζωογόνησης, οι ασθενείς με σοβαρά προβλήματα αλλά σε σταθερή κατάσταση αντιμετωπίζονται στα ιατρεία του ΤΕΠ (ΛΑΜΠΡΟΥ, 2005).

Η διαδικασία διαλογής περιλαμβάνει:

1. Την λήψη ιστορικού από τον ασθενή ή τον συνοδό του (λήψη ατομικών στοιχείων του ασθενή, κύρια συμπτώματα, παρούσα νόσος, φάρμακα κ.α.).
2. Την λήψη και εκτίμηση των ζωτικών σημείων (αναπνοές, σφυγμός, αρτηριακή πίεση, θερμοκρασία, επίπεδο συνείδησης). Τα στοιχεία αυτά καταγράφονται σε ειδικό έντυπο δελτίο διαλογής του ασθενούς (Triage Record) και ο ασθενής κατατάσσεται ανάλογα με την βαρύτητα της κατάστασής του σε επίπεδα προτεραιότητας.

2.2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Οι βασικοί στόχοι που επιδιώκονται μέσω των συστημάτων διαλογής είναι: (ΛΑΜΠΡΟΥ, 2005)

1. Η γρήγορη αναγνώριση και αντιμετώπιση των ασθενών με επείγοντα και απειλητικά για την ζωή κατάσταση.
2. Η άμεση κατάταξη των περιστατικών σε μια κατηγορία της κλίμακας διαλογής, ρυθμίζοντας τη ροή των ασθενών κατά την άφιξή τους στο ΤΕΠ.
3. Η αξιολόγηση και επαναξιολόγηση του κύριου ενοχλήματος που αναφέρει ο ασθενής καθώς και των σχετιζόμενων συμπτωμάτων για την επιλογή του καταλληλότερου τρόπου αντιμετώπισης κάθε προβλήματος.
4. Η εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού ασθενών που συνωστίζονται στα ΤΕΠ και η αποσυμφόρηση τους.
5. Η πληροφόρηση των ασθενών και συνοδών σχετικά με τις διαθέσιμες υπηρεσίες και τους χρόνους αναμονής.

Κατά την διαδικασία της διαλογής πρωτεύον σκοπός είναι ο διαχωρισμός των ασθενών που αντιμετωπίζουν άμεσο κίνδυνο και των οποίων η κλινική κατάσταση τείνει να επιδεινωθεί, εάν δεν λάβουν άμεσα την απαραίτητη νοσηλεία και δευτερεύον σκοπός είναι η αναγνώριση εκείνων των ασθενών οι οποίοι, χωρίς κίνδυνο, μπορούν να περιμένουν μέχρι να τους χορηγηθεί απαιτούμενη φροντίδα. Με τον σωστό τρόπο χρησιμοποίησης ενός συστήματος διαλογής εξα-

σφαλίζεται ότι το κάθε άτομο με βάση το πρόβλημα του κατευθύνεται στο σωστό χώρο, για το σωστό λόγο και κατά το σωστό χρόνο (Jayashree & Singhi, 2011).

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή των συστημάτων διαλογής είναι:

1. Ο αριθμός των επισκεπτών που συνοδεύουν τα περιστατικά στα ΤΕΠ.
2. Ο αριθμός των προσερχόμενων ασθενών που χρήζουν άμεσης παρέμβασης και αντιμετώπισης.
3. Η διαθεσιμότητα των πόρων του ΤΕΠ.
4. Η ύπαρξη-διαθεσιμότητα εξειδικευμένων νοσοκομειακών υπηρεσιών.
5. Νομικά και διοικητικά ζητήματα.
6. Περιβαλλοντικοί παράγοντες.
7. Η διαθεσιμότητα των ΠΦΥ.
8. Η ύπαρξη εφαρμογών πληροφοριακού συστήματος στο ΤΕΠ για την εισαγωγή-μεταφορά-εξιτήριο του ασθενή και για την ιατρονοσηλευτική φροντίδα.

Τέλος η αποτελεσματικότητα διαλογής εξαρτάται άμεσα από την διασφάλιση ενός σωστά οργανωμένου ΤΕΠ, το οποίο θα έχει ένα αξιόπιστο ηλεκτρονικό σύστημα, το οποίο θα παρέχει τις κατάλληλες πληροφορίες στο εξειδικευμένο προσωπικό διαλογής σε πραγματικό χρόνο.

2.3 POINT OF CARE

Ο έλεγχος σημείου φροντίδας (POCT) ορίζεται ως εργαστηριακός έλεγχος που πραγματοποιείται στον τόπο όπου βρίσκεται ο ασθενής. Το POCT είναι μια ποιοτική υπηρεσία παθολογίας που χρησιμοποιεί αναλυτικά εργαλεία όπως αέριο αίματος, αναλυτές κρίσιμης φροντίδας και μετρητές γλυκόζης, ουρίας και άλλων μεταβολιτών. Το POCT μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για μη μεταδοτικές καταστάσεις ασθενειών που απαιτούν συνεχή παρακολούθηση όπως σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και πρόληψη εγκεφαλικού επεισοδίου. Το POCT παρέχει ταχύτερα αποτελέσματα στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, γεγονός που επιτρέπει μικρότερο χρονικό διάστημα για τη θεραπευτική παρέμβαση. Η έρευνα έχει επίσης δείξει ότι τα συστήματα POCT παρουσιάζουν ένα μεγαλύτερο κοινωνικό-οικονομικό όφελος σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μοντέλα (Goble & Rocafort, 2017).

Ο έλεγχος σημείου φροντίδας (POCT) στο τμήμα επειγόντων περιστατικών (ΤΕΠ) μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό κλινικά σημαντικών και μη φυσιολογικών αποτελεσμάτων δο-

κιμών, στη μείωση του χρόνου για την ανίχνευση κρίσιμης ασθένειας και στον εντοπισμό ασθενών που είναι ασφαλείς να περιμένουν. Το POCT στη διαλογή είναι ένα χρήσιμο συμπλήρωμα στη διαλογή του τμήματος επίγονων περιστατικών και είχε ως αποτέλεσμα άμεσες αλλαγές στη φροντίδα. Μπορεί να είναι ένα χρήσιμο συμπλήρωμα για τη βελτίωση της ασφάλειας του ασθενούς για τους ασθενείς που περιμένουν, ιδιαίτερα σε πολυσύχναστα ΤΕΠ. Το POCT είναι ένα χρήσιμο συμπλήρωμα στη διαλογή οδηγώντας σε αλλαγές στο επίπεδο της διαλογής και την άμεση μεταφορά σε ΤΕΠ σε μία στις οκτώ περιπτώσεις, υποδηλώνοντας ότι το POCT μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια του ασθενούς σε παρόμοιες ρυθμίσεις (Abualenain, Almarzouki, Saimaldaher, Zocchi, & Pines, 2018).

2.4 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΦΥΜΑΤΙΩΣΗΣ

Απλές, γρήγορες, ανθεκτικές και οικονομικά προσιτές διαγνωστικές λύσεις είναι το πρώτο βήμα σε ένα ταξίδι για την ανακούφιση και τη θεραπεία ενδημικών ασθενειών, επιτρέποντας έτσι σε όλους τους πληθυσμούς να απελευθερωθούν από τα δεσμά της ασθένειας. Η φυματίωση (TB) είναι μία από τις 10 θανατηφόρες ασθένειες παγκοσμίως που επηρεάζουν κυρίως ευάλωτους πληθυσμούς, όπως μετανάστες και πρόσφυγες. Λόγω της έλλειψης καινοτόμων λύσεων για την έγκαιρη διάγνωση της φυματίωσης που βασίζεται στις αρχές της Συνθετικής Βιολογίας, αναπτύχθηκε το ODYSSEE. Το ODYSSEE είναι ένα διαγνωστικό τεστ φυματίωσης που προορίζεται να εφαρμοστεί σε καταυλισμούς προσφύγων. Το ODYSSEE ενσωματώνει τις δυνατότητες ενός τεστ διαλογής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης πρώτης επαφής για να προσδιορίσει αυτούς που χρειάζονται περαιτέρω έλεγχο. Η καθολική φύση του σχεδιασμού καθιστά τη δοκιμή ικανή να ανιχνεύσει περισσότερες από μία ασθένειες, προσφέροντας στο εργατικό δυναμικό μια καινοτόμο λύση για τον έλεγχο των ασθενειών.

2.4.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Οι τεχνολογίες στο τομέα διάγνωσης της φυματίωσης βασίζονται κυρίως σε μοριακές μεθόδους. Περιλαμβάνουν δοκιμές που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση· διάγνωση φυματίωσης και παρακολούθηση της θεραπείας, αντοχή στα φάρμακα μεταξύ επιβεβαιωμένων περιπτώσεων φυματίωσης και διάγνωση φυματίωσης και αντοχή στα φάρμακα ταυτόχρονα, σε κεντρικά εργαστήρια υψηλής απόδοσης (World Health Organization, 2018).

Τα τελευταία χρόνια, ο ΠΟΥ εξέτασε και ενέκρινε τη χρήση διαφόρων δοκιμών για τη διάγνωση της φυματίωσης που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά επίπεδα φρο-

ντίδας. Μαζί με αυτές τις δοκιμές, στον Πίνακα 1 εμφανίζονται και περιγράφονται εν συντομία οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συνήθως σε εγκαταστάσεις υγείας. Αυτές οι μέθοδοι αναφέρονται κυρίως στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας.

Πίνακας 1: Υφιστάμενες λύσεις για τη διάγνωση φυματίωσης (World Health Organization, 2017; García-Basteiro, et al., 2018; Pai, Nicol, & Boehme, 2016; Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2021; Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2016)

	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΟΦΕΛΗ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
Smear Microscopy	Μικροσκοπική εξέταση επιχρισμάτων που παρασκευάστηκαν από πτύελα ή άλλα βιολογικά δείγματα για την ανίχνευση βακίλων	<ul style="list-style-type: none"> • Οικονομικά αποδοτικό • Εύκολο στην εκτέλεση • Εξαιρετικά αποδοτικό για τα αληθώς αρνητικά 	<ul style="list-style-type: none"> • Χαμηλή ευαισθησία στα αληθώς θετικά δείγματα (20-80%) • Τα αποτελέσματα είναι σπάνια διαθέσιμα την ίδια μέρα
XPERT/RIF	Ποσοτικός προσδιορισμός PCR σε πραγματικό χρόνο για το <i>Mycobacterium tuberculosis</i> – συμπλό DNA. Ενισχύει μέρος του γονιδίου <i>proB</i> που περιέχει μεταλλάξεις που προκαλούν ανθεκτικότητα στη ριφαμπικίνη (ένα κρίσιμο φάρμακο πρώτης γραμμής).	<ul style="list-style-type: none"> • Εξαιρετικά ακριβές στα αληθώς θετικά και αληθώς αρνητικά (89% and 99%) • Ανίχνευση της φυματίωσης και της ανθεκτικότητας σε αυτή, ταυτόχρονα • Χρονικά αποδοτικό (results <2h) • Καθολική πλατφόρμα Gene Xpert για την διάγνωση άλλων ασθενειών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανάγκη για αδιάλειπτη ισχύ • Ακριβός εξοπλισμός • Εφαρμόζεται κυρίως σε κεντρικά εργαστήρια • Περιορισμένη προσιτότητα • Ανάγκη για ετήσια επαναβαθμονόμηση – συντήρηση του εξοπλισμού • Απαιτείται εκπαιδευμένο προσωπικό • Αδυναμία διάκρισης μεταξύ ζωντανών και νεκρών βακίλλων • Ευαισθησία στις υψηλές θερμοκρασίες
Lypoarabinomannan (LAM) Test	Ανίχνευση πλευρικής ροής για ανίχνευση Lypoarabinomannan (συστατικό του τοιχώματος των μυκοβακτηριδίων) στα ούρα ασθενών με φυματίωση	<ul style="list-style-type: none"> • Αποτελέσματα εντός 25 λεπτών • Οικονομικά αποδοτικό (<3 USD) • Χρησιμοποιεί τα ούρα ως δείγμα 	<ul style="list-style-type: none"> • Χαμηλή ευαισθησία στα αληθώς θετικά (56%) & αληθώς αρνητικά • Το τεστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τη διάγνωση της φυματίωσης σε ασθενείς με HIV και

			ασθενείς με φυματίωση που έχουν μια καταμέτρηση CD4 λιγότερο ή ίσο με 100 cells/L
Tuberculin Test (TST)	Skin	Μέθοδος διαλογής με βάση την ανοσοαπόκριση που εκτελείται με ενδοδερμική λοίμωξη καθαρσμένου παραγώγου πρωτεΐνης από MTB, φυματίνη, στο δέρμα του αντιβράχιου	<ul style="list-style-type: none"> • Οικονομικά αποδοτικό • Διάγνωση της φυματίωσης σε λανθάνουσα μορφή <ul style="list-style-type: none"> • Πρόσφατος εμβολιασμός για Bacillus Calmette Gurin (BCG) περιορίζει την αποδοτικότητα του τεστ • Θετικό σε έκθεση σε άλλα μυκοβακτηρίδια (NTM) • Εξαρτάται από την ανοσολογική κατάσταση του ασθενούς • Απαιτούνται δύο επισκέψεις στον πάροχο υγειονομικής περίθαλψης μέσα σε 48 έως 72 ώρες • Δεν διαχωρίζει την λανθάνουσα από την ενεργή μορφή της φυματίωσης
Interferon Release Assays (IGRAs)	Gamma	Μέτρηση της ανοσολογικής αντιδραστικότητας ενός ατόμου στο M. tuberculosis. Τα λευκά αιμοσφαίρια από τα περισσότερα άτομα που έχουν μολυνθεί με M. tuberculosis θα απελευθερώσουν ιντερφερόνη-γάμμα (IFN-g) όταν αναμιχθούν με αντιγόνα που προέρχονται από το M. tuberculosis.	<ul style="list-style-type: none"> • Λιγότερη διασταυρούμενη αντιδραστικότητα με BCG από ό, τι με TST • Διάγνωση της φυματίωσης σε λανθάνουσα μορφή • Διαθέσιμα αποτελέσματα εντός 24ωρων ωρών <ul style="list-style-type: none"> • Απαιτείται σύνθετη υποδομή • Ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού • Δεν διαχωρίζει την λανθάνουσα από την ενεργή μορφή της φυματίωσης • Τα δείγματα αίματος πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία εντός 8-10 ωρών μετά την συλλογή, τα λευκά αιμοσφαίρια εξακολουθούν να είναι βιώσιμα.

Παρόλο που η εισαγωγή αυτών των μεθόδων αντιπροσωπεύει ένα βήμα προς τη διάγνωση της φυματίωσης, παραμένουν ορισμένοι κρίσιμοι περιορισμοί, όσον αφορά τη χρήση τους στις πιο αποκεντρωμένες περιοχές, και ιδίως στα κέντρα υποδοχής προσφύγων.

Πολλές από τις παραπάνω μεθόδους είναι επεμβατικές ή χρησιμοποιούν βιολογικά δείγματα που είναι δύσκολο να συλλεχθούν, όπως αίμα και πτύελα αντίστοιχα. Αυτοί οι περιορισμοί αφορούν κυρίως τον νεότερο πληθυσμό, ο οποίος αντιστοιχεί σε μεγάλο αριθμό ατόμων που έχουν μολυνθεί με φυματίωση. Ο Γιατρός Δημήτρης Πατέστος, σε συνεργασία με τους Γιατρούς του Κόσμου - Ελλάδα, ισχυρίστηκε συγκεκριμένα ότι: «Τα παιδιά δυσκολεύονται να παράγουν πτύελα, και όταν το κάνουν, το βακτηριακό φορτίο είναι συχνά χαμηλό» (Προσωπική Επικοινωνία 31 Ιανουαρίου 2019). Από την άλλη πλευρά, παρά το γεγονός ότι το τεστ LAM βασίζεται στην ανίχνευση του *Lipoarabinomannan* (LAM) σε δείγματα ούρων, η αποκλειστική χρήση του σε πληθυσμούς θετικούς στον HIV περιορίζει την εφαρμογή του σε ένα ευρύτερο φάσμα.

Ο ακριβός εξοπλισμός, οι αδιάλειπτες ενεργειακές απαιτήσεις και η ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού, περιορίζουν την αποτελεσματική εφαρμογή μεθόδων όπως το XPERT / RIF και τη μικροσκοπία επιχρίσματος σε αγροτικές περιοχές που δεν διαθέτουν τέτοιου είδους υποδομές. Μια άλλη σημαντική πτυχή στη διάγνωση της φυματίωσης είναι η έγκαιρη παράδοση των αποτελεσμάτων, η οποία είναι κρίσιμη για την συντομότερη έναρξη της θεραπείας. Μέθοδοι όπως η δοκιμασία δέρματος φυματίνης, γνωστή ως δοκιμή Mantoux, και οι καλλιέργειες υγρών δεν αποφέρουν αποτελέσματα την ίδια ημέρα. Σύμφωνα με τον Δρ. Καραγιάννη, πνευμονολόγο του Γενικού Νοσοκομείου Λάρισας (Φεβρουάριος 2019), η μέθοδος Mantoux απαιτεί μια δεύτερη επίσκεψη σε έναν ειδικό υγείας για να εξετάσει τα αποτελέσματα της αντίδρασης που μπορεί να είναι αμφιλεγόμενα. Αυτό χαρακτηρίζεται ως σημαντικό μειονέκτημα για το Mantoux ως εργαλείο διαλογής φυματίωσης. Επιπλέον, σύμφωνα με την Ειρήνη Γερογλή, Συντονίστρια του Τμήματος Υγείας Μετανάστευσης στο ΔΟΜ (Μάιος 2019), στα σημεία συγκέντρωσης προσφύγων υπάρχει έλλειψη αντιδραστηρίων φυματίνης, επομένως η δοκιμή δεν μπορεί να διεξαχθεί.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα αυτά, γίνεται κατανοητό ότι το τοπίο των διαγνωστικών φυματίωσης στερείται των λειτουργικών χαρακτηριστικών που θα επέτρεπαν την εφαρμογή των σημερινών διαγνωστικών τεχνολογιών σε χαμηλότερα επίπεδα των συστημάτων υγείας. Παρά τη μεγάλη προσπάθεια για ανάπτυξη, εξακολουθούν να υπάρχουν κενά για την επίτευξη προσβάσιμης προς όλους υγειονομικής περίθαλψης.

2.4.2 ΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ

Στόχος είναι η ανάπτυξη μιας δοκιμασίας ελέγχου, παρά μιας επιβεβαιωτικής δοκιμής, προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τις υποδομές ενός καταυλισμού προσφύγων. Προκειμένου να κατευθυνθεί καλύτερα η ανάπτυξη του προϊόντος έχουν τεθεί πέντε (5) σημαντικές απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το προϊόν.

Μη επεμβατική μέθοδος: Ανάπτυξη ενός τεστ που χρησιμοποιεί ένα εύκολα προσβάσιμο βιολογικό δείγμα. Ιδανικό για παιδιά.

Εύκολο στη χρήση: Σκεφτόμαστε ένα πρωτόκολλο με ελάχιστο πρακτικό χρόνο, απλά βήματα και χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού. Το εργατικό δυναμικό που δεν διαθέτει γνώσεις υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να πραγματοποιήσει τη δοκιμή με τη χρήση λεπτομερούς οδηγού προϊόντος.

Ασφαλές: Επιλογή βιολογικού δείγματος και αντιδραστηρίων που είναι ακίνδυνα τόσο για τον χρήστη όσο και για το περιβάλλον.

Άμεσα αποτελέσματα: Η έγκαιρη παράδοση των αποτελεσμάτων είναι ένα βασικό βήμα για τις διαγνωστικές εξετάσεις. Για σκοπούς ελέγχου, υπάρχει απαίτηση για παροχή αποτελεσμάτων την ίδια ημέρα και ελαχιστοποίηση της ανάγκης για επίσκεψη σε πάροχο υγειονομικής περίθαλψης.

Καθαρή ανάγνωση: Ανάπτυξη μεθόδου ανίχνευσης που επιτρέπει στον χρήστη να παρατηρήσει είτε το θετικό είτε το αρνητικό αποτέλεσμα με γυμνό μάτι.

2.4.3 Η ΛΥΣΗ ΤΗΣ iGEM THESSALY 2019 – ODYSSEE

Η πρόσβαση των ασθενών σε νέα διαγνωστικά εργαλεία πρέπει να ληφθεί υπόψη παράλληλα με την ανάπτυξη προϊόντων. Στην προσπάθειά να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της επιστήμης και των ασθενών και να μετατραπεί η ιδέα ης iGEM Thessaly 2019 σε πραγματικότητα, ενσωματώθηκαν τα σχόλια όλων των ενδιαφερόμενων μερών μαζί με τις αρχές της ομάδας στον σχεδιασμό των προϊόντων.

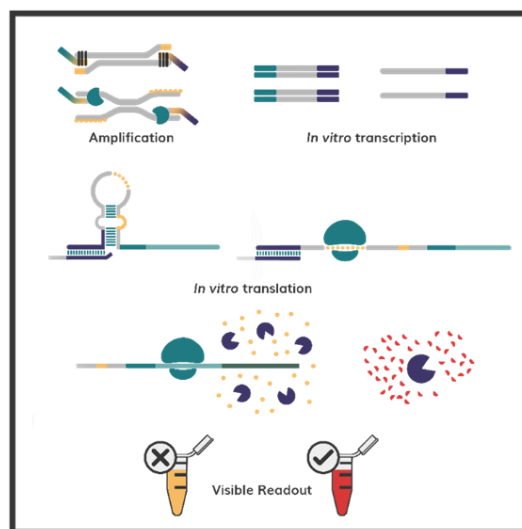
Έτσι δημιουργήθηκε το ODYSSEE, ένα απλό και εύχρηστο τεστ διαλογής για έγκαιρη διάγνωση της φυματίωσης, ειδικά σχεδιασμένο για εφαρμογή σε δομές υποδοχής προσφύγων και εγκαταστάσεις περιορισμένων υλικοτεχνικών υποδομών. Το ODYSSEE στοχεύει να χρησι-

μοποιηθεί σε RIC από παρόχους πρώτης υποδοχής στην κοινότητα με σκοπό να αποκλείσει τη φυματίωση και να κατευθύνει άτομα που χρειάζονται περαιτέρω εξέταση σε κέντρο υγείας.

2.4.3.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΣΤ

Το ODYSSEE, χρησιμοποιεί τις αρχές της Συνθετικής Βιολογίας χωρίς κύτταρα και εκμεταλλεύεται την παρουσία θραυσμάτων DNA (DNA χωρίς κύτταρα) του *Mycobacterium tuberculosis* στα ούρα των ασθενών.

Η δοκιμή περιλαμβάνει τρία βασικά βήματα. ενίσχυση, in vitro μεταγραφή / μετάφραση, και μια ενζυματική αντίδραση που επιτρέπει την οπτικοποίηση του αποτελέσματος. Στο μοριακό επίπεδο, το στάδιο ενίσχυσης στοχεύει στην ενίσχυση του γονιδίου MTB IS6110 με τη χρήση μιας μεθόδου ισοθερμικής ενίσχυσης που ονομάζεται RPA (Recombinant Polymerase Amplification). Στο ενισχυμένο προϊόν, ενσωματώνονται μοναδικές ακολουθίες σήματος. Μόλις μεταγραφεί αυτό το προϊόν, αυτές οι ακολουθίες επιτρέπουν την ενεργοποίηση ενός διακόπτη toehold. Οι διακόπτες toehold είναι «συσκευές» RNA που μπορούν να ενεργοποιηθούν μόνο παρουσία μιας συγκεκριμένης ακολουθίας σκανδάλης που οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης αναφοράς, μετά το στάδιο μετάφρασης. Στην προσπάθειά μας να συνδέσουμε το σχεδιασμό με την εφαρμογή, επιλέξαμε ως την καταλληλότερη πρωτεΐνη αναφοράς τη β-λακταμάση, ένα ένζυμο ικανό να υδρολύσει το χρωμογόνο υπόστρωμα Νιτροκεσίνη. Αυτή η ενζυματική αντίδραση οδηγεί σε αλλαγή χρώματος από κίτρινο σε κόκκινο, επιτρέποντας το αποτέλεσμα να φαίνεται με γυμνό μάτι.



Εικόνα 1: Η ροή εργασιών του σχεδιασμένου διαγνωστικού τεστ.

Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη την άποψη του Απόστολου Βεΐζη για τον έλεγχο διαγνωστικών εργαλείων, κατορθώθηκε να δημιουργηθεί μια παγκόσμια πλατφόρμα για διάγνωση. Ισχυρίστηκε ότι ο σκοπός μιας εξέτασης διαλογής είναι να είναι σε θέση να εντοπίσει ταυτόχρονα πολλαπλές ασθένειες. Για το λόγο αυτό, η προτεινόμενη σχεδιασμένη δοκιμή είναι σε θέση να ανιχνεύσει και άλλες ασθένειες, με βάση το DNA, αλλάζοντας μόνο ένα στοιχείο που περιλαμβάνεται στη ροή εργασίας. Αποδείχθηκε με επιτυχία ότι ο σχεδιασμός λειτουργεί επίσης σε θραύσματα DNA του ιού της ηπατίτιδας Β (HBV) που προέρχονται από τα ούρα των ασθενών.

2.4.3.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το έργο σχεδιάστηκε προσεκτικά, έτσι ώστε να συνδέεται σταθερά με τις ανάγκες των ανθρώπων που σκοπεύει να επηρεάσει. Όπως αναφέρεται στην περιγραφή του έργου, στόχος είναι να αντικατασταθούν τα υπάρχοντα συμβατικά διαγνωστικά για τη φυματίωση με μια αρθρωτή, καθολική διαγνωστική πλατφόρμα.

2.4.3.2.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ ΚΑΙ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΟΣ ΒΙΟΔΕΙΚΤΗΣ

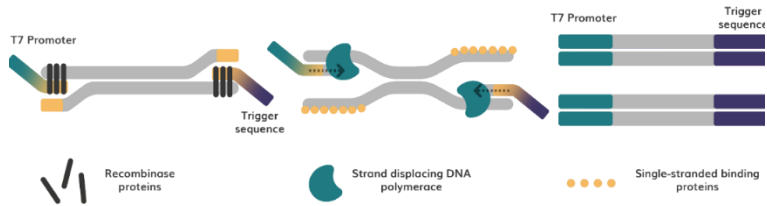
Έπειτα από αλληλεπίδραση με διαφορετικούς ενδιαφερόμενους για τη χρήση διαφορετικών βιολογικών δειγμάτων για τη δοκιμή, διεξάχθηκε το συμπέρασμα ότι τα ούρα ήταν η καλύτερη επιλογή. Κατά την επικέντρωση στα ούρα, προκειμένου να βρεθεί ένας κατάλληλος βιοδείκτης, ανακαλύφθηκε ότι υπήρχαν περιορισμένες επιλογές και μόνο μερικές από αυτές ήταν ιδιαίτερα συγκεκριμένες (Goletti, Lee, Wang, Walter, & Ottenhoff, 2018; Druszczyńska, Wawrocki, Szewczyk, & Rudnicka, 2017). Το *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) δεν είναι το μόνο είδος βακτηρίου που μπορεί να προκαλέσει φυματίωση (TB). Πολλοί μικροοργανισμοί από το σύμπλεγμα *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC) μπορούν επίσης να το κάνουν (Glaziou, Floyd, & Raviglione, 2018). Ένα διατηρημένο γονίδιο που χρησιμοποιείται συνήθως για την ανίχνευση του MTB, είναι το *IS6110*. Το *IS6110* ανήκει στην οικογένεια της κατηγορίας IS3 και εμφανίζεται σε πολλαπλά αντίγραφα (έως 25 ανά γονιδίωμα) σε στελέχη MTB (Kabir, et al., 2018). Αυτή η συγκεκριμένη και διατηρημένη αλληλουχία εντός του γονιδιώματος MTB βρίσκεται στα ούρα ασθενών με ενεργό φυματίωση, με τη μορφή θραυσμάτων μήκους περίπου 150 bp (Patel, et al., 2018). Για την ανίχνευση αυτών των θραυσμάτων, χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού και εξοπλισμού, είναι επιθυμητό η δοκιμή να μπορεί να λειτουργεί σε σχετικά κανονικές θερμοκρασίες, όχι χαμηλότερες από 25 και όχι υψηλότερες από 42 βαθμούς Κελσίου, ενώ η ένδειξή του πρέπει να είναι ορατή και εύκολο να ερμηνευθεί, χωρίς την ανάγκη ακριβούς εξοπλισμού.

2.4.3.2.2 ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Το πρώτο βήμα που έπρεπε να ενσωματωθεί στη δοκιμή, προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθησία με αποτέλεσμα ένα ισχυρό σήμα, ήταν το βήμα ενίσχυσης. Το κύριο εμπόδιο των μεθόδων ενίσχυσης - π.χ. PCR - για καθημερινή χρήση σε εγκαταστάσεις περιορισμένων υλικοτεχνικών πόρων, είναι η ανάγκη για εξειδικευμένο εξοπλισμό, προκειμένου να ρυθμίζεται η θερμοκρασία. Για να παρακαμφθεί αυτό το μείζον ζήτημα, το ενδιαφέρον στράφηκε προς μεθόδους ισοθερμικής ενίσχυσης και ιδιαίτερα για τη μέθοδο ενίσχυσης RPA, η οποία όχι μόνο λειτουργεί σε χαμηλές θερμοκρασίες (37-42 ° C) αλλά μπορεί να ενισχύσει μια ακολουθία DNA (100-200 bp) σε μόλις 5 λεπτά (Piepenburg, Williams, Stemple, & Armes, 2006; Lobato & O'Sullivan, 2018).

Μια ενισχυμένη αλληλουχία μπορεί να απεικονιστεί άμεσα, αλλά η ευαισθησία του προσδιορισμού είναι μάλλον χαμηλή (Daher, Stewart, Boissinot, & Bergeron, 2016). Προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθησία της ανίχνευσης, σχεδιάστηκε η παραγόμενη ακολουθία DNA χρησιμοποιώντας RPA, για να ενσωματωθούν δύο καθολικές αλληλουχίες.

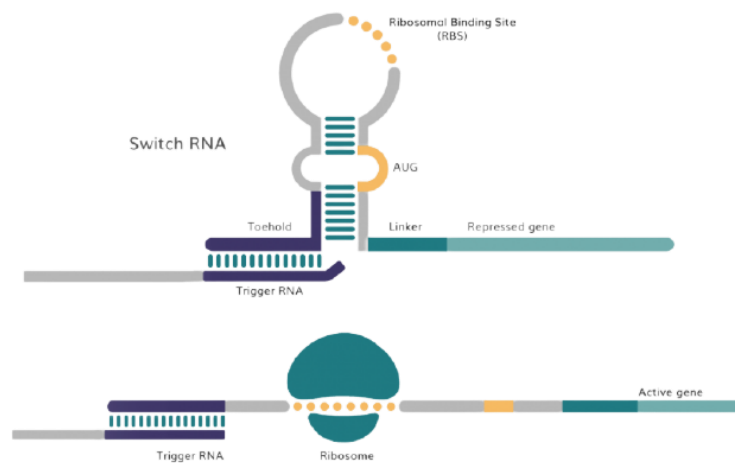
Η πρώτη αλληλουχία αποτελείται από έναν T7 υποκινητή, επιτρέποντας στο μόριο να μεταγραφεί σε RNA παρουσία μιας T7 RNA πολυμεράσης. Με αυτόν τον τρόπο, επιτρέπεται στο μόριο να παράγει περισσότερα αντίγραφα του κατά τη διάρκεια της μεταγραφής, αυξάνοντας την ευαισθησία. Η δεύτερη ακολουθία είναι μια ακολουθία σκανδάλης που επιλέχθηκε προσεκτικά έτσι ώστε να είναι μια μοναδική γενική συνθετική αλληλουχία, η οποία δεν βρίσκεται στη φύση και δεν έχει καμία ομοιότητα με το ανθρώπινο γονιδίωμα ή με το ανθρώπινο μικροβίωμα. Αυτή η αλληλουχία μεταγράφεται σε RNA από μια T7 RNA πολυμεράση προκειμένου να δράσει ως ένα μόριο ενεργοποίησης στα ακόλουθα στάδια του σχεδιασμού. Για να ενσωματωθούν αυτές οι αλληλουχίες στο σχεδιασμό, έπρεπε να σχεδιαστούν προσεκτικά και να δοκιμαστούν, πρώτα *in silico* και μετά *in vitro*, οι εκκινητές μήκους 30 bp και να ενσωματωθεί 5' άκρο σε κάθε εκκινητή. Η αλληλουχία του T7 υποκινητή ενσωματώθηκε στους εμπρόσθιους εκκινητές ως αλληλουχία 5' άκρου ενώ η αλληλουχία σκανδάλης ενσωματώθηκε στους αντίστροφους εκκινητές, επίσης ως αλληλουχία 5' άκρου. Αυτό το στάδιο της μηχανικής - το οποίο περιλαμβάνει μόνο το σχεδιασμό εκκινητών - έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση μιας στοχευμένης αλληλουχίας η οποία έχει επίσης νέες ακολουθίες στα άκρα της που της επιτρέπουν να αλληλοεπιδρά σε επόμενο στάδιο, παράγοντας ένα πολύ ειδικό σήμα. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχεται ειδική και ευαίσθητη ανίχνευση DNA, με μόνο ένα σύνολο εκκινητών.



Εικόνα 2: Μέθοδος ενίσχυσης πολυμεράσης ανασυνδυασμού.

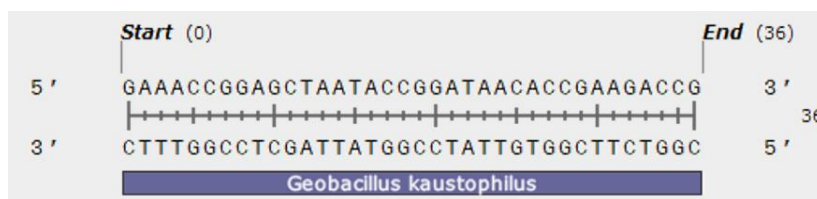
Αφού δημιουργηθεί ο βιοδείκτης DNA ενώ έχει ενισχυθεί, άρχισαν οι διεργασίες στο σύστημα ανίχνευσής. Αποφασίστηκε ότι ο πιο βιώσιμος και ισχυρός τρόπος ανίχνευσης ήταν μέσω του σχεδιασμού ενός διακόπτη toehold, ο οποίος ενεργοποιείται από τον ενισχυμένο βιοδείκτη και παράγει συγκεκριμένο και ευαίσθητο σήμα.

Ένας διακόπτης toehold είναι μια ακριβής συσκευή RNA, η οποία σχηματίζει μια δευτερεύουσα δομή φουρκέτας και χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης, κατά το στάδιο της μετάφρασης. Η ακολουθία του διακόπτη περιέχει μια ισχυρή θέση σύνδεσης ριβοσώματος (RBS) και ένα κωδικόνιο έναρξης (AUG) ακολουθούμενο από την ακολουθία κωδικοποίησης ενός γονιδίου αναφοράς. Η διαμόρφωση φουρκέτας δρα ως μεταφραστικός καταστολέας, εμποδίζοντας τη σύνδεση των ριβοσωμάτων στο RBS, αναστέλλοντας έτσι τη μετάφραση. Παρουσία μιας μονόκλωνης ακολουθίας σκανδάλης, συμπληρωματικής στο στέλεχος της φουρκέτας - σε αυτήν την περίπτωση, ο μηχανικός βιοδείκτης μας - ο διακόπτης ξετυλίγεται και εκθέτει τόσο το RBS όσο και το κωδικόνιο έναρξης, επιτρέποντας την έναρξη της μετάφρασης (Green, Silver, Collins, & Yin, 2014; Pardee, et al., 2016).



Εικόνα 3: Ο μηχανισμός Toehold Switch.

Εκτός από την εμπορική σχεδίαση διακόπτη toehold, η οποία βασίζεται στην ακολουθία DNA στόχου, γίναν προσπάθειες να αναπτυχθεί ένα καθολικό εργαλείο που θα αποσυνδεθεί από την ακολουθία MTB, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί για την ανίχνευση DNA διαφορετικών παθογόνων παραγόντων. Για αυτόν τον λόγο, σχεδιάστηκε μια γενική και καθολική συνθετική ακολουθία σκανδάλης DNA, βασισμένη σε υπερθερμόφιλα βακτήρια και αρχαία, όπως το *Geobacillus kaustophilus* και το *Dictyoglomus turgidum*. Για να επιτευχθεί αυτό, συνδυάστηκε η ακολουθία των αρχικών διακοπών toehold από την δημοσίευση του Keith Pardee με τις αλληλουχίες rRNA από υπερθερμόφιλα βακτήρια.



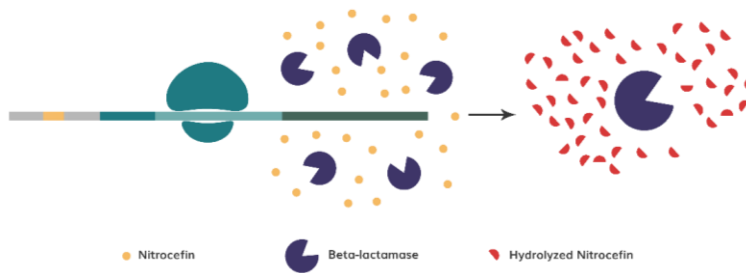
Εικόνα 4: Η σχεδιασμένη ακολουθία ενεργοποίησης που προέρχεται από το *Geobacillus kaustophilus*.

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος ανίχνευσής, έπρεπε να διασφαλισθεί ότι, ανεξάρτητα από τη συσκευή και τις διαδικασίες, η ανάγνωση του τεστ θα είναι ευανάγνωστη, χωρίς την ανάγκη για ακριβό εξοπλισμό. Έτσι, **εστίασαμε** κυρίως σε χρωματομετρικές αναλύσεις και συγκεκριμένα σε ενζυματικές αντιδράσεις για την οπτικοποίηση του αποτελέσματος, έτσι ώστε να μπορεί να παρατηρηθεί εύκολα με γυμνό μάτι (Boehle, Carrell, Caraway, & Henry, 2018; Qureshi, 2007).

Μετά από διεξοδική έρευνα για την κατάλληλη ανάγνωση, βρέθηκε το ένζυμο β-λακταμάσης που υδρολύει τον δακτύλιο β-λακτάμης, μια δομή που μοιράζεται η κατηγορία αντιβιοτικών β-λακτάμης. Είναι ένα μικρό μονομερές ένζυμο 29kDa που παρέχει ένα πλεονέκτημα για το σύστημά, καθώς οι μικρές πρωτεΐνες παράγονται ταχύτερα από τις μεγαλύτερες, όπως η β-γαλακτοσιδάση (75kDa). Επιπρόσθετα, η β-λακταμάση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να ληφθούν χρωματομετρικές εκροές διασπώντας συνθετικές ενώσεις όπως η νιτροκεσίνη, μια κεφαλοσπορίνη με αντιβιοτική δράση. Το αποτέλεσμα της υδρόλυσης νιτροκεσίνης είναι μια αλλαγή χρώματος από κίτρινο (390nm) σε κόκκινο (490nm) (Remy, Ghaddar, & Michnick, 2007). Με αυτόν τον τρόπο, το αποτέλεσμα θα μπορούσε να γίνει εμφανές με γυμνό μάτι, ειδικά προσαρμοσμένο για δοκιμές πεδίου. Τέλος, δοκιμάστηκε μια δοκιμασία φθορισμού, χρησιμο-

ποιώντας το eGFP ως γονίδιο αναφοράς για να ποσοτικοποιηθεί η δραστηριότητα του toehold και η αποτελεσματικότητα του συστήματός και στις δύο δοκιμές.

Τόσο για τη β-λακταμάση όσο και για το eGFP, η οδός ενεργοποίησης είναι η ίδια. Η καθολική ακολουθία σκανδάλης συνδέεται με τη συμπληρωματική ακολουθία του διακόπτη toehold, οδηγώντας στη γραμμικοποίησή της. Το RBS και το κωδικόνιο έναρξης αποκαλύπτονται και θα ενεργοποιηθεί η μετάφραση του γονιδίου. Στην περίπτωση του eGFP απαιτείται φως UV για την εμφάνιση του σήματος, αλλά από την άλλη πλευρά, η β-λακταμάση χρειάζεται μόνο μια σταγόνα του υποστρώματος νιτροκεσίνης και η αλλαγή χρώματος μπορεί να είναι ορατή με γυμνό μάτι σε λιγότερο από 30 λεπτά.



Εικόνα 5: Έκφραση του ενζύμου β-λακταμάσης που ρυθμίζεται από έναν διακόπτη και η υδρόλυση του χρωμογόνου υποστρώματος, της νιτροκεφίνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

3.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Μια μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού παρέχει μια σημαντική προσέγγιση στη διαδικασία ανάλυσης, σχεδίασης, κατασκευής και εξέλιξης ενός έργου πληροφορικής. Ουσιαστικά μια μεθοδολογία είναι μια σειρά σταδίων τα οποία περιγράφουν συγκεκριμένες εργασίες. (Γερογιάννης, Κακαρότζας, Καμέας, Σταμέλος, & Φιτσιλής, 2008)

3.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Το βασικότερο θέμα στην κατασκευή ενός πληροφοριακού συστήματος είναι η κατασκευή του ορθού συστήματος, δηλαδή του συστήματος που ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών του συστήματος και των άλλων συμμετεχόντων. (Γερογιάννης, Κακαρότζας, Καμέας, Σταμέλος, & Φιτσιλής, 2008)

Το μοντέλο περιπτώσεων χρήσης δίνει έμφαση στη λειτουργικότητα ενός συστήματος όπως αυτή είναι ορατή από τους εξωτερικούς χρήστες του. Μια περίπτωση χρήσης διαμερίζει τη λειτουργικότητα ενός συστήματος σε συναλλαγές (περιπτώσεις χρήσεις) που έχουν νόημα για τους χρήστες του συστήματος (χειριστές). (Γερογιάννης, Κακαρότζας, Καμέας, Σταμέλος, & Φιτσιλής, 2008)

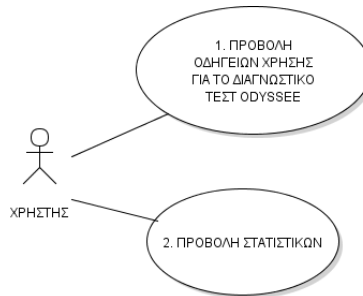
Έχουν σχεδιαστεί δύο μοντέλα περιπτώσεων χρήσης για το σύστημα που είναι υπό σχεδίαση. Το πρώτο αφορά στην περίπτωση που κάποιος μη εγγεγραμμένος χρήστης στην πλατφόρμα επιθυμεί να την χρησιμοποιήσει. Για ένα μη εγγεγραμμένο χρήστη οι δυνατότητες που προσφέρονται είναι:

- 1) Η προβολή των οδηγιών χρήσης του διαγνωστικού τεστ ODYSSEE
- 2) Η προβολή μερικών συγκεντρωτικών στατιστικών στοιχείων που βασίζονται και υπολογίζονται από τα δεδομένα που καταχωρούν οι εγγεγραμμένοι χρήστες στην πλατφόρμα. Φυσικά αυτά τα στοιχεία προβάλλονται ανώνυμα και μόνο ως αριθμητική ένδειξη βάση του συνόλου.

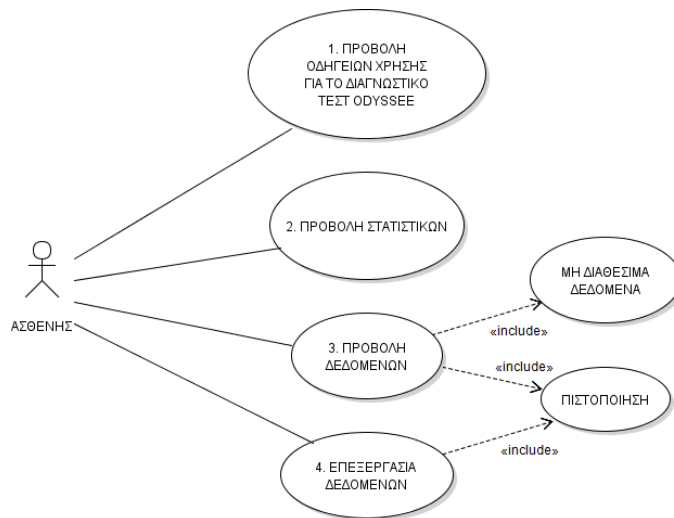
Το δεύτερο αναφέρεται στην περίπτωση που κάποιος εγγεγραμμένος στην πλατφόρμα χρήστης, κατ' επέκταση κάποιος ασθενής, επιθυμεί να την χρησιμοποιήσει. Σε αυτή την περίπτωση οι δυνατότητες που προσφέρονται είναι περισσότερες και περιγράφονται ως ακολούθως:

- 1) Η προβολή των οδηγιών χρήσης του διαγνωστικού τεστ ODYSSEE
- 2) Η προβολή μερικών συγκεντρωτικών στατιστικών στοιχείων που βασίζονται και υπολογίζονται από τα δεδομένα που καταχωρούν οι εγγεγραμμένοι χρήστες στην πλατφόρμα. Φυσικά αυτά τα στοιχεία προβάλλονται ανώνυμα και μόνο ως αριθμητική ένδειξη βάση του συνόλου.
- 3) Η προβολή των προσωπικών του δεδομένων. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, ο χρήστης πρέπει να εισάγει δεδομένα μέσω της λειτουργίας που περιγράφεται στην συνέχεια (4)
- 4) Η επεξεργασία των προσωπικών του δεδομένων

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί ότι οι λειτουργίες 3 και 4 προϋποθέτουν την πιστοποίηση του χρήστη-ασθενή. Αυτό κρίνεται απαραίτητο λόγω της διαφάνειας που είναι αναγκαία λόγω της διαχείρισης προσωπικών δεδομένων.



Διάγραμμα 1: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης μη εγγεγραμμένου χρήστη (ιατρικό προσωπικό)

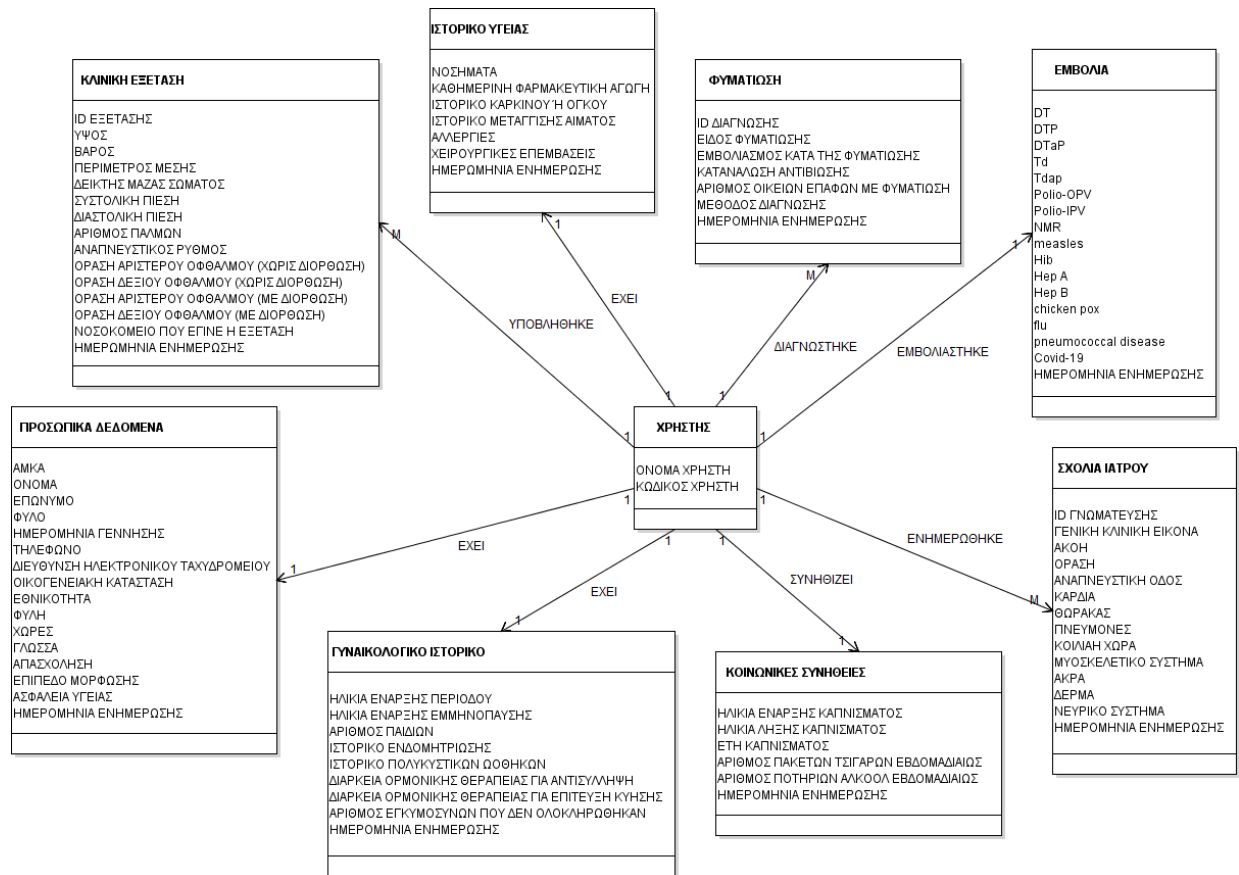


Διάγραμμα 2: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης εγγεγραμμένου χρήστη (ασθενή)

3.1.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛΑΣΕΩΝ

Τα αντικειμενοστραφή συστήματα λειτουργούν ως μια συλλογή συνεργαζόμενων αντικειμένων. Τα αντικείμενα αποτελούν στιγμιότυπα κλάσεων, η κλάση είναι ένας τύπος από τον οποίο δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος αντικείμενα που ανήκουν στον τύπο αυτόν. Είναι λοιπόν χρήσιμο να καταγραφούν οι κλάσεις που ανήκουν σε ένα σύστημα και τις μεταξύ τους συσχετίσεις. Αυτό ακριβώς επιτυγχάνεται με ένα διάγραμμα κλάσεων. (Γερογιάννης, Κακαρότζας, Καμέας, Σταμέλος, & Φιτσιλής, 2008)

Στην συνέχεια απεικονίζεται το διάγραμμα κλάσεων της ηλεκτρονικής πλατφόρμας συλλογής δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται οι συσχετίσεις της κλάσης «Χρήστης» με τις κλάσεις «Προσωπικά δεδομένα», «Κλινική εξέταση», «Κλινική εξέταση», «Ιστορικό υγείας», «Γυναικολογικό ιστορικό», «Κοινωνικές συνήθειες», «Σχόλια ιατρού», «Εμβόλια» και «Φυματίωση», καθώς και τα γνωρίσματα των κλάσεων αυτών.



Διάγραμμα 3: Διάγραμμα κλάσεων

3.1.3 ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σε αυτή την ενότητα θα αναπαρασταθούν σε πίνακες αναλυτικά τα γνωρίσματα της κάθε οντότητας του διαγράμματος κλάσεων, που περιεγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα (3.1.2), με επιπλέον πληροφορίες που αφορούν τον τύπο δεδομένων που δέχονται και μια σύντομη περιγραφή αναφορικά με το τι αντιπροσωπεύουν.

- ΧΡΗΣΤΗΣ

Πίνακας 2: Χρήστης

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Όνομα χρήστη	CharField	Primary Key
Κωδικός χρήστη	CharField	Κωδικός χρήστη

- ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πίνακας 3: Προσωπικά δεδομένα

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΑΜΚΑ	IntegerField	Primary Key
Όνομα	CharField	Το όνομα
Επώνυμο	CharField	Το επώνυμο
Φύλο	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Γυναίκα», «Άνδρας», «Άλλο»
Ημερομηνία γέννησης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος γέννησης
Τηλέφωνο	IntegerField	Το τηλέφωνο επικοινωνίας
Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	CharField	Η ηλεκτρονική διεύθυνση
Οικογενειακή κατάσταση	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Έγγαμος/η», «Άγαμος/η», «Διαζευγμένος/η», «Χήρος/α»
Εθνικότητα	CharField	Παίρνει τιμές όλες τις εθνικότητες σύμφωνα με την λίστα (Guidance List of nationalities, 2022)
Φυλή	CharField	Παίρνει τιμές: «Καυκάσια», «Κίτρινη φυλή», «Λατινοαμερικανική», «Μαύρη φυλή»
Γλώσσα	CharField	Παίρνει τιμές: «Αγγλικά», «Αραβικά», «Γαλλικά», «Γερμανικά», «Ιαπωνικά», «Ισπανικά», «Ιταλικά», «Κι-

		νέζικα», «Μαλάι», «Μπενγκάλι», «Πορτογαλικά», «Ρωσικά», «Χίντι-Ουρντού», «Άλλο» (JULIAN, 2021)
Απασχόληση	CharField	Παίρνει τιμές όλες τις κατηγορίες επαγγελματικής απασχόλησης (Industry and Occupation Classification, 2022)
Επίπεδο μόρφωσης	CharField	Παίρνει τιμές: «Απόφοιτος Δημοτικού», «Απόφοιτος Γυμνασίου», «Απόφοιτος Λυκείου», «Ανώτερη μόρφωση (IEK)», «Ανώτατη μόρφωση (ΑΕΙ/ΤΕΙ)», «Μεταπτυχιακό», «Διδακτορικό»
Ασφάλεια υγείας	CharField	Παίρνει τιμές: «Κρατική ασφάλιση υγείας (ΕΟΠΠΥ ή άλλο ταμείο)», «Ιδιωτική ασφάλιση υγείας», «Κρατική και ιδιωτική ασφάλιση υγείας», «Πρόνοια», «Όχι»
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Πίνακας 4: Κλινική εξέταση

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ID Εξέτασης	IntegerField	Primary Key
Ύψος	IntegerField	Ύψος σε εκατοστά π.χ. 173
Βάρος	FloatField	Βάρος σε κιλά π.χ. 60,5
Περίμετρος μέσης	FloatField	Περίμετρος μέσης σε εκατοστά π.χ. 54
Δείκτης μάζας σώματος	FloatField	Δείκτης μάζας σώματος
Συστολική πίεση	IntegerField	Συστολική πίεση π.χ. 125
Διαστολική πίεση	IntegerField	Διαστολική πίεση π.χ. 95
Αριθμός παλμών	IntegerField	Αριθμός παλμών ανά λεπτό
Αναπνευστικός ρυθμός	IntegerField	Αναπνευστικός ρυθμός ανά λεπτό
Θερμοκρασία	FloatField	Θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου π.χ. 36,7
Νοσοκομείο που έγινε η εξέ-	CharField	Παίρνει τιμές όλα τα νοσο-

ταση		κομεία σύμφωνα με την λίστα νοσοκομείων (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ), 2021)
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΥΓΕΙΑΣ

Πίνακας 5: Ιστορικό υγείας

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Νοσήματα	CharField	Νοσήματα
Καθημερινή φαρμακευτική αγωγή	CharField	Συγκεκριμένα φάρμακα που παίρνει καθημερινά ο ασθενής τα τελευταία χρόνια
Ιστορικό καρκίνου ή όγκου	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Ιστορικό μετάγγισης αίματος	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Αλλεργίες	CharField	Αλλεργίες
Χειρουργικές επεμβάσεις	CharField	Αναλυτική περιγραφή των χειρουργικών επεμβάσεων
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Πίνακας 6: Γυναικολογικό ιστορικό

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Ηλικία έναρξης περιόδου	IntegerField	Πρώτη ημέρα έμμηνου ρήσεως
Ηλικία έναρξης εμμηνόπαυσης	IntegerField	Ηλικία διακοπής έμμηνου ρήσεως
Αριθμός παιδιών	IntegerField	Αριθμός παιδιών
Ιστορικό ενδομητρίωσης	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Ιστορικό πολυκυστικών ωοθηκών	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Διάρκεια ορμονικής θεραπείας για αντισύλληψη	IntegerField	Αριθμός σε μήνες
Διάρκεια ορμονικής θεραπείας για επίτευξη κύησης	IntegerField	Αριθμός σε μήνες

Αριθμός εγκυμοσυνών που δεν ολοκληρώθηκαν	IntegerField	Αριθμός εγκυμοσυνών που δεν ολοκληρώθηκαν
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ

Πίνακας 7: Κοινωνικές συνήθειες

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Ηλικία έναρξης καπνίσματος	IntegerField	Ηλικία έναρξης καπνίσματος
Ηλικία λήξης καπνίσματος	IntegerField	Ηλικία λήξης καπνίσματος
Έτη καπνίσματος	IntegerField	Έτη καπνίσματος
Αριθμός πακέτων τσιγάρων εβδομαδιαίως	IntegerField	Αριθμός πακέτων τσιγάρων
Αριθμός ποτηριών αλκοόλ εβδομαδιαίως	IntegerField	Αριθμός ποτηριών αλκοόλ
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΣΧΟΛΙΑ ΙΑΤΡΟΥ

Πίνακας 8: Σχόλια ιατρού

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ID Γνωμάτευσης	IntegerField	Primary Key
Γενική κλινική εικόνα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Ακοή	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Όραση	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Αναπνευστική οδός	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση»

		ση», «Επείγουσα κατάσταση»
Καρδιά	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Θώρακας	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Πνεύμονες	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Κοιλιακή χώρα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Μυοσκελετικό σύστημα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Άκρα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Δέρμα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Νευρικό σύστημα	CharField	Παίρνει τις τιμές: «Άριστη κατάσταση», «Μέτρια κατάσταση», «Κρίσιμη κατάσταση», «Επείγουσα κατάσταση»
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΕΜΒΟΛΙΑ

Πίνακας 9: Εμβόλια

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Chickenpox	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
DT	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
DTP	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Td	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Tdap	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
flu	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
HAV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
HBV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Hib	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
HPV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Meningococcal	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
PCV13	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
PPSV23	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
IPV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
OPV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Rotavirus	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
RZV	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
BCG	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Typhoid Fever	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Yellow Fever	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Covid-19	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»

		«ΟΧΙ»
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

- ΦΥΜΑΤΙΩΣΗ

Πίνακας 10: Φυματίωση

ΓΝΩΡΙΣΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ID Διάγνωσης	IntegerField	Primary Key
Είδος φυματίωσης	CharField	Παίρνει τιμές: «Ενεργή», «Λανθάνουσα»
Εμβολιασμός κατά της φυματίωσης	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Κατανάλωση αντιβίωσης	BooleanField	Παίρνει τις τιμές: «ΝΑΙ», «ΟΧΙ»
Αριθμός οικείων επαφών με φυματίωση	IntegerField	Αριθμός οικείων επαφών με φυματίωση
Μέθοδος διάγνωσης	CharField	Παίρνει τιμές: «Smear Microscopy», «XPERT/RIF», «Lypoarabinomannan (LAM) Test», «Tuberculin Skin Test (TST)», «Interferon Gamma Release Assays (IGRAs)», «ODYSSEE»
Ημερομηνία ενημέρωσης	DateField	Ημέρα, Μήνας, Έτος ενημέρωσης

3.2 Η Python

Η Python είναι μια γλώσσα υψηλού επιπέδου, που αναπτύχθηκε από τον Ολλανδό Guido van Rossum στην αρχή της δεκαετίας του '90. Πρόκειται για γλώσσα γενικού σκοπού, με απλή σύνταξη που συμβάλλει στην ανάπτυξη ευανάγνωστου – ευκολοσυντήρητου – εύκολα επεκτάσιμου κώδικα. Περιλαμβάνει δομές που επιτρέπουν να διεκπεραιώσει κανείς περισσότερες εργασίες γράφοντας λιγότερες γραμμές κώδικα. Είναι γλώσσα δυναμικής τοποθέτησης, διαχειρίζεται τη μνήμη αυτόματα, μπορεί να υποστηρίξει προγραμματιστικά μεγάλα έργα, μέσω αρθρωτού προγραμματισμού, δημιουργίας κλάσεων, μηχανισμών εξαιρέσεων κ.λπ.. Γνωρίζει εξαιρετική διάδοση, με αποτέλεσμα να έχει δημιουργηθεί μια ιδιαίτερα ανεπτυγμένη και δραστήρια κοινότητα, από την οποία μπορεί να αντληθεί πολύτιμη βοήθεια μέσω του διαδικτύου. Υπάρχουν διαθέσιμες βιβλιοθήκες ποιοτικού κώδικα για ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών και περιβάλλοντα ανά-

πτυξης, που μπορεί να χρησιμοποιήσει κανείς εξοικονομώντας χρόνο και κόπο. Είναι εύκολα μεταφέρσιμη σε περιβάλλοντα Linux, MacOS, Windows, μικροελεγκτές, διάφορες μικροσυσκευές κ.α. (Καλαφατούδης & Σταμούλης, 2018)

Χρησιμοποιούνται για τη συγγραφή προγραμμάτων, για ένα ιδιαίτερα ευρύ πεδίο γνωστικών αντικειμένων. Η Python βρίσκει σήμερα εφαρμογή σε εφαρμογές γραφικών, παιχνίδια, εφαρμογές και σενάρια διαδικτύου και παγκόσμιου ιστού, εμπορικές εφαρμογές, ανάπτυξη κάθε είδους εργαλείων λογισμικού και ταχείας προτυποποίησης, σε επιστημονικούς τομείς για επίλυση προβλημάτων χημείας, βιολογίας, αριθμητικής ανάλυσης, τόσο σε ερευνητικό όσο και σε επίπεδο εφαρμογής, επίκτηση δεδομένων από αισθητήρες και έλεγχο συσκευών, προγραμματισμό βάσεων δεδομένων κ.α. Χρησιμοποιείται, επίσης, ως σεναριογλώσσα (scripting language) από διαχειριστές συστημάτων υπολογιστών, αποτελώντας, κατ' αυτόν τον τρόπο, μια από τις πλέον διαδεδομένες γλώσσες υψηλού επιπέδου σήμερα. (Καλαφατούδης & Σταμούλης, 2018)

3.3 DJANGO WEB FRAMEWORK

Το Django είναι ένα web framework που στηρίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού Python. Αποτελεί εργαλείο ανάπτυξης ιστοσελίδων πολλών μεγάλων εταιριών, όπως το Instagram, το Pinterest και το National Geographic. Το γεγονός αυτό είναι ενδεικτικό της δυνατότητας που έχει να υποστηρίξει ιστοσελίδες με μεγάλη επισκεψιμότητα. Στηρίζεται στη φιλοσοφία σχεδιασμού MVC (Model, View, Controller), κατά την οποία διαφορετικά μέρη είναι υπεύθυνα για τα μοντέλα που έχουν σχεδιαστεί στο backend, διαφορετικά για την σελίδα που σερβίρεται στον χρήστη και διαφορετικά για τον έλεγχο των πληροφοριών. Να σημειωθεί ότι τα views του framework που θα αναλυθούν παρακάτω, είναι στην ουσία ο controller βάση του ανωτέρω σχεδιασμού, ενώ το ρόλο χειρισμού της θέασης έχουν αναλάβει τα html templates.

Οι βασικές αρχές του web framework Django, όπως παρουσιάζονται στην τεκμηρίωση του (Django Documentation v.3.1.6 2021), είναι οι παρακάτω:

- Ανεξαρτητοποίηση μεταξύ οντοτήτων (loose coupling)
Σύμφωνα με αυτή την αρχή σχεδιασμού, κάθε οντότητα του framework είναι υπεύθυνη για ένα τμήμα της διαδικασίας, χωρίς να εμπλέκεται στις λοιπές διεργασίες που εκτελούνται. Έτσι, αν π.χ. θέλουμε να αλλάξουμε κάποιο μοντέλο του backend, δεν θα χρειαστεί να επεμβούμε και στα templates που ελέγχουν τα views

- Λιγότερος κώδικας:

Βασική φιλοσοφία του Django -όπως και της Python, στην οποία είναι γραμμένο- είναι η χρήση όσο το δυνατόν λιγότερου κώδικα. Μεγάλο μέρος των αρχείων που απαιτούνται για τη λειτουργία της ιστοσελίδας δημιουργούνται αυτόματα, με την εντολή για δημιουργία του project, ώστε η σύνταξή τους να είναι τυποποιημένη και να μπορούν να διανεμούνται εύκολα. Αυτό διευκολύνει ένα τμήμα μιας ιστοσελίδας αν μπορεί να δουλέψει και σε άλλη ιστοσελίδα χωρίς να εξαρτάται από την κατασκευή του κώδικα των επιμέρους λειτουργιών. Ακόμα επιθυμητό είναι ο χρήστης να απαιτείται να επέμβει σε ελάχιστα σημεία και με λίγα εξειδικευμένα τμήματα κώδικα που δεν έχουν σχέση με την λειτουργία της ιστοσελίδας, αλλά με ειδικές διεργασίες για τις παρερχόμενες υπηρεσίες της.

- Γρήγορη ανάπτυξη:

Με τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες δημιουργίας των επιμέρους τμημάτων κώδικα, που αναφέρθηκαν και προηγουμένως, είναι δυνατή η γρήγορη ανάπτυξη της ιστοσελίδας, γεγονός που παρατηρήθηκε και στην συγκεκριμένη περίπτωση, μόλις έγινε κατανοητός ο τρόπος και η φιλοσοφία ανάπτυξης του framework.

- Αποφυγή επανάληψης:

Βασική έμπνευση της ανάπτυξης του προγραμματισμού είναι η αποφυγή πραγματοποίησης επαναλαμβανόμενων διεργασιών. Έτσι, ένας κώδικας που επαναλαμβάνεται θα πρέπει να αποφεύγεται, όπως και στις περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού.

- Προτιμάται η ρητή αναφορά:

Όπως και στη Python, είναι καλύτερα ο κώδικας να δείχνει σε όποιον τον διαβάζει τι ακριβώς πραγματοποιείται. Έτσι μπορεί να διανεμηθεί πιο εύκολα, αλλά ακόμα και να συντηρηθεί από τον ίδιο τον συντάκτη ευκολότερα στο μέλλον.

3.3.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ DJANGO

Το framework είναι, όπως προαναφέρθηκε, γραμμένο στη γλώσσα προγραμματισμού Python. Βασικό κριτήριο στην επιλογή του ήταν ότι η κατανομή των διεργασιών σε κάθε τμήμα κώδικα είναι πιο εύκολη, καθώς η Python είναι υψηλού επιπέδου γλώσσα και επομένως ο κώδικας της είναι ευκολότερα κατανοητός εάν διαβαστεί (είναι πιο κοντά στη φυσική γλώσσα απ' ότι στη γλώσσα μηχανής).

Όπως προαναφέρθηκε, επίσης, η γρήγορη ανάπτυξη είναι βασική αρχή του Django. Έτσι θετικό ήταν το γεγονός, ότι πολλές διεργασίες γίνονται αυτόματα με εκτέλεση σχετικών εντολών, συμβάλλοντας έτσι στην εξοικονόμηση χρόνου. Υπάρχουν επιπλέον πολλά έτοιμα μοντέλα και συναρτήσεις για βασικές λειτουργίες μιας ιστοσελίδας, ενώ σημαντικό πλεονέκτημα του Django είναι η ύπαρξη ενός πολύ καλά δομημένου και λειτουργικού συστήματος διαχειριστή, το οποίο είναι ήδη δημιουργημένο εντός του framework.

Καθώς επίσης διαθέτει το δικό του built-in server για τις ανάγκες μιας δοκιμαστικής ιστοσελίδας, η διαμόρφωση της επικοινωνίας με τον οποίο γίνεται με την εκτέλεση μιας εντολής, μέσω WSGI (Web Server Gateway Interface), δεν απαιτήθηκε επιπλέον εγκατάσταση και επικοινωνία με άλλο server, όπως ο Apache.

Το Django διαθέτει μεγάλη κοινότητα και πολύ καλή τεκμηρίωση (Django Documentation v.3.1.6 2021), πράγμα το οποίο σημαίνει ότι οι πιο πολλές δυσλειτουργίες έχουν εντοπιστεί και διορθωθεί, ενώ το μεγαλύτερο μέρος των απλών διεργασιών τις οποίες θέλουμε να εκτελέσουμε έχει πιθανότατα δοκιμαστεί και κατ' επέκταση θα έχουν δημιουργηθεί βοηθητικές λειτουργίες (π.χ. built in login/logout page) σχετικά με αυτό.

3.3.2 ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ MODEL–VIEW–CONTROLLER

Το Model–view–controller (MVC) αποτελεί ένα αρχιτεκτονικό πρότυπο σχεδίασης λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για την δημιουργία γραφικών διεπαφών χρήστη (Graphical User Interface - GUI). Ένα πρότυπο σχεδιασμού είναι μια δομή κώδικα που επιτρέπει σε συνήθη πλαίσια (frameworks) να επαναχρησιμοποιηθούν εύκολα. Το πρότυπο σχέδιο αποτελεί ένα σκελετό ή το πλαίσιο στο οποίο κατασκευάζεται η εφαρμογή. Η εφαρμογή αποτελείται από τρία μέρη, το μοντέλο (model), την προβολή (view) και τον ελεγκτή (controller).

Το μοντέλο (model) καθορίζει τον τύπο των δεδομένων της εφαρμογής. Είναι αυτό που κατασκευάζεται πρώτα, καθορίζει πώς θα αποθηκευτούν τα δεδομένα και δεν πρέπει να εξαρτάται από την προβολή (view) ή τον ελεγκτή (controller).

Η προβολή (view) ζητάει τα δεδομένα από το μοντέλο και παράγει αποτελέσματα από αυτό. Επίσης διαχειρίζεται την γραφική και την αλφαριθμητική έξοδο στο μοντέλο. Μπορεί να δημιουργήσει html έξοδο ή να παράγει αρχεία της μορφής pdf, csv και άλλα.

Ο ελεγκτής (controller) παρέχει τον έλεγχο των αλλαγών στην παρουσίαση της προβολής ή στην ανανέωση των δεδομένων των μοντέλων. Καθιστά εφικτή την πλοήγηση στα δεδομένα και πολλές φορές ακόμα και την τροποποίησή τους.

3.4 ΛΟΙΠΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Όσες δυνατότητες και αν προσφέρει το Django για ανάπτυξη ιστοσελίδων με χρήση Python, δεν είναι δυνατό να αποφευχθεί το γεγονός ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν, είτε άμεσα είτε έμμεσα, γλώσσες προγραμματισμού οι οποίες έχουν εξειδικευμένη χρήση σε σχεδιασμό ιστοσελίδων, καθώς και οι λειτουργίες της HTML, για παρουσίαση της σελίδας στον χρήστη. Τέτοιες γλώσσες είναι η CSS (Cascading Style Sheets) και η Javascript.

Η CSS είναι η γλώσσα που ανήκει στην κατηγορία των γλωσσών φύλλου ύφους και στην ουσία πραγματοποιεί τον έλεγχο εμφάνισης του εγγράφου που έχει γραφτεί σε μια γλώσσα σήμανσης, όπως η HTML. Στην ουσία μας επιτρέπει να διαμορφώσουμε καλλιτεχνικά στο frontend τα δεδομένα που έχουμε επιλέξει ότι θα εμφανίζονται μέσω της HTML σελίδας, ώστε αυτά να έχουν ένα καλαίσθητο αποτέλεσμα.

Όπως γίνεται κατανοητό, η CSS παρέχει πληθώρα επιλογών, που μπορούν να μεταβάλλουν στιλιστικά κυριολεκτικά το οτιδήποτε περιέχει μια ιστοσελίδα. Καθώς όμως η ιστοσελίδα είναι σύνθετη οντότητα, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει κάποιος όλες τις λεπτομέρειες για την αποτελεσματική κατασκευή της. Σε όλες τις μεγάλες ιστοσελίδες υπάρχουν εξειδικευμένες ομάδες εργασίας που ασχολούνται είτε μόνο με το frontend, είτε μόνο με το backend. Έτσι έχουν δημιουργηθεί κοινότητες οι οποίες παρέχουν τμήματα κώδικα που είναι αποτελεσματικά στην λειτουργία και καλαίσθητα εμφανισιακά, για χρήση τους στο frontend της ιστοσελίδας.

Ένα τέτοιο framework της CSS, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή της ιστοσελίδας είναι το Bootstrap. Αυτό παρέχει έτοιμα πρότυπα (templates), που αφορούν τα κύρια μέρη τα οποία μπορεί να έχει μια ιστοσελίδα. Αυτό μπορεί να είναι από κουμπιά, μπάρες, φόρμες, μενού κτλ., τα οποία περιέχουν προκαθορισμένες τιμές παραμέτρων μέσω CSS, που αποδίδουν ένα καλαίσθητο αποτέλεσμα. Φυσικά ο δημιουργός μπορεί να επέμβει σε οποιοσδήποτε από αυτές τις τιμές προκειμένου να μεταβάλλει ανάλογα το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Όλα αυτά τα μέρη είναι προσβάσιμα, αν εισάγουμε τη βιβλιοθήκη στην σελίδα HTML, όπως θα δούμε ότι κάναμε σε αυτή την περίπτωση.

Η Javascript είναι γλώσσα προγραμματισμού, η οποία χρησιμοποιείται κατά κόρον στον σχεδιασμό ιστοσελίδων για εκτέλεση εντολών στη πλευρά του χρήστη (client-side scripting). Είναι δυνατό να κατασκευαστεί μια ιστοσελίδα με χρήση αποκλειστικά Javascript.

Για μεγαλύτερη διευκόλυνση των λιγότερο έμπειρων χρηστών Javascript, υπάρχουν βιβλιοθήκες όπως η JQuery. Η JQuery είναι μια ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκη, η οποία περιέχει έτοιμα τμήματα κώδικα, μαζί με CSS styling, χειρισμό γεγονότων και τεχνικές AJAX (Asynchronous Javascript And XML), για χρήση σε μια ιστοσελίδα. Στην παρούσα περίπτωση χρησιμοποιήθηκε για λόγους εισαγωγής και πειραματισμού με τη γλώσσα Javascript.

Τέλος, σε τμήματα εντολών που χρησιμοποιήθηκαν εντός των σελίδων html (templates), χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα διαμόρφωσης προτύπων ιστοσελίδας (web template language) “Jinja”, η οποία έχει αναπτυχθεί ειδικά βάσει των templates του Django. Η γλώσσα αυτή επιτρέπει την ασφαλή εκτέλεση, απλών εντολών, όπως for loops, εντός του αρχείου html.

3.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (database-management system – DBMS) είναι ένα σύνολο από σχετιζόμενα δεδομένα και ένα σύνολο από προγράμματα που χρησιμοποιούνται για πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. Η συλλογή των δεδομένων, που συνήθως αναφέρεται ως βάση δεδομένων, περιέχει πληροφορίες σχετικές με ένα οργανισμό. Ο βασικός στόχος ενός ΣΔΒΔ είναι να παρέχει έναν τρόπο να αποθηκεύονται και να ανακαλούνται πληροφορίες από τις βάσεις δεδομένων, που να είναι βολικός και αποτελεσματικός. (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2011)

Τα συστήματα βάσεων δεδομένων σχεδιάζονται με τρόπο τέτοιο, ώστε να χειρίζονται μεγάλη ποσότητα πληροφοριών. Η διαχείριση των δεδομένων περιλαμβάνει τόσο τον ορισμό των δομών για την αποθήκευση των πληροφοριών, όσο και την παροχή μηχανισμών για τον χειρισμό των πληροφοριών. Επιπλέον, τα ΣΔΒΔ πρέπει να εξασφαλίζουν την ασφάλεια των πληροφοριών που αποθηκεύονται, ανεξάρτητα από τα προβλήματα του συστήματος ή τις προσπάθειες μη πιστοποιημένης πρόσβασης. Αν τα δεδομένα είναι κοινόχρηστα μεταξύ των διάφορων χρηστών, το σύστημα θα πρέπει να αποφεύγει πιθανά λανθασμένα αποτελέσματα. (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2011)

3.5.1 Η SQLite

Η SQLite είναι μια σχεσιακή βάση δεδομένων προορισμένη ώστε να υφίσταται ως τμήμα της εφαρμογής που τη χρησιμοποιούν, για αυτό και αποκαλείται ενσωματωμένη. Δεν διαθέτει την πολυπλοκότητα της MySQL, αλλά και άλλων Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ), ενώ τα δεδομένα της αποθηκεύονται μόνο τοπικά, σε ένα αρχείο που βρίσκεται, συνήθως, στον ίδιο χώρο με την εφαρμογή. Ως εκ τούτου, δεν υπάρχουν διαδικασίες στο λειτουργικό σύστημα προς διαχείρισή της, ούτε και δικτυακές δομές για υποστήριξη απομακρυσμένης σύνδεσης, αλλά μόνο ένα αρχείο του οποίου η διαχείριση γίνεται από την ίδια την εφαρμογή, μέσω της κατάλληλης βιβλιοθήκης. Επίσης, δεν υφίσταται η έννοια του χρήστη και της λέξης πρόσβασης. Παρ' όλα αυτά, υποστηρίζεται η ταυτόχρονη προσπέλαση του ίδιου αρχείου από πολλές εφαρμογές, καθώς και οι συναλλαγές. (Καλαφατούδης & Σταμούλης, 2018)

Η SQLite δεν είναι ένα ΣΔΒΔ προσαρμοσμένο να διαχειρίζεται μεγάλους όγκους δεδομένων. Είναι ιδανική για απλές εφαρμογές οι οποίες χρειάζεται να αποθηκεύσουν μερικές ποσότητες δεδομένων, χωρίς την ανάγκη ενός μεγάλου ΣΔΒΔ. Θεωρείται ίσως η πιο ευρέως διαδεδομένη βάση δεδομένων με πάνω από 2 δισ. εγκαταστάσεις παγκοσμίως σε διάφορες επαγγελματικές εφαρμογές. (Καλαφατούδης & Σταμούλης, 2018)

Τη διαχείριση της SQLite την έχει ο ίδιος ο προγραμματιστής. Η Python διαθέτει στη βασική της εγκατάσταση το δομοστοιχείο SQLite3, το οποίο αποτελεί τη βιβλιοθήκη διαχείρισης του ΣΔΒΔ. (Καλαφατούδης & Σταμούλης, 2018)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΩΔΙΚΑ

4.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Εκτελώντας τις αρχικές εντολές στο περιβάλλον του Django, δημιουργήθηκε ο φάκελος του project, μαζί με ορισμένα βασικά αρχεία, τα οποία αναλύονται συνοπτικά:

- settings.py

Περιέχει γενικές ρυθμίσεις σχετικά με το project. Αυτό περιλαμβάνει τις εγκαταστάσεις, middleware, τυχόν επιπλέον βάσεις δεδομένων κτλ.

- admin.py

Περιέχει στοιχεία σχετικά με τα μοντέλα τα οποία θα εμφανίζονται στη σελίδα admin του Django, στην παρούσα περίπτωση τα μοντέλα CurrentTreatment, Tuberculosis, Vaccinations, MedicalHistory, ClinicalExamination, DoctorsComments, PersonalData που δημιουργήθηκαν.

- apps.py

Περιέχει τις εγκατεστημένες εφαρμογές. Σε αυτή την εργασία περιέχει δύο εφαρμογές, τη 'main' και τη 'register'.

- urls.py

Αποτελεί βασικό εργαλείο της ανάπτυξης της σελίδας, καθώς σε αυτό περιέχονται οι οδηγίες, μέσω regular expressions, σύνδεσης των διάφορων URL με λειτουργίες (views).

- views.py

Σε αυτό το script περιέχονται οι οδηγίες με τα html templates και εκτέλεσης διάφορων επιπλέον scripts.

- forms.py

Σε αυτό το script καθορίζονται οι μη τυποποιημένες φόρμες που χρησιμοποιούνται στην ιστοσελίδα.

- models.py

Σε αυτό το script καθορίζονται μη τυποποιημένα αντικείμενα τα οποία δημιουργούνται, δηλαδή σε αυτή την περίπτωση οι κλάσεις CurrentTreatment, Tuberculosis, Vaccinations, MedicalHistory, ClinicalExamination, DoctorsComments και PersonalData.

4.2 ΡΟΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Σε γενική περίπτωση κατά την επέκταση του project, μπορεί κάποιος να προσθέσει καινούριες εφαρμογές με την εντολή: `python manage.py startapp appname`

Με την εντολή αυτή δημιουργείται ξεχωριστός φάκελος μέσα στο project, με τα αρχεία `python`, και το μόνο που χρειάζεται είναι να προστεθεί το νέο `appname` στο τμήμα των `apps` στο `settings.py` και το αντίστοιχο URL στο αρχείο `urls.py`.

Καθώς οι εφαρμογές δεν είναι ιδιαίτερα σύνθετες, ούτε το γενικότερο project τόσο εκτεταμένο, προτιμήθηκε να προστίθενται λειτουργίες με την παρακάτω ροή εργασιών:

- Προστίθεται το επιθυμητό URL στο `urls.py`
- Δημιουργείται η αντίστοιχη συνάρτηση στο `views.py`
- Δημιουργείται το αντίστοιχο html αρχείο στα `templates`.

4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ (TEMPLATES)

Εντός του φακέλου όπου βρίσκεται η εφαρμογή `main` θα δημιουργήσουμε έναν νέο φάκελο `main/templates`, για τα πρότυπα μας. Μέσα σε αυτόν θα δημιουργήσουμε άλλον έναν φάκελο με το όνομα της εφαρμογής `main` όπου εκεί θα μούν όλα τα `html` αρχεία μας. Η διαδρομή τους θα είναι του τύπου `main/templates/main/home.html`. Εξαιτίας του τρόπου που έχει στηθεί η κλήση των προτύπων από το Django μπορούμε κατά την ανάπτυξη να αναφερόμαστε σε αυτά τα πρότυπα χρησιμοποιώντας απλά το τελευταίο κομμάτι της διαδρομής, δηλαδή `main/home.html`. Εάν δεν είχαμε δημιουργήσει τον εσωτερικό υποφάκελο `main` το Django θα επέλεγε το πρώτο αρχείο που θα θεωρούσε ότι το όνομα του ταιριάζει, ακόμα και αν ανήκε σε άλλη εφαρμογή που θα αναπτύσσαμε παράλληλα. Μέσα στον φάκελο `templates` μπορούμε να προσθέσουμε και άλλα στατικά αρχεία, όπως `css`, `xml`, `csv`, `js` ή φωτογραφίες, όμως έχει επιλεγθεί να μην αποθηκεύονται στον ίδιο φάκελο τα στατικά αρχεία ([βλ 4.4](#)).

Κάθε πρότυπο μπορεί να περιέχει μεταβλητές, οι οποίες αντικαθίστανται από τιμές που υπολογίζονται από το πρότυπο και από ετικέτες (`tags`), που ελέγχουν την λογική του προτύπου.

Οι μεταβλητές έχουν την μορφή `{{ variable }}`. Όταν ο μηχανισμός του προτύπου βρίσκει μια μεταβλητή, υπολογίζει την μεταβλητή και την αντικαθιστά με το αποτέλεσμα της. Τα ονόματα των μεταβλητών αποτελούνται από οποιοδήποτε συνδυασμό αλφαριθμητικών χαρακτήρων, την κάτω παύλα (`_`), αλλά δεν προτείνεται να χρησιμοποιείται η τελεία γιατί έχει ειδική σημασία. Σημαντικό είναι ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κενά στα ονόματα των μεταβλητών.

Οι ετικέτες έχουν την μορφή `{% tag %}` και είναι πιο σύνθετες από τις μεταβλητές. Κάποιες παράγουν κείμενο κατά την έξοδό τους, κάποιες ελέγχουν την ροή εφαρμόζοντας βρόγχους, πχ `for`, `while`, `if` κλπ και κάποιες μεταφορτώνουν εξωτερική πληροφορία που θα χρησιμοποιηθεί στην συνέχεια ως μεταβλητές του προτύπου.

Με τις ετικέτες είναι επιπλέον δυνατόν να υλοποιηθεί και η κληρονομικότητα στα πρότυπά μας. Η ετικέτα `{% extends "base.html" %}` δηλώνει ότι το πρότυπό μας επεκτείνει ένα αρχικό πρότυπο σκελετό, που αποτελεί την βάση της ιστοσελίδας μας για όλα τα πρότυπα. Οπότε όταν καλούμε ένα τέτοιο πρότυπο αυτό πρώτα φορτώνει το πρότυπο γονιό και το επεκτείνει. Επιπλέον χρησιμοποιούμε την ετικέτα `block {% block content %} ... {% endblock %}` που οριοθετεί τον κώδικα του πρότυπου παιδιού, και καλείται στην συνέχεια από το πρότυπο γονιό για να τον συμπληρώσει.

Τέλος οι ετικέτες είναι πολύ χρήσιμες σε περιπτώσεις που θέλουμε να κάνουμε κάποια απλή πράξη ή να εκτελέσουμε καθαρό κώδικα Python, και αυτό προφανώς δεν μπορούμε να το κάνουμε μέσα στο πρότυπο. Οι πράξεις εκτελούνται μέσα σε συναρτήσεις των προβολών, δηλαδή στο αρχείο `main/views.py` και επιστρέφονται στο πρότυπο μέσα από την κλήση του.

4.4 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Οι ιστότοποι γενικά πρέπει να διαχειρίζονται πρόσθετα αρχεία όπως εικόνες, βίντεο, αρχεία JavaScript ή CSS. Στη Django, αναφερόμαστε σε αυτά τα αρχεία ως "στατικά αρχεία" (static files). Η Django παρέχει τη λειτουργία `django.contrib.staticfiles` για να μας βοηθήσει να τα διαχειριστούμε.

Σε αυτή την ενότητα θα περιγραφεί η διαδικασία που απαιτείται για τη σωστή διαχείριση των στατικών αρχείων.

Ως πρώτο βήμα πρέπει να επιβεβαιωθεί ότι η λειτουργία `django.contrib.staticfiles` περιέχεται στην παράμετρο `INSTALLED_APPS` στο αρχείο `settings.py`. Στη συνέχεια στο ίδιο έγγραφο πρέπει να οριστεί η μεταβλητή `STATIC_URL`, που προσδιορίζει την τοποθεσία που βρίσκονται όλα τα στατικά αρχεία. Στην παρούσα εφαρμογή έχει οριστεί ότι: `STATIC_URL='/static/'`. Στα πρότυπα είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί η στατική ετικέτα προτύπου για να δημιουργήσετε τη διεύθυνση URL για τη δεδομένη σχετική διαδρομή. Η στατική ετικέτα πρέπει να μπει στην αρχή του προτύπου και είναι το ακόλουθο: `{% load static %}`. Όταν χρειαστεί να προστεθεί κάποιο στατικό αρχείο πρέπει στο πεδίο που προσδιορίζεται η πηγή του αρχείου να προσδιοριστεί και ότι πρόκειται για στατικό αρχείο. Έτσι θα είναι της μορφής: `src="{% static 'example.file_type' %}"`.

4.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΑΚΟΒΟΥΛΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Το framework Django παρέχει μια απλή στη χρήση εφαρμογή middleware (ενδιάμεσο λογισμικό) για προστασία από επιθέσεις `cross-site request forgery`. Κατά τον τύπο αυτό κακόβουλης επίθεσης σε ιστοσελίδες, ένας πιστοποιημένος χρήστης της σελίδας, στέλνει, εν γνώση του ή μη, ένα κακόβουλο κατασκευασμένο request (αίτημα) στην ιστοσελίδα, το οποίο μπορεί να περιέχει παραμέτρους URL, cookies, ή άλλα δεδομένα. Χωρίς κατάλληλη προστασία, η ιστοσελίδα, η οποία θεωρεί τα αιτήματα του χρήστη αξιόπιστα, μπορεί να εκτελέσει εντολές που μπορεί να οδηγήσουν σε επιστροφή στοιχείων κάποιας βάσης δεδομένων, αλλαγή κατάστασης του session, ή μεταβολές στον λογαριασμό του συνδεδεμένου χρήστη.

Για προστασία από τέτοιου είδους επιθέσεις, το framework υποχρεώνει τον σχεδιαστή της ιστοσελίδας, σε κάθε φόρμα κάποιας σελίδας html που είναι της μορφής POST, εφόσον η φόρμα δεν οδηγεί σε εξωτερικό URL, να εισάγει το ακόλουθο τμήμα κώδικα, όπως παρακάτω εντός της φόρμας:

```
<form method="post">

  {% csrf_token%}

  ...

</form>
```


Αντιθέτως, η πιθανή εισαγωγή του token σε φόρμα που οδηγεί σε εξωτερικό url, δημιουργεί κενά ασφαλείας, καθώς μπορεί να διαρρεύσει το token σε εξωτερική σύνδεση.

4.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ (MODEL)

Το μοντέλο (model) περιέχει συνολικά επτά κλάσεις, που η κάθε μια συνδέεται με ένα προς ένα σχέση με την βασική κλάση User, που υπάρχει εξαρχής στο Django. Η κλάση User και συγκεκριμένα το πρωτεύον κλειδί username συνδέεται με τον ενεργό user του session.

Οι επτά κλάσεις λοιπόν που έχουν δημιουργηθεί και έχουν όλες ως ξένο κλειδί το username της κλάσης User είναι οι PersonalData, CurrentTreatment, Tuberculosis, Vaccinations, MedicalHistory, ClinicalExamination και DoctorsComments. Αυτές οι κλάσεις σχετίζονται με τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης στις κατηγορίες προσωπικά δεδομένα, θεραπεία που ακολουθεί την δεδομένη χρονική περίοδο, δεδομένα σχετικά με την φυματίωση, εμβολιασμοί που έχουν πραγματοποιηθεί ή εκκρεμούν, ιστορικό υγείας, παρατηρήσεις από την πιο πρόσφατη γενική ιατρική εξέταση και κάποια γενικά σχόλια του θεράποντος ιατρού.

4.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ FORMS

Οι φόρμες που χρησιμοποιούνται στην ιστοσελίδα είναι οι RegistrationForm, η οποία χρησιμοποιεί στοιχεία της default UserCreationForm και χρησιμεύει στην εγγραφή του χρήστη. Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί οι έτοιμες φόρμες Login, Logout και η PasswordChangeForm, η οποία χρησιμεύει στην αλλαγή κωδικού του χρήστη. Τέλος έχει δημιουργηθεί για φόρμα για κάθε ένα από τα μοντέλα που αναφέρονται στην προηγούμενη ενότητα, ώστε να εισάγονται τα εκάστοτε δεδομένα.

4.8 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το Django υποστηρίζει μια ευρεία γκάμα βάσεων δεδομένων. Σε αυτή την περίπτωση, η βάση δεδομένων SQLite για το project έχει ως εγγραφές τους χρήστες, με πεδία τα πεδία που συμπληρώνει ο εκάστοτε χρήστης κατά την εγγραφή του στην υπηρεσία, καθώς και δεδομένα που αφορούν στην θεραπεία, στην φυματίωση, στους εμβολιασμούς, στο ιατρικό ιστορικό, στην κλινική εικόνα και στα σχόλια του θεράποντα ιατρού, με πεδία τα δεδομένα που συμπληρώνονται ξεχωριστά για κάθε εγγεγραμμένο χρήστη.

4.9 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΛΙΔΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το framework Django παρέχει μια έτοιμη σελίδα administrator, η οποία δίνει στον διαχειριστή της ιστοσελίδας τη δυνατότητα να έχει ένα σαφές και εύχρηστο εργαλείο, το οποίο τον βοηθά στην αποτελεσματική διαχείριση των χρηστών, χωρίς να χρειαστεί να το δημιουργήσει ο ίδιος εξαρχής.

4.10 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ

Η ιστοσελίδα διαθέτει κάποιες λειτουργίες οι οποίες είναι διαθέσιμες σε οποιονδήποτε την επισκέπτεται, καθώς και συνοπτικές περιγραφές των δυνατοτήτων της. Έχει επιλεγθεί να μπορούν να είναι ορατές σε όλους τους χρήστες οι πληροφορίες αυτές προκειμένου χωρίς να απαιτείται δημιουργία λογαριασμού να μπορεί ο χρήστης να εκμεταλλευτεί κάποιες από τις δυνατότητες της ιστοσελίδας, ενώ θα δίνεται η πρώτη εντύπωση και η αρχική εικόνα των πλεονεκτημάτων που έχει η εγγραφή του στην ιστοσελίδα. Με αυτόν τον τρόπο προσελκύεται το ενδιαφέρον των χρηστών, ώστε να εκμεταλλευτεί με την εγγραφή της παρεχόμενες υπηρεσίες.

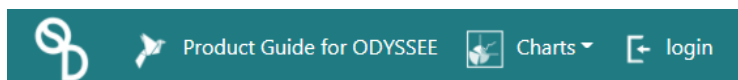
Προκειμένου να διαχωριστεί το περιεχόμενο που βλέπει ένας μη συνδεδεμένος χρήστης (anonymous user) με αυτό που θα βλέπει ένας χρήστης που διαθέτει λογαριασμό και έχει συνδεθεί, διαχωρίστηκε η περίπτωση όπου ο χρήστης είναι επιβεβαιωμένος (authenticated), με τον anonymous user, με χρήση της εντολής σε Jinja: `{% if user.is_authenticated % }`

Σε περίπτωση που μέσω του Django διαπιστωθεί ότι ο χρήστης είναι συνδεδεμένος, εμφανίζονται τα δεδομένα που έχει εισάγει ο ίδιος και έχει την δυνατότητα επεξεργασίας, ενώ στην αντίθετη περίπτωση εμφανίζονται οι βασικές πληροφορίες για τις παροχές της ιστοσελίδας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ

5.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ (HOME PAGE)

Ο χρήστης εισάγεται στην αρχική σελίδα (Εικόνα 6) και μπορεί να πλοηγηθεί από την μπάρα πλοήγησης σε όλες τις διαθέσιμες σελίδες.



Εικόνα 6: Μπάρα πλοήγησης

Οι επιλογές πλοήγησης είναι οι παρακάτω:

- Online System for Personal Health Data Management (special support for Tuberculosis incidents), που είναι η αρχική σελίδα
- Product Guide for ODYSSEE
- Charts
 - Vaccinations
 - Tuberculosis
 - Latest Clinical Examination
 - Medical History
 - Personal Data
 - Social Habits
 - Gynecological History
 - Latest Doctor's Comments
- Login

Αν ο χρήστης είναι εγγεγραμμένος και έχει συνδεθεί στην πλατφόρμα οι επιλογές πλοήγησης θα είναι διαφορετικές (Εικόνα 7)



Εικόνα 7: Μπάρα πλοήγησης εγγεγραμμένου χρήστη

Οι επιλογές πλοήγησης θα είναι οι ακόλουθες:

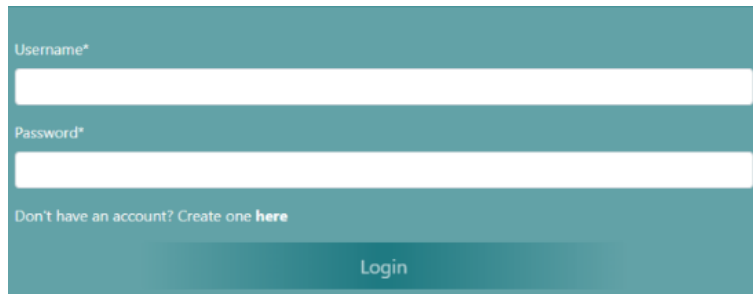
- Online System for Personal Health Data Management (special support for Tuberculosis incidents), που είναι η αρχική σελίδα

- Product Guide for ODYSSEE
- Charts
 - Vaccinations
 - Tuberculosis
 - Latest Clinical Examination
 - Medical History
 - Personal Data
 - Social Habits
 - Gynecological History
 - Latest Doctor's Comments
- Personal Health Records
 - Personal Data
 - Medical History
 - Tuberculosis
 - Latest Clinical Examination
 - Vaccinations
 - Current Treatment
 - Latest Doctors Comments
 - Social Habits
 - Gynecological History
- Logout

5.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΡΗΣΤΗ

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα ο χρήστης δεν μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλες της σελίδες της εφαρμογής εάν δεν συνδεθεί. Συνεπώς, θα χρειαστεί να συνδεθεί στο σύστημα επιλέγοντας την επιλογή «login».

Πατώντας την επιλογή «login» ο χρήστης μεταβαίνει στην σελίδα σύνδεσης στο σύστημα (Εικόνα 8).

A screenshot of a login form. It features a teal background. At the top, there is a label 'Username*' followed by a white input field. Below that is a label 'Password*' followed by another white input field. Underneath the password field, there is a link that says 'Don't have an account? Create one here'. At the bottom center, there is a teal button with the text 'Login' in white.

Εικόνα 8: Φόρμα σύνδεσης στο σύστημα

Μόλις ο χρήστης συμπληρώσει το όνομα χρήστη και το συνθηματικό και πατήσει το κουμπί login μεταβαίνει πάλι στην αρχική σελίδα.

Παρατηρούμε ότι εκτός από την ένδειξη «user: username», αυτό που έχει αλλάξει είναι η επιλογή «login» η οποία έχει πλέον μεταβληθεί σε «logout», γιατί το σύστημα αναγνωρίζει ότι ο χρήστης μας είναι συνδεδεμένος. Σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να αποσυνδεθεί, μπορεί πατώντας το κουμπί «logout». Ακόμα έχουν προστεθεί οι λειτουργίες στις οποίες έχουν πρόσβαση οι εγγεγραμμένοι χρήστες που είναι τα «charts» και τα «personal health records».

Εάν ο χρήστης δεν είναι εγγεγραμμένος μπορεί να εγγραφεί επιλέγοντας το «here» στην σελίδα της σύνδεσης χρήστη. Αυτομάτως θα μεταφερθεί σε άλλη σε σελίδα (Εικόνα 9) όπου βάζοντας κάποια στοιχεία και πατώντας το κουμπί «Register» είναι πλέον εγγεγραμμένος χρήστης.

Username*

Required. 150 characters or fewer. Letters, digits and @/./+/_ only.

Email*

Password*

- Your password can't be too similar to your other personal information.
- Your password must contain at least 8 characters.
- Your password can't be a commonly used password.
- Your password can't be entirely numeric.

Password confirmation*

Enter the same password as before, for verification.

first name*

last name*

Doctor or patient*

Register

Εικόνα 9: Φόρμα εγγραφής στο σύστημα

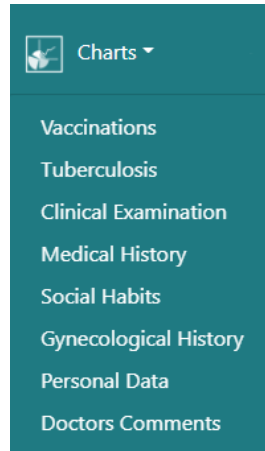
5.3 PRODUCT GUIDE FOR ODYSSEE

Ο χρήστης επιλέγει από την μπάρα πλοήγησης το «Product Guide» και μεταφέρεται στην αντίστοιχη σελίδα. Εκεί μπορεί να δει αναλυτικά πληροφορίες για το διαγνωστικό τεστ ODYSSEE καθώς και οδηγίες για την πραγματοποίησή του βήμα προς βήμα.

5.4 CHARTS

Σε αυτό τον τομέα της ηλεκτρονικής πλατφόρμας υπάρχουν 8 διαφορετικές σελίδες (Εικόνα 10). Όλες οι σελίδες που εντάσσονται σε αυτό το σύνολο παρουσιάζουν στατιστικά δεδομένα με την βοήθεια διαγραμμάτων καθώς και κάποια σύντομη επεξήγηση. Σε αυτό το σημείο

πρέπει να γίνει αναφορά στο γεγονός ότι τα στατιστικά προκύπτουν από τα δεδομένα που δίνουν συνολικά οι χρήστες στην πλατφόρμα. Συνεπώς οποιαδήποτε σύγκριση συνόλων αφορά μόνο το πλήθος των εγγεγραμμένων χρηστών. Τέλος κρίνεται απαραίτητο να επισημανθεί ότι τα δεδομένα που παρουσιάζονται σε αυτές τις σελίδες παρουσιάζονται ανώνυμα.

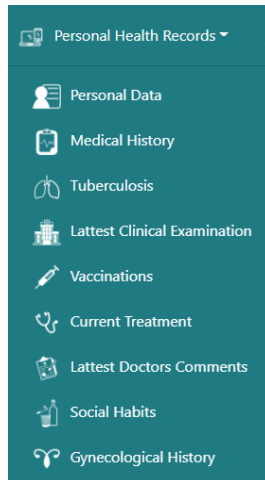


Εικόνα 10: Σελίδες με στατιστικά στοιχεία

Τα διαγράμματα που παρέχονται σε όλες τις σελίδες είναι χρήσιμες για την παρακολούθηση της γενικής εικόνας των ανθρώπων στο κέντρο συγκέντρωσης. Έτσι οι γιατροί και οι αρμόδιοι διαχειριστές του κέντρου θα είναι σε θέση ανά πάσα στιγμή να γνωρίσουν σημαντικά υγειονομικά και δημογραφικά δεδομένα του κέντρου.

5.5 PERSONAL HEALTH RECORDS

Σε αυτό τον τομέα της ηλεκτρονικής πλατφόρμας υπάρχουν 9 διαφορετικές σελίδες (Εικόνα 11). Στόχος των σελίδων αυτών είναι η επισκόπηση και η επεξεργασία των ιατρικών και προσωπικών δεδομένων των εγγεγραμμένων χρηστών.



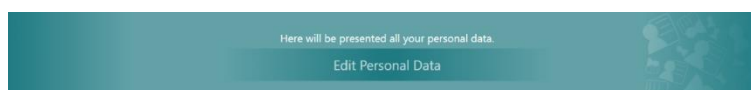
Εικόνα 11: Σελίδες προβολής δεδομένων

5.5.1 PERSONAL DATA

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τα προσωπικά του δεδομένα (Εικόνα 12).

Εικόνα 12: Προβολή προσωπικών δεδομένων

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ τα προσωπικά του δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Πλήκτρο προσθήκης προσωπικών δεδομένων

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Personal Data», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 14).

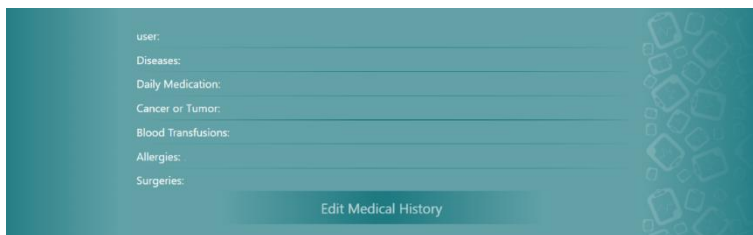


Εικόνα 14: Φόρμα συμπλήρωσης προσωπικών δεδομένων

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».


5.5.2 MEDICAL HISTORY

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει ένα σύντομο ιστορικό υγείας (Εικόνα 15).



Εικόνα 15: Προβολή δεδομένων ιατρικού ιστορικού

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 16).



Εικόνα 16: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων ιατρικού ιστορικού

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Medical History», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 17).

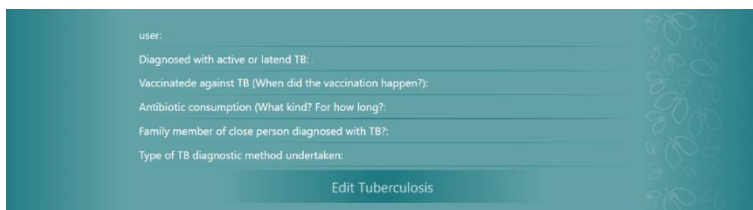


Εικόνα 17: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων ιατρικού ιστορικού

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

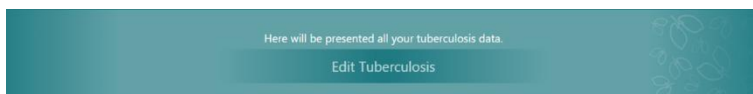
5.5.3 TUBERCULOSIS

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει ένα σύντομο ιστορικό φυματίωσης (Εικόνα 18).



Εικόνα 18: Προβολή δεδομένων φυματίωσης

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 19).



Εικόνα 19: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων φυματίωσης

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Tuberculosis», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 20).

Εικόνα 20: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων φοματίωσης

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.4 LATEST CLINICAL EXAMINATION

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τα δεδομένα της τελευταίας κλινικής εξέτασης (Εικόνα 21).

Εικόνα 21: Προβολή δεδομένων τελευταίας κλινικής εικόνας

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 22).

Εικόνα 22: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων κλινικής εικόνας

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Latest Clinical Examination», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 23).

Εικόνα 23: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων τελευταίας κλινικής εικόνας

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.5 VACCINATIONS

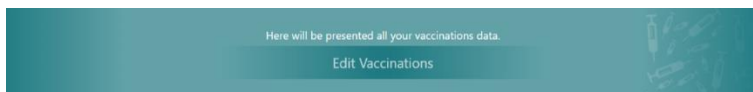
Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τα δεδομένα εμβολιασμού του (Εικόνα 24).

#	Vaccine	Date of last dose	Completed vaccination
1	Chickenpox	Dec. 8, 2021	True
2	DT	None	False
3	DTap	Sept. 9, 2021	True
4	Td	None	False
5	Tdap	None	False
6	flu	None	False
7	HAV	None	False
8	HBV	None	False
9	HIB	Sept. 8, 2021	True
10	HPV	None	False
11	NMR	None	False
12	meningococcal	None	False
13	PCV13	None	False
14	PPSV23	None	False
15	IPV	None	False
16	OPV	None	False
17	rotavirus	None	False
18	RZV	None	False
19	BCG	None	False
20	tyloid fever	Oct. 9, 2020	True
21	yellow fever	None	False
22	Covid-19	None	False

Edit Vaccinations

Εικόνα 24: Προβολή δεδομένων εμβολιασμού

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 25).



Εικόνα 25: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων εμβολιασμού

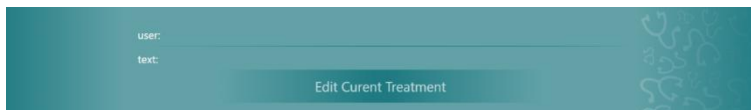
Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Vaccinations», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 26).

Εικόνα 26: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων εμβολιασμού

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.6 CURRENT TREATMENT

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει δεδομένα σχετικά με την τρέχουσα θεραπεία που μπορεί να ακολουθεί (Εικόνα 27).



Εικόνα 27: Προβολή δεδομένων τρέχουσας θεραπείας

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων τρέχουσας θεραπείας

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Current Treatment», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 29).



Εικόνα 29: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων τρέχουσας θεραπείας

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.7 LATEST DOCTORS COMMENTS

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει δεδομένα σχετικά με τις τελευταίες παρατηρήσεις του γιατρού (Εικόνα 30).

Εικόνα 30: Προβολή τελευταίων παρατηρήσεων ιατρού

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 31).

Εικόνα 31: Πλήκτρο συμπλήρωσης παρατηρήσεων ιατρού

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Doctor's Comments», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 32).

Εικόνα 32: Φόρμα συμπλήρωσης τελευταίων παρατηρήσεων ιατρού

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.8 SOCIAL HABITS

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τις κοινωνικές του συνήθειες (Εικόνα 33).



A screenshot of a web interface with a teal background. It displays a list of input fields for social habits: 'user:', 'Starting age of smoking:', 'Ending age of smoking:', 'Smoking years:', 'Number of packs of cigarets per week:', and 'Number of alcohol glasses per week:'. At the bottom, there is a button labeled 'Edit Social Habits'.

Εικόνα 33: Προβολή δεδομένων κοινωνικών συνηθειών

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να τον προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 34).



A screenshot of a message box with a teal background. The text inside reads: 'Here will be presented all your social habits' data.' Below the text is a button labeled 'Edit Social Habits'.

Εικόνα 34: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων κοινωνικών συνηθειών

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Social Habits», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 35).



A screenshot of a web form with a teal background. It contains five input fields: 'Starting age of smoking*', 'Ending age of smoking*', 'Smoking years*', 'Number of packs of cigarets per week*', and 'Number of alcohol glasses per week*'. At the bottom, there is a button labeled 'Save'.

Εικόνα 35: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων κοινωνικών συνηθειών

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

5.5.9 GYNECOLOGICAL HISTORY

Σε αυτή την σελίδα ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει την δυνατότητα να δει το γυναικολογικό ιστορικό (στην περίπτωση που είναι γυναίκα) (Εικόνα 36).

user:

Age of onset of menstruation:

Age of onset of menopause:

Number of children:

History of endometriosis:

History of polycystic ovary syndrome:

Duration of hormonal therapy for contraception:

Duration of hormonal therapy to achieve pregnancy:

Number of pregnancies not completed:

Edit Gynecological History

Εικόνα 36: Προβολή δεδομένων γυναικολογικού ιστορικού

Αν ο χρήστης δεν έχει καταχωρήσει ποτέ δεδομένα θα του εμφανιστεί μήνυμα ώστε να του προτρέψει να τα εισάγει (Εικόνα 37).

Here will be presented all your gynecological history data.

Edit Gynecological History

Εικόνα 37: Πλήκτρο προσθήκης δεδομένων γυναικολογικού ιστορικού

Στην περίπτωση που δεν έχει καταχωρήσει ή επιθυμεί να τα αλλάξει μπορεί να το πετύχει πατώντας στο κουμπί «Edit Gynecological History», έτσι θα μεταβεί στην φόρμα καταχώρησης νέων δεδομένων (Εικόνα 38).

Age of onset of menstruation*

Age of onset of menopause*

Number of children*

Number of pregnancies not completed*

History of endometriosis

History of polycystic ovary syndrome

Duration of hormonal therapy for contraception*

Duration of hormonal therapy to achieve pregnancy*

Save

Εικόνα 38: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων γυναικολογικού ιστορικού

Όταν συμπληρώσει τα επιθυμητά στοιχεία μπορεί να τα αποθηκεύσει στην βάση δεδομένων πατώντας το κουμπί «Save».

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

models.py

```
class Tuberculosis(models.Model):

    user = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE, related_name="tuberculosis", null=True)

    typeOfTB = models.CharField(max_length=1, choices=TYPE_CHOICES)

    vaccinationForTB = models.BooleanField()

    antibioticConsumption = models.BooleanField()

    numberOfPeopleWithTB = models.IntegerField()

    diagnosticMethodUndertaken = models.CharField(max_length=1, choices=METHOD_CHOICES)

    dateOfUpdate = models.DateTimeField(default=datetime.now())

    class Meta:

        ordering = ['user']

    def __str__(self):

        return '%s' % (self.user)
```

forms.py

```
class Tb(forms.Form):

    typeOfTB = forms.ChoiceField(label="Diagnosed with active or latent TB", choices = TYPE_CHOICES)

    vaccinationForTB = forms.BooleanField(label="Vaccinated against TB (When did the vaccination happen?)",
required=False)

    antibioticConsumption = forms.BooleanField(label="Antibiotic consumption (What kind? For how long?", re-
quired=False)

    numberOfPeopleWithTB = forms.IntegerField(label="Family member of close person diagnosed with TB?")

    diagnosticMethodUndertaken = forms.ChoiceField(label="Type of TB diagnostic method undertaken", choices =
METHOD_CHOICES)
```

views.py

```
• def tview(response):

    current_user = response.user
```

```

return render(response, "main/tview.html", {"current_user":current_user})

```

- ```

def t(response):
 current_user = response.user

 if response.method == "POST":
 form = Tb(response.POST)

 if form.is_valid():
 totb = form.cleaned_data["typeOfTB"]
 vftb = form.cleaned_data["vaccinationForTB"]
 ac = form.cleaned_data["antibioticConsumption"]
 nopwtb = form.cleaned_data["numberOfPeopleWithTB"]
 dmu = form.cleaned_data["diagnosticMethodUndertaken"]

 if response.user.tuberculosis.exists():
 tb = {'typeOfTB': totb, 'vaccinationForTB': vftb, 'antibioticConsumption': ac, 'numberOfPeopleWithTB':
nopwtb, 'diagnosticMethodUndertaken': dmu}

 response.user.tuberculosis.update(**tb)

 else:
 tb = Tuberculosis(typeOfTB=totb, vaccinationForTB=vftb, antibioticConsumption=ac, numberOfPeo-
pleWithTB=nopwtb, diagnosticMethodUndertaken=dmu)

 tb.save()

 response.user.tuberculosis.add(tb)

 return HttpResponseRedirect("/tview")

 else:
 form = Tb()

 return render(response, "main/t.html", {"form":form, "current_user":current_user})

```
- ```

def tldata(response):
    active = Tuberculosis.objects.filter(typeOfTB='A').count()

```

```

latend = Tuberculosis.objects.filter(typeOfTB='L').count()

trueV = Tuberculosis.objects.filter(vaccinationForTB='True').count()

falseV = Tuberculosis.objects.filter(vaccinationForTB='False').count()

trueA = Tuberculosis.objects.filter(antibioticConsumption='True').count()

falseA = Tuberculosis.objects.filter(antibioticConsumption='False').count()

diagnostic1 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='S').count()

diagnostic2 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='X').count()

diagnostic3 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='L').count()

diagnostic4 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='T').count()

diagnostic5 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='I').count()

diagnostic6 = Tuberculosis.objects.filter(diagnosticMethodUndertaken='O').count()

current_user = response.user

return render(response, "main/tbdata.html", {"active": active, "latend": latend, "trueV": trueV, "falseV": falseV,
"trueA": trueA, "falseA": falseA,

                "diagnostic1":diagnostic1, "diagnostic2":diagnostic2, "diagnostic3":diagnostic3, "di-
agnostic4":diagnostic4,

                "diagnostic5":diagnostic5, "diagnostic6":diagnostic6,

                "current_user":current_user})

```

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abualenain, J., Almarzouki, A., Saimaldaher, R., Zocchi, M., & Pines, J. (2018). The effect of point-of-care testing at triage: an observational study in a teaching hospital in Saudi Arabia. *Western Journal of Emergency Medicine*, 19(5), σ. 884.
- Blitz, B., D'Angelo, A., Kofman, E., & Montagna, N. (2017). Health challenges in refugee reception: dateline Europe 2016. *International journal of environmental research and public health*, 14(12), σ. 1484.
- Boehle, K., Carrell, C., Caraway, J., & Henry, C. (2018). based enzyme competition assay for detecting falsified β -lactam antibiotics. *ACS sensors*, 3(7), σσ. 1299-1307.
- Bratislava declaration on health, human rights and migration. (2007). People on the Move: Human Rights and Challenges for Health Care Systems. *8th Conference Of European Health Ministers*. Strasbourg: Council of Europe. Ανάκτηση από https://www.coe.int/t/dc/files/ministerial_conferences/2007_health/20071123_declaration_en.asp
- Carballo, M., Hargreaves, S., Gudumac, I., & Maclean, E. (2017). Evolving migrant crisis in Europe: implications for health systems. *The Lancet Global Health*, 5(3), σσ. e252-e253.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Tuberculosis Fact Sheets. Ανάκτηση Μάιος 26, 2021, από <https://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/testing/jgra.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Testing for TB Infection. Ανάκτηση Μάιος 26, 2021, από <https://www.cdc.gov/tb/topic/testing/tbtesttypes.htm>
- Chauvin, P., Vuillermoz, C., Simonnot, N., Vanbiervliet, F., Vicart, M., Macherey, A.-L., & et al. (2015). *Access to healthcare for people facing multiple health vulnerabilities: obstacles in access to care for children and pregnant women in Europe*. Paris: Hyper Articles en Ligne.
- Checkley, A., Chiodini, P., Dockrell, D., Bates, I., Thwaites, G., Booth, H., & et al. (2010). Eosinophilia in returning travellers and migrants from the tropics: UK recommendations for investigation and initial management. *Journal of Infection*, 60(1), σσ. 1–20.
- Committee on Economic, Social and Cultural Rights, (. (2009). *General Comment No. 20: Non-Discrimination in Economic, Social and Cultural Rights*.
- (1951). *Convention and protocol relating to the status of refugees*. Geneva: Office of the United Nations High Commissioner. Ανάκτηση Απρίλιος 9, 2021, από <http://www.unhcr.org/3b66c2aa10.pdf>
- Daher, R., Stewart, G., Boissinot, M., & Bergeron, M. (2016). Recombinase polymerase amplification for diagnostic applications. *Clinical chemistry*, 62(7), σσ. 947-958.

- De Vito, E., de Waure, C., Specchia, M., & Ricciardi, W. (2015). *Public health aspects of migrant health: a review of the evidence on health status for undocumented migrants in the European Region*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Dhavan, P., Dias, H., Creswell, J., & Weil, D. (2017). An overview of tuberculosis and migration. *The international journal of tuberculosis and lung disease*, 21(6), σσ. 610-623.
- Druszczynska, M., Wawrocki, S., Szewczyk, R., & Rudnicka, W. (2017). Mycobacteria-derived biomarkers for tuberculosis diagnosis. *The Indian journal of medical research*, 146(6), σ. 700.
- Eiset, A., & Wejse, C. (2017). Review of infectious diseases in refugees and asylum seekers—current status and going forward. *Public health reviews*, 38(1), σσ. 1-16.
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2015). *Infectious diseases of specific relevance*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control.
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2017). *Monitoring implementation of the Dublin declaration on partnership to fight HIV/AIDS in Europe and central Asia: 2017 progress report*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control.
- European Centre for Disease Prevention and Control, World Health Organization. (2017). *HIV/AIDS surveillance in Europe 2017: 2016 data*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control.
- European Commission. (2018). *Migration integration statistics: at risk of poverty and social exclusion*. Ανάκτηση από Eurostat statistics explained: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Migration_integration_statistics_-_at_risk_of_poverty_and_social_exclusion#People_at_risk_of_poverty_and_social_exclusion
- EUROPEAN SOCIETY FOR EMERGENCY MEDICINE. (2007). POLICY STATEMENT ON EMERGENCY MEDICINE IN EUROPE.
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2015). *Cost of exclusion from healthcare: The case of migrants in an irregular situation*.
- Fernandes, A., & Miguel, J. (2009). *Health and migration in the European Union: better health for all in an inclusive society*. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.
- Floyd, K., Glaziou, P., Houben, R., Summer, T., & White, R. (χ.χ.). Global tuberculosis targets and milestones set for 2016-2035: definition and rationale. *The international journal of tuberculosis and lung disease*, 22(7), σσ. 723-730.

Framework on integrated, people-centred health services. Report by the Secretariat for the Sixty-ninth World Health Assembly, Geneva, 23–28 May 2016. (2016). Geneva: World Health Organization.

García-Basteiro, A., DiNardo, A., Saavedra, B., Silva, D., Palmero, D., Gegia, M., . . . Theron, G. (2018). García-Basteiro, A. L., DiNardo, A., Saavedra, B., Silva, D. R., Palmero, D., Gegia, M., ... & Theron, G. (2018). Point of care diagnostics for tuberculosis. *Pulmonology*, *24*(2), σσ. 73-85.

Glaziou, P., Floyd, K., & Raviglione, M. (2018). Global epidemiology of tuberculosis. *Seminars in respiratory and critical care medicine*, *39*(3), σσ. 271-285.

Goble, J., & Rocafort, P. (2017). Point-of-care testing: future of chronic disease state management? *Journal of pharmacy practice*, *30*(2), σσ. 229-237.

Goletti, D., Lee, M., Wang, J., Walter, N., & Ottenhoff, T. (2018). Update on tuberculosis biomarkers: From correlates of risk, to correlates of active disease and of cure from disease. *Respirology (Carlton, Vic.)*, *23*(5), σσ. 455–466.

Green, A., Silver, P., Collins, J., & Yin, P. (2014). Toehold switches: de-novo-designed regulators of gene expression. *Cell*, *159*(4), σσ. 925-939.

Guidance List of nationalities. (2022, Φεβρουαρίου 10). Ανάκτηση από gov.uk:

<https://www.gov.uk/government/publications/nationalities/list-of-nationalities>

Hannigan, A., O'Donnell, P., O'Keeffe, M., & Macfarlane, A. (2016). *How do variations in definitions of “migrant” and their* . Copenhagen: WHO Regional Office for .

Hargreaves , S., Rustage , K., Nellums , L., Powis , J., Milburn , J., Severoni , S., & et al. (2018). *What constitutes an effective and efficient package of services for the prevention, diagnosis, treatment and care of tuberculosis among refugees and migrants in the WHO European Region?* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Hershkovitz, I., Donoghue, H. D., Minnikin, D. E., May, H., Lee, O. Y.-C., Feldman, M., . . . Bar-Gal, G. K. (2015). *Tuberculosis origin: The Neolithic scenario.* *Tuberculosis*, *95*, S122-S126.

Ikram , U., Mackenbach , J., Harding , S., Rey , G., Bhopal , R., Regidor , E., & et al. (2016). All-cause and cause-specific mortality of different migrant populations in Europe. *European journal of epidemiology*, *31*(7), σσ. 655–65.

Industry and Occupation Classification. (2022, Φεβρουαρίου 10). Ανάκτηση από United States Census Bureau:

<https://www.census.gov/programs-surveys/cps/technical-documentation/methodology/industry-and-occupation-classification.html>

- International Organization for Migration. (2015). *Assessment report: the health situation at EU's southern borders – migrant health, occupational health, and public health*. International Organization for Migration.
- International Organization for Migration. (2016). *Recommendations on access to health services for migrants in an irregular situation: an expert consensus*. Geneva: International Organization for Migration.
- International Organization for Migration. (2016). *Summary report on the MIPEX health strand and country reports*. Geneva: International Organization for Migration.
- International Organization for Migration. (2016). *Key migration terms*. Ανάκτηση Μάιος 10, 2021, από <https://www.iom.int/key-migration-terms>
- Jayashree, M., & Singhi, S. (2011). Initial assessment and triage in ER. *The Indian Journal of Pediatrics*, 78(9), 1100-1108.
- Joint United Nations Programme on HIV and AIDS. (2014). *The gap report: migrants*. Geneva.
- JULIAN, G. (2021, Νοεμβρίου 13). *What are the Most Spoken Languages in the World?* Ανάκτηση από fluent in 3 months : <https://www.fluentin3months.com/most-spoken-languages/>
- Kabir, S., Uddin, M., Chisti, M., Fannana, T., Haque, M., Uddin, M., . . . Ahmed, T. (2018). Role of PCR method using IS6110 primer in detecting Mycobacterium tuberculosis among the clinically diagnosed childhood tuberculosis patients at an urban hospital in Dhaka, Bangladesh. *International Journal of Infectious Diseases*, 66, σσ. 108-114.
- Kärki , T., Napoli , C., Riccardo , F., Fabiani , M., Dente , M., Carballo , M., & et al. (2014). Screening for infectious diseases among newly arrived migrants in EU/EEA countries: varying practices but consensus on the utility of screening. *International journal of environmental research and public health*, 11(10), σσ. 11004–11014.
- Kristiansen , M., Lue-Kessing , L., Mygind , A., Razum , O., & Norredam , M. (2014). Migration from low-to high-risk countries: a qualitative study of perceived risk of breast cancer and the influence on participation in mammography screening among migrant women in Denmark. *European journal of cancer care*, 23(2), σσ. 206-213.
- Kunst , H., Burman , M., Arnesen , T., Fiebig , L., Hergens , M.-P., Kalkouni , O., & et al. (2017). Tuberculosis and latent tuberculous infection screening of migrants in Europe: comparative analysis of policies, surveillance systems and results. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 21(8), σσ. 840–851.
- Lobato, I., & O'Sullivan, C. (2018). Recombinase polymerase amplification: basics, applications and recent advances. *Trac Trends in analytical chemistry*, 98, σσ. 19-35.

- Master glossary of terms, revision 1.* (2006). Geneva: Office of the United Nations High Commissioner for Refugees.
- Migrant integration statistics introduced: migrant integration in the EU.* (2018). Ανάκτηση Μάιος 10, 2021, από Eurostat statistics explained [website]: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Migrant_integration_statistics
- Mipatrini , D., Stefanelli , P., Severoni , S., & Rezza , G. (2017). Vaccinations in migrants and refugees: a challenge for European health systems. A systematic review of current scientific evidence. *Pathog Glob Health*, 111(2), σσ. 59–68.
- Nellums , L., Thompson , H., Holmes , A., Castro-Sánchez , E., Otter , J., Norredam , M., & et al. (2018). Antimicrobial resistance among migrants in Europe: a systematic review and metaanalysis. *The Lancet Infectious Diseases*(18(7)), σσ. 796-811.
- OECD/European Union. (2015). *Indicators of Immigrant Integration 2015*. Paris: OECD Publishing.
- Office of the United Nations High Commissioner for Refugees. (2018). *Asylum and migration*. Ανάκτηση Μάιος 10, 2021, από <http://www.unhcr.org/uk/asylum-and-migration.html>
- Pai, M., Nicol, M., & Boehme, C. (2016). Tuberculosis Diagnostics: State of the Art and Future Directions. *Microbiology spectrum*, 4(5). Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.TBTB2-0019-2016>
- Pardee, K., Green, A., Takahashi, M., Braff, D., Lambert, G., Lee, J., . . . Collins, J. (2016). Rapid, low-cost detection of Zika virus using programmable biomolecular components. *Cell*, 165(5), σσ. 1255-1266.
- Patel, K., Nagel, M., Wesolowski, M., Dees, S., Rivera-Milla, E., Geldmacher, C., . . . Labugger, I. (2018). Evaluation of a urine-based rapid molecular diagnostic test with potential to be used at point-of-care for pulmonary tuberculosis: Cape Town cohort. *The Journal of Molecular Diagnostics*, 20(2), σσ. 215-224.
- Pavli , A., & Maltezou , H. (2017). Health problems of newly arrived migrants and refugees in Europe. *Journal of travel medicine*, 24(4).
- Pérez-Crespo , M., Ramos-Rincón , J., Albares-Tendero , M., & Betlloch-Mas , I. (2016). Dermatoses in Latin American immigrant children seen in a university hospital of Spain. *Journal of immigrant and minority health*, 18(1), σσ. 16–20.
- Perruchoud , R., & Redpath-Cross , J. (2011). *Glossary on migration, second edition*. Geneva: International Organization for Migration.
- Piel , F., Steinberg , M., & Rees , D. (2017). Sickle cell disease. *New England Journal of Medicine*, 376(16), σσ. 1561-1573.

- Piepenburg, O., Williams, C., Stemple, D., & Armes, N. (2006). DNA detection using recombination proteins. *PLoS Biol*, 4(7).
- Qureshi, S. (2007). β -Lactamase: an ideal reporter system for monitoring gene expression in live eukaryotic cells. *BioTechniques*, 42(1), σσ. 91-96.
- Rechel, B., Mladovsky, P., Ingleby, D., Mackenbach, J., & McKee, M. (2013). *The Lancet* 381, no. 9873, σσ. 1235-1245.
- Record high remittances to low- and middle-income countries in 2017*. (2018, April 23). Ανάκτηση Μάιος 8, 2021, από THE WORLD BANK: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/04/23/record-high-remittances-to-low-and-middle-income-countries-in-2017#:~:text=The%20Bank%20estimates%20that%20officially,from%20%24573%20billion%20in%202016>.
- Remy, I., Ghaddar, G., & Michnick, S. (2007). Using the β -lactamase protein-fragment complementation assay to probe dynamic protein–protein interactions. *Nature protocols*, 2(9), σ. 2302.
- Rojek, A., Gkolfinopoulou, K., Veizis, A., Lambrou, A., Castle, L., Georgakopoulou, T., & et al. (2018). Clinical assessment is a neglected component of outbreak preparedness: evidence from refugee camps in Greece. *BMC medicine*, 16(1), σ. 43.
- Sakula, A. (1982). *Robert Koch: centenary of the discovery of the tubercle bacillus, 1982*. *Thorax*, 37(4), 246-251.
- Schilling, T., Rauscher, S., Menzel, C., Reichenauer, S., MüllerSchilling, M., Schmid, S., & et al. (2017). Migrants and refugees in Europe: challenges, experiences and contributions. *Visceral medicine*, 33(4), σσ. 295-300.
- Schmidt, A., Solloch, U., Baier, D., Yazici, B., Özcan, M., Stahr, A., & et al. (2009). Criteria for initiation and evaluation of minority donor programs and application to the example of donors of Turkish descent in Germany. *Bone marrow transplantation*, 44(7), σσ. 405-412.
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2011). *Συστήματα Βάσεων Δεδομένων. Η Πλήρης Θεωρία των Βάσεων Δεδομένων*. Μ. Γκιούρδης.
- Spallek, J., Zeeb, H., & Razum, O. (2014). Life course epidemiology. a conceptual model for the study of migration and health. *University of California Press*, 38–550.
- Suk, J., & Semenza, J. (2011). Future infectious disease threats to Europe. *American journal of public health*, 101(11), σσ. 2068-2079.
- Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development*. (2015). New York: United Nations.

- Travel to visit friends and relatives: migrant health guide.* (2021, February 17). Ανάκτηση Μάιος 10, 2021, από Public Health England: <https://www.gov.uk/guidance/travel-to-visit-friends-and-relativesmigrant-health-guide>
- Trummer , U., Novak-Zezula , S., Renner , A., & Wilczewska , I. (2015). *Cost analysis of health care provision for migrants and ethnic minorities.* Vienna: Equi-Health.
- United Nations General Assembly. (1966). *International covenant on economic, social and cultural rights.* New York: United Nations.
- Williams , G., Bacci , S., Shadwick , R., Tillmann , T., Rechel , B., Noori , T., & et al. (2016). Measles among migrants in the European Union and the European Economic Area. *Scandinavian journal of public health*, 44(1), σσ. 6-13.
- World Health Organization . (2018). *Public–private mix for TB prevention and care: a roadmap.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2008). Resolution WHA61.17 Health of migrants. Στο *Sixty-first World Health Assembly.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2010). *Health of migrants: the way forward: report of a global consultation.* Madrid.
- World Health Organization. (2016). Implementation of the International Health Regulations (2005) Report of the Review Committee on the Role of the International Health Regulations (2005) in the Ebola Outbreak and Response. Στο *Sixty-ninth World Health Assembly.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2017). *Diagnostics Technology Landscape 5th Edition, May 2017.*
- World Health Organization. (2018). *Global Tuberculosis Report 2018.*
- World Health Organization. (2018). *Health of older refugees and migrants: technical guidance* (Τόμ. Technical Guidance on Refugee and Migrant Health). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Ανάκτηση Μάιος 10, 2021, από http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/386562/elderly-eng.pdf
- World Health Organization. (2018). Migration and health. Στο *Fact sheets on the Sustainable Development Goals (SDGs): health targets.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization. (2018). *Report on the health of refugees and migrants in the WHO European Region: No public health without refugees and migrant health.*
- World Health Organization. (2020). *Global Tuberculosis Report 2020.* World Health Organization.

- World Health Organization. (2020). *WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment.*
- World Health Organization. (2020). *WHO operational handbook on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment.*
- World Health Organization. (2021). *World Health Organization.* Ανάκτηση Απρίλιος 26, 2021, από <https://www.who.int>: <https://www.who.int/health-topics/tuberculosis>
- World health report 2003, shaping the future.* (2003). Geneva: World Health Organization.
- Γερογιάννης, Β., Κακαρότζας, Γ., Καμέας, Α., Σταμέλος, Γ., & Φιτσιλής, Π. (2008). *Αντικειμενοστρεφής Ανάπτυξη Λογισμικού με τη UML.* Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας (ΕΟΔΥ). (2021, Νοέμβριος 12). *ΛΙΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ.xls.* Ανάκτηση από https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/06/lista_nosokomeion.pdf
- Καλαφατούδης, Σ., & Σταμούλης, Γ. (2018). *Προγραμματισμός με την Python.* Αθήνα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΙΓΙΩΝ.
- ΛΑΜΠΡΟΥ, Π. Γ. (2005). *ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.* MEDIFORCE.

