



Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Ε.Μ.Π.

Τίτλος Εργασίας:

«Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό
Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής»



Ε.Μ.Π.

**Επιμέλεια Διπλωματικής
Εργασίας:**

Σκληρός Νικόλαος
Σχινάς Παναγιώτης

Επιβλέπον:

Υποψήφιος Διδάκτωρ - Πτωχός Δημήτριος
Αναπληρωτής Καθηγητής - Ψαρράς Ιωάννης

Αθήνα 2004

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων Ε.Μ.Π

1 - Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

- 1.1 Ο Χώρος της Υγείας – Διεθνείς Τάσεις
- 1.2 Δημόσια Υγεία – Ελληνικό Περιβάλλον
- 1.3 Αντικείμενο – Στόχοι Διπλωματικής
- 1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Κεφάλαιο 2^ο: Διάγνωση του Προβλήματος

Κεφάλαιο 3^ο: Αναζήτηση Τεχνολογιών Αιχμής στην Διεθνή Βιβλιογραφία

- 3.1 Εισαγωγή
- 3.2 Το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας
- 3.3 Αναζήτηση ενός Συνεπούς Μεθοδολογικού Πλαισίου Δεικτών
- 3.4 Συστήματα Λήψης Αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS)
 - 3.4.1 Αβέβαιη και Ασαφής γνώση
 - 3.4.2 Εισαγωγή στην έννοια των πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης απόφασης
- 3.5 Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management)

Κεφάλαιο 4^ο: Ανάπτυξη και Σχεδιασμός Μοντέλου

- 4.1 Εισαγωγή
- 4.2 Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας
 - 4.2.1 Εισαγωγή στην έννοια των υποδεικτών και παρουσίασή τους
 - 4.2.2 Εισαγωγή στην έννοια των υπερδεικτών και παρουσίασή τους
 - 4.2.3 Συμπερασματικά στοιχεία
- 4.3 Εντοπισμός Αδυναμίας
 - 4.3.1 Χαρακτηρισμός των υποδεικτών και εύρεση της τιμής τους
 - 4.3.2 Υπολογισμός της τιμής των υπερδεικτών
 - 4.3.3 Αποτίμηση κατάστασης- Ανάδειξη κινδύνου
- 4.4 Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής
 - 4.4.1 Εισαγωγή
 - 4.4.2 Περιγραφή της διαδικασίας
 - 4.4.3 Συμπεράσματα

Σύνοψη Σχημάτων

1^ο Κεφάλαιο

Σχήμα 1.1: Α', Β', Γ', Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης και η συνεισφορά τους στο Εθνικό Σύστημα Υγείας.

Σχήμα 1.2: Επίπεδα στα οποία χωρίζεται το αντικείμενο της Διπλωματικής

Σχήμα 1.3: Αντικείμενο και Στόχος της Διπλωματικής εργασίας

2^ο Κεφάλαιο

Σχήμα 2.1: Προβλήματα που αντιμετωπίζει η Δημόσια Υγεία

Σχήμα 2.2: Βασικά συστατικά – εργαλεία που πρέπει να υποστηρίζει – διαθέτει το προσδοκώμενο μοντέλο διοίκησης της δημόσιας υγείας

3^ο Κεφαλαίο

Σχήμα 3.1 Οι κύριοι χρήστες του συστήματος

Σχήμα 3.2 Οι χρήστες στον κόμβο της ΕΣΔΥ

Σχήμα 3.3 Περιεχόμενο ενός Συστήματος Λήψης Απόφασης

Σχήμα 3.4: Σχηματική αναπαράσταση της αναλογίας διαίσθησης – ανάλυσης σε ένα μοντέλο λήψης απόφασης

Σχήμα 3.5 :Διάγραμμα ροής συστήματος λήψης αντικειμενικών αποφάσεων

Σχήμα 3.6:Παράδειγμα διασυνδεδεμένων κανόνων.

Σχήμα 3.7: Ιεραρχία των επιλογών για το αυτοκίνητο μέσω του μοντέλου ΑΗΡ

Σχήμα 3.8:Ιεραρχία τροποποιημένης μεθόδου επιλογής αυτοκινήτου

Σχήμα 3.9 Πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης απόφασης.

Σχήμα 3.9 Λευκοί άντρες ομοσεξουαλικοί/αμφισεξουαλική IVDU ταξινομημένοι με κατηγορίες ρίσκου.

4^ο Κεφάλαιο

Σχήμα 4.1: Σχηματική αναπαράσταση του μοντέλου μας

Σχήμα 4.2: Περιγραφή του τρόπου συσχέτισης υποδεικτών και υπερδεικτών στα πλαίσια της μοντελοποίησης της Δημόσιας Υγείας

Σχήμα 4.3: Μηχανή χαρακτηρισμού των βαθμονομημένων δεικτών

Σχήμα 4.4: Διάγραμμα εκτίμησης της κίνησης του βαθμονομημένου δείκτη

Σχήμα 4.5: Κατάταξη των υπερδεικτών σε μια από τις τέσσερις περιοχές ανάλογα με τα $\Pi_{\max \text{ Europe}}$ ή $\Pi_{\max \text{ Greece}}$

Σχήμα 4.6: Κατάταξη των υπερδεικτών σε μια από τις τέσσερις περιοχές ανάλογα με τα $\Pi_{\text{M.O}}$

Σχήμα 4.7: Η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων ως εργαλείο απόδοσης της τάσης κίνησης του υπερδείκτη και επομένως και της συνολικής πιθανότητας.

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Σχήμα 4.7 : Εκτίμηση κινδύνου βάσει του $\Pi_{i \max}$

Σχήμα 4.8 : Εκτίμηση κινδύνου βάσει του $\Pi_{i \text{ M.O}}$

Σχήμα 4.9: Λογικό Διάγραμμα Συστήματος

Σχήμα 4.10 Υπολογισμός τιμής υπερδείκτη

Σχήμα 4.11 Υπολογισμός Βέλτιστου Μονοπατιού

Σχήμα 4.12 Διαδικασία Προσομοίωσης-Έξοδος Μονοπάτι

Σύνοψη Πινάκων

1° Κεφάλαιο

--

2° Κεφάλαιο

--

3° Κεφάλαιο

Πίνακας 3.1: Βάση διαχωρισμού των επιπέδων γνώσης

Πίνακας 3.2: Τα στάδια Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου

4° Κεφάλαιο

Πίνακας 4.1: Παρουσίαση των Υπερδεικτών

Πίνακας 4.2: Χαρακτηρισμός των βαθμονομημένων δεικτών ανάλογα με την σχέση τιμής – κατωφλίου

Πίνακας 4.3: Καθορισμός της κίνησης των βαθμονομημένων δεικτών

Πίνακας 4.4: Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί που χαρακτηρίζουν τους βαθμονομημένους δείκτες.

Πίνακας 4.5 : Εκτίμηση κινδύνου

Πίνακας 4.6: Πίνακας υπολογισμού των πιθανοτήτων

Πίνακας 4.7: Ανάδειξη των προτεραιοτήτων και εντοπισμός αδυναμίας στους υπερδείκτες

Πίνακας 4.8: Κριτήρια

Πίνακας 4.9: Απόδοση Βαρών

Πίνακας 4.10: Παράδειγμα υπολογισμού βέλτιστης διαδρομής

Περίληψη

Η εργασία αυτή πραγματεύεται ζητήματα που αφορούν την Υγεία και κυρίως τον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Αφότου εισάγαμε τις έννοιες και το πλαίσιο της Δημόσιας Υγείας στη σύγχρονη εποχή και το προσαρμόσαμε στις απαιτήσεις των εργασιών μας όπως αυτές ορίζονται από τους στόχους της Ευρωπαϊκή Κοινότητας, διατυπώσαμε τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται από τις διοικούσες αρχές κατά την προσπάθειά τους να βελτιώσουν την κατάσταση και να εκσυγχρονίσουν την Υγεία.

Στην προσπάθειά μας να διαμορφώσουμε ένα σύγχρονο μοντέλο λήψης αποφάσεων πραγματοποιήσαμε μια εκτενή έρευνα σε πληθώρα τομέων που σχετίζονται με την λήψη και τη διαχείριση αποφάσεων. Έχοντας εξελίξει ένα συνεπές μεθοδολογικό πλαίσιο δεικτών ικανό να αποτυπώσει την κατάσταση της Υγείας με λεπτομερή και αναλυτικό τρόπο, αποκτήσαμε ένα ισχυρό εργαλείο που θα έστρεφε την έρευνα μας προς συγκεκριμένες μεθόδους διαχείρισης και διοίκησης, με μερικώς καθορισμένη μορφή. Έτσι μελετήσαμε συστήματα λήψης αποφάσεων (DSS), που είχαν είδη ή θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στη δημόσια υγεία και στηρίζονταν κυρίως στην αβέβαιη και ασαφή γνώση και στις πολυκριτηριακές μεθόδους λήψης αποφάσεων. Στην συνέχεια επεκτείνουμε την έρευνα μας στην ανάλυση και διαχείριση κινδύνου(Risk Management), έτσι ώστε να αποκτήσουμε μια πλήρη και σφαιρική γνώση στα μοντέλα αποφάσεων. Η γνώση αυτή μας έδωσε την δυνατότητα να ενοποιήσουμε είδη υπάρχουσες μεθόδους και παράλληλα να αναπτύξουμε νέα εργαλεία ικανά να αντιμετωπίσουν τις σύγχρονες ειδικές ανάγκες της Δημόσιας Υγείας.

Στην συνέχεια θέσαμε μια σειρά από στόχους ικανούς να μας οδηγήσουν στην σύνθεση ενός μοντέλου σύμφωνου με τις νέες απαιτήσεις μας.

- ✓ Εκτίμηση της Κατάστασης της Δημόσιας Υγείας (Health Assessment)
- ✓ Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management)
- ✓ Λήψη Αποφάσεων και Χάραξη Πολιτικής (Decision Support, Policy Making).

Αφού «μοντελοποιήσαμε» το χώρο της Δημόσιας Υγείας με ένα εκτενή πλαίσιο δεικτών διαμορφώσαμε ένα σύνολο υπερδεικτών ή παραθύρων χρήσης ικανών να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις κάθε ιδιαίτερης ομάδας χρηστών. Οι υπερδείκτες αποτελούνται από μια σειρά υποδεικτών και κατηγοριοποιούν την Δημόσια Υγεία έτσι ώστε να μπορεί να μελετηθεί και να εντοπιστούν, αλλά και να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα της. Έτσι διαμορφώνεται ένας σύνθετος μηχανισμός εντοπισμού αδυναμιών στη δημόσια υγεία, όπου ύστερα από μια διαδικασία συγκρίσεων εξάγει μια ιεραρχημένη λίστα, στην κορυφή της οποίας βρίσκεται η κατ'εξοχήν πηγή προβλημάτων. Έτσι αφού έχουμε εισάγει μια σειρά εκτιμήσεων στην πολυκριτηριακή μέθοδο ELECTRE III έχουμε αποκτήσει μια ιεραρχημένη σειρά δράσεων. Στη συνέχεια και βάση ενός αλγορίθμου που εξελίξαμε για τις ανάγκες της εργασίας πραγματοποιούνται μια σειρά συγκρίσεων η οποία στηρίζεται στις απαιτήσεις του κάθε διοικούντα και κάνει πλήρη χρήση της μεθόδου μας, προκειμένου να υπολογιστεί το βέλτιστο μονοπάτι των

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

κινήσεων και των ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιηθούν για να βελτιωθεί η κατάσταση στη Δημόσια, αλλά και γενικότερα στην Υγεία.



Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

- 1.1 Ο Χώρος της Υγείας – Διεθνείς Τάσεις
- 1.2 Δημόσια Υγεία – Ελληνικό Περιβάλλον
- 1.3 Αντικείμενο – Στόχοι Διπλωματικής
- 1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

1.1 Ο Χώρος της Υγείας – Διεθνείς Τάσεις

Η έννοια της Υγείας μπορεί να οριστεί αρνητικά ή θετικά. Αρνητικά «Υγεία είναι η απουσία νόσου», ενώ θετικά – σύμφωνα με το καταστατικό της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (Π.Ο.Υ.) [1] – σημαίνει «μια κατάσταση πλήρους φυσικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας και όχι απλώς την απουσία νόσου ή αναπηρίας». Ανεξαρτήτως ορισμού πάντως, το σπουδαιότερο αγαθό στη ζωή ενός ανθρώπου είναι αναμφισβήτητα αυτό της Υγείας. Η Υγεία αποτελεί ταυτόχρονα προϋπόθεση για την απόκτηση ή την απόλαυση όλων των υπόλοιπων ανθρώπινων αγαθών. Κανένας άνθρωπος δεν μπορεί να γευτεί την χαρά των υλικών αγαθών που έχει αν δεν διαθέτει αυτό της Υγείας. Πολύ πιο χαρακτηριστικό γίνεται το παράδειγμα σε μια κοινωνία. Ένα κοινωνικό σύνολο που απαρτίζεται από άτομα με κλονισμένη ψυχική ή σωματική Υγεία δεν μπορεί να αναπτυχθεί αρμονικά, να συνθέσει, να δημιουργήσει και συνεπώς οδηγεί στην δημιουργία μιας τελματωμένης κοινωνίας χωρίς προοπτικές και εξέλιξη. Το γεγονός αυτό έγινε αντιληπτό από αρχαιοτάτων χρόνων και για το λόγο αυτό λαοί με σπουδαίο πολιτισμό όπως οι αρχαίοι Έλληνες, Αιγύπτιοι και Κινέζοι ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με τον τομέα της υγείας, ανέπτυξαν θεωρίες που ακόμα και σήμερα είναι αποδεκτές και αποτελούν τους πρόδρομους της Ιατρικής επιστήμης. Από τα αρχαία χρόνια όπου οριοθετείται ουσιαστικά η αρχή της ενασχόλησης του ανθρώπου με τον τομέα της Υγείας μέχρι την σύγχρονη εποχή έχουν περάσει δεκάδες αιώνων. Με το πέρασμα των αιώνων η Ιατρική επιστήμη και ο ευρύτερος τομέας της Υγείας εξελίχθηκαν, έγιναν σημαντικές εφευρέσεις και ανακαλύψεις που άλλαξαν τον ρου της ιστορίας αλλά ποτέ δεν έπαψε ο τομέας της Υγείας να είναι επίκαιρος. Κάθε φορά που γινόταν εφικτή η θεραπεία κάποιας ασθένειας, μια άλλη ασθένεια εμφανιζόταν για να ταλαιπωρήσει την ανθρωπότητα και να προβληματίσει τους ειδικούς κάθε εποχής.

Στις μέρες μας είναι πανθομολογούμενο πως ο τομέας της Υγείας έχει κάνει ραγδαία βήματα προόδου. Η τεχνολογική έκρηξη των τελευταίων δεκαετιών έχει προσφέρει τεράστιες δυνατότητες εξέλιξης στην Ιατρική επιστήμη. Η εφεύρεση νέων ιατρικών μηχανημάτων και φαρμάκων, η τελειοποίηση ήδη γνωστών μεθόδων θεραπείας και παρακολούθησης έχουν καταστήσει εφικτή τη θεραπεία ανίατων ασθενειών και έχουν οδηγήσει σε κατακόρυφη αύξηση του μέσου όρου ζωής της ανθρωπότητας. Ωστόσο όμως, η ανθρωπότητα εξακολουθεί να ταλανίζεται από ψυχοσωματικές ασθένειες. Ο ταχύς ρυθμός διαβίωσης, το καθημερινό άγχος του σύγχρονου ανθρώπου, οι αντίξοες συνθήκες διαβίωσης κυρίως στις μεγαλουπόλεις, η μόλυνση του περιβάλλοντος και των τροφών, η σεξουαλική απελευθέρωση είναι μερικά μόνο από τα χαρακτηριστικά της σύγχρονης εποχής που απειλούν την Υγεία του ανθρώπου και καθιστούν το πρόβλημα της Υγείας ως μείζονος σημασίας πρόβλημα. Για το λόγο αυτό κρίνεται επιτακτική η συνεχής και πιο επισταμένη μελέτη και παρακολούθηση του παγκόσμιου επιπέδου Υγείας. Τις τελευταίες δεκαετίες έγιναν προσπάθειες για την σύσταση οργανισμών σε παγκόσμιο και μη επίπεδο που θα ασχολούνται αποκλειστικά με τα θέματα της Υγείας και θα έχουν στόχο τον έλεγχο και την βελτίωση του παγκόσμιου επιπέδου Υγείας. Τέτοια παραδείγματα είναι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) και η Ευρωπαϊκή Κοινότητα (Ε.Κ.). Η βασική κατευθυντήρια γραμμή των οργανισμών αυτών εμπεριέχεται στο ρητό «η πρόληψη είναι καλύτερη της θεραπείας». Εκτός λοιπόν από την ενασχόληση των οργανισμών για την εύρεση νέων μεθόδων που θα αποσκοπούν στην θεραπεία ένα μεγάλο μέρος

των ερευνητικών τους δαπανών αξιοποιείται στην έρευνα νέων μεθόδων παρακολούθησης του επιπέδου Υγείας και πρόληψης των ασθενειών. Οι οργανισμοί αυτοί μέσα από την διαρκή έρευνα που διεξάγουν και σε συνδυασμό με τον μεταξύ τους διάλογο καταλήγουν σε κάποιες προτεραιότητες δίνοντας τις κατευθυντήριες γραμμές και δημιουργώντας τις διεθνείς τάσεις για την χάραξη της πολιτικής Υγείας σε κάθε χώρα.

Η βασικότερη κατευθυντήρια γραμμή είναι ο εκσυγχρονισμός των υποδομών υγείας και η σύνδεσή τους με την τεχνολογική εξέλιξη. Για το λόγο αυτό στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) έχουν εγκριθεί ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 80' κονδύλια με σκοπό την αναβάθμιση του Εθνικού Συστήματος Υγείας (Ε.Σ.Υ.) κάθε κράτους μέλους. Σύμφωνα λοιπόν με τους όρους του Α' και Β' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης προβλεπόταν η πληροφοριακή οργάνωση του Ε.Σ.Υ. και η εισροή των νέων τεχνολογιών σε αυτό. Η ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακού δικτύου μεταξύ όλων των μονάδων Υγείας μιας χώρας αλλά και μεταξύ μονάδων διαφορετικών χωρών, η χρησιμοποίηση του internet, των «έξυπνων καρτών» και του ιατρικού φακέλου αποτελούν βασικές «επιταγές» της Ε.Ε. προς τα κράτη μέλη. Σύμφωνα με στοιχεία από την Eurostat [2] οι βασικοί δείκτες πληροφοριακής ανάπτυξης στον τομέα της υγείας που ισχύουν σε ευρωπαϊκό επίπεδο (χωρίς να συμπεριλαμβάνεται σε αυτούς η χώρα μας) έχουν ως εξής:

Τηλεπικοινωνιακές Υποδομές και Υπηρεσίες

- ✓ Το 70% των Νοσοκομείων είναι συνδεδεμένα με δίκτυο ISDN ή εναλλακτικά χρησιμοποιούν μισθωμένες γραμμές.
- ✓ Η πρόσβαση σε υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης είναι χαμηλή (< 20%) με εξαίρεση τη Φινλανδία και Σουηδία (100%) και τη Γαλλία (50%)
- ✓ Το 80% των Νοσοκομείων έχουν βασική σύνδεση στο Internet. Ποσοστό > 30% έχουν παρουσία στο WWW.
- ✓ < 20% των Νοσοκομείων χρησιμοποιούν κάποια μορφή τηλεϊατρικής (στη Σουηδία και Φινλανδία το ποσοστό αυτό είναι > 50%).
- ✓ Οι περισσότερες χώρες έχουν εγκαταστήσει (ή βρίσκονται σε φάση εγκατάστασης) εθνικές τηλεματικές υποδομές (intranets) για χρήση από τις υπηρεσίες και τους επαγγελματίες υγείας (CareNet - Βέλγιο, RSS - Γαλλία, Fimnet και VIRVE - Φινλανδία, Healthnet - Λουξεμβούργο, DGN - Γερμανία, NHSnet - Ηνωμένο Βασίλειο, RIS - Πορτογαλία κλπ.).

Διαχειριστικά Συστήματα Νοσοκομείων

- ✓ Σχεδόν όλα τα Νοσοκομεία της Ευρώπης χρησιμοποιούν ένα διαχειριστικό υποσύστημα που εξυπηρετεί τις λειτουργίες υποδοχής - μεταφορά - εξαγωγή ασθενούς.
- ✓ Σχεδόν όλα τα Νοσοκομεία λειτουργούν πλήρως αυτοματοποιημένη εφαρμογή φαρμακείου. Τα μισά εξ' αυτών χρησιμοποιεί και σύστημα για την προμήθεια φαρμάκων.
- ✓ Το 70% των Νοσοκομείων χρησιμοποιούν κάποιο σύστημα ραντεβού.
- ✓ Το 80% των Νοσοκομείων λειτουργούν συστήματα MIS. 3 στα 4 Νοσοκομεία χρησιμοποιούν σύστημα αναφορών που βασίζεται

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

στα DRGs. 1 στα 2 Νοσοκομεία επεκτείνει το MIS που έχει σε άλλες λειτουργίες: διαχείριση πόρων, ανάλυση κόστους, δείκτες απασχόλησης και απόδοσης.

Εργαστηριακά Συστήματα

- ✓ Το 84% των Νοσοκομείων λειτουργούν πληροφοριακό σύστημα στο βιοχημικό εργαστήριο και το 75% λειτουργούν ή πρόκειται να λειτουργήσουν αντίστοιχο σύστημα στο μικροβιολογικό εργαστήριο. Στα υπόλοιπα εργαστήρια τα ποσοστά είναι μικρότερα με αυξητικές όμως τάσεις.

Ιατρικός Φάκελος

- ✓ Το 60% των Νοσοκομείων χρησιμοποιούν κάποιο σύστημα ιατρικού φακέλου για καταχώρηση κλινικών δεδομένων. Στο 40% το σύστημα χρησιμοποιείται για καταχώρηση εντολών προς εργαστήρια και συνταγολογίων. Η πρόσβαση σε αποτελέσματα και πρωτόκολλα κατευθυνόμενης περίθαλψης αποτελεί συνήθως το ενδιάμεσο στάδιο για την ολοκλήρωση των νησίδων αυτοματισμού των Νοσοκομείων.
- ✓ Το επίπεδο ολοκλήρωσης για τα συστήματα ιατρικού φακέλου είναι μάλλον χαμηλό. Για παράδειγμα, το 8% των Νοσοκομείων στο Ηνωμένο Βασίλειο λειτουργούν πλήρως ανεπτυγμένο ιατρικό φάκελο ενώ στις ΗΠΑ το αντίστοιχο ποσοστό φτάνει στο 10%.

Smart Cards

- ✓ Υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις από χώρα σε χώρα ανάλογα με τις εφαρμοζόμενες πολιτικές. Η Γαλλία, Γερμανία, Γερμανία, Αυστρία, Δανία, Σλοβενία πρωτοπορούν στη χρήση καρτών κύρια για διαχειριστικούς σκοπούς.

Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα

- ✓ Το 64% των προσωπικών γιατρών της ΕΕ χρησιμοποιεί Η/Υ (στις ΗΠΑ το αντίστοιχο ποσοστό είναι > 90%).
- ✓ 50% των Κέντρων Υγείας έχει πρόσβαση στο internet.
- ✓ Στις χώρες του Βορρά γίνεται χρήση του ιατρικού φακέλου από τους προσωπικούς γιατρούς σε ποσοστό > 50% ενώ στις χώρες του Νότου το ποσοστό πέφτει στο 30%.

Το Μάρτιο του 2000 πραγματοποιήθηκε το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στη Λισσαβώνα της Πορτογαλίας. Εκεί συζητήθηκαν όλα τα μείζονος σημασίας προβλήματα που μαστίζουν τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποφασίστηκε ένα Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Μεταρρυθμίσεων που ονομάστηκε «στρατηγική της Λισσαβώνας»^[3]. Διαπιστώθηκε ότι η Ευρωπαϊκή οικονομία δοκιμάζεται από χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, η ανεργία έχει αυξηθεί παρά τη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, τα συστήματα κοινωνικής προστασίας αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις της γήρανσης του πληθυσμού, ενώ η περιβαλλοντική επιβάρυνση φέρνει στο προσκήνιο την πρόκληση της ανάπτυξης με ταυτόχρονο σεβασμό στο περιβάλλον. Σε αυτή τη δύσκολη συγκυρία διατυπώθηκαν πειστικές και αξιόπιστες απαντήσεις πολιτικής στο βραχυπρόθεσμο πρόβλημα της οικονομικής δυσπραγίας στην Ευρώπη και αποφασίστηκε η λήψη πολιτικών

πρωτοβουλιών με στόχο την αναζήτηση νέων πηγών βιώσιμης ανάπτυξης μεσοπρόθεσμα, η οποία να δημιουργεί πλούτο, περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας, να εμβαθύνει την κοινωνική συνοχή και να διαφυλάσσει τη μελλοντική ευημερία και ποιότητα ζωής. Το φιλόδοξο αυτό δεκαετές πρόγραμμα μεταρρυθμίσεων υιοθετήθηκε από τους Ευρωπαίους ηγέτες το 2000 ώστε «...να καταστεί η Ευρωπαϊκή οικονομία η πλέον ανταγωνιστική και δυναμική οικονομία βασισμένη στη γνώση παγκόσμια, ικανή για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και ισχυρότερη κοινωνική συνοχή». [3]

Οι τρεις διαστάσεις (policy areas) της στρατηγικής είναι :

- ✓ Αύξηση Ανταγωνιστικότητας της Οικονομίας
- ✓ Εκσυγχρονισμός Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Μοντέλου
- ✓ Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Η κάθε μια από τις τρεις διαστάσεις της στρατηγικής (οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική) περιλαμβάνει αριθμό θεματικών ενοτήτων εντός των οποίων τα Συμβούλια Κορυφής έχουν δρομολογήσει τις ανάλογες εξελίξεις. Ορισμένες από τις αποφάσεις [3] που ελήφθησαν και εντάσσονται στα πλαίσια του ενδιαφέροντος της εν λόγω διπλωματικής εργασίας είναι:

- ✓ Ευρωπαϊκή προοπτική της «κοινωνίας της πληροφορίας»
- ✓ Έγκριση νομοθεσίας για e-commerce μέχρι το τέλος 2000
- ✓ Ολοκληρωμένες και φιλελευθεροποιημένες αγορές τηλεπικοινωνιών μέχρι τέλη 2001
- ✓ Ουσιαστική μείωση δαπανών χρήσης Διαδικτύου (χωριστή χρέωση για τοπικό βρόχο)
- ✓ Ηλεκτρονική πρόσβαση σε όλες τις δημόσιες υπηρεσίες μέχρι 2003
- ✓ Υιοθέτηση προγράμματος δράσης "eEurope" και υλοποίησή του έως το 2002
- ✓ Έγκριση μέτρων για τις τηλεπικοινωνίες εντός του 2001
- ✓ Συνολική στρατηγική για την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών Ανάπτυξη μηχανισμών για εθελοντική δικτύωση προγραμμάτων έρευνας
- ✓ Βελτίωση οικονομικού περιβάλλοντος για νεοσύστατες επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας
- ✓ Δείκτες αξιολόγησης και ευρωπαϊκός πίνακας επιδόσεων στην καινοτομία μέχρι τον Ιούνιο 2001
- ✓ Διευρωπαϊκό δίκτυο που θα συνδέει ερευνητικά ιδρύματα, πανεπιστήμια κλπ.
- ✓ Άρση εμποδίων κινητικότητας ερευνητών και προσέλκυσή τους στην Ευρώπη
- ✓ Κοινοτικό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας μέχρι τέλος 2001
- ✓ Εγκαθίδρυση "Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας". Διασύνδεση και με ερευνητικά κέντρα ΗΠΑ
- ✓ Διενέργεια κρατικών προμηθειών on line από το 2003

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- ✓ Συγκρότηση πολιτικής για τα χημικά προϊόντα μέχρι το 2004
- ✓ Υποβολή μέχρι το τέλος του 2001 σχεδίων δράσης για την αντιμετώπιση λοιμωδών νόσων και για την ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά
- ✓ Εξέταση δυνατότητας δημιουργίας δικτύου επιτήρησης και έγκαιρης προειδοποίησης σε θέματα Υγείας
- ✓ Υπεύθυνη διαχείριση φυσικών πόρων

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η γενικότερη φιλοσοφία βασίζεται στην αξιοποίηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων αλλά και στην προώθηση της έρευνας ούτως ώστε να προαχθεί περισσότερο η επιστήμη και κατ' επέκταση η πρόοδος αυτή να βοηθήσει στην καλύτερη οργάνωση της κοινωνίας. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Λισσαβώνας επεσήμανε ότι οι ευρωπαϊκές χώρες θα πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη έμφαση στην εισαγωγή των νέων τεχνολογιών σε όλο το εύρος της δημόσιας διοίκησης ώστε να γίνει η πληροφορία όσο το δυνατόν περισσότερο προσβάσιμη. Συγκεκριμένα για τον τομέα της Υγείας, το e Europe 2000 (Health online) καθορίζει τους εξής στόχους:

Έως το τέλος του 2001:

Να έχουν θεσπιστεί μια σειρά κριτηρίων ποιότητας για τους κόμβους του διαδικτύου με περιεχόμενο σχετικό με την Υγεία.

Έως το τέλος του 2002:

Όλο το πρωτοβάθμιο και δευτεροβάθμιο σύστημα Υγείας να έχει αποκτήσει τηλεματικές υποδομές συμπεριλαμβανομένων και περιφερειακών δικτύων δεδομένων.

Να έχουν συσταθεί δίκτυα αποτίμησης της τεχνολογίας και των δεδομένων της Υγείας.

Έως το τέλος του 2003:

Όλοι οι Ευρωπαίοι πολίτες να έχουν τη δυνατότητα κατοχής έξυπνης κάρτας υγείας που θα τους εξασφαλίζει ασφαλή και εμπιστευτική πρόσβαση σε δικτυωμένες πληροφορίες ασθενούς.

Έως το τέλος του 2004:

Όλοι οι επαγγελματίες και οι διαχειριστές στο χώρο της Υγείας να συνδέονται με τηλεματικές υποδομές Υγείας για πρόβλεψη, διάγνωση και θεραπεία.

Η μεταρρύθμιση καλείται να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που απειλούν τα κρατικά συστήματα υγείας σε όλον τον κόσμο την τελευταία εικοσαετία.

- α) την απαίτηση της παγκόσμιας κοινότητας (κοινωνία, οργανισμοί) για ισότιμη παροχή φροντίδας Υγείας και περίθαλψης σε όλους τους πολίτες,
- β) το διαρκώς αυξανόμενο κόστος παροχής υπηρεσιών Υγείας και,
- γ) την ανάγκη εισαγωγής και εφαρμογής νέων τεχνολογιών με κριτήριο την αποτελεσματικότητά τους.

Η επιχειρούμενη μεταρρύθμιση αναμένεται να θέσει την πληροφορική σε νέα τροχιά ανάπτυξης. Ένας από τους στόχους της πληροφοριακής οργάνωσης του συστήματος υγείας είναι η υποστήριξη της μεταρρύθμισης και η διασφάλιση των αποτελεσμάτων της. Η πληροφορική θα αποτελέσει μοχλό

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

για το λειτουργικό εκσυγχρονισμό των μονάδων Υγείας, την εφαρμογή διαδικασιών μέτρησης και αξιολόγησης των υπηρεσιών, την αποτελεσματική διοίκηση και έλεγχο των βασικών πόρων του συστήματος, την τεκμηρίωση των ακολουθούμενων πολιτικών με βάση πραγματικά επιχειρησιακά δεδομένα. Η αναδιοργάνωση των Νοσοκομείων και η μερική αυτονομία τους ως αυτοδύναμων οργανισμών – επιχειρήσεων θα δώσουν αναπτυξιακό χαρακτήρα στις προσπάθειες του προσωπικού και των διοικούντων. Τα διαχειριστικά πληροφοριακά συστήματα θα χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία αποφάσεων που θα υποστηρίξουν τις προσπάθειες αυτές. Δεδομένου ότι τα προηγούμενα πλαίσια στήριξης ασχολήθηκαν κυρίως με τον καθορισμό προδιαγραφών και τη δημιουργία βασικών υποδομών, το Ευρωπαϊκό Πρότυπο της Κοινωνίας της Πληροφορίας εστιάζει στην παραγωγική εκμετάλλευση των νέων τεχνολογιών και στην ανάπτυξη υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας για τον πολίτη. Καθοριστικός παράγοντας για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι η λειτουργική ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στις διαδικασίες των φορέων υποδοχής και η παραγωγική τους αξιοποίηση σε βάθος χρόνου. Για να υποστηριχθεί η όλη προσπάθεια, το σύστημα διαχείρισης του Ευρωπαϊκού Πρότυπου της Κοινωνίας της Πληροφορίας προβλέπει:

- ✓ Ομοιογενή αντιμετώπιση των έργων και του κύκλου ολοκλήρωσής τους (εγκρίσεις, επιθεωρήσεις, αξιολόγηση κλπ.).
- ✓ Κεντρική καθοδήγηση και στήριξη των φορέων σε όλα τα στάδια εκτέλεσης των έργων (προδιαγραφές - διαγωνισμός - υλοποίηση - υποστήριξη).
- ✓ Μεγαλύτερη αποκέντρωση όσον αφορά τη διοίκηση και παρακολούθηση των δράσεων.
- ✓ Μεγαλύτερη αυτοτέλεια στην «καθημερινή» διαχείριση και επομένως δυνατότητα ταχύτερης υλοποίησης των έργων.
- ✓ Διεύρυνση του πλαισίου συνεργασίας με την αγορά.

Σε μια εποχή στην οποία οι άνθρωποι μετακινούνται τακτικά μεταξύ χωρών και ηπείρων, οι απειλές για την Υγεία των πολιτών της Ε.Ε. από μεταδοτικές ασθένειες δεν μπορούν να μπουκωθούν σε καραντίνα μέσα στα εθνικά σύνορα. Οι ασθένειες που προκαλούνται από το κάπνισμα, την κακή διατροφή ή τη μόλυνση ανησυχούν τους πολίτες όλων των χωρών της Ε.Ε. Σε μια ενιαία αγορά, η ασφάλεια των φαρμακευτικών προϊόντων ή των προϊόντων αίματος αποτελεί κοινή ευθύνη. Παρόλο που την κύρια ευθύνη για την υγειονομική περίθαλψη φέρουν τα κράτη μέλη, η Ε.Ε. μπορεί να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων μέσα από τη συλλογική παρατήρηση των προβλημάτων και την σύνθεση των απόψεων για την εύρεση της πιο αποτελεσματικής λύσης. Η στρατηγική της Ε.Ε. για τα επόμενα χρόνια που αφορά τον τομέα της Υγείας επικεντρώνεται στους ακόλουθους στόχους και γενικές ενέργειες [4]:

- ✓ **Βελτίωση της πληροφόρησης και της γνώσης για την ανάπτυξη της δημόσιας Υγείας και των συστημάτων υγείας**
Ενέργειες: δημιουργία ενός συνεκτικού συστήματος συλλογής, ανάλυσης και αξιολόγησης πληροφοριών και γνώσεων με σκοπό την ενημέρωση, την παροχή συμβουλών και τη διάδοση πληροφοριών σε όλα τα επίπεδα της κοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων του κοινού, των αρμόδιων αρχών και των επαγγελματιών στον τομέα της Υγείας.

- ✓ **Ενίσχυση της ικανότητας ταχείας αντίδρασης με συντονισμένο τρόπο στις απειλές για την Υγεία** που συνιστούν οι διασυννοριακές απειλές όπως π.χ. ο HIV, η νέα ποικιλία της νόσου των Creutzfeldt-Jakob και οι ασθένειες που συνδέονται με τη ρύπανση· Ενέργειες: ανάπτυξη και παροχή ενίσχυσης και υποστήριξης στην ικανότητα, τη λειτουργία και τη διασύνδεση των μηχανισμών παρακολούθησης, έγκαιρης προειδοποίησης και ταχείας αντίδρασης.
- ✓ **Αντιμετώπιση των καθοριστικών παραγόντων της Υγείας** Ενέργειες: ευρύτερες δραστηριότητες για την προαγωγή της Υγείας που συνοδεύονται από ενέργειες και ειδικά μέσα μείωσης και εξάλειψης των κινδύνων. Κύριες προτεραιότητες: μείωση του υψηλού αριθμού των πρόωρων θανάτων και των ασθενειών που προκαλούνται από σημαντικές νόσους, όπως ο καρκίνος, και αντιμετώπιση των διανοητικών νόσων. Κατά συνέπεια, έμφαση θα δοθεί σε βασικούς παράγοντες που συνδέονται με τον τρόπο ζωής, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση και το περιβάλλον, όπως π.χ. το κάπνισμα, η κατανάλωση αλκοόλ, η τοξικοεξάρτηση, η διατροφή και το στρες.

Για να διασφαλίσει τις ισχυρές επιστημονικές βάσεις αυτής της στρατηγικής η Ε.Ε. διαθέτει 50 εκατομμύρια ευρώ[5] περίπου κάθε χρόνο από το 2003 έως το 2008 για τη βελτίωση της συλλογής δεδομένων, την ανταλλαγή πληροφοριών και την κατανόηση του τρόπου με τον οποίον οι πολιτικές της Ε.Ε. επηρεάζουν την Υγεία. Άλλες προτεραιότητες της Ε.Ε. αφορούν τις στρατηγικές για την αντιμετώπιση των συνεπειών στην Υγεία από τη διατροφή, τη σωματική δραστηριότητα, το κάπνισμα, το αλκοόλ, τα ναρκωτικά, τους γενετικούς παράγοντες, την ηλικία και το φύλο. Η Ε.Ε. χρηματοδοτεί επίσης έρευνες που αναζητούν τρόπους ώστε κάθε πολίτης να χαίρει, όσο το δυνατόν περισσότερο, άκρας Υγείας. Τις τελευταίες δεκαετίες η κατάσταση της υγείας του πληθυσμού της Κοινότητας βελτιώθηκε ριζικά. Απόδειξη αποτελεί το ότι από το 1970 το προσδόκιμο επιβίωσης κατά τη γέννηση αυξήθηκε κατά 5 έτη [6]. Παρά την ικανοποίηση που προκαλεί ευλόγως αυτό το αποτέλεσμα, δεν πρέπει υπάρξει εφησυχασμός αφού τα σοβαρά προβλήματα Υγείας εξακολουθούν να υπάρχουν στην Κοινότητα [6]:

- ✓ Ένας στους πέντε πολίτες πεθαίνει ακόμα πρόωρα (πριν από το 65ο έτος) λόγω ασθενειών που είναι δυνατόν να αποφευχθούν, κυρίως ασθενειών που έχουν σχέση με τον τρόπο διαβίωσης, ή λόγω ατυχημάτων
- ✓ Εμφανίζονται νέοι κίνδυνοι για την Υγεία, οι οποίοι συνδέονται κυρίως με τις μεταδοτικές ασθένειες
- ✓ Εξακολουθούν να υπάρχουν μεγάλες ανισότητες μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων όσον αφορά την Υγεία
- ✓ Η γήρανση του πληθυσμού έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη αύξηση των ασθενειών που έχουν σχέση με την ηλικία, όπως η νόσος Alzheimer.
- ✓ Η διεύρυνση της Ε.Ε. δημιουργεί ιδιαίτερες προκλήσεις στην αντιμετώπιση των ανισοτήτων. Οι νέες χώρες μέλη παρουσιάζουν γενικά χαμηλότερο προσδόκιμο ζωής και υψηλότερα ποσοστά

βρεφικής και μητρικής θνησιμότητας σε σχέση με τις «παλαιές» χώρες μέλη της Ε.Ε

Ο χώρος της Υγείας αποτελεί πεδίο συνεχούς και αδιάλειπτης εγρήγορσης. Οι νέες προκλήσεις πρέπει να αντιμετωπίζονται εν τη γενέσει τους για να μην παίρνουν ανεξέλεγκτες και επικίνδυνες διαστάσεις ή αν είναι δυνατόν να προλαμβάνονται. Για το λόγο αυτό όλοι οι οργανισμοί που ασχολούνται με το χώρο της Υγείας δίνουν τις κατευθυντήριες γραμμές και αποτελούν τον απαραίτητο ελεγκτικό μηχανισμό για την τήρηση των διεθνών κανόνων που θεσπίζονται.

1.2 Δημόσια Υγεία – Ελληνικό Περιβάλλον

Όλοι οι πολίτες μιας χώρας, ανεξαιρέτως κοινωνικής και οικονομικής κατάστασης, έχουν το συνταγματικά κατοχυρωμένο δικαίωμα για δημόσια παροχή υπηρεσιών υγείας. Δημόσια Υγεία είναι το σύνολο των οργανωμένων δραστηριοτήτων της Πολιτείας και της Κοινωνίας, που αποβλέπουν στην προαγωγή της Υγείας, στην βελτίωση της ποιότητας ζωής και της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης όλου του πληθυσμού. Η Δημόσια Υγεία στηρίζεται σε συντονισμένες ενέργειες και δραστηριότητες στο Κέντρο και την Περιφέρεια. Είναι πολυτομεακή, καθώς κάθε τομέας που υπάγεται ή αναφέρεται στη Δημόσια Υγεία ενεργεί ή δρα ανεξάρτητα, στο πλαίσιο πάντοτε της ενιαίας εθνικής στρατηγικής για την Δημόσια Υγεία, και διατομεακή, καθώς βασίζεται στην συνεργασία πολλών τομέων που υπάγονται ή αναφέρονται στην Δημόσια Υγεία. Η προστασία και προαγωγή της Δημόσιας Υγείας αποτελεί θεμελιώδη ευθύνη της Πολιτείας και για το λόγο αυτό πρέπει να αναδεικνύεται σε εθνικό στόχο, να έχει σταθερή εξελικτική πορεία και να μην αποτελεί σε καμία περίπτωση παίγνιο στα χέρια των εκάστοτε αρχόντων του κράτους. Οι βασικές αρχές λειτουργίας του γενικότερου τομέα της Δημόσιας Υγείας συνίστανται κυρίως :

- ✓ στην παρακολούθηση της Υγείας του πληθυσμού, καθώς και των παραγόντων που την επηρεάζουν
- ✓ στην προστασία και προαγωγή της Υγείας, καθώς και στην πρόληψη ασθενειών
- ✓ στο σχεδιασμό και την αξιολόγηση υπηρεσιών Υγείας
- ✓ στην προάσπιση των αναγκών Υγείας των διαφόρων ομάδων του πληθυσμού
- ✓ στον έλεγχο των λοιμωδών νοσημάτων και άλλων υψηλής επικράτησης νοσημάτων
- ✓ στην αντιμετώπιση έκτακτων κινδύνων και απρόβλεπτων ειδικών συνθηκών.

Γενικότερα ο τομέας της Δημόσιας Υγείας ασχολείται με το να προστατέψει τους πολίτες από τους πολλαπλούς κινδύνους που απειλούν την Υγεία τους. Η κατανάλωση αλκοόλ και καπνού, οι κακές διατροφικές συνήθειες των σύγχρονων ανθρώπων, η ύπαρξη γενετικά μεταλλαγμένων τροφίμων, η ρύπανση της ατμόσφαιρας και η μόλυνση των υδάτινων πόρων, τα τροχαία δυστυχήματα, η άσκηση βίας σε παιδιά εφήβους και γυναίκες, η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, οι σεξουαλικά μεταδιδόμενες ασθένειες, η φαρμακοδιέγερση και τα ναρκωτικά αποτελούν μερικούς μόνο από τους καθημερινούς κινδύνους που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα.

Αρμοδιότητα των φορέων που ασχολούνται με την Δημόσια Υγεία είναι καταρχάς να ενημερώσει τους πολίτες για την ύπαρξη των κινδύνων γύρω τους και κατ'επέκταση να τους θεραπεύσει αν έχουν ήδη εκτεθεί ή να προλάβει με διάφορες μεθόδους την έκθεσή τους. Στις μέρες μας η Δημόσια Υγεία απειλείται από πολλούς κινδύνους και η πιθανότητα εξάπλωσης μιας μεταδοτικής νόσου είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με το παρελθόν αν αναλογιστούμε τον τρόπο διαβίωσης στις μεγαλουπόλεις όπου μεγάλος αριθμός ανθρώπων συνωστίζονται στα μέσα μαζικής μεταφοράς, στους χώρους εργασίας και διασκέδασης. Επίσης λόγω του εκμηδενισμού των αποστάσεων μπορεί πολύ εύκολα να ξεσπάσει μια επιδημία και μια μεταδιδόμενη νόσος να περάσει τα σύνορα μιας πόλης ή μιας χώρας και να απειλήσει πολλούς λαούς. Για παράδειγμα αρκεί να θυμηθούμε την επιδημία του συνδρόμου οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας (Severe Acute Respiratory Syndrome - SARS) που ξεκίνησε από τις χώρες της ανατολικής Ασίας και εξαπλώθηκε σε όλο τον κόσμο προσβάλλοντας χιλιάδες ανθρώπους το 15% των οποίων βρήκαν τελικά το θάνατο [8]. Εξ' ίσου πιθανή είναι και η περίπτωση της βιοτρομοκρατίας δηλαδή της σκόπιμης πρόκλησης μιας επιδημίας όπως το πρόσφατο παράδειγμα του άνθρακα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Ένα άλλο παράδειγμα είναι τα 2 δισεκατομμύρια [9] ανθρώπων σε όλο τον κόσμο που έχουν προσβληθεί από φυματίωση. Επίσης λόγω της σεξουαλικής απελευθέρωσης και της ελλιπούς ενημέρωσης για τα μέτρα προφύλαξης από σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα έχουμε παγκοσμίως 40 εκατομμύρια φορείς AIDS (ενώ άλλα 30 εκατομμύρια έχουν ήδη πεθάνει) [10] ενώ τα κρούσματα με συμπτώματα Υπατίτιδας Β ανέρχονται σε 2 δισεκατομμύρια εκ των οποίων ένα 10% είναι χρόνιοι χρήστες [11]. Υπολογίζεται ότι η κατανάλωση αλκοόλ ευθύνεται για το 30% των περιστατικών του καρκίνου του εισοφάγου και του ήπατος, της κύρωσης του ήπατος, επιληψίας, αυτοκτονιών και των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων ενώ ευθύνεται για 1,8 εκατομμύρια θανάτους το χρόνο παγκοσμίως [12]. Ταυτόχρονα η κατανάλωση αλκοόλ, το κάπνισμα και τα ναρκωτικά ευθύνονται για το 12,4% των θανάτων παγκοσμίως [13]. Ακόμα και η σίτιση του σύγχρονου ανθρώπου μπορεί να αποτελέσει απειλή για την Δημόσια Υγεία. Η διατροφική αλυσίδα των ζώων έχει διαταραχθεί αφού οι παραγωγείς κρέατος στην προσπάθειά τους για μεγιστοποίηση της παραγωγής και ελαχιστοποίησης του κόστους εκτρέφουν κατεξοχήν φυτοφάγα ζώα με ακατάλληλες τροφές όπως δημητριακά ή με άλλα ψόφια ζώα με συνέπεια ο καταναλωτής να τροφοδοτείται με αμφιβόλου ποιότητας τρόφιμα. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η εμφάνιση λοιμωδών νοσημάτων όπως η νόσος των «τρελών αγελάδων» (σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας – Kreutzfeld Jacobs), η νόσος των πουλερικών και η κατανάλωση κρέατος με επικίνδυνες για τον οργανισμό ουσίες όπως οι διοξίνες. Εξ' ίσου επιβλαβής με την κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών είναι και η μόλυνση των υδάτων που προκαλείται κυρίως από τη χρήση φυτοφαρμάκων και μπορεί να επιφέρει την εμφάνιση επιδημικών φαινομένων όπως οξείες δηλητηριάσεις και γαστρεντερίτιδες. Η Δημόσια Υγεία όμως απειλείται και από την ύπαρξη κάποιων κοινωνικών φαινομένων όπως για παράδειγμα η ανεργία, η βία, η αποξένωση, η περιθωριοποίηση, η εγκληματικότητα, η που λειτουργούν ανασταλτικά για την πρόοδο της κοινωνίας και οδηγούν σε παθογενείς καταστάσεις στα υγιή μέλη μιας κοινωνίας.

Η Δημόσια Υγεία ή Δημόσια Υγιεινή όντας το σύνολο των οργανωμένων δραστηριοτήτων της κοινωνίας που αποβλέπουν στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και την αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης όλου του πληθυσμού πρέπει να αποτελεί βασικό στόχο της Πολιτείας αφού σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την ύπαρξη υψηλού ή όχι βιοτικού επιπέδου. Η Δημόσια

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Υγεία αποσκοπεί σε δράσεις που αφορούν κυρίως μεγάλες ομάδες πληθυσμού, σε αντίθεση με την υγειονομική περίθαλψη που επικεντρώνεται στα άτομα. Για το λόγο αυτό και επειδή οι κίνδυνοι που την απειλούν όπως ήδη περιγράψαμε είναι πολλοί και θα συνεχίζουν να πληθαίνουν τα αμέσως επόμενα χρόνια, κάθε χώρα ξεχωριστά πρέπει να εφιστά την προσοχή της στο μείζον αυτό θέμα. Μπορεί όπως περιγράψαμε και στο πρώτο κεφάλαιο της εισαγωγής να έχουν συσταθεί πολλοί οργανισμοί με αντικείμενο την Δημόσια Υγεία οι οποίοι πραγματοποιώντας συνεχείς μελέτες δίνουν τους προσανατολισμούς για την βελτίωση της σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να εμποτεύσουν ταυτόχρονα όλες τις χώρες για να δουν την πορεία τους. Την μεγαλύτερη ευθύνη λοιπόν φέρει κάθε χώρα ξεχωριστά και συγκεκριμένα η Πολιτεία και οι σχετικοί οργανισμοί Υγείας που πιθανόν να υπάρχουν. Αυτοί ελέγχουν τις δομές και τις υποδομές Υγείας, παίρνουν τις αποφάσεις, αναπτύσσουν την στρατηγική στο στενό πλέον περιβάλλον μιας χώρας και στην τελική ανάλυση ευθύνονται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος Υγείας.

Στον Ελλαδικό χώρο από την ίδρυση του Εθνικού Συστήματος Υγείας (Ε.Σ.Υ.) [7] το ανώτατο όργανο διοίκησης και ελέγχου της Δημόσιας Υγείας είναι το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης (πρώην Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας) που και αυτό με την σειρά του οφείλει να συμπορεύεται με τις επιταγές και να εκτελεί τα προγράμματα της Ε.Ε. χωρίς να παραβλέπει τις ιδιαίτερες ανάγκες και τα χαρακτηριστικά της χώρας μας. Αποστολή του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης είναι η άσκηση κοινωνικής πολιτικής για την Υγεία και την Πρόνοια, που περιλαμβάνει:

- ✓ Την προαγωγή, την προστασία, τη διατήρηση και την αποκατάσταση της σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας του ατόμου και του κοινωνικού συνόλου.
- ✓ Την ισότητα στην παροχή του υψηλότερου δυνατού επιπέδου υπηρεσιών και αγαθών Υγείας και Πρόνοιας στο κοινωνικό σύνολο και ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ατόμου.
- ✓ Την προστασία των ατομικών και κοινωνικών δικαιωμάτων κατά την παροχή των υπηρεσιών Υγείας και Πρόνοιας.
- ✓ Την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, τον έλεγχο των αγαθών και υπηρεσιών που επηρεάζουν την υγεία των ατόμων και η λήψη μέτρων για την προαγωγή της καλύτερης δυνατής ποιότητας ζωής.
- ✓ Τον καθορισμό, την εκπαίδευση, τον έλεγχο και την προαγωγή των επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας, καθώς και τον καθορισμό και τον έλεγχο παραγωγής, διακίνησης και κατανάλωσης των αγαθών Υγείας, με σκοπό την κάλυψη των αναγκών του κοινωνικού συνόλου.
- ✓ Την ενημέρωση του κοινωνικού συνόλου για την προστασία και προαγωγή της υγείας και των υγιεινών τρόπων διαβίωσης, καθώς και για την αποφυγή και αντιμετώπιση των νόσων και των αναπηριών και τις διαδικασίες επανένταξης των ατόμων στο κοινωνικό σύνολο.

Η άσκηση της κοινωνικής πολιτικής για τη Δημόσια Υγεία από το αρμόδιο υπουργείο περιλαμβάνει σχεδιασμό, προγραμματισμό, εφαρμογή, παρακολούθηση, αξιολόγηση, επανεκτίμηση και επαναπροσδιορισμό με τη συμμετοχή των φορέων του κοινωνικού συνόλου. Για την προστασία της

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

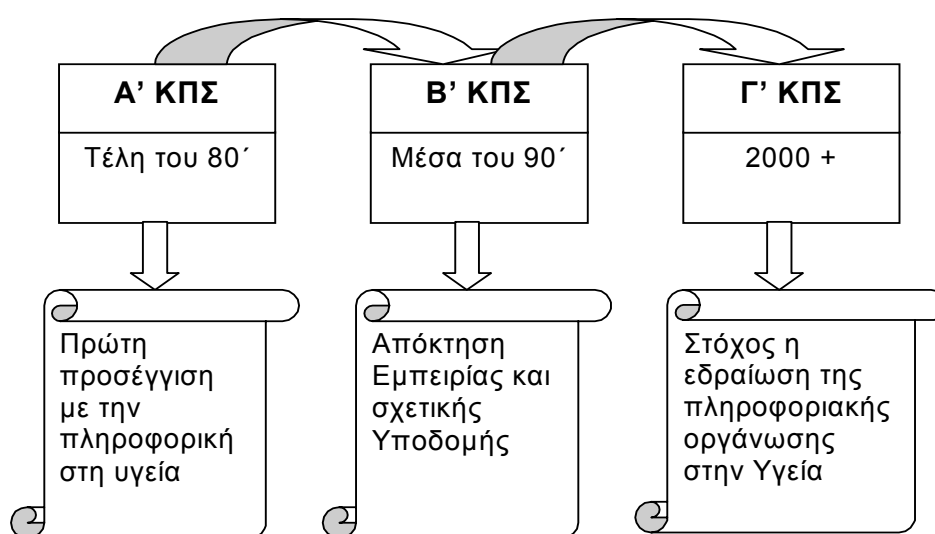
Δημόσιας Υγείας υπάρχουν τρεις βαθμίδες υπηρεσιών. Οι πρωτοβάθμιες υπηρεσίες Υγείας περιλαμβάνουν όλα τα ιατρεία, τα ιατρικά κέντρα, τις κλινικές και τους σταθμούς πρώτων βοηθειών τα οποία έχουν την δυνατότητα να παρέχουν στους πολίτες βασικές υπηρεσίες Υγείας όπως είναι οι πρώτες βοήθειες, η συνταγογραφία, η διάγνωση ασθενειών και η παρακολούθησή τους και άλλες παρόμοιες υπηρεσίες. Στα κέντρα πρωτοβάθμιας υπηρεσίας δεν υπάρχουν γιατροί όλων των ειδικοτήτων ούτε και το κατάλληλο παραϊατρικό υλικό όπως ιατρικά μηχανήματα για την αντιμετώπιση όλων των περιστατικών. Οι δευτεροβάθμιες υπηρεσίες Υγείας περιλαμβάνουν όλες τις νοσοκομειακές εγκαταστάσεις που λόγω της κτιριακής υποδομής τους, του εξοπλισμού τους, της στελέχωσης τους από ιατρικό προσωπικό και της δικτυακής διασύνδεσής τους με άλλες μονάδες μπορούν να αντιμετωπίσουν όλα εισαχθέντα περιστατικά. Οι τριτοβάθμιες υπηρεσίες Υγείας δεν προσφέρουν άμεση θεραπεία σε ασθενείς ούτε απευθύνονται απευθείας στους πολίτες. Περιλαμβάνουν όλα εκείνα τα τμήματα του Ε.Σ.Υ. που ασχολούνται με τον έλεγχο και την διοίκηση των δυο άλλων βαθμίδων. Οι τριτοβάθμιες υπηρεσίες Υγείας αποτελούν στην ουσία το ανώτατο κομμάτι της ιεράρχησης που εξετάζει το επίπεδο υγείας της χώρας, θέτει τους στόχους και τις κατευθυντήριες γραμμές, αναδεικνύει μέσα από επισταμένη μελέτη τα προβλήματα, συντονίζει και εποπτεύει τις διαδικασίες για την αντιμετώπισή τους, και μεριμνεί για την εύρυθμη λειτουργία όλων των νοσοκομειακών και ιατρικών μονάδων. Έκτος από την διοίκηση περιλαμβάνει και όλο εκείνο το ερευνητικό προσωπικό που ασχολείται με την εύρεση νέων προγραμμάτων ιατρικής παρακολούθησης, που αναπτύσσει καινοφανείς μεθόδους προληπτικής ιατρικής και γενικότερα όλους όσους ασχολούνται με την έρευνα στο χώρο της υγείας.

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η κατάσταση του ΕΣΥ στην Ελλάδα χωλαίνει. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι αυτή την στιγμή στην Ελλάδα έχουμε Νοσοκομεία δυο ταχυτήτων: τα δημόσια που έχουν μείνει αρκετά πίσω από τις διεθνείς εξελίξεις και τα ιδιωτικά που στην πλειοψηφία τους προσεγγίζουν τα Ευρωπαϊκά δεδομένα. Η δημόσια παροχή υπηρεσιών Υγείας χαρακτηρίζεται από έλλειψη συντονισμού, συγκρούσεις αρμοδιοτήτων, απαρχαιωμένες δομές, έλλειψη προσωπικού, υποχρηματοδότηση και καθυστέρηση στις σύγχρονες τεχνολογίες με αποτέλεσμα να μην προασπίζεται ικανοποιητικά η Δημόσια Υγεία. Η χώρα μας διαθέτει το πιο ακριβοπληρωμένο Σύστημα Υγείας στην Ευρώπη, το οποίο όμως ταυτόχρονα προσφέρει τις χειρότερες υπηρεσίες στους Έλληνες πολίτες. Ενώ, λοιπόν, οι συνολικές δαπάνες των Ελλήνων για την Υγεία ξεπερνούν το 8% του Α.Ε.Π [14], οι Έλληνες είναι μετά τους Πορτογάλους [15] οι πιο δυσαρεστημένοι στην Ευρώπη από την παροχή των υπηρεσιών υγείας. Η κατάσταση της υγείας σήμερα χαρακτηρίζεται, μεταξύ άλλων, από ανισοκατανομή νοσοκομειακών μονάδων, ιατρικού, νοσηλευτικού και βοηθητικού προσωπικού ανάμεσα στο κέντρο και την περιφέρεια, έλλειψη μονάδων και κλινών εντατικής θεραπείας για ενήλικες και παιδιά, πρωτοφανή έλλειψη κλινών μακράς νοσηλείας - ιδιαίτερα σε μια χώρα που το ποσοστό των ατόμων άνω των 65 ετών υπερβαίνει το 15% του πληθυσμού - τριτοκοσμικές συνθήκες νοσηλείας, σπατάλη, κακοδιαχείριση πόρων και γενικά ταλαιπωρία ασθενών και προσωπικού. Η κατάσταση αυτή, εκτός από τα πολλά αρνητικά, συνιστά και ένα τεκμήριο ανισότητας, με αποτέλεσμα να διευρύνεται συνεχώς το χάσμα μεταξύ εκείνων, που προσφεύγουν στον ιδιωτικό τομέα για να καλύψουν τις ανάγκες τους στο χώρο της Υγείας, και εκείνων που, λόγω εισοδηματικής αδυναμίας, είναι αναγκασμένοι να συμβιβάζονται και να υφίστανται ένα ανεπαρκές σύστημα Υγείας. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία [16], η ελληνική οικογένεια είναι από τις πρώτες στην ιδιωτική δαπάνη -

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

ανέρχεται στο 40% της συνολικής δαπάνης - για την Υγεία μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ταυτόχρονα σε πρώιμο στάδιο βρίσκεται και η αγωγή Υγείας του πληθυσμού. Μόλις πριν μερικά χρόνια προστέθηκε στο εκπαιδευτικό σύστημα (και μέχρι σήμερα δεν διδάσκεται επαρκώς) μάθημα σχετικό με την Υγεία το οποίο να ενημερώνει τη νεολαία για τις συνήθειες που προκαλούν εθισμό (ναρκωτικά, αλκοόλ, κάπνισμα), για τις προϋποθέσεις καλής Υγείας (διατροφή, περιβάλλον, άσκηση), για τις κύριες αιτίες θανάτου (καρδιοπάθειες, καρκίνοι, ατυχήματα), για ειδικά νοσήματα (AIDS, μεσογειακή αναιμία, ζάχαρο, υπέρταση) ενώ τα σεμινάρια στον χώρο της εργασίας με παρόμοια θεματολογία είναι ελάχιστα. Ο βαθμός πληροφοριακής οργάνωσης του Εθνικού Συστήματος Υγείας και η εισροή των νέων τεχνολογιών σε αυτό μας κατατάσσει επίσης στις τελευταίες χώρες της Ευρώπης. Η χρήση της τηλεϊατρικής, του ιατρικού φακέλου, των έξυπνων καρτών ή ακόμα και πιο απλών τεχνολογικών επιτευγμάτων όπως η ύπαρξη δικτύου μεταξύ των νοσοκομείων, η πλήρης κάλυψη υπηρεσιών internet ή ακόμα και η μηχανοργάνωση των νοσοκομείων και των υπολοίπων μονάδων βρίσκονται σε αρχικό στάδιο. Συν τοις άλλοις ενώ όλες οι προηγμένες στο χώρο της Υγείας χώρες ασχολούνται πλέον με νέες μεθόδους πρόληψης και έγκαιρης αντίληψης πιθανών κινδύνων, στην Ελλάδα δεν έχει δοθεί προς το παρόν η πρέπουσα προσοχή ούτε η απαραίτητη χρηματοδότηση για διεξαγωγή ερευνών πάνω στον πολύ σημαντικό τομέα της πρόληψης.

Μετά την συνδιάσκεψη και τις αποφάσεις της Λισσαβώνας και με την χρηματοδοτική εγγύηση για ορίζοντα δεκαετίας που προσφέρει το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (Γ' ΚΠΣ) το μέλλον της Δημόσιας Υγείας στην Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί ευόπινο. Βέβαια προϋπήρξαν τα Α' και Β' ΚΠΣ που υλοποίησαν σε μικρό βαθμό τις αρχικές τους προβλέψεις και επιδιώξεις για καλύτερη μηχανοργάνωση, διείσδυση των πληροφοριακών συστημάτων στην Υγεία και γενικότερα για αναβάθμιση των υπηρεσιών Υγείας. Η προσπάθεια αυτή είχε όμως ένα σημαντικό όφελος: αποτέλεσε αφορμή για τη δημιουργία μιας πρώτης κουλτούρας (και μαζί ενός αρχικού πυρήνα ανθρώπων - χρηστών και τεχνικών) που θα διευκολύνει την πιο οργανωμένη ανάπτυξη της πληροφορικής στη συνέχεια και θα βοηθήσει στην αποδοτική απορρόφηση των κεφαλαίων του Γ'ΚΠΣ. Στο ακόλουθο σχήμα φαίνεται η συμμετοχή κατά χρονολογική σειρά των ΚΠΣ στην μεταρρύθμιση στο χώρο της Υγείας



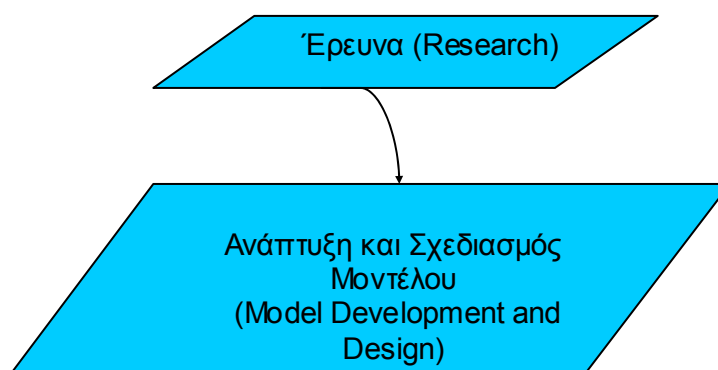
Σχήμα 1.1: Α', Β', Γ', Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης και η συνεισφορά τους στο Εθνικό Σύστημα Υγείας.

1.3 Στόχος και Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Ο πρωταγωνιστικός ρόλος της Υγείας στη σύγχρονη εποχή είναι αδιαφιλονίκητος και οι φορείς χάραξης πολιτικής δεν μπορούν να τον αγνοήσουν. Ήδη, όπως έχουμε αναφέρει σε άλλο σημείο της εισαγωγής, οι διεθνείς τάσεις στο χώρο της Υγείας επιβάλλουν την διασύνδεση του τομέα της Υγείας με αυτόν της τεχνολογίας και την αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών επιτευγμάτων προς όφελος της Δημόσιας Υγείας.

Πάνω σε αυτήν τη βάση θα κινηθεί και η παρούσα Διπλωματική Εργασία. Στόχος της Διπλωματικής είναι να συμβάλει στην κάλυψη του επιστημονικού κενού που εντοπίστηκε όσον αφορά την εμπειριστατωμένη και ολοκληρωμένη εκτίμηση της κατάστασης του τομέα της Δημόσιας Υγείας (Health Assessment) και την υποστήριξη αποφάσεων (Decision Support) στην ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών χάραξης πολιτικής (Policy Making) για Δημόσια Υγεία (Public Health Management) η οποία να βασίζεται στην ανάλυση και διαχείριση κινδύνου (Risk Management). Βασικός στόχος στην χάραξη της πολιτικής είναι εκτός από την αντιμετώπιση των ήδη υπαρχόντων προβλημάτων και ο εντοπισμός προβλημάτων εν τη γενέσει τους για την έγκαιρη πρόληψή (Prevention) τους. Κατά αυτόν τον τρόπο εστιάζουμε στην ανάπτυξη ενός όσο το δυνατόν ολοκληρωμένου μοντέλου χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων στο χώρο της Δημόσιας Υγείας λαμβάνοντας υπόψη τις επιταγές και τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης και προσαρμόζοντας τους στην Ελληνική πραγματικότητα.

Ο στόχος που θέσαμε εξ αρχής απαιτεί μεθοδική και αναλυτική προσέγγιση σε μια σειρά βημάτων που κρίναμε απαραίτητα. Για το λόγο αυτό το αντικείμενο της Διπλωματικής μας Εργασίας χωρίζεται σε δυο (2) επίπεδα όπως παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 1.2: Επίπεδα στα οποία χωρίζεται το αντικείμενο της Διπλωματικής

Το πρώτο επίπεδο είναι ουσιαστικά η **Έρευνα (Research)** που διεξήχθη αρχικά με βάση την διεθνή βιβλιογραφία. Βασικός προσανατολισμός μας ήταν εξ αρχής η διεξαγωγή μιας λεπτομερούς έρευνας που περιλαμβάνει την κατανόηση του γενικότερου προβλήματος της Δημόσιας Υγείας, την παρακολούθηση των νέων τάσεων και των επιτευγμάτων στον τομέα της Υγείας αλλά και την μελέτη της τεχνολογίας αιχμής (state of the art

technology) μέσα από πρόσφατες δημοσιεύσεις, εργασίες αλλά και από προγράμματα που έχουν βρει ήδη εφαρμογή σε όλο τον κόσμο. Αυτή ήταν ουσιαστικά η πρώτη επαφή μας με το αντικείμενο των νέων τεχνολογιών που βρίσκουν εφαρμογή στο χώρο της Υγείας και μας βοήθησε να καταλάβουμε τα σημεία στα οποία χωλαίνει το σύστημα αποτελώντας ταυτόχρονα το εφαλτήριο για να εστιάσουμε στο βασικό σκοπό της Διπλωματικής. Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι το επίπεδο Έρευνα αποτελείται από δυο επιμέρους βήματα. Η Έρευνα μας βοήθησε αρχικά στην **Διάγνωση (Diagnosis)** του προβλήματος της Δημόσιας Υγείας και εν συνεχεία στην **Αναζήτηση (Searching)** των κατάλληλων εργαλείων, μεθόδων και παραδειγμάτων για την προσέγγιση και την αντιμετώπισή του. Όπως συμπεραίνει κανείς παρατηρώντας το σχήμα 1.2, το επίπεδο Έρευνα καταλαμβάνει μικρότερο κομμάτι της Διπλωματικής απ' ό,τι το επίπεδο που έπεται αποτελώντας την πηγή άντλησης ιδεών για την δημιουργία του τμήματος «Ανάπτυξη και Σχεδιασμός του Μοντέλου» της παρούσας Διπλωματικής.

Το επίπεδο Ανάπτυξη και Σχεδιασμός Μοντέλου (Model Development and Design) αποτελεί το βασικό αντικείμενο της Διπλωματικής. Σε αυτό το κομμάτι παρουσιάζεται μια ολοκληρωμένη μεθοδολογική προσέγγιση (μοντέλο) που στοχεύει σε τρεις (3) επιμέρους στόχους. Αρχικά γίνεται μια προσπάθεια **Μοντελοποίησης του χώρου της Δημόσιας Υγείας (Public Health Modeling)**. Κάτι τέτοιο γίνεται εφικτό με την χρήση ενός μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών που επιλέξαμε κατάλληλα, και το οποίο στο σύνολο του παρουσιάζει το γενικότερο επίπεδο Υγείας. Για τον ευκολότερο χειρισμό και την ομαλότερη διεξαγωγή της εποπτείας του μεγάλου πλήθους δεικτών, δημιουργήσαμε κάποιες ομάδες δεικτών οι οποίοι ταυτόχρονα μοντελοποιούν τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Δημόσια Υγεία. Η ομαδοποίηση των δεικτών προσανατολίζεται και στον **Εντοπισμό της Αδυναμίας (Weakness Localization)** του συστήματος Υγείας δηλαδή στην εύρεση των τρωτών σημείων της Δημόσιας Υγείας. Ο Εντοπισμός της Αδυναμίας περιλαμβάνει εκτός από τον εντοπισμό των προβλημάτων και τον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων που ίσως παρουσιαστούν στο κοντινό ή απώτερο μέλλον με σκοπό την έγκαιρη επέμβαση και πρόληψη χρησιμοποιώντας γνώσεις από προβλήματα ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνου. Ως έξοδο σε αυτό το βήμα έχουμε την ανάδειξη όλων εκείνων των «προβληματικών» ομάδων δεικτών. Επόμενο βήμα είναι η χάραξη πολιτικής για την βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης ή καλύτερα η **Ανάδειξη των Προτεραιοτήτων της Πολιτικής (Priorities in Policy Making)**. Σε αυτό το σημείο παίρνουμε τις «προβληματικές» ομάδες δεικτών και ως έξοδο παρουσιάζουμε τις προτάσεις μας για το ποιοι επιμέρους δείκτες πρέπει να βελτιωθούν για την αντιμετώπιση της κατάστασης. Αυτό πραγματοποιείται με την βοήθεια πολυκριτηριακών μεθόδων ιεράρχησης (Multicriteria Analysis) και την χρήση προσομοίωσης (Simulation).

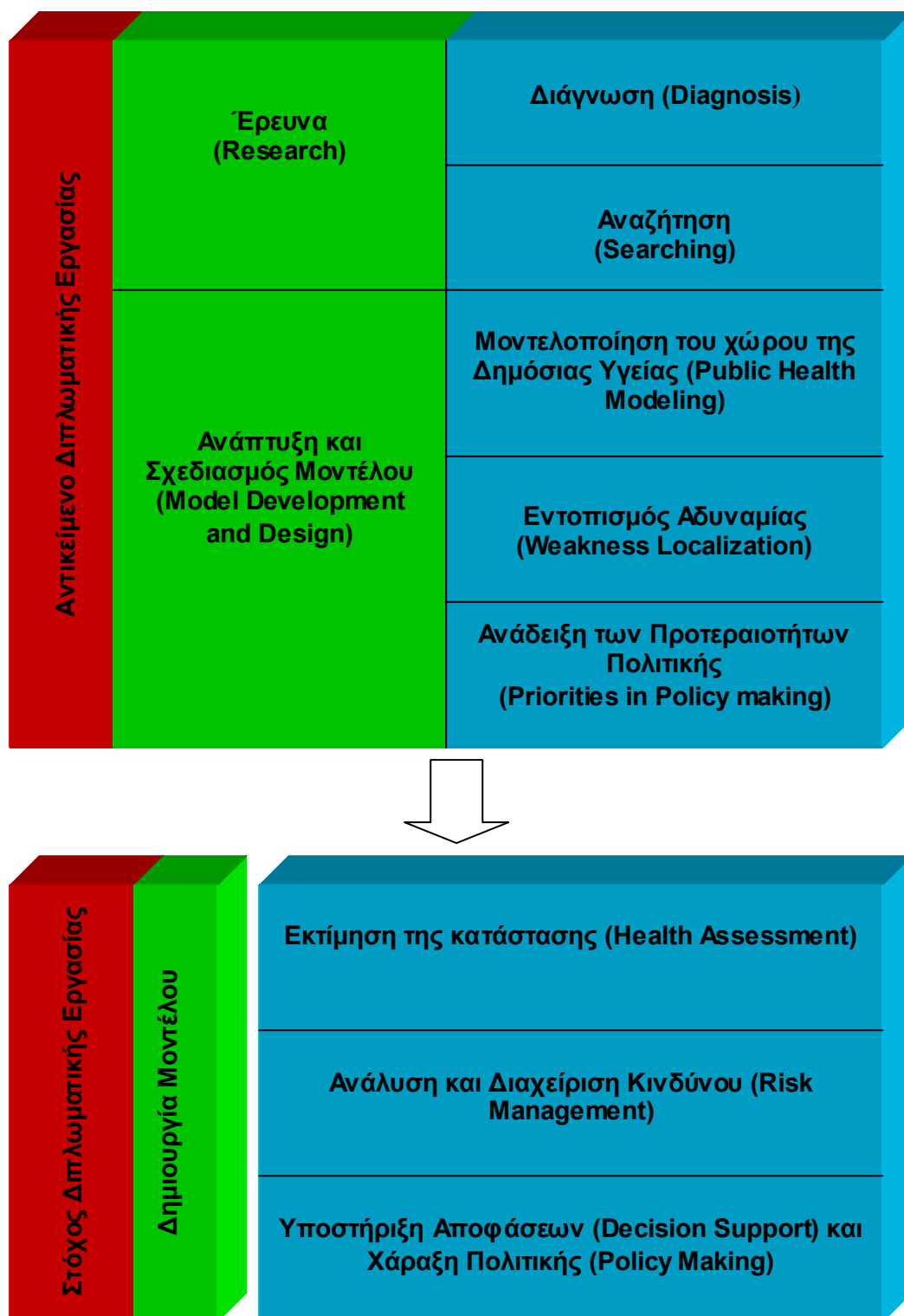
Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως το αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας εστιάζεται σε πέντε (5) βήματα:

- **Διάγνωση (Diagnosis)**
- **Αναζήτηση (Searching)**
- **Μοντελοποίηση του χώρου της Δημόσιας Υγείας (Public Health Modeling)**
- **Εντοπισμό της Αδυναμίας (Weakness Localization)**

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- Ανάδειξη των Προτεραιοτήτων της Πολιτικής (Priorities in Policy Making)

και παρουσιάζεται σχηματοποιημένο στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 1.3: Αντικείμενο και Στόχος της Διπλωματικής εργασίας

1.4 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Στο **πρώτο κεφάλαιο** της διπλωματικής εργασίας εισάγεται η έννοια της Δημόσιας Υγείας σήμερα, αλλά και η εξέλιξή της ως το χρονικό σημείο αυτό. Διατυπώνονται οι στόχοι των σύγχρονών κρατών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, επισημαίνοντας ό,τι θα πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη έμφαση στον εκσυγχρονισμό και στην αφομοίωση νέων τεχνολογιών σε όλο το εύρος της δημόσιας διοίκησης προκειμένου η πληροφορία να γίνει όσο το δυνατόν περισσότερο προσιτή. Παράλληλα αναλύεται το διεθνές αλλά και το τοπικό καθεστώς Υγείας, οι ανάγκες και οι προτεραιότητες της, αλλά και τα βήματα, τα στάδια έρευνας και εργασίας που πραγματοποιήθηκαν προκειμένου η εργασία αυτή να καλύπτει σφαιρικά τις ανάγκες αυτής.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** ουσιαστικά αποτυπώνεται το πρόβλημα, ερευνώνται οι διαστάσεις του και εμβαθύνουμε σε κάθε πτυχή του. Το πρόβλημα απομονώνεται στις ανάγκες του δικού μας συστήματος και προσεγγίζεται πλέον με διαφορετική οπτική γωνία, ενόσω παρουσιάζονται οι απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής για την ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου διοίκησης. Τέλος παρουσιάζονται εν συντομία τα εργαλεία που πρέπει να διαθέτει ένα πλήρες σύστημα μοντέλου χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου στον τομέα της Δημόσιας Υγείας.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο αναλύθηκε το πρόβλημα και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό αυτό. Πραγματοποιείται μια εισαγωγή στο Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας και παράλληλα καταδεικνύεται η ανάγκη εντοπισμού και προσαρμογής σε αυτό ενός συνεπούς μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών. Εν συνεχεία παρατίθενται τα βήματα και οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν για να εντοπιστεί η κατά το δυνατό και κατά την εκτίμηση μας βέλτιστη μεθοδολογία Λήψης Αποφάσεων. Παρουσιάζονται βασικές αρχές των συστημάτων λήψης αποφάσεων (DSS) τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο, μέσω μεθόδων διαχείρισης αβέβαιης και ασαφούς γνώσης, αλλά και μέσω πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης αποφάσεων. Η έρευνα στο πεδίο των αποφάσεων επεκτείνεται και παρατηρούνται και συστήματα ανάλυσης και διαχείρισης ρίσκου (Risk Management) και πως αυτά εντάσσονται είδη σε κάποιες περιπτώσεις στο πλαίσιο της υγείας, αλλά και προοπτικές ένταξης στον τομέα της Δημόσιας Υγείας.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** της διπλωματικής εργασίας παρατίθεται η μοντελοποίηση που ακολουθήσαμε στον τομέα της Δημόσιας Υγείας με την εισαγωγή των εννοιών των υποδεικτών και των υπερδεικτών. Παρουσιάζεται αναλυτικά το πλαίσιο των δεικτών και ακολούθως τα συμπεράσματα που μπορούμε να εξάγουμε από την παρατήρηση και την χρήση αυτών. Κατόπιν αναλύουμε την μέθοδο που δημιουργήσαμε και τον τρόπο με τον οποίο καθίσταται λειτουργική. Η αποτελεσματικότητά της εντοπίζεται στην αποτίμηση της κατάστασης της Δημόσιας Υγείας, αλλά και στην ανάδειξη των κινδύνων που την θίγουν άμεσα ή έμμεσα.

Στο τέλος **επισυνάπτεται** ένας αναλυτικό πίνακας δεικτών που ικανοποιεί τα στάνταρ του Π.Ο.Υ και δίνει την δυνατότητα αποτύπωσης μιας σαφούς και πλήρους εικόνας για το σύστημα της Δημόσιας Υγείας.

Παραπομπές

[1]

[2]



Κεφάλαιο 2^ο: Διάγνωση του Προβλήματος

2.1 Διάγνωση του Προβλήματος

Η νέα ενωμένη Ευρώπη που συνεχώς μεγαλώνει και αγκαλιάζει νέες χώρες και πληθυσμούς, άτομα με διαφορετική ιδιοσυγκρασία, με κοινωνικές ιδιαιτερότητες, προσωπική κουλτούρα και τρόπο σκέψης, αλλά κυρίως με διαφορετικά συστήματα διοίκησης, οργάνωσης του κράτους και του ευρύτερου κοινωνικού ιστού. Καθώς η ενσωμάτωση νέων κρατών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα όχι μόνο δεν έχει λάβει την τελική της μορφή, αλλά βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη, νέες διαδικασίες και νέα προβλήματα διαμορφώνονται. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε κράτους επηρεάζουν άμεσα πλέον τις εσωτερικές διεργασίες σε κάθε χώρα, η οποία καλείται πλέον να διαρθρώσει ισχυρά μοντέλα διοίκησης ικανά να φέρουν εις πέρας το δύσκολο έργο της διαχείρισης τόσο ενδογενών όσο και εξωγενών εξελίξεων. Η έλλειψη ενός ισχυρού μοντέλου προγραμματισμού αποτελεί ουσιαστική αδυναμία των κρατών μελών αλλά και της ίδιας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και γίνεται ιδιαίτερα αισθητή σε τομείς όπως η Υγεία. Το σύνολο των οργανωμένων δραστηριοτήτων της Πολιτείας και της Κοινωνίας, που αποβλέπουν στην προαγωγή της Υγείας, στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής και της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης όλου του πληθυσμού απαιτούν ένα πρόγραμμα που να συντονίζει τις ενέργειες αυτές και τις ενσωματώνει στις σύγχρονες απαιτήσεις όπως αυτές διαμορφώνονται από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Το σύνολο των δραστηριοτήτων αυτών απαρτίζει την Δημόσια Υγεία και οι κινήσεις που πραγματοποιούνται στον τομέα αυτό πρέπει να την αντιμετωπίζουν όχι μόνο ως μια προσωπική υπόθεση, αλλά και ως ένα κομμάτι που συμπληρώνει το ψηφιδωτό της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Απαίτηση των καιρών μας είναι ο εκσυγχρονισμός της Δημόσιας Υγείας και η κατασκευή ενός πλήρους προγράμματος που θα έχει τη δυνατότητα να αποτυπώνει και να αναδεικνύει την κατάσταση που επικρατεί. Το πρόγραμμα αυτό καλείται να αντιμετωπίσει μια σωρεία προβλημάτων ώστε να προετοιμάσει το έδαφος για την πλήρη ενσωμάτωση των χωρών σε ένα πολυμορφικό πλαίσιο, ενώ παράλληλα να διασφαλίζει σε ένα υψηλό επίπεδο την ορθή και αποτελεσματική λειτουργία του. Τα προβλήματα εντοπίζονται στην αδυναμία σύνθεσης μιας πλήρους εποπτικής εικόνας που να αποτυπώνει σε πραγματικό χρόνο (real time) τις εξελίξεις στη Δημόσια Υγεία ενώ ταυτόχρονα να επισημαίνει τις αδυναμίες αυτής. Οι αδυναμίες και οι ελλείψεις που διαμορφώνουν πλήθος δυσμενών καταστάσεων στη Δημόσια Υγεία δεν είναι πάντα προφανείς και ακόμα όταν αυτές είναι έκδηλες δεν υπάρχει ασφαλής τρόπος να διαμορφωθεί ένα πρόγραμμα στήριξής της. Σε ένα σύστημα που δεν μπορεί να υπάρξει συγκεντρωτικός έλεγχος, και πολύπλευρη παρακολούθηση σε συνεχή και μόνιμη βάση, είναι λογικό επακόλουθο να υπάρχει όξυνση των υπαρχόντων προβλημάτων και η διαμόρφωση νέων. Ένα κατ' επίφασιν σύστημα Δημόσιας Υγείας με την ουσία του να εξανεμίζεται μέσα στην γραφειοκρατία και την απλή και τυπική διεκπεραίωση εγγράφων δεν δύναται να συμβάλει στη μεταρρύθμιση, στην πρόοδο και την προώθηση της Υγείας. Η έλλειψη ενός εποπτικού προγράμματος συνάμα με λανθασμένες πολιτικές και απαρχαιωμένους μηχανισμούς δεν μπορούν να διασφαλίσουν την Δημόσια Υγεία σε ένα τόπο, σε μια χώρα, με αποτέλεσμα κατά καιρούς να δημιουργείται σύγχυση σχετικά με ξεχασμένες ασθένειες, με την καταλληλότητα των τροφίμων, με περιβαλλοντικές ασθένειες ή με ελλιπείς εποπτικούς ελέγχους στα αστικά κέντρα και στη διασυνοριακή γραμμή. Οι πολίτες πολλές φορές νιώθουν απροστάτευτοι καθώς δεν υπάρχει ένα σύστημα που να εντοπίζει και να

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

επισημαίνει στους ελεγχτικούς αλλά και στους επιστημονικούς φορείς τις οργανωτικές αδυναμίες, τις ελλείψεις σε υλικοτεχνικό υλικό, σε υποδομές, σε δίκτυα, σε εξειδικευμένο προσωπικό και σε σύγχρονο εξοπλισμό. Οι ελλείψεις αυτές αποδιαρθρώνουν το υπάρχον σύστημα δημόσιας υγείας και αποσυνδέουν τους περιφερικούς αισθητήρες του.

Πολλές φορές η απόκτηση υλικοτεχνικών υποδομών απαξιώνεται από την αδυναμία ύπαρξης ενός ενοποιημένου συστήματος πληροφοριών. Οι πληροφορίες στο τομέα της Υγείας είναι τομέας ζωτικής σημασίας και η μετάδοσή τους πρέπει να είναι έγκυρη και έγκαιρη. Η αδυναμία στον τομέα αυτό δημιουργεί μια άνιση κατανομή πόρων με αποτέλεσμα σε άλλους τομείς να παρατηρείται πληθώρα αγαθών ενώ ταυτόχρονα κάποιιοι άλλοι να παρουσιάζουν ελλείψεις. Οι ελλείψεις αυτές αφήνουν το σύστημα Υγείας εκτεθειμένο καθώς ορισμένα τμήματά του υπολειπονται ενώ την ίδια στιγμή κάποια άλλα σπαταλούν πόρους. Η κακοδιαχείριση αποτελεί ουσιαστικό πλήγμα στη Δημόσια Υγεία με συνέπεια να μην ανταποκρίνεται με επάρκεια στο ρόλο της και να αποτρέπει κάθε φορά την επένδυση πόρων σε αυτήν. Η επιπλέον επένδυση δεν θα έχει ως αποτέλεσμα την αντιμετώπιση του προβλήματος, αλλά την περαιτέρω επιδείνωσή του. Το σύστημα Δημόσιας Υγείας οδηγείται σε αδιέξοδο από την έλλειψη ενός συντονιστικού οργάνου που θα κατανέμει τους πόρους και θα αντιμετωπίζει τις ανάγκες έγκαιρα και δραστικά. Παρατηρούμε πως η προβληματική συλλογή και μετάδοση πληροφοριών συνεπάγεται δυσλειτουργία του συστήματος καθώς αδυνατεί να συλλάβει την διάσταση του κάθε ζητήματος και οι αποφάσεις που λαμβάνονται προκειμένου να αντιμετωπίσουν προβλήματα είναι αμφιβόλου αξίας και αποτελέσματος. Ακόμα και σε περιπτώσεις που η συλλογή και η μετάδοση πληροφοριών πραγματοποιείται σε real time με έγκυρα διαγνωστικά μέσα δεν μπορεί να διασφαλιστεί η σωστή λήψη αποφάσεων αν δεν εξεταστεί ο γενικότερος χάρτης του προβλήματος. Για να αποτυπωθεί ο χάρτης αυτός απαιτείται εκτενής έρευνα ώστε να μπορούμε να εντοπίσουμε όλα τα μονοπάτια αποφάσεων, αλλά συνάμα να είμαστε σε θέση να προβλέψουμε και την εξέλιξη της διαδρομής. Η κοντόφθαλμη λήψη αποφάσεων που στηρίζεται στη μεμονωμένη αντιμετώπιση προβλημάτων δίχως υπολογισμούς για τους νέους συσχετισμούς που προβλέπεται να διαμορφωθούν μπορεί δώσει προσωρινή λύση, αλλά αδυνατεί να ακολουθήσει τις εξελίξεις των γεγονότων. Η έλλειψη ενός προγράμματος που να καταγράφει και να συνθέτει γεγονότα προκειμένου να συνδράμουν στην χάραξη πολιτικής εγκλωβίζει τη Δημόσια Υγεία, οδηγεί τους εκάστοτε αποφασίζοντες σε σπασμωδικές κινήσεις και προσωρινά μέτρα δίχως ιδιαίτερο περιεχόμενο και σε βραχυχρόνιες στρατηγικές με αμφίβολα αποτελέσματα.

Πρόβλημα όμως αποτελούν και οι πολιτικές γραμμές που ακολουθούνται και αντιλαμβάνονται την Δημόσια Υγεία ως ένα απομονωμένο κομμάτι του κρατικού συστήματος ή στην καλύτερη των περιπτώσεων διαμορφώνουν συσχετισμούς με άλλους τομείς βασιζόμενοι πάντα στην επάρκεια της ανθρώπινης ευφυΐας. Η Δημόσια Υγεία αποτελεί ένα κομμάτι που συνθέτει τον κρατικό ιστό με αποτέλεσμα κάθε κίνηση από και προς αυτήν να επιφέρει πλήθος αλυσιδωτών αντιδράσεων. Η αδυναμία του συστήματος διοίκησης και αποφάσεων που όχι μόνο δεν είναι σε θέση να προβλέψει εξελίξεις, αλλά δεν είναι σε θέση να εκτιμήσει τις αντιδράσεις αυτές διαβάλλει της διεργασίες στη Δημόσια Υγεία. Οι αντιδράσεις αυτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ή ακόμα και να προβλέπονται όπου είναι δυνατό προκειμένου να διασφαλίζεται η ομόρρυθμη λειτουργία του κρατικού μηχανισμού. Οι φορείς που ελέγχουν τις διαδικασίες αποφάσεων καλούνται

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

να αντιμετωπίσουν ένα εξαιρετικά σύνθετο πρόβλημα καθώς τα δεδομένα οδηγούνται εκ των πραγμάτων σε ένα σύνθετο ζυγό. Ο ζυγός αυτός καλείται να υπολογίσει παράλληλα τους συσχετισμούς μεταξύ δράσεων και αντιδράσεων, ενεργειών και αποτελεσμάτων σε περισσότερους από έναν τομείς. Ειδικότερα το πρόβλημα εντοπίζεται στην αδυναμία των σχετιζομένων φορέων να εστιάσουν και να εκτιμήσουν τις επιδράσεις της Υγείας σε πολυτομεακές και άλλες πολιτικές (αυτές μπορεί να συμπεριλαμβάνουν πολιτικές σχετιζόμενες με κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, όπως επίσης την οργάνωση και την υποδομή πολιτικών που σχετίζονται με εκρήξεις από τοξικές ουσίες, με τη γεωργία και τη γεωπονία, αλλά και σε αντίστοιχες που συνδέονται με ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά π.χ. την ύπαρξη θεμάτων και πεδίων που δεν περιλαμβάνονται στην συνολική διαχείριση καθώς οι τοπικές αρχές έχουν την αποκλειστική ευθύνη για τη δημόσια υγεία ή θέματα που εντοπίζονται σε προσημασμένες τοπικές διαφορές). Η λήψη αποφάσεων που δεν στηρίζονται και δεν τεκμηριώνεται από σύνθετη και πολύπλευρη έρευνα δεν αντιμετωπίζει τα σύγχρονα προβλήματα, αλλά καθιστά την Δημόσια Υγεία έρμαιο επιπτώσεων, αντιδράσεων και συγκυριών.

Οι αδυναμίες στην Δημόσια Υγεία αποτελούν ένα τεράστιο σε έκταση θέμα, οι διαστάσεις του οποίου μεγιστοποιούνται αν αντιληφθούμε τις κοινωνικές ομάδες που περικλείει, τις κατηγορίες θεμάτων που ακουμπά και τα ζητήματα με τα οποία σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα. Η έλλειψη ομάδων, θεμάτων και κατηγοριών προβλημάτων οδηγεί σε τέλμα κάθε προσπάθεια διαχείρισης. Οι φορείς ελέγχου και αποφάσεων δεν είναι σε θέση να απομονώσουν τα δεδομένα και να εστιάσουν στα ζητήματα, αλλά χάνονται στο λαβύρινθο που δημιουργεί ο υψηλός ρυθμός και ο αυξημένος όγκος εισαγωγής δεδομένων. Τα δεδομένα δεν εντοπίζονται σε κατηγορίες θεμάτων με αποτέλεσμα να μην είναι ορατές και να μην είναι δυνατό να καταγράφονται οι μεταβολές σε αυτά. Οι συσχετισμοί μεταξύ ζητημάτων που συνθέτουν την γενική εικόνα ενός ευρύτερου θέματος δεν μπορούν να καταγραφούν και να παρατηρηθούν αν πρώτα δεν εντοπισθούν. Η αδυναμία που συναντά κάθε διαχειριστής του συστήματος υγείας είναι η έλλειψη ορισμένων συνθετικών ομάδων που να διαχειρίζονται ζητήματα πρωταρχικής σημασίας και έντονου ενδιαφέροντος. Τα δεδομένα χάνουν την αξία τους όταν παρατίθενται σε μία λίστα καταγραφόμενων γεγονότων, όταν στοιβάζονται δίχως συγκεκριμένη σειρά και με αποκλειστικό κριτήριο την τυχαιότητα. Δεν αρκεί να παρέχονται γνώσεις καθώς χάνουν την αξία τους αν παρέχονται δίχως μεθοδικότητα και σύστημα. Το σύστημα δεν μπορεί να ελεγχθεί αν πρώτα δεν ομαδοποιηθούν, οριοθετηθούν τα κύρια ζητήματα που συνθέτουν τη Δημόσια Υγεία.

Τα τελευταία χρόνια έχουν ενταθεί οι έρευνες και ένα πλήθος επιστημόνων έχει αφοσιωθεί στην ανάπτυξη μοντέλων που να συμβάλουν στην βελτίωση του επιπέδου της Δημόσιας Υγείας. Ωστόσο δεν έχει παρουσιαστεί ένα σαφώς καθορισμένο μοντέλο που να αντιμετωπίζει το πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας στους βασικούς άξονες που το συνθέτουν. Τα περισσότερα μοντέλα που έχουν γίνει γνωστά παρουσιάζονται δύσχρηστα ή ελλιπή όταν αρχίζει η πρακτική εφαρμογή τους. Θα εστιάσουμε τώρα σε κάθε ένα από τους επιμέρους άξονες που συνθέτουν το πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας.

- *Εκτίμηση της κατάστασης της Δημόσιας Υγείας (Health Assessment)[1]*: από τα μέσα περίπου του περασμένου αιώνα έχουν αρχίσει να ιδρύονται διεθνείς και μη οργανισμοί που έχουν ως στόχο να αναδεικνύουν τα εκάστοτε προβλήματα που απειλούν την Υγεία του ανθρώπου. Επίσης πολλοί επιστήμονες όπως γιατροί,

κοινωνιολόγοι, ψυχολόγοι, νομικοί διεξάγουν εκτενείς έρευνες με τις οποίες προειδοποιούν τους αρμόδιους φορείς για τους κινδύνους που απειλούν την Δημόσια Υγεία. Έτσι τα τελευταία χρόνια έχουμε αντίληψη για τους τομείς που πρέπει να ελέγχουμε ούτως ώστε να βελτιώσουμε το επίπεδο της Δημόσιας Υγείας. Μερικοί από τους τομείς είναι: η κατανάλωση αλκοόλ και το κάπνισμα [2], τα τροχαία δυστυχήματα [3], η διατροφή [4], η σωματική άσκηση [5], η μείωση των εργατικών ατυχημάτων (ασφαλής εργασία) [6], η αντιμετώπιση της βίας, η αντιμετώπιση των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων [7], και η παρακολούθηση ασθενειών όπως η υπέρταση [8], χοληστερίνη [9], ο διαβήτης [10], η κατάθλιψη, ο καρκίνος κ.α. Ενώ λοιπόν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε τους κινδύνους που απειλούν συχνά την Υγεία δεν μπορούμε εύκολα να έχουμε μια ακριβή και real time αποτύπωση της κατάστασης για να μπορέσουμε να αποτυπώσουμε το ακριβές μέγεθος του προβλήματος. Η πρώτη διάσταση του προβλήματος είναι ουσιαστικά η απουσία ενός συνεπούς πλαισίου δεικτών που θα παρουσιάζει στον χρήστη – αποφασίζοντα την πραγματική απεικόνιση του επιπέδου Υγείας είτε γενικά, είτε σε συγκεκριμένους τομείς ενδιαφέροντος. Κατά αυτόν τον τρόπο οποιαδήποτε προσπάθεια παρακολούθησης δεν επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

- Χάραξη Πολιτικής (Policy Making) και Υποστήριξη των Αποφάσεων (Decision Support): ο πολυτομεακός χαρακτήρας της Δημόσιας Υγείας αποτελεί εξαρχής τροχοπέδη για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων. Για το λόγο αυτό οι μέχρι σήμερα απόπειρες ανάπτυξης ενός μοντέλου απέτυχαν ακριβώς γιατί δεν μπόρεσαν να αναπαραστήσουν ένα ευρύ και σύνθετο χώρο, όπως αυτός της Δημόσιας Υγείας, με απλό και κατανοητό τρόπο. Οι περισσότεροι φορείς του Εθνικού Συστήματος Υγείας καλούνται να πάρουν αποφάσεις για πολύ σημαντικά ζητήματα που αφορούν την Δημόσια Υγεία χωρίς όμως να διαθέτουν τα απαραίτητα «εργαλεία». Οι αποφάσεις αυτές βασίζονται κυρίως στην προσωπική εμπειρία του αποφασίζοντα, δεν έχουν μεγάλο βαθμό αντικειμενικότητας, πολλές φορές μπορεί να υποκινούνται από συμφέροντα και σκοπιμότητες και πολύ περισσότερο δεν έχουν το στοιχείο της συνέχειας αφού η αλλαγή του διοικητικού προσωπικού επιφέρει συνήθως ολοκληρωτικές μεταβολές και στον τρόπο διαχείρισης του συγκεκριμένου φορέα. Συνεπώς η καθιερωμένη αυτή μέθοδος απέχει παρασάγγας από την απαίτηση της εποχής για συγκεκριμένη στρατηγική στον τομέα της Υγείας, που θα θέτει βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους, θα καταγράφει και θα παρακολουθεί επισταμένως τους κινδύνους που απειλούν την Δημόσια Υγεία, θα κατηγοριοποιεί και θα ιεραρχεί τα προβλήματα που εμφανίζονται και θα καταλήγει σε αποδοτικά, σαφή και δραστικά μέτρα με στόχο την βελτίωση της κατάστασης. Είναι πρακτικά αδύνατο για τον αποφασίζοντα ή ακόμα και για μια διοικητική ομάδα να λάβει υπόψη της όλα τα δεδομένα ενός προβλήματος, να τα συνθέσει και να εξάγει την βέλτιστη απόφαση για την χάραξη πολιτικής. Ακόμα και αν η εν λόγω ομάδα, που είναι επιφορτισμένη με την λήψη αποφάσεων, απαρτίζεται από ειδικούς από όλα τα συναφή επιστημονικά πεδία όπως γιατρούς, τεχνοκράτες, οικονομολόγους, νομικούς κ.α. είναι αμφίβολο αν θα μπορέσουν να αξιολογήσουν όλο τον όγκο των πληροφοριών που διαθέτουν. Με τον τρόπο που γίνεται η λήψη αποφάσεων δεν είναι εφικτή η αξιοποίηση πρόσφατων ερευνών που

δημοσιεύονται παγκοσμίως, ούτε η συνεκτίμηση των κανονισμών και των προτεραιοτήτων που θέτουν οι διεθνείς οργανισμοί αφού είναι αδύνατη η γνωστοποίησή τους χωρίς την βοήθεια ενός πληροφοριακού συστήματος. Έτσι επικρατούν πάλι οι υποκειμενικές εκτιμήσεις των αποφασιζόντων. Ειδικότερα η χάραξη πολιτικής για την Δημόσια Υγεία στην Ελλάδα πρέπει να στηρίζεται στην λίστα προτεραιοτήτων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Για παράδειγμα τομείς όπως η πρόοδος στην προώθηση της Υγείας, η συσχέτιση της Υγείας με άλλες πολιτικές, οι ανισότητες στην Υγεία, η απόδοση του Εθνικού Συστήματος Υγείας, οι επιδημίες, οι υποδομές Υγείας κ.α. [11] δεν παρακολουθούνται σε τακτική βάση και οι αποφάσεις για χάραξη πολιτικής δεν τους λαμβάνουν επαρκώς υπόψη. Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε με βεβαιότητα ότι είναι έκδηλη η απουσία ενός μοντέλου χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων που θα συνυπολογίζει όλους τους τομείς που αποτελούν το Εθνικό Σύστημα Υγείας και θα παρέχει στους πολίτες αίσθημα ασφάλειας με την καλύτερη ποιότητα παροχής υπηρεσιών και το ελάχιστο κόστος.

- Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management): ένα βασικό πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας ήταν ανέκαθεν η έγκαιρη διάγνωση ενός κινδύνου που είναι εν τη γενέσει του. Ακόμα και στην τεχνολογικά ανεπτυγμένη εποχή που ζούμε κάτι τέτοιο φαντάζει εξαιρετικά δύσκολο. Το πλήθος των κινδύνων που απειλούν σήμερα την ανθρωπότητα πολλαπλασιάζεται με γεωμετρικούς ρυθμούς και ακόμα χειρότερα, κάποιοι από αυτούς έχουν την μορφή επιδημικών φαινομένων που αν δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, εξαπλώνονται ραγδαία. Ο εκμηδενισμός των αποστάσεων και οι συνεχείς μετακινήσεις πληθυσμών μεταξύ περιοχών, χωρών και ηπείρων διευκολύνουν σε υπερθετικό βαθμό την μεταφορά και την εξάπλωση των ασθενειών. Στο μέλλον θα κληθούμε να αντιμετωπίσουμε πολλά και σημαντικά προβλήματα. Ήδη έχουμε το φαινόμενο της βιοτρομοκρατίας που απειλεί την παγκόσμια ειρήνη και Υγεία. Καταστάσεις σκόπιμης πρόκλησης ενός επιδημικού φαινομένου, όπως για παράδειγμα η επιδημία του «άνθρακα» που ξέσπασε πριν μερικά χρόνια, αναμένεται να πληθύνουν και η ανάγκη ύπαρξης ενός μοντέλου που να αντιλαμβάνεται έγκαιρα και να προειδοποιεί με σύστημα συναγερμού τους άμεσα ενδιαφερόμενους επιτακτική [12]. Εξίσου πιθανή είναι και η εμφάνιση «σύγχρονων» μεταδοτικών νόσων όπως για παράδειγμα αυτή του συνδρόμου οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας (Severe Acute Respiratory Syndrome - SARS). Οι νόσοι αυτές έχουν συνήθως μεγάλη συχνότητα θανάτου στους ανθρώπους που προσβάλλουν και για το λόγο αυτό αποτελεί στόχο των διεθνών οργανισμών Υγείας ο περιορισμός των εμφανιζόμενων κρουσμάτων μέσα από την πολιτική της πρόληψης. Επίσης, κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος της εξάπλωσης των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων όπως το AIDS, η ηπατίτιδα Β και των νοσημάτων που προέρχονται από την σίτιση των ανθρώπων με μεταλλαγμένα προϊόντα όπως η νόσος των «τρελών αγελάδων» (σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας – Kreutzfeld Jacobs) και η νόσος των πουλερικών. Σαν γενικότερο συμπέρασμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως οι διοικούντες ενός συστήματος Υγείας καλούνται να υπερνικήσουν δύο πανίσχυρους αντιπάλους που αλληλοσυνδέονται: τον χρόνο και τον χώρο. Όσο πιο μεγάλες τιμές παίρνουν οι δυο αυτοί παράγοντες τόσο διογκώνεται το μέγεθος του προβλήματος. Αν η διάγνωση του κινδύνου γίνει

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

ετεροχρονισμένα τότε το πλήθος των ατόμων που θα προσβληθούν αυξάνει. Υπάρχει ένα κρίσιμο χρονικό διάστημα για την διάγνωση πέρα από το οποίο οι επιπτώσεις του προβλήματος αυξάνουν εκθετικά. Ακριβώς τα ίδια ισχύουν και για τον παράγοντα χώρο. Οι επιπτώσεις μεγεθύνονται όσο μεγαλώνει η έκταση που εντοπίζεται το πρόβλημα ή αντίθετα όσο πιο στενά είναι τα χωρικά όρια στα οποία εκδηλώνεται το φαινόμενο τόσο πιο εύκολη είναι η αντιμετώπισή του και ο περιορισμός των συνεπειών του. Η απαίτηση λοιπόν της εποχής μας εστιάζεται στο τρίπτυχο:

1. Έγκαιρη διάγνωση
2. Άμεση επέμβαση
3. Πρόληψη

Η ανάλυση και διαχείριση κινδύνου είναι απαραίτητο εργαλείο για την λήψη αποφάσεων στον τομέα της Υγείας επειδή υλοποιεί τρεις (3) βασικές διεργασίες:

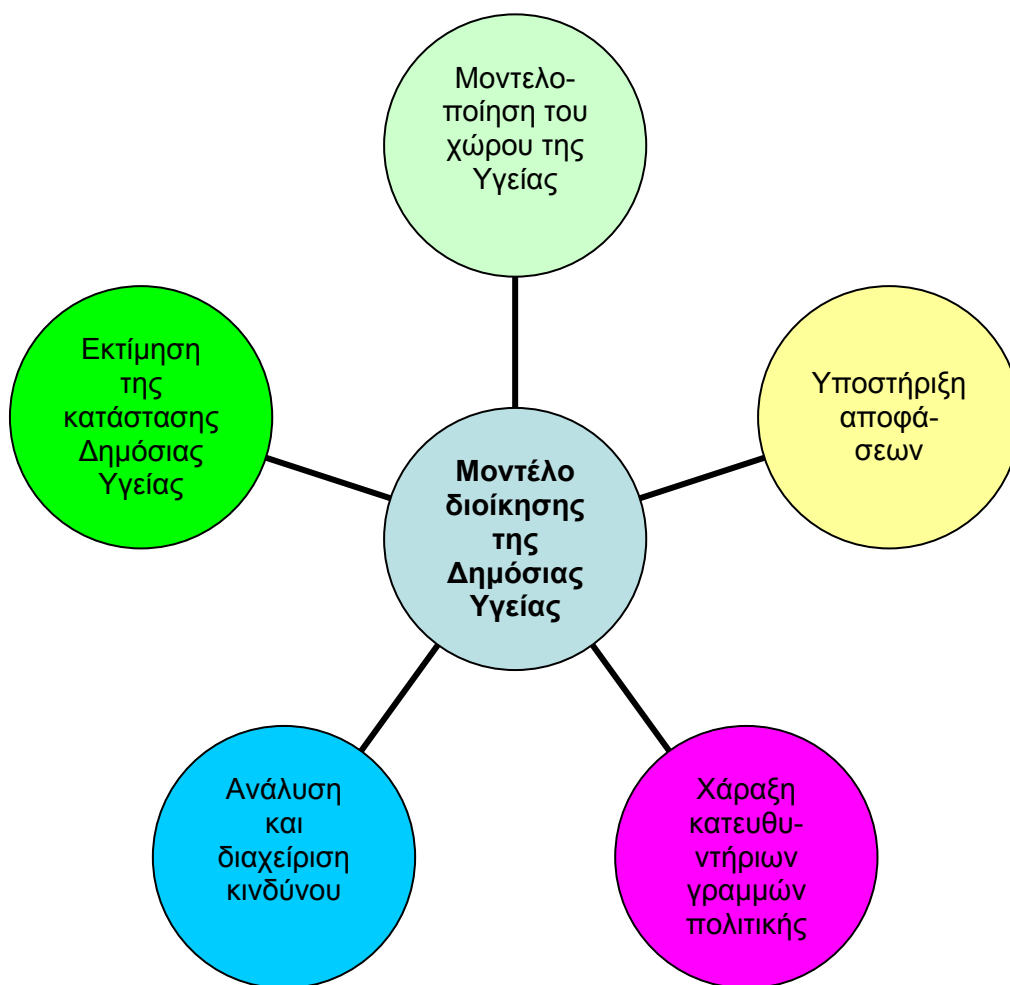
1. Βοηθάει στην έγκαιρη διάγνωση (και κατ'επέκταση επέμβαση-πρόληψη) ενός κινδύνου σε πρώιμο στάδιο και προτού αυτός αποτελέσει δημόσια απειλή
2. Συμβάλει στην ανίχνευση πιθανών μελλοντικών προβλημάτων που ίσως την δεδομένη στιγμή παρατήρησης να μην υπάρχουν καν αλλά βάσει του μοντέλου έχουμε ενδείξεις για πιθανή μελλοντική τους εμφάνιση
3. Δίνει τις απαραίτητες εγγυήσεις για ορθή χάραξη πολιτικής ή αντίθετα συντελεί στην αποφυγή λαθεμένων, βεβιασμένων και τελικά αποτυχημένων αποφάσεων και πολιτικών Δημόσιας Υγείας.

Συμπερασματικά μπορούμε να καταλήξουμε στην εκτίμηση ότι ένα εκσυγχρονισμένο Σύστημα Υγείας αποτελεί απαίτηση της εποχής μας. Περισσότερο από ποτέ διαφαίνεται η ανάγκη ενός συστήματος που να διαχειρίζεται τον τεράστιο όγκο πληροφοριών και των διαφορετικών συνδεδεμένων τομέων που συνθέτουν το «πάζλ» της Δημόσιας Υγείας. Ταυτόχρονα απαιτείται η δημιουργία ενός αποδοτικού μοντέλου που να λαμβάνει υπόψη όλα τα υπάρχοντα στοιχεία, να τα αξιολογεί και να δίνει έγκαιρες και έγκυρες απαντήσεις για την πορεία των διαφόρων τομέων της Υγείας. Η μοντελοποίηση πρέπει να συνεχίσει στους στόχους – προτεραιότητες που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση και στους αντίστοιχους που θέτει κάθε χώρα βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων της και των οικονομικών της δυνατοτήτων. Τοιοιτοτρόπως γίνεται εφικτή η συνεχής παρακολούθηση (Monitoring) και η εκτίμηση της κατάστασης (Health Assessment) της Δημόσιας Υγείας. Επόμενο βήμα είναι η εύρεση των κατάλληλων εργαλείων και η προσαρμογή τους στον χώρο της Υγείας για την επίτευξη όσο το δυνατόν αντικειμενικότερης και αποτελεσματικότερης χάραξης πολιτικής (Policy Making) και ανάλυσης και διαχείριση κινδύνων (Risk Management). Ακολούθως παρατίθενται σχηματοποιημένα το πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας καθώς και τα βασικά συστατικά ενός μοντέλου που θα προσεγγίσει την εξομάλυνσή του.

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής



Σχήμα 2.1: Προβλήματα που αντιμετωπίζει η Δημόσια Υγεία



Σχήμα 2.2 : Βασικά συστατικά – εργαλεία που πρέπει να υποστηρίζει – διαθέτει το προσδοκώμενο μοντέλο διοίκησης της δημόσιας υγείας.

Παραπομπές

- [1] Measuring Health: A Guide to Rating Scales and Questionnaires, 2nd Ed. McDowell, Ian and Claire Newell. New York: Oxford University Press, 1996. (Reserve) RA408.5M38 1996
- [2] Baranowski T. Beliefs as motivational influences at stages in behavior change. *International Quarterly of Community Health Education*.
- [3] AAA Foundation for Traffic Safety. Available at: <http://www.aaafits.org/>
- [4] The Food Guide Pyramid. Available at: <http://www.nal.usda.gov:8001/py/pmap.htm>
- [5] Marcus BH, Simkin LR. The transtheoretical model: application to exercise behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1994.
- [6] OSHA Data. Available at: <http://www.oshadata.com/>
- [7] Sexually Transmitted Diseases Fact Sheets. Available at: <http://www.niaid.nih.gov/publications/stds.htm>
- [8] Sixth Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure(JNC-VI). *Arch Intern Med*. 1997
- [9] Ansell BJ; Watson KE; Fogelman AM; An Evidence-Based Assessment of the NCEP Adult Treatment Panel II Guidelines. National Cholesterol Education Program, JAMA Dec 1,1999
- [10] The American Diabetes Association. Available at. <http://www.diabetes.org/>
- [11] Elaborated examples of Community Health Indicator User-interfaces (U-win's) The European Commission's Health Monitoring Programme
- [12] *Bioterrorism Preparedness and Response: Use of Information Technologies and Decision Support Systems*. Summary, Evidence Report/Technology Assessment: Number 59, July 2002. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. <http://www.ahrq.gov/clinic/epcsums/bioitsum.htm>



Κεφάλαιο 3^ο: Αναζήτηση Τεχνολογιών Αιχμής(State of the Art Technology)

- 3.1 Εισαγωγή
- 3.2 Το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας
- 3.3 Αναζήτηση ενός Συνεπούς Μεθοδολογικού Πλαισίου Δεικτών
- 3.4 Συστήματα Λήψης Αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS)
 - 3.4.1 Αβέβαιη και Ασαφής γνώση
 - 3.4.2 Εισαγωγή στην έννοια των πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης απόφασης
- 3.5 Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management)

3.1 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο διαγνώσαμε αφενός τις αδυναμίες του Εθνικού Συστήματος Υγείας εντοπίζοντας το ευρύτερο πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας και αφετέρου συγκεκριμενοποιήσαμε το αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας θέτοντας έναν συγκεκριμένο στόχο: την ανάπτυξη ενός σύγχρονου μοντέλου διοίκησης, χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου στον τομέα της Δημόσιας Υγείας.

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί ουσιαστικά το δεύτερο και πιο σημαντικό κομμάτι της Έρευνας μας. Αφού λοιπόν προηγήθηκε η Διάγνωση του Προβλήματος, επόμενο βήμα είναι η μελέτη όλων εκείνων των τεχνολογικών «εργαλείων» και επιτευγμάτων που θα μας βοηθήσουν στην υλοποίηση του μοντέλου μας. Για το λόγο αυτό μελετήθηκαν δημοσιεύσεις και εργασίες με περιεχόμενο άλλοτε σχετικό με την Υγεία και άλλοτε όχι, καθώς και παρόμοια μοντέλα με το δικό μας που είτε έχουν βρει ήδη εφαρμογή, είτε σχεδιάστηκαν αλλά για διάφορους λόγους δεν δούλεψαν ποτέ, είτε βρίσκονται ακόμη στην ανάπτυξή τους. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των θεματικών ενοτήτων που μελετήσαμε είναι ότι αποτελούν τεχνολογία αιχμής (state of the art technology).

Πρώτο στάδιο της Αναζήτησης αποτελεί η εύρεση κάποιας βάσης πάνω στην οποία να στηριχθεί το προς ανάπτυξη μοντέλο. Τα τελευταία χρόνια δημιουργήθηκε και λειτουργεί το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας που αποτελεί το μοναδικό ίσως σύστημα πληροφοριακής οργάνωσης στην Ελλάδα που καταγράφει και διαχειρίζεται ένα μεγάλο όγκο δεδομένων και το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας ως πηγή άντλησης πληροφοριών. Στην συνέχεια αναζητούμε ένα συνεπές μεθοδολογικό πλαίσιο δεικτών που θα μας βοηθήσει στην παρακολούθηση και εκτίμηση της κατάστασης του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Για το λόγο αυτό ανατρέξαμε στα Συστήματα Υγείας πιο προηγμένων από την Ελλάδα χωρών καθώς και σε μελέτες διεθνών οργανισμών για την συγκρότηση δεικτών Υγείας. Στη συνέχεια μελετήσαμε συστήματα λήψης αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS) που στηρίζονται στις μεθόδους της ασαφούς λογικής (Fuzzy Logic), στην πιθανοτική μέθοδο (Probabilistic Method), και σε πολυκριτηριακές μεθόδους ιεράρχησης (Multicriteria Analysis) καθώς και το πώς χρησιμεύουν στον τομέα της Υγείας τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Geographic Information Systems). Επίσης, είδαμε τις βασικές αρχές της ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνου (Risk Management) καθώς και κάποια μοντέλα που εφαρμόζουν τέτοιες τεχνικές τόσο στον τομέα της Υγείας όσο και σε άλλους τομείς. Τέλος παρουσιάζουμε κάποια μοντέλα χάραξης πολιτικής που έχουν δοκιμαστεί σε διάφορες χώρες και αποτελούν παραδείγματα για το πώς πρέπει να κινηθούμε ούτως ώστε να αποφύγουμε λάθη που οδήγησαν άλλα μοντέλα στην απόρριψη και κατά συνέπεια να σχεδιάσουμε ένα χρηστικό και κατανοητό μοντέλο.

3.2 Το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας

Πρωταρχικής σημασίας για την ανάπτυξη ενός μοντέλου διοίκησης και χάραξης πολιτικής τόσο στον τομέα της Υγείας όσο και σε άλλους τομείς είναι η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Για να μιλήσουμε συγκεκριμένα για την Δημόσια Υγεία πρέπει κάθε ένα κρούσμα, ασθένεια που συμβαίνει σε κάθε μεριά της Ελλάδας να καταγράφεται σε ένα σύστημα και η πληροφορία αυτή να διαφυλάσσεται και να είναι προσβάσιμη από τον εκάστοτε χρήστη κάθε χρονική στιγμή. Ταυτόχρονα το σύστημα αυτό πρέπει να περιλαμβάνει και άλλες πληροφορίες μη άμεσα συσχετιζόμενες με την Υγεία όπως για παράδειγμα δημογραφικά και περιβαλλοντικά στοιχεία. Για να μπορέσουμε λοιπόν να επιλέξουμε ανάμεσα σε διαφορετικές στρατηγικές πρέπει πρωτίστως να έχουμε την ευχέρεια να διαχειριζόμαστε (καταγράφουμε, αποθηκεύουμε, ανακαλούμε) με τρόπο ταχύ και εύκολο έναν μεγάλο όγκο πληροφοριών. Η καταγραφή λοιπόν των απαραίτητων δεδομένων είναι το πρώτο βήμα για την υλοποίηση του μοντέλου μας.

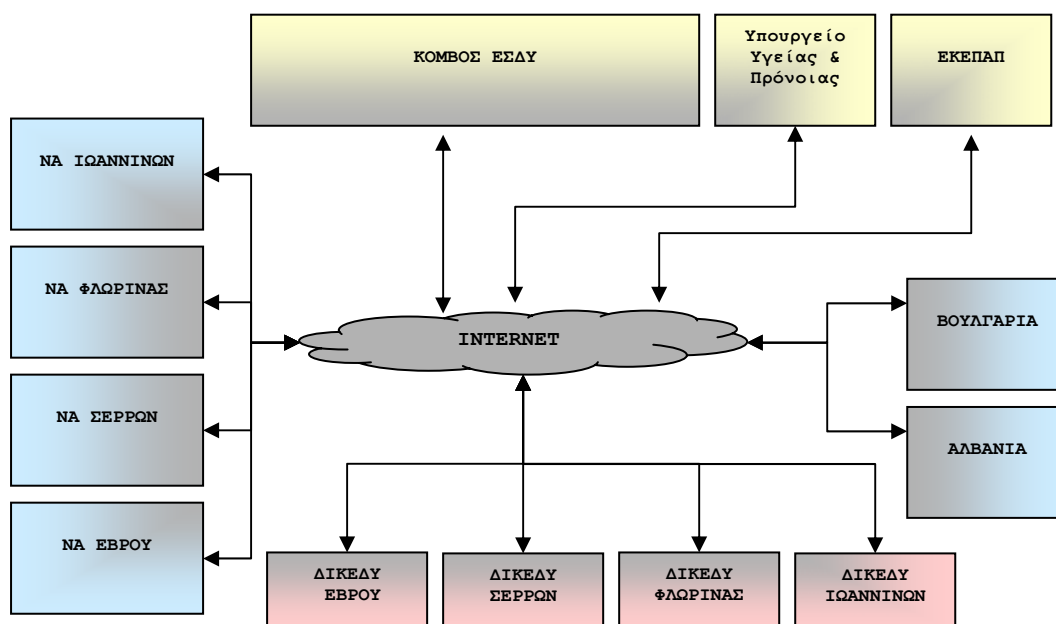
Στον Ελλαδικό χώρο δεν υπάρχει πληθώρα πληροφοριακών συστημάτων στον τομέα της Υγείας για να έχουμε την δυνατότητα έρευνας και διαφορετικών επιλογών. Αντίθετα μάλιστα, μόλις πριν μερικά χρόνια άρχισε να λειτουργεί πιλοτικά ένα τέτοιο σύστημα που αποτελεί την πρώτη προσπάθεια πληροφοριακής οργάνωσης του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Επειδή στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου χάραξης πολιτικής κρίναμε σκόπιμο να μην ασχοληθούμε με την σχεδίαση ενός άλλου πληροφοριακού συστήματος αλλά να χρησιμοποιήσουμε το ήδη υπάρχον. Τρόπον τινά η εργασία μας αποτελεί την εξέλιξη της προσπάθειας για πρόληψη και έλεγχο της Δημόσιας Υγείας που ξεκίνησε με την κατασκευή του εν λόγω πληροφοριακού συστήματος. Έτσι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την δουλειά που έχει ήδη γίνει, ως θεμέλιο για την δική μας προσπάθεια. Στη συνέχεια θα κάνουμε μια μικρή παρουσίαση του πληροφοριακού συστήματος που θα χρησιμοποιήσουμε για να κατανοήσουμε τα στοιχεία που καταγράφει και να δούμε τις πληροφορίες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε.

Το πληροφοριακό σύστημα που θα χρησιμοποιήσουμε για την συλλογή δεδομένων εντάσσεται στα πλαίσια του προγράμματος INTERREG II «Ίδρυση και λειτουργία Διαπεριφερειακών Κέντρων Δημόσιας Υγείας (ΔΙΚΕΔΥ). Η ανάπτυξη του λογισμικού του Διαπεριφερειακού Δικτύου Δημόσιας Υγείας πραγματοποιήθηκε από το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου. Το εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης ανέλαβε να αναλύσει, να σχεδιάσει, να υλοποιήσει, να εγκαταστήσει και να τεκμηριώσει ένα λογισμικό διαχείρισης (εισαγωγή δεδομένων, παρακολούθηση) επιδημιολογικών δεδομένων που καθορίζουν την ποιότητα ζωής διαφόρων περιοχών, το οποίο αναμένεται να διευκολύνει την επικοινωνία και τον συντονισμό των ΔΙΚΕΔΥ και των αντίστοιχων Εθνικών υπηρεσιών Υγείας των χωρών που συμμετέχουν [1]. Ειδικότερα, οι αρμόδιοι φορείς που χρησιμοποιούν το σύστημα προκειμένου να διευκολύνουν το έργο τους και να καταστήσουν πιο αποτελεσματική την επιδημιολογική παρακολούθηση των συνόρων της χώρας μας είναι οι ακόλουθοι:

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

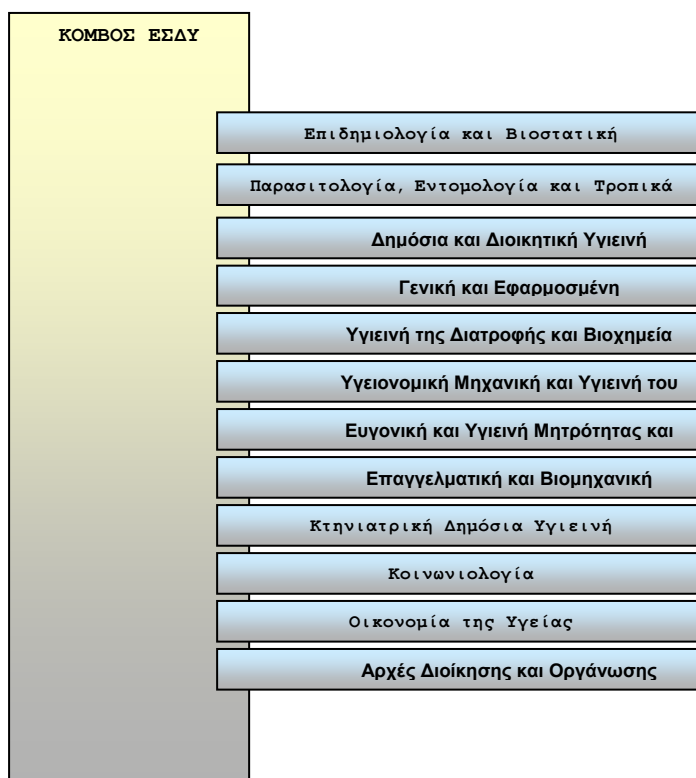
- ✓ Η Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας(ΕΣΔΥ)
- ✓ Το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας (ΥπΥΠ)
- ✓ Το Ειδικό Κέντρο Επιδημιολογικής Παρακολούθησης και Επέμβασης (ΕΚΕΠΑΠ)
- ✓ Οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις των νομών Σερρών, Ιωαννίνων, Φλώρινας, Έβρου
- ✓ Τα ΔΙΚΕΔΥ Σερρών, Ιωαννίνων, Φλώρινας, Έβρου
- ✓ Συνεργαζόμενοι φορείς γειτονικών κρατών που συνδέονται στο δίκτυο (Αλβανίας, Βουλγαρίας, Φύρομ και Τουρκίας)

Ο τρόπος διασύνδεσης των κύριων χρηστών του δικτύου παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω σε ένα σχηματικό διάγραμμα (σχήμα 3.1):



Σχήμα 3.1 Οι κύριοι χρήστες του συστήματος

Η Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας αποτελεί τον κύριο διαχειριστή του δικτύου και απαρτίζεται από δώδεκα επιμέρους τομείς καθένας από τους οποίους αποτελεί ξεχωριστό χρήστη του συστήματος με τις δικές του απαιτήσεις και ιδιαιτερότητες. Οι επιμέρους αυτοί τομείς παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα (3.2):



Σχήμα 3.2 Οι χρήστες στον κόμβο της ΕΣΔΥ

Το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας είναι ένα προηγμένο σύστημα πληροφορικής και τηλεματικής που κάνει χρήση σύγχρονων τεχνολογιών προσαρμοσμένων στις ανάγκες της επιδημιολογίας και της Δημόσιας Υγείας [2]. Στη συνέχεια θα αναφέρουμε το τεχνολογικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο αναπτύχθηκε το σύστημα καθώς και το είδος των πληροφοριών που καταγράφονται. Αποτελείται από:

(1) Μια Βάση δεδομένων: Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ως πλατφόρμα είναι το Microsoft SQL Server. Η βάση δεδομένων αποτελεί ουσιαστικά την «καρδιά» του όλου δικτύου αφού εκεί φυλάσσονται όλα τα διαχειριζόμενα δεδομένα (επιδημιολογικά, δημογραφικά, περιβαλλοντικά) με τη μορφή πινακοποιημένης πληροφορίας δίνοντας παράλληλα απεριόριστες δυνατότητες στην αναζήτηση στοιχείων. Η κεντρική βάση δεδομένων βρίσκεται στον κόμβο του ΕΚΕΠΑΠ και δυο πλήρη αντίγραφα της υπάρχουν σε υπολογιστές της ΕΣΔΥ και του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας που για λόγους ασφαλείας συνδέονται με την κεντρική βάση με routers και modems και όχι μέσω internet. Συγκεκριμένα τα στοιχεία που υπάρχουν στη βάση δεδομένων μπορούμε να τα κατηγοριοποιήσουμε ως εξής:

- ✓ Πληροφοριακά αρχεία πολιτών (Citizen Information Records/ CIRs): Το περιεχόμενο των CIRs περιέχει στοιχεία για τους πολίτες που πάσχουν από κάποια χρόνια ασθένεια, όπως νευροπάθεια, διαβήτη, άσθμα, καρκίνο κ.ά. Τα CIRs περιλαμβάνουν τις ακόλουθες ομάδες δεδομένων:

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- Πληροφορίες αναγνώρισης του ασθενούς (π.χ. όνομα, διεύθυνση, ηλικία, φύλο)
 - Πληροφορίες εγγραφής του ασθενούς (π.χ. επιβλέπων ιατρός, αριθμός αναγνώρισης)
 - Γενικά δεδομένα ασθενούς (π.χ. ομάδα αίματος)
 - Πληροφορίες έκτακτης ανάγκης (π.χ. αλλεργίες, χρόνιες παθήσεις, εμβόλια)
 - Σύνοψη πληροφοριών περίθαλψης (για χρόνιες παθήσεις)
 - Προσδιορισμός των συνθηκών περίθαλψης που απαιτούνται για το συγκεκριμένο περιστατικό
 - Ενδεικτικές πρακτικές που έχουν γίνει (ή πρόκειται να γίνουν) για να αντιμετωπιστεί η κλινική περίπτωση
 - Κλινικές πληροφορίες για κάθε επείγον περιστατικό, που δόθηκαν από τους ιατρούς στην αρχική φάση
- ✓ Επιδημιολογικά πληροφοριακά αρχεία (Epidemiological Information Records/EIRs): Ένα EIR δημιουργείται για κάθε περίπτωση εντοπισμού μιας μεταδοτικής ασθένειας. Το EIR είναι ένα προσωπικό αρχείο που περιλαμβάνει τα ακόλουθα δεδομένα:
- Πληροφορίες αναγνώρισης του ασθενούς (π.χ. όνομα, διεύθυνση, ηλικία, φύλο)
 - Πληροφορίες εγγραφής του ασθενούς (π.χ. επιβλέπων ιατρός, αριθμός αναγνώρισης)
 - Γενικά δεδομένα ασθενούς (π.χ. ομάδα αίματος)
 - Τη μεταδοτική νόσο του ασθενούς: είδος ασθένειας(AIDS, Ηπατίτιδα, Φυματίωση Μηνιγγίτιδα κ.α.), σχετικές παράμετροι (μετακινήσεις, ταξίδια, επιδημιολογικό ιστορικό, φαρμακευτική αγωγή κ.ά.), αποτελέσματα εξετάσεων κ.ά.
 - Τα στάδια της θεραπείας που ακολουθήθηκε
- ✓ Δεδομένα υγειονομικού χάρτη (Sanitary Map's Data /SMD): Ο υγειονομικός χάρτης περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με νοσοκομεία, ιατρικά κέντρα, ανθρώπινο δυναμικό, χωρητικότητα, επίπεδο μηχανογράφησης, εξοπλισμό, στατιστικά δεδομένα κ.ά.
- ✓ Περιβαλλοντικά δεδομένα (Environmental Data /ED): Αφορούν τοπικά δεδομένα όπως κλιματολογικές συνθήκες, κατάσταση του περιβάλλοντος που σχετίζονται με το επίπεδο της δημόσιας υγείας:
- Μετεωρολογικά δεδομένα (π.χ. ατμοσφαιρική πίεση, θερμοκρασία εδάφους, αέρα, βροχοπτώσεις κ.ά.)
 - Μόλυνση νερού, περιοχές με απόβλητα, ατμοσφαιρική ρύπανση κ.ά.
 - Μετακινήσεις ζώων και εντόμων (π.χ. κοπάδια αιγοπροβάτων, κουνούπια κ.ά.)

- ✓ Μεταδεδομένα και δεδομένα επεξεργασίας (MetaData & Processing Data): Πρόκειται για ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα που προκύπτουν μετά από διάφορες διαδικασίες επεξεργασίας που υπάρχουν στο Δίκτυο Υγείας

(2) Ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Geographical Information System - GIS): Τα GIS έχουν ευρύτατο πεδίο εφαρμογών. Από εφαρμογές καθημερινής χρήσης όπως το κτηματολόγιο και τα δίκτυα οργανισμών κοινής ωφελείας έως και στρατιωτικές εφαρμογές χαρτογράφησης και ανάλυσης. Μια από αυτές τις εφαρμογές είναι και η ανάλυση ιατρικών δεδομένων σε συνδυασμό με γεωγραφικές πληροφορίες [3] που χρησιμοποιεί και το Διαπεριφερειακό Δίκτυο Δημόσιας Υγείας και θα χρησιμοποιήσουμε και εμείς στο μοντέλο μας. Το λογισμικό που έχει επιλεγεί είναι το Arc Internet Map Server (ArcIMS) [4] και η λειτουργία του εστιάζεται στην γεωγραφική ανάλυση και απεικόνιση των δεδομένων, ενώ λειτουργεί σε περιβάλλον Internet και επιτρέπει την παράλληλη πρόσβαση πλήθους χρηστών. Με το εν λόγω λογισμικό γίνεται αξιοποίηση της υπάρχουσας στην βάση δεδομένων πληροφορίας για την δημιουργία χαρτών με επιδημιολογικά ή άλλα δεδομένα, γίνεται εφικτή η αναζήτηση δεδομένων με γεωγραφικά κριτήρια και η απεικόνισή τους σε χάρτη. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι πραγματοποιείται μια οπτικοποιημένη αναπαράσταση των στοιχείων της βάσης στα όρια ενός Δήμου Καποδίστρια που διευκολύνει τους χρήστες στον εντοπισμό και την επισήμανση προβλημάτων. Ταυτόχρονα ενσωματώνονται προχωρημένα μαθηματικά εργαλεία που βοηθούν στην στατιστική επεξεργασία των δεδομένων και στην δημιουργία χρήσιμων διαγραμμάτων για την ευκολότερη εξαγωγή συμπερασμάτων. Η χρησιμοποίηση του GIS στον τομέα της Υγείας είναι ευρύτατα διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο. Χρησιμοποιώντας την ίδια περίπου μεθοδολογία που υπάρχει και στο Arc Internet Map Server (ArcIMS) πολλοί επιστήμονες έχουν αναπτύξει συστήματα για να παρακολουθούν διαφορετικά πεδία ενδιαφέροντος. Στην Κένυα γίνεται χρήση GIS συστήματος για την εξασφάλιση ισοτιμίας στην πρόσβαση σε υπηρεσίες Υγείας σαν κομμάτι του γενικότερου προγράμματος παρακολούθησης της ελονοσίας [5]. Στην πόλη του Maryland γίνεται γεωγραφική μελέτη με την βοήθεια GIS για την εύρεση της πιθανότητας εξάπλωσης επιδημίας του ιού West Nile που προέρχεται από δυο εξωτικά είδη κουνουπιών [6]. Επίσης, τα GIS έχουν βρει εφαρμογή σε προγράμματα παρακολούθησης του διαβήτη [7], σε μοντέλα αναγνώρισης περιβαλλοντικών κινδύνων για την χολέρα [8] σε μοντέλα ανάδειξης έκτακτων αναγκών και μείωσης του ρίσκου στον τομέα της Υγείας [9] καθώς και σε πλήθος άλλων εφαρμογών. Γενικότερα μπορούμε να ισχυριστούμε πως η εφαρμογή των GIS στον τομέα της Δημόσιας Υγείας είναι μια νέα πρακτική που προσθέτει νέα δυναμική στην ανάλυση ιατρικών δεδομένων. Η χρήση των GIS βελτιώνει σημαντικά την ανάλυση αυτών των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά γιατί μπορεί να ενσωματώνει στην επεξεργασία τους τις διαστάσεις του χώρου και του χρόνου που ιδίως σε περιπτώσεις επιδημιολογικών φαινομένων, διαθεσιμότητας υποδομών Υγείας κ.α. παίζουν καθοριστικό ρόλο.

(3) Ένα Σύστημα Πρόσβασης στο Internet: Το λογισμικό που επιλέχθηκε είναι το Microsoft Internet Information Server (IIS) που αποτελεί τον διακομιστή ιστοσελίδων του συστήματος και μεταφέρει στο Internet τους χάρτες που παράγονται από το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών. Επιπλέον αποτελεί το εργαλείο ελέγχου πρόσβασης των χρηστών στο σύστημα. Πραγματοποιείται κεντρικός έλεγχος εισόδου (Έλεγχος κωδικών -

login) και διανομή των δεδομένων στους χρήστες σύμφωνα με τα προνόμια και τα δικαιώματά τους (δικαιώματα χρήσης), ενώ υπάρχει σύστημα ασφαλείας για τη βάση δεδομένων έτσι ώστε να αποκλείεται η παροχή πρόσβασης σε μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι διαθέτουμε μέχρι στιγμής ένα ασφαλές πληροφοριακό δίκτυο, στο οποίο καταγράφεται ένας τεράστιος όγκος δεδομένων και πληροφοριών ενώ υπάρχουν ήδη πολλά εργαλεία επεξεργασίας των δεδομένων αυτών για την παρουσίαση νέων στοιχείων και την εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων. Το πληροφοριακό αυτό σύστημα αποτελεί μια «δεξαμενή» δεδομένων και ένα σύστημα συλλογής δεδομένων και ανάλυσης όπου θα ανατρέχουμε κάθε φορά που χρειαζόμαστε πληροφορίες.

3.3 Αναζήτηση ενός Συνεπούς Μεθοδολογικού Πλαισίου Δεικτών

Χρησιμοποιώντας το πληροφοριακό σύστημα που παρουσιάσαμε στην προηγούμενη παράγραφο (§ 3.2) μπορούμε να υποθέσουμε ότι έχουμε στην διάθεσή μας όλες τις πληροφορίες που μας είναι απαραίτητες για τη συνέχεια. Θεωρούμε ότι μπορούμε ανά πάσα στιγμή, γρήγορα και εύκολα να ανατρέξουμε στη βάση δεδομένων και να εντοπίσουμε τα στοιχεία που επιθυμούμε. Τα δεδομένα αυτά από μόνα τους, δεν μπορούν όμως σε καμία περίπτωση να μας ενημερώσουν για την κατάσταση του επιπέδου της Δημόσιας Υγείας. Αποτελούν ουσιαστικά δεδομένα που μας παρουσιάζουν την γενικότερη εικόνα σε αριθμούς χωρίς όμως να μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα κοιτάζοντας τα απευθείας. Κρίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη αναζήτησης ενός συνεπούς μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών για την εκτίμηση και την παρακολούθηση της Δημόσιας Υγείας (health assessment and monitoring). Κάθε φορά που θα γίνεται ενημέρωση του πληροφοριακού συστήματος, παραδείγματος χάριν επειδή διαπιστώθηκε ένα νέο κρούσμα κάποιας ασθένειας ή επειδή επήλθε αλλαγή σε δημογραφικά στοιχεία, θα ενημερώνονται ταυτόχρονα και όλοι οι σχετιζόμενοι με τα δεδομένα που άλλαξαν δείκτες. Έτσι δεν θα είναι αναγκαίο να ανατρέχουμε κάθε φορά στα πρωτογενή δεδομένα αλλά θα μπορούμε να παρακολουθούμε την κατάσταση της Δημόσιας Υγείας μέσα από την παρατήρηση των δεικτών αυτών. Η Μοντελοποίηση (Modeling) του χώρου της Υγείας αποτελεί το πρωταρχικό στάδιο για την ανάπτυξη του μοντέλου μας.

Η λέξη «δείκτης» χρησιμοποιείται σε πολλές καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Ετυμολογικά [10] ο όρος δείκτης μπορεί να είναι:

- Ένα ποσοστό ή ένας αριθμός (μια τιμή σε μια κλίμακα μέτρησης) που προέρχεται από μια σειρά παρατηρούμενων γεγονότων και μπορεί να εμφανίσει σχετικές αλλαγές στα γεγονότα αυτά σαν μια συνάρτηση χρόνου.
- Ένα σήμα που προσελκύει την προσοχή
- Μια συσκευή που δείχνει την λειτουργική κατάσταση ενός συστήματος
- (στη Χημεία) μια ουσία που αλλάζει χρώμα παρουσία ιόντος

Στην δική μας προσέγγιση λαμβάνουμε την έννοια του δείκτη με βάση τον πρώτο ορισμό. Γενικότερα ο δείκτης είναι ένα κατάλληλα επιλεγμένο μέγεθος που μας βοηθάει να παρατηρήσουμε και την εξέλιξη κάποιου γεγονότος και κατά συνέπεια να ελέγχουμε την πορεία του. Περισσότερο εξοικειωμένοι είμαστε κυρίως με τους δείκτες οικονομίας. Οι οικονομικοί δείκτες είναι στην ουσία στατιστικά που αντιλαμβάνονται και μετράνε τις αλλαγές στην οικονομική κατάσταση μια χώρας, επιτρέπουν την ανάλυση της παρούσας οικονομικής κατάστασης καθώς και προβλέψεις για την μελλοντική της κίνηση. Τέτοιοι διεθνώς αναγνωρισμένοι δείκτες είναι η ανεργία, η ακρίβεια, το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ), οι μεταβολές στο αποθεματικό χρημάτων, ο δείκτης τιμών καταναλωτή, η βιομηχανική παραγωγή, οι χρεοκοπίες, οι τιμές λιανικής και στοκ κ.α. Στον τομέα της οικονομίας υπάρχουν εδώ και πολλά χρόνια διεθνώς αναγνωρισμένοι δείκτες. Ο ρόλος των δεικτών στον έλεγχο κυρίως της οικονομικής και πολιτικής ζωής και τα θετικά αποτελέσματα που επέφερε η χρήση τους, επέκτεινε την εφαρμογή τους σε όλο και περισσότερους τομείς όπως για παράδειγμα το περιβάλλον, η Υγεία, η κοινωνία, η ανάπτυξη κ.α. Η χρήση δεικτών σε διάφορους τομείς έχει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- Την εκτίμηση της κατάστασης που επικρατεί
- Τον έλεγχο και την παρακολούθηση της εξελικτικής πορείας κάποιων σημαντικών γεγονότων
- Διευκρίνιση και παρακολούθηση των στόχων που τίθενται στα προγράμματα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Εκτίμηση επιπτώσεων των προγραμμάτων τα οποία έχουν ήδη υλοποιηθεί.
- Σχεδίαση μελλοντικών κινήσεων και δράσεων
- Οι δείκτες δείχνουν όχι μόνο αν υπάρχει πρόβλημα αλλά και το ακριβές μέγεθός του
- Συμβάλλουν στην έγκαιρη και επομένως αποτελεσματική παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα προς εκτόνωση της οποιασδήποτε κρίσης
- Συντελούν στην αποφυγή απρόσμενων και δυσμενών καταστάσεων
- Οδηγούν στην πρόληψη αντί για τη θεραπεία
- Δίνουν τις κατευθυντήριες γραμμές και τους βασικούς άξονες πολιτικής
- Προσφέρουν την δυνατότητα σύγκρισης διαφορετικών πολιτικών
- Ειδικότερα στον τομέα της Δημόσιας Υγείας προσφέρουν και την δυνατότητα εύκολης κατανόησης του επιπέδου Υγείας στον μέσο πολίτη. Έτσι λειτουργούν ως μοχλός υποκίνησης των κοινωνικών ομάδων να συμβάλουν και οι ίδιες στην βελτίωση του επιπέδου Υγείας.

Κάθε προσπάθεια ανάπτυξης ενός μοντέλου χάραξης πολιτικής πρέπει να ξεκινάει με την εύρεση ενός συνεπούς μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών. Ειδικότερα στον τομέα της Δημόσιας Υγείας η ύπαρξη ενός πλαισίου δεικτών είναι επιτακτική καθώς βάσει αυτού επιτυγχάνεται η εκτίμηση και η παρακολούθηση της κατάστασης της Δημόσιας Υγείας και αναδεικνύονται οι

προτεραιότητες πολιτικής. Σε καμία περίπτωση όμως δεν αποτελεί εύκολη υπόθεση η δημιουργία κατάλληλων δεικτών που να ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτήσεις της εποχής μας και να αντικατοπτρίζουν την πλήρη εικόνα του επιπέδου της Δημόσιας Υγείας. Αντίθετα μάλιστα, και σύμφωνα με τον Sue Mathews [11] η διαδικασία αυτή έχει αρκετές δυσκολίες και πολλές ενδιάμεσες παγίδες, και πιθανοί λάθος χειρισμοί και εκτιμήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε ένα σύνολο δεικτών χωρίς χρηστικότητα και με πολλές αδυναμίες. Για την αποφυγή παρόμοιων καταστάσεων πρέπει να ακολουθήσουμε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία προκειμένου να δημιουργήσουμε δείκτες που πραγματικά χρειαζόμαστε και που παρουσιάζουν στο σύνολό τους το ευρύ φάσμα που περικλείει η Δημόσια Υγεία. Οι δυο βασικοί άξονες που πρέπει να ακολουθήσουμε για την δημιουργία ενός πλαισίου δεικτών είναι:

1. Να κατανοήσουμε πλήρως την σημασία των δεικτών: Σχεδόν όλοι χρησιμοποιούν και καταλαβαίνουν βασικούς δείκτες, παρόλο που λίγοι είναι αυτοί που γνωρίζουν το επίπεδο ανάλυσης που κρύβεται πίσω από αυτούς. Ο «τεχνικός» ορισμός της έννοιας του δείκτη σύμφωνα με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation of Economic Cooperation and Development – OECD) θα μας βοηθήσει στην κατανόηση του όρου. Σύμφωνα λοιπόν με τον ορισμό του OECD [12], οι δείκτες ορίζονται ως μια παράμετρος ή μια τιμή που πηγάζει από διάφορες άλλες παραμέτρους ή τιμές και οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες για ένα φαινόμενο. Οι δείκτες ποσοτικοποιούν και απλοποιούν φαινόμενα με στόχο την καλύτερη κατανόηση μιας πολύπλοκης πραγματικότητας. Όπως αναφέρεται από τον Sue Mathews [11] οι δείκτες:

- ✓ Δεν απεικονίζουν την πραγματικότητα αλλά προσεγγίζουν απλώς την αλήθεια
- ✓ Δεν είναι δεδομένα αλλά παρουσιάζουν ποσοτικοποιημένες, κατά κύριο λόγο πληροφορίες αξιοποιώντας διαφορετικά και πολλαπλά δεδομένα

2. Να κατανοήσουμε πλήρως το πεδίο που θέλουμε να παρατηρήσουμε με την χρήση των δεικτών: [15] Απαραίτητη προϋπόθεση για την δημιουργία ενός συνεπούς μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών είναι η κατανόηση του προς παρατήρηση φαινομένου – προβλήματος. Προτού μπούμε στην διαδικασία εύρεσης των δεικτών οφείλουμε να εντοπίσουμε το πρόβλημα που θέλουμε να παρακολουθήσουμε, να μελετήσουμε διεξοδικά όλες τις προεκτάσεις του και να αναλύσουμε όλες τις πιθανές αιτίες που το προκαλούν. Αφού εστιάσουμε σε ένα συγκεκριμένο πεδίο πρέπει στη συνέχεια να ξεκαθαρίσουμε τους στόχους και να θέσουμε τις προτεραιότητες της πολιτικής μας. Κατά αυτόν τον τρόπο έχουμε πλήρη γνώση και της κατάστασης που μας οδήγησε στην δημιουργία των δεικτών αλλά και τους στόχους που θέλουμε να φτάσουμε. Διαφορετικά ενέχει ο κίνδυνος, οι δείκτες που θα δημιουργήσουμε να μην παρουσιάζουν επαρκή στοιχεία για την επικρατούσα κατάσταση και να μην λειτουργούν ως οδηγός για τη διαμόρφωση πολιτικής και την παρακολούθηση της εξέλιξης της υλοποίησης της πολιτικής. Στην προσπάθειά μας για την μοντελοποίηση της Δημόσιας Υγείας μέσω ενός πλαισίου δεικτών εντοπίσαμε το πρόβλημα (κεφάλαιο 2^ο) και ως στόχους θέσαμε (όπως θα εξηγήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο) τις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Δημόσια Υγεία.

Το βασικότερο χαρακτηριστικό που πρέπει να διέπει τους δείκτες Υγείας είναι το γεγονός ότι αποτελούν ένα εργαλείο επικοινωνίας συνήθως

μεταξύ ανθρώπων διαφορετικού γνωστικού αντικείμενου και συνεπώς θα πρέπει να επιτρέπουν και να προάγουν την ανταλλαγή πληροφοριών, ανάλογα με το θέμα στο οποίο αναφέρονται. Πρέπει να επιτρέπουν την επικοινωνία μεταξύ των γιατρών διαφορετικών ειδικοτήτων, μεταξύ των γιατρών και των policy makers, και μεταξύ των σχετικών με την Υγεία επιστημόνων και των πολιτών. Όπως αναφέρεται από τον OECD [13], αυτό σημαίνει ότι οι δείκτες πρέπει να είναι:

- ✓ Σαφείς
- ✓ Κατανοητοί
- ✓ Κοινώς αποδεκτοί από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη

Αυτή η αρχή της επικοινωνίας σημαίνει ότι δε θα πρέπει να υπάρχει μεγάλο πλήθος δεικτών, ούτε θα πρέπει αυτοί να είναι πολύπλοκοι στην περιγραφή τους. Αναλυτικότερα, τα κριτήρια για την επιλογή δεικτών σε οποιοδήποτε τομέα, έτσι όπως αναφέρονται από τον OECD [12] και Jesinghaus [14], έχουν ως εξής:

1. Πολιτική καταλληλότητα και χρήση

- ✓ Παροχή αντιπροσωπευτικής εικόνας του τομέα για τον οποίο χρησιμοποιούνται
- ✓ Διαφάνεια
- ✓ Απλότητα, ευκολία στην επεξήγηση και ικανότητα παρουσίασης τάσεων στην πάροδο του χρόνου
- ✓ Ικανότητα αποτύπωσης αλλαγών
- ✓ Διευκόλυνση συγκρίσεων μεταξύ κρατών
- ✓ Ικανότητα για τιμή-στόχο

2. Αναλυτική πληρότητα

- ✓ Καλή θεωρητική βάση υπό όρους τεχνικούς και επιστημονικούς
- ✓ Διεθνή αναγνώριση και συμφωνία για τον ορισμό και τη χρήση αυτών
- ✓ Δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα μοντέλα και συστήματα

3. Δυνατότητα μέτρησης

- ✓ Δυνατότητα παροχής των απαιτούμενων δεδομένων για την εξαγωγή των δεικτών γρήγορα και εύκολα
- ✓ Ύπαρξη καλής ποιότητας δεδομένων για την εξαγωγή των τιμών των δεικτών

Όσον αφορά την απαίτηση για μικρό πλήθος δεικτών, ο χώρος της Υγείας παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα. Ο τομέας της Δημόσιας Υγείας είναι πολυσχιδής και πολυδιάστατος και σύμφωνα με την Sandy Doze [16] για να καταστεί δυνατή και εύκολη η προσέγγισή του απαιτείται ένα σχετικά μεγάλο πλήθος δεικτών Υγείας που να μοντελοποιεί ακριβώς όλο αυτό το ευρύ

φάσμα. Η άμεση σχέση που υπάρχει ανάμεσα στον τομέα της Υγείας και σε άλλους σημαντικούς παράγοντες [17] όπως για παράδειγμα το περιβάλλον, η κοινωνία, η οικονομία, η μόρφωση, ο πολιτισμός, ο τρόπος ζωής επιβάλλει την δημιουργία πολλών διαφορετικών δεικτών που να περικλείουν όλες αυτές τις διαφορετικές πτυχές. Επίσης η ίδια η έννοια της Δημόσιας Υγείας απαρτίζεται από πολλά διαφορετικά στοιχεία. Για να συνθέσουμε το παζλ της Δημόσιας Υγείας και να είμαστε σίγουροι ότι το σύνολο των δεικτών για την μοντελοποίησή της είναι αποδοτικό πρέπει να συνυπολογίσουμε όλες τις ασθένειες και τις πιθανές αιτίες τους, τις υποδομές της Υγείας και το ιατρικό προσωπικό, κοινωνικά φαινόμενα όπως κάπνισμα και ο αλκοολισμός και γενικότερα κάθε τι που την επηρεάζει. Έτσι, μέσα από την έρευνα μας για τον τρόπο ανάπτυξης ενός πλαισίου δεικτών, συμπεράναμε ότι έχουμε να αντιμετωπίσουμε δυο αντιδιαμετρικά αντίθετες προϋποθέσεις:

- I. Από την μια πλευρά έχουμε λοιπόν να αντιμετωπίσουμε την ανάγκη για ένα μικρό και συνεκτικό πλαίσιο δεικτών ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα αποτυχίας του μοντέλου μας και να μην «χάνονται» οι χρήστες του σε έναν κυκεώνα δεικτών.
- II. Από την άλλη πλευρά έχουμε να αντιμετωπίσουμε την απαίτηση για ένα ευρύ πλαίσιο δεικτών που θα μοντελοποιούν όλο το φάσμα της Δημόσιας Υγείας χωρίς να έχουμε ελλείψεις σε δεδομένα.

Τον τρόπο με τον οποίο θα συνδυάσουμε τις δυο αντικρουόμενες προϋποθέσεις θα τον αναλύσουμε στο κεφάλαιο της μοντελοποίησης.

Στην προσπάθειά μας να βρούμε ένα συνεπές μεθοδολογικό πλαίσιο δεικτών για την παρακολούθηση του Εθνικού Συστήματος Υγείας της χώρας μας, αναζητήσαμε παρόμοιες μοντελοποιήσεις σε πιο προηγμένες από την Ελλάδα χώρες για να διαπιστώσουμε αν ισχύουν και πρακτικά οι προϋποθέσεις και τα κριτήρια εύρεσης δεικτών που είδαμε παραπάνω στις θεωρητικές κυρίως εργασίες που μελετήσαμε. Η χρήση κανονικοποιημένων δεδομένων ή πληροφοριών στις χώρες αυτές δεν είναι καινούργιο φαινόμενο. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εξελίσσεται η πορεία της Δημόσιας Υγείας απασχολεί τους αναλυτές εδώ και δεκαετίες. Από τη στιγμή που έγινε αισθητή η ανάγκη για την ανάπτυξη ενός πλαισίου δεικτών για την καλύτερη παρακολούθηση του τομέα της Υγείας και για την κατάστρωση αρτιότερων πολιτικών Υγείας, άρχισε να αναπτύσσεται μία σειρά πρωτοβουλιών από κάθε χώρα αλλά και από διεθνείς οργανισμούς προς αυτόν τον σκοπό. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των προσπαθειών που συναντήσαμε, είναι ότι κάθε χώρα και κάθε οργανισμός αναπτύσσει πλαίσια δεικτών που μοντελοποιούν τους στόχους και τις προτεραιότητες πολιτικής στην Δημόσια Υγεία. Βέβαια κάτι τέτοιο προϋποθέτει όπως αναφέραμε και παραπάνω, την πλήρη κατανόηση των υπαρχόντων προβλημάτων. Αν εξαιρέσει κανείς τους βασικούς στόχους πολιτικής για την Δημόσια Υγεία που αντιστοιχούν στα κοινά, παγκόσμια προβλήματα υπάρχουν σε κάθε χώρα διαφοροποιήσεις ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του λαού της. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τους βασικούς δείκτες – στόχους ορισμένων τεχνολογικά πιο προηγμένων από την Ελλάδα χωρών:

- **Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ):** Το υπουργείο Υγείας και ανθρωπίνων υπηρεσιών των ΗΠΑ έχει αναπτύξει ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων και παρακολούθησης της Δημόσιας Υγείας με ορίζοντα

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

το έτος 2010. Το πρόγραμμα με το όνομα Healthy People 2010, Leading Health Indicators (Υγιείς άνθρωποι 2010, βασικοί δείκτες Υγείας) [18], είναι στην ουσία ένα σύνολο από 10 υψηλής προτεραιότητας ζητήματα Υγείας που απασχολούν τις ΗΠΑ. Οι δείκτες αυτοί στοχεύουν στην κατανόηση του επιπέδου Υγείας του έθνους, και στο να αναδείξουν ποιες είναι οι κυριότερες αλλαγές που μπορούν να επιτευχθούν για την βελτίωση του. Οι βασικοί δείκτες Υγείας που έχουν τεθεί είναι:

- ✓ Φυσική δραστηριότητα
- ✓ Παχυσαρκία
- ✓ Κάπνισμα
- ✓ Κατάχρηση ουσιών
- ✓ Σεξουαλική συμπεριφορά
- ✓ Ηθική Υγεία
- ✓ Τραυματισμοί και βία
- ✓ Ποιότητα περιβάλλοντος
- ✓ Ανοσοποίηση
- ✓ Προσβασιμότητα σε υπηρεσίες Υγείας

Κάθε δείκτης θα παρακολουθείται επισταμένως, θα μετριέται και τα αποτελέσματα θα δημοσιεύονται σε τακτική βάση μέσα στην δεκαετία. Για την επιτυχία του προγράμματος Healthy People 2010 συνεργάζονται οι ομοσπονδιακές, κρατικές και περιφερειακές κυβερνήσεις καθώς και πολλοί ιδιωτικοί, δημόσιοι, και μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί. Η προσπάθεια αυτή έχει τρεις (3) υπερκείμενους στόχους: μέσα από την πρόληψη και την προώθηση της Υγείας να βελτιωθεί η ποιότητα της παρεχόμενης Υγείας, να αυξηθεί το προσδόκιμο ζωής και να εκμηδενιστούν οι ανισότητες στον τομέα της Υγείας. Για την υλοποίηση αυτών υπάρχουν 467 επιστημονικά βασισμένα αντικείμενα που μετρώνται, και οι 10 βασικοί δείκτες Υγείας που προαναφέραμε οι οποίοι με την σειρά τους χρησιμοποιούν κάποια από τα αντικείμενα αυτά. Κάθε βασικός δείκτης Υγείας αποτελεί σημαντικό θέμα από μόνος του. Όλοι μαζί μας βοηθούν να καταλάβουμε ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που καθορίζουν το επίπεδο Υγείας των ατόμων, των κοινωνιών και των κρατών. Σύμφωνα με τους αμερικανούς επιστήμονες κάθε τέτοιος δείκτης εξαρτάται σε κάποιο βαθμό από:

- ✓ Την γνώση και τις πληροφορίες που έχουν οι άνθρωποι για την κατάσταση της Υγείας τους και για το πώς θα την βελτιώσουν
 - ✓ Τις επιλογές των ανθρώπων (παράγοντες συμπεριφοράς)
 - ✓ Που και πώς ζουν οι άνθρωποι (περιβαλλοντικοί, οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες)
 - ✓ Τον τύπο, το μέγεθος και την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας που λαμβάνουν οι άνθρωποι (προσβασιμότητα στις υποδομές Υγείας και χαρακτηριστικά του συστήματος Υγείας)
- **Αυστραλία :** Μέχρι πριν από μερικά χρόνια η Αυστραλία δεν είχε ένα συμφωνημένο σύνολο δεικτών Δημόσιας Υγείας. Ωστόσο το 1999 το Ινστιτούτο Υγείας και Πρόνοιας της Αυστραλίας [19] (Australian Institute of Health and Welfare - AIHW) σε συνεργασία με την Εργασιακή Ομάδα για

την Δημόσια Υγεία (National Public Health Information Working Group - NPHIWG) δημοσίευσαν το Εθνικό Πρόγραμμα Δεικτών Δημόσιας Υγείας (National Public Health Indicators Project) [20]. Πρόθεση των Αυστραλών επιστημόνων ήταν να δημιουργήσουν ένα σύνολο δεικτών εγρήγορσης και παρακολούθησης που να δείχνουν το επίπεδο της Δημόσιας Υγείας της Αυστραλίας μέσω κάποιων επιλογών πολιτικής και εστιάζοντας στον βασικό στόχο. Υπάρχει διαχωρισμός των δεικτών ανάλογα με το αν στοχεύουν στην παρακολούθηση ή την εγρήγορση. Η παρακολούθηση αναφέρεται στην διαδικασία ανάλυσης των προτεραιοτήτων πολιτικής για την Δημόσια Υγεία και στοχεύει στην ανίχνευση αλλαγών στο επίπεδο Υγείας που πιθανώς να χρειάζονται παρέμβαση και επίσης παρέχουν την πρόοδο της Υγείας. Η εγρήγορση εφαρμόζει ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για ζητήματα Δημόσιας Υγείας που δεν έχουν εμφανιστεί ακόμη ούτως ώστε να υπάρχει έγκαιρη παρέμβαση. Ωστόσο και οι ίδιοι οι δημιουργοί του πλαισίου δεικτών αποδέχονται ότι η διάκριση αυτή δεν είναι και τόσο ξεκάθαρη και πως πιθανώς οι δείκτες παρακολούθησης να είναι ουσιαστικά ένα υποσύνολο των δεικτών εγρήγορσης. Σύμφωνα με τους Αυστραλούς ερευνητές η χρήση δεικτών παρέχει μια αξιόπιστη μέθοδο περιγραφής των προβλημάτων της Δημόσιας Υγείας που επιδρούν στον πληθυσμό. Τα βασικά πεδία δεικτών που προτείνουν μέσω του προγράμματος αυτού και τα οποία πηγάζουν βάσει των ειδικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι κοινωνίες της Αυστραλίας (π.χ. συναντήσαμε για πρώτη φορά στην έρευνά μας δείκτη για έλεγχο της διακίνησης όπλων) είναι πέντε (5):

1. Γενική Υγεία του πληθυσμού της Αυστραλίας:

- 1.1 Προσδόκιμο ζωής και θανάτου
- 1.2 Δυσμενείς συνήθειες θανάτου
- 1.3 Ατομική Υγεία, αναπηρία, καλή ζωή
- 1.4 Προσδόκιμο Υγείας
- 1.5 Βαρύτητα των ασθενειών και των κινδύνων

2. Βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την Υγεία:

- 2.1 Δομή του πληθυσμού (δημογραφικά στοιχεία)
- 2.2 Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες
- 2.3 Κατάσταση του περιβάλλοντος

3. Ειδικοί παράγοντες που επηρεάζουν την Υγεία:

- 3.1 Φυσική δραστηριότητα
- 3.2 Παχυσαρκία
- 3.3 Διατροφικές συνήθειες
- 3.4 Χοληστερίνη και υπέρταση
- 3.5 Κάπνισμα
- 3.6 Κατανάλωση αλκοόλ
- 3.7 Παράνομη χρήση φαρμάκων – ναρκωτικών
- 3.8 Έλεγχος της διακίνησης όπλων

4. Προτεραιότητες της πολιτικής στον τομέα της Υγείας:

- 4.1 Ασθένειες που προλαμβάνονται μέσω εμβολιασμού
- 4.2 AIDS και άλλες μεταδοτικές ασθένειες
- 4.3 Έλεγχος της εξάπλωσης του καρκίνου (καρκίνος του στήθους, του τραχήλου, του δέρματος και όλων των άλλων μορφών που μπορούν να προληφθούν)
- 4.4 Διαβήτης
- 4.5 Ηθική Υγεία
- 4.6 Καρδιακές παθήσεις
- 4.7 Άσθμα
- 4.8 Οδοντιατρική φροντίδα
- 4.9 Τραυματισμοί, διαπροσωπική βία και αυτοκτονίες

5. Υποδομές Δημόσιας Υγείας:

- 5.1 Δαπάνες για την Δημόσια Υγεία
- 5.2 Εργατικό δυναμικό στον τομέα της Δημόσιας Υγείας
- 5.3 Ενημέρωση για την Δημόσια Υγεία
- 5.4 Χωρητικότητα των υποδομών Υγείας

➤ **Καναδάς:** Ο τομέας της Υγείας και η πρόβλεψη της Δημόσιας Υγείας αποτελεί κορυφαία δραστηριότητα για την κυβέρνηση του Καναδά. Το Σεπτέμβριο του 2000 πραγματοποιήθηκε συνάντηση κορυφής των αρμόδιων υπουργών για να προσδιορίσουν τους στόχους της Δημόσιας Υγείας στον Καναδά [21]. Το όραμά τους ήταν η δημόσια παροχή υπηρεσιών Υγείας που θα παρέχει ιατρική φροντίδα υψηλής ποιότητας και θα προωθή την βελτίωση του επιπέδου Υγείας ως εθνικό στόχο. Η υπευθυνότητα από την πλευρά των αποφασιζόντων θα ήταν σύμφωνα με τους Καναδούς το κλειδί της πραγματοποίησης του οράματος. Για το λόγο αυτό συμφώνησαν στην ανάπτυξη ενός πλαισίου δεικτών για την πιο εύκολη παρακολούθηση της Δημόσιας Υγείας. Κατά αυτόν τον τρόπο συνεργάστηκαν ειδικοί στον τομέα της Υγείας και επιστήμονες από τον Καναδά για την δημιουργία ενός πλαισίου 10 δεικτών [22] με κοινούς τρόπους μέτρησης και δημοσίευσης. Πρωταρχικοί στόχοι της δράσης αυτής είναι:

- ✓ Να βοηθήσει τις κυβερνήσεις, τους παρόχους ιατρικής φροντίδας και τους μάνατζερ Υγείας ούτως ώστε να κάνουν πιο μελετημένες επιλογές
- ✓ Να προωθήσουν καλύτερες πρακτικές στον τομέα της Δημόσιας Υγείας, βασισμένες στην συνεχή εξέλιξη των υπηρεσιών
- ✓ Να επιτρέψουν στους πολίτες να κατανοήσουν τους στόχους της Δημόσιας Υγείας, και πως λειτουργεί η ο θεσμός της Δημόσιας Υγείας

Οι δείκτες που προτάθηκαν και καθιερώθηκαν είναι:

1. Προσδόκιμο ζωής
2. Βρεφική θνησιμότητα

3. Χαμηλό σωματικό βάρος γέννησης
4. Προσωπική αντίληψη των πολιτών για το επίπεδο Υγείας τους
5. Απρόσμενες αλλαγές στο προσδόκιμο ζωής (θνησιμότητα εξαιτίας καρκίνου του πνεύμονα, καρκίνου του στήθους και εμφράγματος)
6. Βελτιωμένη ποιότητα ζωής
7. Μείωση κρουσμάτων ασθενειών, γριπών και τραυματισμών
 - 7.1 Ρυθμοί εμφάνισης γεγονότων καρκίνου
 - 7.2 Χρόνια απώλειας ζωής εξαιτίας καρκίνου του μαστού, καρκίνου του πνεύμονα, εμφράγματος, αυτοκτονιών και τραυματισμών
 - 7.3 Περιστατικά μηνιγγίτιδας, ιλαράς και αιμοφιλοφίλης γρίπης
8. Υπηρεσίες φροντίδας
9. Εγρήγορη και προστασία στον τομέα της Δημόσιας Υγείας
 - 9.1 Φυματίωση
 - 9.2 AIDS
 - 9.3 Σ
10. Προώθηση Υγείας και πρόληψη ασθενειών
 - 10.1 Ποσοστά νεαρών καπνιζόντων
 - 10.2 Φυσική δραστηριότητα
 - 10.3 Δείκτης σωματικού βάρους
 - 10.4 Ανοσοποίηση ασθενειών

➤ **Ευρωπαϊκή Ένωση:** Το πρόγραμμα παρακολούθησης της Υγείας (Health Monitoring Program - HMP) δημιουργήθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα το 1997 [23] ούτως ώστε να συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας της Δημόσιας Υγείας. Αντικείμενο του προγράμματος ήταν :

- ✓ Να μετρήσει το επίπεδο Υγείας, τους παράγοντες και τις συνήθειες που επηρεάζουν την Δημόσια Υγεία σε όλη την Κοινότητα
- ✓ Να διευκολύνει τον προγραμματισμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των προγραμμάτων και των δράσεων της Κοινότητας
- ✓ Να διευκολύνει τις συγκρίσεις σε πολιτικές διαφόρων κρατών και να ενθαρρύνει την υποστήριξη

Οι δραστηριότητες αυτές θα γίνονταν πράξη κάτω από τρεις άξονες πολιτικής:

- ✓ Άξονας 1: Δημιουργία δεικτών Δημόσιας Υγείας για την Κοινότητα
- ✓ Άξονας 2: Ανάπτυξη ενός δικτύου Υγείας για την από κοινού χρήση στοιχείων όλων των μελών της Κοινότητας
- ✓ Άξονας 3: Αναλύσεις και αναφορές

Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού και όπως υποδεικνύει ο πρώτος άξονας πολιτικής δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεικτών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας [24] (European Community Health Indicators - ECHI). Το πρόγραμμα του ECHI αναπτύχθηκε με την συνεργασία όλων των κρατών μελών, σημαντικών διεθνών οργανισμών και της Κοινότητας. Σκοπός του προγράμματος είναι:

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- ✓ Αρχικά θα πρέπει να καθοριστούν οι περιοχές δεδομένων και δεικτών που θα συμπεριληφθούν στο σύστημά, ακολουθώντας ένα πλαίσιο εμφανών κριτηρίων.
- ✓ Στη συνέχεια και με βάση τα κριτήρια αυτά, θα πρέπει να καθοριστούν οι γενικοί δείκτες στις εν λόγω περιοχές.
- ✓ Επιπλέον στοιχείο αλλά και στόχος καθίσταται η εφαρμογή υψηλού βαθμού ελαστικότητας, δηλαδή της δυνατότητας δυναμικών μεταβολών στους δείκτες, οι οποίοι καθορίζονται σε κάθε περίπτωση από τις θεματικές ενότητες που θέλει κάθε χρήστης να προσδώσει σε αυτούς.

Κατά τη σχεδίαση του πλαισίου των δεικτών ήταν επιτακτική η ανάγκη του καθορισμού και της εφαρμογής ορισμένων όρων και κάποιων κριτηρίων. Ορισμένα βασικά στοιχεία και στόχοι που τέθηκαν κατά την ανάπτυξη του πλαισίου δεικτών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας είναι:

- ✓ Να είναι περιεκτικοί, περιληπτικοί και να έχουν συνοχή και αλληλουχία π.χ. να καλύπτουν κάθε τομέα του πεδίου της Δημόσιας Υγείας .
- ✓ Να είναι συγκριτικοί και να λαμβάνουν υπόψη προγενέστερες σχετικές έρευνες όπως αυτές που πραγματοποιήθηκαν από το WHO-Europe, OECD και Euro stat.
- ✓ Επιπλέον στόχος πρέπει να είναι η συνολική κάλυψη των προτεραιοτήτων των κρατών - μελών.
- ✓ Να είναι ευέλικτοι γιατί είναι πολύ πιθανό να μεταβληθούν στο μέλλον οι ανάγκες στην χάραξη πολιτικής
- ✓ Η εκλογή και ο καθορισμός των δεικτών πρέπει να διέπονται από επιστημονικές αρχές
- ✓ Οι δείκτες δεν πρέπει μόνο να βασίζονται στα ήδη υπάρχοντα δεδομένα αλλά να αναδεικνύουν τις ανάγκες σε νέα δεδομένα και περιοχές ανάπτυξης

Οι κύριες κατηγορίες δεικτών που αναπτύχθηκαν βάσει του προγράμματος του ECHI είναι:

1. Δημογραφικοί Και Κοινωνικοοικονομικοί Παράγοντες
 - 1.1 Πληθυσμιακά δεδομένα
 - 1.2 Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες
2. Κατάσταση υγείας
 - 2.1 Θνησιμότητα
 - 2.2 Νοσηρότητα συγκεκριμένης ασθένειας
 - 2.3 Γενική κατάσταση Υγείας
 - 2.4 Σύνθετες μετρήσεις στην κατάσταση Υγείας
3. Προσδιορισμός της Υγείας
 - 3.1 Ατομικοί και βιολογικοί παράγοντες
 - 3.2 Συμπεριφορά Υγείας
 - 3.3 Συνθήκες ζωής και εργασίας

4. Συστήματα Υγείας

- 4.1 Πρόληψη, προγράμματα προάσπισης και προώθησης της Υγείας
- 4.2 Πηγές ιατρικής μέριμνας
- 4.3 Χρησιμοποίηση του συστήματος Υγείας
- 4.4 Δαπάνες και χρηματοδότηση της υγείας
- 4.5 Ποιότητα ιατρικής μέριμνας

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα με αυτήν της την προσπάθεια θέτει κάποιους στόχους και παρακολουθεί κάποιους δείκτες σε Ευρωπαϊκό επίπεδο με την βοήθεια και την συνύπραξη και των κρατών – μελών. Αυτό βέβαια δεν αναιρεί την χάραξη εθνικής πολιτικής από κάθε χώρα όσον αφορά τον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Αντίθετα μάλιστα από τη έρευνα που διεξάγαμε παρατηρήσαμε ότι όλες οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (εκτός ίσως από την Πορτογαλία) θέτουν εθνικούς στόχους ανάλογα με τα ιδιαίτερα προβλήματα της Δημόσιας Υγείας που έχουν. Βέβαια οι διαφορές δεν είναι μεγάλες αφού τα προβλήματα Υγείας είναι λίγο ως πολύ κοινά για όλους αλλά υπάρχουν κάποιες προτεραιότητες που διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Για παράδειγμα στην Ιταλία υπάρχει δείκτης Υγείας για τους μετανάστες και για την κτηνιατρική φροντίδα, στην Σκωτία και την Ουαλία προωθείται σαν βασική προτεραιότητα η οδοντιατρική φροντίδα, στις Σκανδιναβικές χώρες προωθείται πολιτική για αντιμετώπιση του αλκοολισμού, στην Ολλανδία και την Γερμανία για την κατανάλωση λίπους, στην Αγγλία ορίζεται ως βασική προτεραιότητα η βελτίωση της σεξουαλικής συμπεριφοράς των πολιτών κ.α. Στην προσπάθεια εύρεσης ενός συνεπούς μεθοδολογικού πλαισίου δεικτών βοήθησαν και διεθνείς οργανισμοί όπως ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation of Economic Cooperation and Development –) [25] και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization - WHO) [26] οι οποίοι με την σειρά τους ανέπτυξαν κάποιες προτάσεις για την επιλογή δεικτών Υγείας:

- **Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD):** Αποτελεί στην ουσία μετεξέλιξη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας (Organisation for European Economic Cooperation – OEEC) που ιδρύθηκε μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο με σκοπό την αναδόμηση της Ευρώπης. Την σημερινή του μορφή την πήρε το 1961 [27] και σήμερα μετράει 30 χώρες μέλη. Με κέντρο το Παρίσι αποτελεί ένα μοναδικό φόρουμ συζήτησης και ανταλλαγής εμπειριών, καθορίζει οικονομικές και κοινωνικές πολιτικές και δίνει απαντήσεις σε κοινά προβλήματα. Το πεδίο ενασχόλησης του οργανισμού είναι εξαιρετικά ευρύ και περιλαμβάνει όλο το φάσμα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Ένα από τα βασικά πεδία ενασχόλησης είναι και αυτό της Υγείας όπου με μια πολύ πρόσφατη δημοσίευση [28] όρισαν τους στόχους και ένα σύνολο δεικτών της Δημόσιας Υγείας. Οι δείκτες του OECD διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:
 - ✓ Αφορούν βασικά χαρακτηριστικά για την χάραξη πολιτικής στη Δημόσια Υγεία
 - ✓ Είναι αντιπροσωπευτικοί
 - ✓ Επιστημονικά έγκυροι
 - ✓ Εύκολοι στη συλλογή δεδομένων
 - ✓ Διεθνώς συγκρίσιμοι

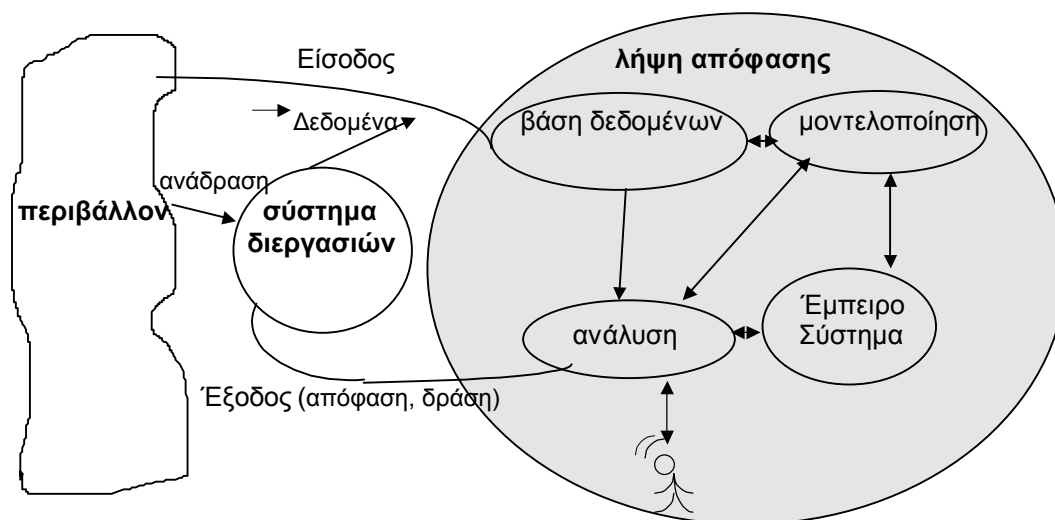
- **Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας:** Ιδρύθηκε στις 7 Απριλίου του 1948 και αποτελεί την εξειδικευμένη υπηρεσία των Ηνωμένων Εθνών για τον τομέα της Υγείας [29]. Σύμφωνα με τον καταστατικό χάρτη του WHO [30] το αντικείμενο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας είναι η επίτευξη του υψηλότερου δυνατού επιπέδου Υγείας για όλους τους ανθρώπους. Η έννοια της Υγείας για τον WHO δεν αντιστοιχεί στην απουσία ασθενειών και αναπηρίας αλλά μια κατάσταση πλήρους φυσικής, ηθικής και κοινωνικής ευεξίας. Σύμφωνα με τον Dr LEE Jong-Wook, τον νέο γραμματέα του οργανισμού που εξελέγη τον Ιούλιο του 2003, οι δραστηριότητες του οργανισμού πρέπει να αποσκοπούν στην καλύτερευση του επιπέδου Υγείας μέσα από την χάραξη ενιαίας πολιτικής για την Δημόσια Υγεία που θα αντιμετωπίζει τα σύγχρονα παγκοσμιοποιημένα προβλήματα και τους κινδύνους. Για το λόγο αυτό και για την ευκολότερη παρακολούθηση και εκτίμηση της κατάστασης της Δημόσιας Υγείας ο WHO προτείνει ένα πλαίσιο δεικτών που όμως θα μεταβάλλεται ανάλογα με τις κατά καιρούς ανάγκες της παγκόσμιας Κοινότητας.

Στους πίνακες που παρατίθενται στο παράρτημα γίνεται μια προσπάθεια συγκέντρωσης όλων των προτεινόμενων από τρεις (3) οργανισμούς δεικτών και συγκεκριμένα από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα, από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, και από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Η πρώτη στήλη στους πίνακες δίνει την ονομασία του δείκτη. Από τις 2-4 στήλες παρατηρούμε κατά πόσον ένας δείκτης αναφέρεται στις λίστες του WHO, OECD ή της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, (συνήθως μέσω των στοιχείων της Eurostat). Το σύμβολο (+) χρησιμοποιείται για να δηλώσει μία περιορισμένη ή μερική κάλυψη ενός δείκτη από τον αντίστοιχο οργανισμό. Ως γνώμονα των ενεργειών μας και προκειμένου να καθιερωθούν οι λειτουργικοί ορισμοί των δεικτών, προτάθηκε να ακολουθηθούν οι υπάρχοντες ορισμοί για τους δείκτες. Παρόλα αυτά υπάρχει πρόβλημα που συναντάται σε λίγες σχετικά περιπτώσεις όπου οι λειτουργικοί ορισμοί που χρησιμοποιούνται από τους οργανισμούς δεν είναι ταυτόσημοι. Η πέμπτη στήλη παρουσιάζει τα στοιχεία που αφορούν κυρίως τη λειτουργική εφαρμογή των δεικτών, προτάσεις από ποικίλα προγράμματα του Προγράμματος Παρακολούθησης της Υγείας (Health Monitoring Program) HMP καθώς και γενικότερες επισημάνσεις.

3.4 Συστήματα Λήψης Αποφάσεων (Decision Support Systems - DSS)

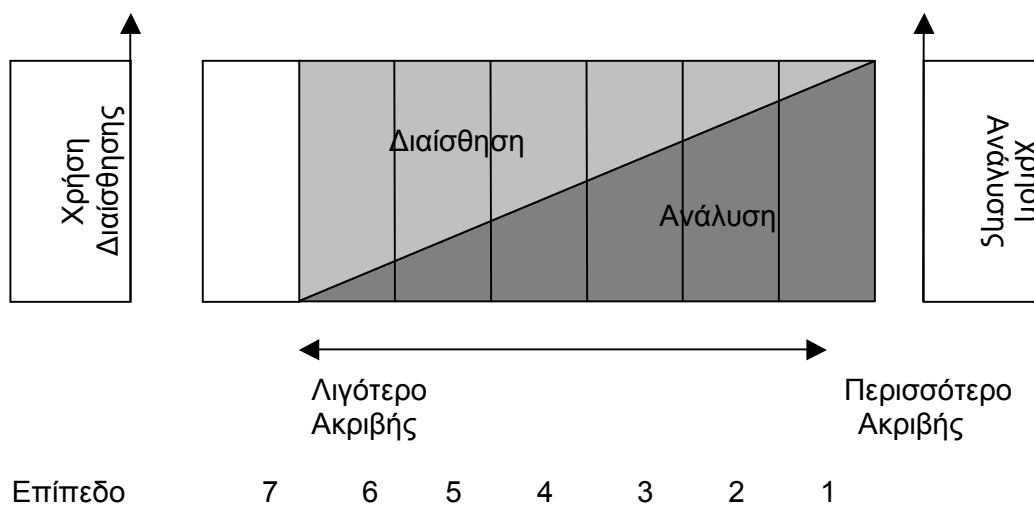
Ένα σύστημα λήψης απόφασης (Decision Support System – DSS) είναι ένα συνεκτικό υπολογιστικό σύστημα που χρησιμοποιείται από τους αποφασίζοντες σε διάφορους τομείς με σκοπό να βοηθήσει στην διαδικασία λήψης κάποιας απόφασης. Σύμφωνα με τον Bennett [31] ένα σύστημα DSS στοχεύει στο να αυξήσει την ικανότητα του αποφασίζοντα στην προσπάθειά του να αντιμετωπίσει την αβεβαιότητα και την πολυπλοκότητα της διαδικασίας λήψης απόφασης. Τα συστήματα λήψης απόφασης μπορεί να συνδυαστούν και με έμπειρα συστήματα. Η ενσωμάτωση εργαλείων προσομοίωσης δίνει στον αποφασίζοντα το χαρακτηριστικό της εμπειρίας που είναι πολύ σημαντικό στην χάραξη πολιτικής. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να θεωρήσουμε ότι ένα τέτοιο σύστημα θα προσφέρει τέλειες ή τελικές λύσεις στο εκάστοτε πρόβλημά μας χωρίς την ουσιαστική συμμετοχή του

αποφασίζοντας. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι παρέχουν μια διαδραστική υποστήριξη (interactive support) στους αποφασίζοντες στην προσπάθεια λήψης μιας απόφασης. Οι είσοδοι σε ένα DSS είναι δεδομένα που λαμβάνονται από το περιβάλλον και από το ίδιο το σύστημα και οι έξοδοι περιέχουν και την προσωπική αντίληψη του αποφασίζοντος. Έτσι ένα σύστημα λήψης απόφασης πρέπει να υποστηρίζει την πρόσβαση σε βάση δεδομένων, σε ένα ή περισσότερα μοντέλα, σε έμπειρα συστήματα και να περιλαμβάνει και την προσωπική κρίση του ανθρώπινου παράγοντα όπως δείχνει και το σχήμα 3.3 [32]:



Σχήμα 3.3 Περιεχόμενο ενός Συστήματος Λήψης Απόφασης

Ειδικότερα στον τομέα της Υγείας, όπου θα χρησιμοποιήσουμε εμείς ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων, υπάρχουν κάποιες αποφάσεις που λαμβάνονται εύκολα και κάποιες άλλες που απαιτούν σύνθεση διαφορετικών δεδομένων και πολύπλοκες διεργασίες. Στον νευραλγικό χώρο της Υγείας λαμβάνονται αποφάσεις με βάση κυρίως την διαίσθηση των αποφασιζόντων δηλαδή με βάση την γνώση και την εμπειρία που αυτοί έχουν αλλά και άλλους παράγοντες που λαμβάνουν υπόψη. Στόχος ενός DSS είναι να συμβάλει ούτως ώστε οι αποφάσεις να μην λαμβάνονται εξ' ολοκλήρου διαισθητικά – υποκειμενικά αλλά να υπάρχει κάποιος βαθμός αντικειμενικότητας. Το μοντέλο δηλαδή που θα προτείνουμε θα μετριάξει εμφανώς τον παράγοντα της υποκειμενικότητας και της διαίσθησης στην λήψη των αποφάσεων. Στο συμπέρασμα αυτό καταλήγει ο Jack Dowie καθηγητής Δημόσιας Υγιεινής και Πολιτικών Υγείας στην εργασία του «Διαίσθηση εναντίον Ανάλυσης: τα οφέλη από την μοντελοποίηση της Δημόσιας Υγείας» [33]. Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται η άποψη του εν λόγω καθηγητή για την διάκριση μεταξύ της διαίσθησης και της δυνατότητας ανάλυσης καθώς και η αναλογία συμμετοχής των δυο αυτών εννοιών στα μοντέλα λήψης απόφασης.



Σχήμα 3.4: Σχηματική αναπαράσταση της αναλογίας διαίσθησης – ανάλυσης σε ένα μοντέλο λήψης απόφασης

Το πλάτος (μικρότερη διάσταση του παραλληλόγραμμου) δείχνει το «ποσό» της διαίσθησης και της ανάλυσης που χρησιμοποιούμε σε κάποιο μοντέλο λήψης απόφασης. Σύμφωνα με την μελέτη αυτή στο επίπεδο επτά (7) δεν μπορούμε να πάρουμε κάποια απόφαση αφού ούτε προηγούμενη εμπειρία ή γνώση έχουμε αλλά ούτε και ένα αποδεκτό μοντέλο για να υποστηρίξει κάποια απόφαση. Καθώς μετακινούμαστε από το επίπεδο έξι (6) προς το επίπεδο ένα (1) τόσο πιο πολύ αυξάνει η χρήση ανάλυσης σε βάρος της διαίσθησης για την εξαγωγή συμπερασμάτων δηλαδή τόσο πιο αντικειμενικό καθίσταται το μοντέλο μας. Βέβαια το επίπεδο ένα (1) δεν γίνεται να επιτευχθεί και αναφέρεται μόνο σε συμπεράσματα που εξάγονται έπειτα από πειράματα. Όλα τα μοντέλα λήψης απόφασης και οι τεχνικές που χρησιμοποιούν αναφέρονται κυρίως στα επίπεδα τρία (3) και τέσσερα (4) όπου οι έννοιες της διαίσθησης και της ανάλυσης συνυπάρχουν σχεδόν εξ' ίσου.

Η έρευνα και η ανάλυση των δεδομένων και των κριτηρίων στο πλαίσιο μίας ή περισσοτέρων μεθόδων, σκοπό της έχει την διαμόρφωση ενός προγράμματος λήψης αποφάσεων στο οποίο η αντικειμενικότητα θα κυριαρχεί και η ασάφεια, παράλληλα με την διαίσθηση θα θεωρούνται τουλάχιστον δευτερεύοντα στοιχεία. Για τον σκοπό αυτό η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συστήματα λήψης αποφάσεων που χρησιμοποιούν αντικειμενικές μεθόδους και στηρίζονται σε στοιχεία την εγκυρότητα των οποίων δεν μπορεί να αμφισβητήσει κανείς παρά το ίδιο το σύστημα με την ενδελεχή ανανέωση των δεδομένων του. Ο αντικειμενικός προσανατολισμός[35] στο πεδίο ερευνών το συστημάτων λήψης αποφάσεων (DSS) αναπτύσσει τα εξής θετικά σημεία (η αξία των οποίων είναι προφανής):

1) Χρησιμοποιεί τα όσα εξάγονται από τις έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο τόσο σε βιβλιογραφικό επίπεδο όσο και στο επίπεδο της εφαρμογής και τις εμπειρίες. Ο αντικειμενικός προσανατολισμός προσφέρει ένα επίσημο μοντέλο, κληρονομιά των επαναχρησιμοποιήσιμων μηχανισμών. Ουσιαστικά ξαναχρησιμοποιεί την κεκτημένη γνώση και την παρελθούσα εμπειρία, στοιχεία που σχετίζονται με παρόμοιες καταστάσεις που έχουν εμφανιστεί

στο παρελθόν, προκειμένου να διαμορφωθεί ένας χώρος αποφάσεων παρομοίων αντικειμένων.

2) Επιπλέον παρέχεται ένα ομοιόμορφο εργαλείο ικανό να αντιμετωπίσει μεγάλο αριθμό θεμάτων που σχετίζονται με την λήψη αποφάσεων αλλά και την επέκταση των είδη υπαρχόντων συστημάτων.

Η γενική ιδέα που στοιχειοθετεί τον **αντικειμενικό προσανατολισμό** και την εφαρμογή του ως συστήματος λήψης αποφάσεων στηρίζεται στην επαναχρησιμοποίηση εννοιολογικών και τεχνικών στοιχείων που προκύπτουν ως αποτελέσματα προηγούμενων αναλύσεων και πλάνων. Η χρησιμότητα του ενισχύεται, όταν συνάμα με τις βασικές αρχές του, συνυπάρχει η ομαδοποίηση δεδομένων και στοιχείων σε γκρουπ. Η δημιουργία των γκρουπ έχει ως στόχο την ύπαρξη ομάδων που να διαθέτουν κοινό εννοιολογικό περιεχόμενο, ώστε με απλό και άμεσο τρόπο να μπορούν να εντοπιστούν. Οι βασικές κατηγορίες που χρησιμοποιούνται ώστε να κατατάσσονται τα στοιχεία, προκειμένου να είναι εύκολη η επαναχρησιμοποίησή τους είναι οι εξής: συμπεριφορά αποφάσεων, κριτήρια, εναλλακτικές, σύνολα περιορισμών, στάθμες περιορισμού ευκολιών, αβεβαιότητες, πεδία ορισμού εμπειρίας, θεματικοί περιορισμοί, κατασκευές αποφάσεων και άλλα κομμάτια σχετιζόμενα με λήψη αποφάσεων.

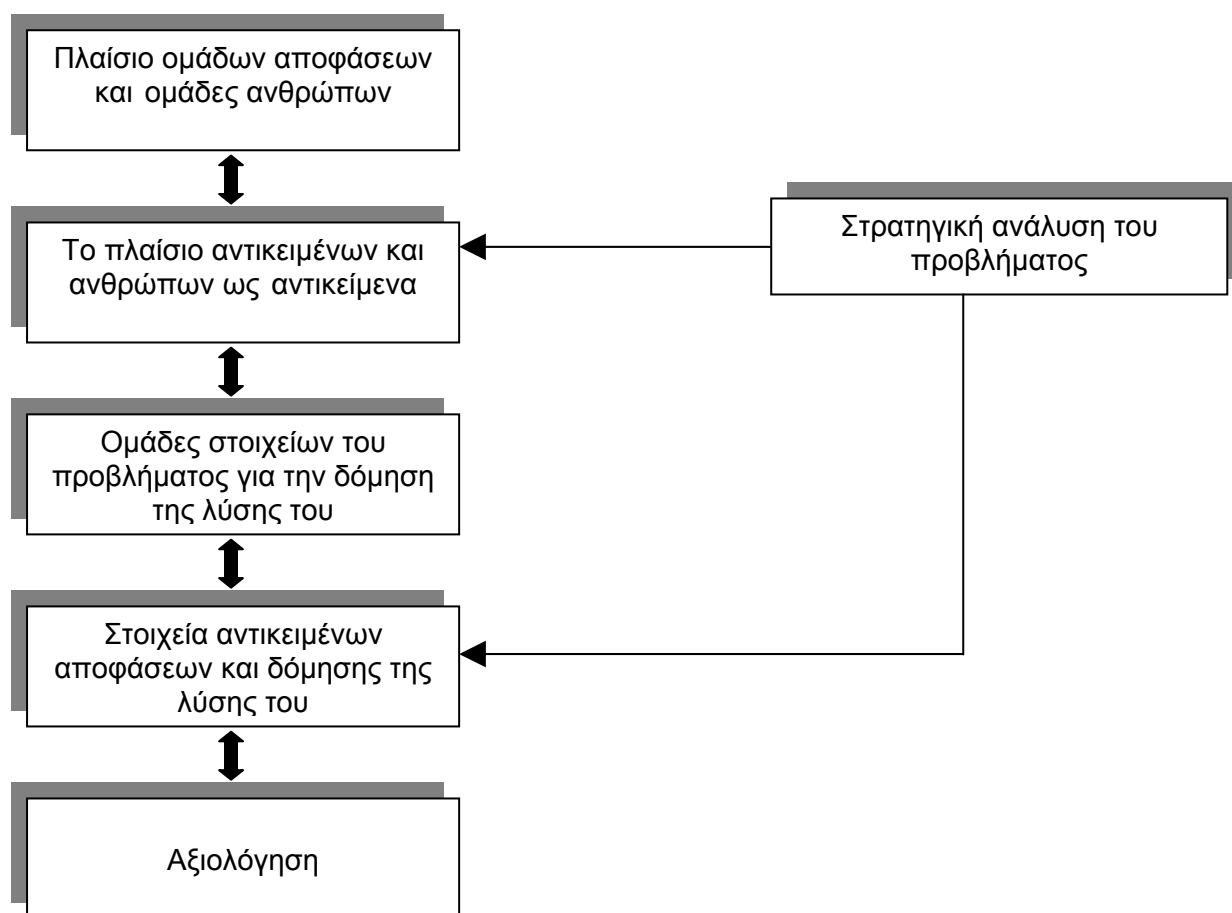
Συσχετισμοί μεταξύ στοιχείων για την λήψη αποφάσεων παρουσιάζονται ως σχέση μεταξύ συγγενών ομάδων από σύνολα και διαδοχές. Οι ομάδες αυτές αποτελούνται από αντικείμενα τα οποία εντασσόμενα στις ομάδες κληρονομούν τα γενικά χαρακτηριστικά αυτών. Κοντολογίς, τα συστατικά των αποφάσεων που εντοπίζονται στα DSS μπορούν να λάβουν τη μορφή αντικειμενικού προσανατολισμού ώστε να κατασκευαστεί μια βασική φόρμα αποθήκευσης γνώσης για τους ορισμούς των προβλημάτων αποφάσεων, όχι μόνο να αποτελέσουν πηγή για αναλύσεις στον τομέα αυτό, αλλά επιπλέον τη λύδια λίθο από την οποία θα εξελιχθεί το μοντέλο και θα προσαρμοστεί στις απαιτήσεις του δικού μας ζητήματος.

Η ανάλυση προβλημάτων και η δόμηση για την αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου προβλήματος λήψης αποφάσεων ξεκινά από την αναγνώριση του πλαισίου εφαρμογής και στη διαδικασία αυτή εμπιέρονται άνθρωποι. Το πλαίσιο εφαρμογής των αποφάσεων για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα είναι ένα αντικείμενο το οποίο είναι παράδειγμα μιας παρόμοιας ομάδας, για αποφάσεις σε προβλήματα ίδιας φύσης με το πρόβλημα που σχετιζόμαστε. Τα άτομα που αναμειγνύονται στην λήψη αποφάσεων αποτελούν τους ανθρώπους «αντικείμενα» και είναι παραδείγματα των ανθρώπινων ομάδων γενικευμένες για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Οι άνθρωποι με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους αλλά και βάση έρευνας διαμορφώνουν ομάδες και εντάσσονται σε αυτές. Τα πεδία αποφάσεων και εμπειριών που προέρχονται από την ομάδα στην οποία ανήκουν αποτελούν τις βάσεις για την ανάλυση του προβλήματος και τη δόμηση της λύσης. Οι ομάδες αυτές δεν παραμένουν στατικές αλλά εξελίσσονται με νέα στοιχεία, καθώς και με ολόκληρα προγράμματα υποστήριξης αποφάσεων, προκειμένου το σύστημα να παρέχει μια πιο ολοκληρωμένη και τεκμηριωμένη απάντηση στο πρόβλημα.

Στο σχήμα που ακολουθεί αποτυπώνεται η γενική διαδικασία για την μέθοδο αντικειμενικός-προσανατολισμός ως ανάλυση προβλημάτων και δόμηση λύσεων. Τα πεδία εφαρμογής αντιπροσωπεύουν κατηγορίες των προβλημάτων αποφάσεων με παρόμοια χαρακτηριστικά ή με ιδιότητες που

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

εντοπίζονται στο ίδιο πεδίο ερευνών. Οι περιπτώσεις σχετιζομένων ομάδων είναι σχετιζόμενα αντικείμενα, τα οποία προϋποθέτουν διακριτές συνθήκες προβλήματος. Οι ομάδες που συμπληρώνουν το πρόβλημα, αποτελούνται από ανθρώπους και στοιχεία που πηγάζουν από την έρευνα, και εμπλουτίζονται από την εμπειρία των ατόμων αυτών αλλά και προγενέστερων στοιχείων ως εμπειρικών καταστάσεων. Τα στοιχεία αποφάσεων είναι ενότητες οι οποίες εμπεριέχονται στο πρόβλημα λήψης αποφάσεων ως δεδομένα που πρέπει να ληφθούν υπόψη, οι ομάδες στοιχείων αποφάσεων αντιπροσωπεύουν κατηγορίες στοιχείων με παρόμοιες συμπεριφορές. Τα διάγραμμα ροής αποφάσεων έχει ως εξής :



Σχήμα 3.5 :Διάγραμμα ροής συστήματος λήψης αντικειμενικών αποφάσεων

3.4.1 Αβέβαιη και Ασαφής γνώση

Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει η ανάγκη να λαμβάνονται αποφάσεις έχοντας ατελή πληροφορία, είτε επειδή αυτή δεν είναι διαθέσιμη ή επειδή απλά δεν χρειάζεται. Για παράδειγμα σε επείγοντα ιατρικά περιστατικά πρέπει να ληφθούν αποφάσεις χωρίς να γίνουν όλες οι απαραίτητες εξετάσεις που θα γίνονταν απουσία πίεσης χρόνου. Καθώς στα προβλήματα του πραγματικού κόσμου τέτοιες καταστάσεις είναι συνήθεις, οι μη-ακριβείς τεχνικές λήψης αποφάσεων έχουν μεγάλη πρακτική αξία και έχουν ενσωματωθεί σε συστήματα και συσκευές που χρησιμοποιούνται καθημερινά. Ουσιαστικά καθημερινό φαινόμενο είναι η αβεβαιότητα, δηλαδή η έλλειψη ακριβούς πληροφορίας για την λήψη μιας απόφασης. Οι κυριότερες πηγές αβεβαιότητας που παρουσιάζονται κατά την επίλυση προβλημάτων είναι:

- Ανακριβή δεδομένα
- Ελλιπή δεδομένα
- Υποκειμενικότητα ή/και ελλείψεις στην περιγραφή γνώσης
- Κάθε είδους περιορισμό που κάνουν το όλο πλαίσιο λήψης αποφάσεων ατελές: π.χ οικονομικοί περιορισμοί, στρατηγικές, πολιτικές γραμμές που καθιστούν ασύμφορη την πραγματοποίηση του πλήρους προγράμματος επίλυσης προβλημάτων.

Είναι γενικώς αποδεκτό ό,τι κατά την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου τα παραπάνω αποτελούν κανόνα παρά εξαίρεση με αποτέλεσμα την ύπαρξη «μη ακριβών» μεθόδων συλλογισμού. Τέτοιες μέθοδοι κάνουν κατά κύριο λόγο χρήση της θεωρίας των πιθανοτήτων αν και από πολλούς δεν αποτελεί λύση, καθότι μεταθέτει το πρόβλημα στο πεδίο της συλλογής των διαφόρων πιθανοτήτων που απαιτούνται και του υπολογισμού των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους. Για τον λόγο αυτό έχουν προταθεί εναλλακτικές τεχνικές για τον χειρισμό προβλημάτων λήψης αποφάσεων με αβεβαιότητα, όπως οι συντελεστές αβεβαιότητας (*certainty factors*), η θεωρία Dempster-Shafer και η ασαφής λογική (*fuzzy logic*).

Χρήση πιθανοτήτων – νόμος Bayes

Η κλασική προσέγγιση στο πρόβλημα της συλλογιστική με αβεβαιότητα είναι η χρήση του νόμου του Bayes. Κάτω από μια περισσότερο υποκειμενική αντιμετώπιση της πιθανότητας που επιτρέπει τη χρήση εκτιμήσεων αντί συχνοτήτων εμφάνισης γεγονότων, ο νόμος Bayes επιτρέπει τον υπολογισμό πιθανοτήτων υπό συνθήκη με χρήση άλλων πιθανοτήτων που είναι ευκολότερο να υπολογιστούν. Η πιθανότητα υπο συνθήκη ορίζεται μέσω του πηλίκου της πιθανότητας να συμβούν ταυτόχρονα τα H και E προς την πιθανότητα του E, δηλαδή ισχύει

$$P(H | E) = \frac{P(H \wedge E)}{P(E)} \text{ προτού Bayes}$$

και διαιρώντας με $P(H)$ δεδομένου ό,τι $P(H \wedge E) = P(E \wedge H)$ και μιας σειράς αντικαταστάσεων και απαλοιφών προκύπτει:

$$P(H | E) = \frac{P(E | H) \cdot P(H)}{P(E)} \text{ εφαρμογή Bayes}$$

Η εξίσωση αυτή αποτελεί την απλούστερη μορφή του νόμου του Bayes. Με τη σχέση αυτή κάτω από μια περισσότερο υποκειμενική αντιμετώπιση της πιθανότητας που επιτρέπει την χρήση εκτιμήσεων αντί συχνοτήτων μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα $P(H|E)$. Το παράδειγμα που ακολουθεί δίνει μια εικόνα της αξίας του νόμου:

Αν H είναι μια ασθένεια και E ένα σύμπτωμα που σχετίζεται με αυτήν, τότε για τον υπολογισμό της πιθανότητας ταυτόχρονης εμφάνισης ασθένειας και συμπτωμάτων (προτού Bayes) θα έπρεπε να υπολογιστεί με κάποιο τρόπο πόσοι άνθρωποι στο κόσμο πάσχουν από την αρρώστια H και ταυτόχρονα εμφανίζουν και το σύμπτωμα E , καθώς επίσης και πόσοι εμφανίζουν απλά το σύμπτωμα E (πληροφορίες σχεδόν αδύνατο να είναι διαθέσιμες). Με την εφαρμογή του νόμου Bayes μπορεί να υπολογιστεί, καθώς για παράδειγμα, ένας γιατρός μπορεί να δώσει μια εκτίμηση για το πόσοι ασθενείς, που έπασχαν από την ασθένεια H , εμφάνιζαν το σύμπτωμα E , δηλαδή είναι εύκολο να υπολογιστεί η πιθανότητα $\{P(E|H)\}$ εν αντιθέσει της πιθανότητας $\{P(H|E)\}$. Οι υπόλοιποι όροι υπολογίζονται σχετικά εύκολα (στατιστικά, ή από στοιχεία του συστήματος υγείας).

Στη γενικότερη περίπτωση, ξεφεύγοντας από το παράδειγμα, το ενδιαφέρον εστιάζεται στην πιθανότητα να ισχύει το υποθετικό συμπέρασμα H δεδομένης της ισχύος των γεγονότων E_1, E_2, \dots, E_k , δηλαδή η ποσότητα $P(H | E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \wedge E_k)$. Αυτή μπορεί να υπολογιστεί από τη γενίκευση του νόμου του Bayes:

$$P(H | E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \wedge E_k) = \frac{P(E_1 \wedge E_2 \dots \wedge E_k | H) \cdot P(H)}{P(E_1 \wedge E_2 \dots \wedge E_k)}$$

Στην πράξη, η παραπάνω έκφραση εμφανίζει και αυτή το πρόβλημα της ανάγκης για την εκ των προτέρων συλλογή όλων των απλών και υπο συνθήκη πιθανοτήτων των διάφορων γεγονότων. Συγκεκριμένα για m πιθανές ασθένειες και n δυνατά συμπτώματα από τα οποία εμφανίζονται k , απαιτούνται $(m \cdot n)^k + m + n^k$ τιμές πιθανοτήτων, αριθμός υπερβολικά μεγάλος. Παρόλα αυτά η σχέση αυτή χρησιμοποιείται στην περίπτωση που τα διάφορα γεγονότα E θεωρούνται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, οπότε απαιτούνται $m \cdot n + m + n$ τιμές πιθανοτήτων. Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι η θεωρία των πιθανοτήτων επιτρέπει τη διαχείριση της αβεβαιότητας με κάποιο κόστος :

- Είτε τα διάφορα γεγονότα θεωρούνται ανεξάρτητα με αποτέλεσμα ευκολότερους υπολογισμούς, σε βάρος της ακρίβειας των συλλογισμών που πραγματοποιούνται.
- Ή καταγράφονται αναλυτικά όλες οι πιθανότητες και οι μεταξύ συσχετίσεις ώστε να προκύπτουν ακριβή συμπεράσματα, με υψηλό όμως το υπολογιστικό κόστος.

Μια εναλλακτική προσέγγιση στα παραπάνω προβλήματα αποτελούν οι συντελεστές βεβαιότητας (certainty factors) .

Συντελεστές βεβαιότητας

Οι συντελεστές βεβαιότητας (CF) είναι αριθμητικές τιμές που εκφράζουν τη βεβαιότητα για την αλήθεια μιας πρότασης ή γεγονότος που εισάγετε για πρώτη φορά στο έμπειρο σύστημα MYCIN [35] για να προσδώσουν κάποιο βαθμό βεβαιότητας στα συμπεράσματα των διαφόρων κανόνων. Τέτοιου είδους κανόνες έχουν τη μορφή :

If γεγονός then υποθετικό συμπέρασμα με βεβαιότητα CF

δηλαδή αν ισχύει το γεγονός τότε είμαστε βέβαιοι για το υποθετικό συμπέρασμα σε βαθμό CF. Οι συντελεστές βεβαιότητας παίρνουν τιμές στο διάστημα [-1, 1]. Η τιμή -1 εκφράζει απόλυτη βεβαιότητα για το ψευδές της πρότασης, η τιμή +1 απόλυτη βεβαιότητα για την αλήθεια της, ενώ η τιμή 0 άγνοια. Έτσι επί παραδείγματι, η πρόταση:

If πυρετός then γρίπη CF 0.8

δηλώνει ό,τι «αν κάποιος ασθενείς έχει πυρετό τότε μπορεί να γίνει υπόθεση ό,τι έχει γρίπη με βεβαιότητα 0.8». Δηλαδή η τιμή του CF αφορά αριθμητικό παράδειγμα. Εκτός από τη βεβαιότητα που συνοδεύει τον κανόνα, δηλαδή το υποθετικό συμπέρασμα, είναι δυνατό να ορισθούν τιμές βεβαιότητας και στην τιμή του γεγονότος του κανόνα. Σε αυτή την περίπτωση η βεβαιότητα είναι γινόμενο βεβαιοτήτων. Για παράδειγμα, στον κανόνα:

If πυρετός CF₁ 0.7 then γρίπη CF₂ 0.8

το γεγονός ό,τι ο ασθενείς έχει πυρετό καταγράφεται με βεβαιότητα 0.7. Κάτι τέτοιο είναι δυνατό, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση που ο πυρετός δε μετράτε με θερμομέτρο αλλά εκτιμάτε με την αφή. Σε αυτή την περίπτωση, η βεβαιότητα για το υποθετικό συμπέρασμα του κανόνα θα είναι $0.7 \times 0.8 = 0.56$.

Αν υπάρχουν περισσότερα από ένα γεγονότα στο αριστερό τμήμα του κανόνα που συνδέονται με AND (ή OR) τότε ο συντελεστής βεβαιότητας του αριστερού τμήματος θεωρείται η μικρότερη (ή μεγαλύτερη) τιμή CF που εμφανίζεται. Αυτό οφείλεται στο ό,τι σε τέτοιες περιπτώσεις η βεβαιότητα καθορίζεται από το βαθμό βεβαιότητας του λιγότερου (η περισσότερου) πιθανού γεγονότος. Ο συνολικός συντελεστής βεβαιότητας του κανόνα προκύπτει και πάλι από το γινόμενο του συνολικού συντελεστή βεβαιότητας του αριστερού τμήματος και του συντελεστή βεβαιότητας του υποθετικού συμπεράσματος. Για παράδειγμα, σε ένα κανόνα της μορφής:

If πυρετός CF₁ 0.7 AND συνάχι CF₂ 0.6 then γρίπη CF₃ 0.9

Ο συνολικός συντελεστής βεβαιότητας των γεγονότων που καταγράφονται, δηλαδή του αριστερού τμήματος, είναι $CF_{if} = \min(CF_1, CF_2) = 0.6$, ενώ το υποθετικό συμπέρασμα ό,τι ο ασθενής έχει γρίπη συνάγεται με βεβαιότητα $CF_{if} \times CF = 0.54$. Στην περίπτωση που η βεβαιότητα κάποιου υποθετικού συμπεράσματος είναι είδη CF_p και η ενεργοποίηση ενός άλλου κανόνα συνάγει το ίδιο υποθετικό συμπέρασμα με βεβαιότητα CF_n , τότε η συνολική βεβαιότητα του υποθετικού συμπεράσματος καθορίζεται από τα πρόσημα των CF_p και CF_n βάση των σχέσεων:

- Αν CF_p και $CF_n > 0$, τότε:

$$CF = CF_p + CF_n \cdot (1 - CF_p) = CF_p + CF_n - CF_n \cdot CF_p$$

- Αν CF_p και $CF_n < 0$, τότε:

$$CF = CF_p + CF_n \cdot (1 - CF_p) = CF_p + CF_n + CF_n \cdot CF_p$$

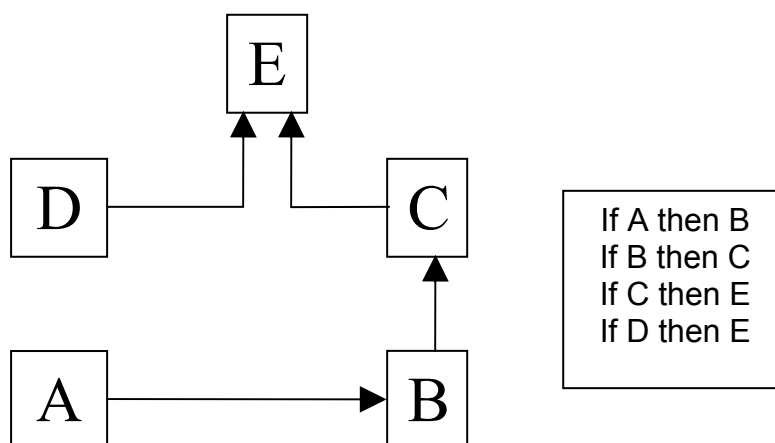
- Αν CF_p και CF_n ετερόσημα, τότε : $CF = \frac{CF_p + CF_n}{1 - \min(|CF_p|, |CF_n|)}$

Δίκτυα πιθανοτήτων

Τα δίκτυα πιθανοτήτων αντιμετωπίζουν το πρόβλημα αλληλεπίδρασης των πιθανοτήτων κατά που εμφανίζεται όταν ο χειρισμός της αβεβαιότητας γίνεται αυστηρά κατά Bayes. Βασίζονται στη παρατήρηση ό,τι στο πραγματικό κόσμο τα διάφορα γεγονότα δεν αλληλεπιδρούν όλα το ένα με το άλλο, αλλά μερικώς. Δηλαδή μπορεί να οριστούν ομάδες που αλληλεπιδρούν. Με αυτό τον τρόπο δεν είναι απαραίτητο να υπολογίζονται οι πιθανότητες όλων των συνδυασμών γεγονότων. Στα δίκτυα πιθανοτήτων, κανόνες με τη γενική μορφή:

If γεγονός then υποθετικό συμπέρασμα

Διασυνδέονται μεταξύ τους με το υποθετικό συμπέρασμα του ενός να αποτελεί το γεγονός κάποιου άλλου ή/και δυο ή περισσότεροι κανόνες να καταλήγουν στο ίδιο υποθετικό συμπέρασμα κάτω όμως από διαφορετικές παραδοχές (Σχήμα 3.6). Επιπλέον απαγορεύεται η ύπαρξη βρόχων μέσα στο δίκτυο καθώς κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε ατέρμονους συλλογισμούς.



Σχήμα 3.6: Παράδειγμα διασυνδεόμενων κανόνων.

Όταν κάποιοι κανόνες διασυνδέονται όπως παραπάνω, υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους οι πιθανότητες των διαφόρων κόμβων του δικτύου αλληλεπιδρούν. Ο ένας σχετίζεται με την πιθανότητα να ισχύει ένα υποθετικό συμπέρασμα δεδομένου ό,τι παρατηρήθηκε κάποιο σχετικό γεγονός και ο δεύτερος με την πιθανότητα να συνέβη κάποιο γεγονός δεδομένου ό,τι ισχύει το υποθετικό συμπέρασμα. Πρόκειται δηλαδή για το πρόβλημα της αντιστροφής αιτίας-αποτελέσματος που ήδη αναφέρθηκε. Στα δίκτυα πιθανοτήτων γίνεται σαφής διαχωρισμός αυτού του είδους της

αλληλεπίδρασης και ειδικός μηχανισμός επιτρέπει, στο πλαίσιο μιας συλλογιστικής διαδικασίας, την αλλαγή της ροής της πληροφορίας (πιθανοτήτων) στο δίκτυο των κανόνων, χωρίς όμως να γίνεται ταυτόχρονη χρήση κανόνων που αντιστρέφουν την σχέση αιτίας-αποτελέσματος. Στη συνέχεια ακολουθεί μια εφαρμογή [37] των κανόνων του Bayes με απώτερο σκοπό, να αναδειχθεί η αξία αυτών και των παράγωγων θεωριών.

Η εξέταση των παρουσιαζόμενων σημαδιών έπαιξε καθοριστικό ρόλο σε όλη τη διάρκεια της ιστορίας στη διάγνωση ασθενειών σε πληθυσμούς ζώων. Στη περίπτωση ασθενειών των τροπικών βοοειδών, τέτοια γνώση είναι συχνά σπάνια και όταν υπάρχει περιορίζεται σε ειδικούς με πολυετή εμπειρία. Το να συλληφθεί, να παρατηρηθεί και να διαδοθεί τόσο πολύτιμη εμπειρική γνώση παραμένει μια ενδιαφέρουσα πρόκληση της εφαρμογής των συστημάτων γνώσεις στον τομέα της κτηνιατρικής. Στο πεδίο ερευνών αυτό ερευνάτε η χρήση των δικτύων προσδοκιών του Bayes για να ποσολογήσει γνώμες ειδικών με σκοπό την εκτίμηση της πιθανότητας ποικίλων ασθενειών παρουσία και απουσία συγκεκριμένων σημαδιών. Οι πληροφορίες ελήφθησαν από ένα πάνελ σαραντατεσσάρων έμπειρων κτηνιάτρων και παρείχαν μια μήτρα 27 σημαδιών συσχετισμένων με 20 συνήθεις ασθένειες βοοειδών. Χρησιμοποιώντας αυτή την προγενέστερη πληροφορία, εκτιμήσεις για την πιθανότητα συγκεκριμένων σημαδιών να συμβαίνουν μαζί με κάθε ασθένεια υπολογίστηκαν με το δίκτυο προσδοκιών του Bayes, το οποίο ήταν σε θέση να διαδίδει την μεταγενέστερη πιθανότητα κάθε μίας εκ των ασθενειών βασισμένη στα παρατηρούμενα σημάδια. Η μέθοδος αυτή συζητάτε και αναπτύσσεται ως διαγνωστικό μοντέλο (στο πλαίσιο της συμβολής στη λήψη αποφάσεων). Για εύκολη πρόσβαση στα αποτελέσματα και στη διαδικασία η παραπάνω προσέγγιση κωδικοποιήθηκε σε λογισμικό πρόγραμμα CaDDiS (Cattle Disease Diagnosis System).

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται μέσα στο CaDDiS είναι βασισμένη στο θεώρημα του Bayes το οποίο συνδέει τις υπο συνθήκη πιθανότητες (P) των γεγονότων A και B σύμφωνα με τον κανόνα :

$$P(A | B) = \frac{P(B | A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

το θεώρημα αυτό επιτρέπει τη διαχείριση των υπο συνθήκη πιθανοτήτων με αυστηρά μαθηματικούς τρόπους. Χρησιμοποιώντας την ασθένεια Πυρετός Δυτικών Ακτών (East Coast Fever, ECF) ως παράδειγμα, αν A είναι το γεγονός «το ζώο έχει ECF» και B το γεγονός «το ζώο παρουσιάζει βήχα» τότε:

$$P\left(\frac{\text{το ζώο έχει ECF}}{\text{βήχει το ζώο}}\right) = P\left(\frac{\text{βήχει το ζώο}}{\text{το ζώο έχει ECF}}\right) \cdot \frac{P(\text{το ζώο έχει ECF})}{P(\text{το ζώο βήχει})}$$

Παρατηρείται ό,τι όλες οι πιθανότητες στο δεξί μέρος της εξίσωσης περιλαμβάνουν ιστορικές ή επιστημονικές πληροφορίες που είναι λογικά διαθέσιμα στο δίκτυο προσδοκιών του Bayes. Δοσμένου του γεγονότος πως ένα ζώο έχει παρατηρηθεί να βήχει, η παραπάνω εξίσωση επιτρέπει να υπολογιστεί η αντίστροφη πιθανότητα αυτής του να έχει ECF, με τη χρήση μόνο των ιστορικών δεδομένων. Το θεώρημα Bayes επιτρέπει να εκσυγχρονιστούν υπο συνθήκη πιθανότητες με νέες εισαγόμενες πληροφορίες με κατάλληλο υπολογιστικό τρόπο. Το δίκτυο προσδοκιών του Bayes λειτουργεί με την ανανέωση των μεταγενέστερων πιθανοτήτων από όλες τις επιλεγμένες ασθένειες στις οποίες παρατηρείτε κάθε σημάδι. Άμεσα, η είσοδος ενός κλινικού συμπτώματος το οποίο συσχετίζεται συχνά με μια ασθένεια διαμορφώνουν κλίμα με πιθανότητες υπέρ της διάγνωσης αυτής της

ασθενείας. Αντίθετα, η παρουσία ενός σημάδιου που δεν είναι συχνό -αν ποτέ- έχει εντοπιστεί σε συγκεκριμένη ασθένεια θα οδηγήσει στην προεξόφληση της πιθανότητας, ό,τι αυτή η ασθένεια προκάλεσε τα παρατηρούμενα κλινικά συμπτώματα. Το κλασσικό μοντέλο προσδοκιών του Bayes απαιτεί τον υπολογισμό κάθε μιας εκ των υπο συνθήκη πιθανοτήτων ξεχωριστά. Στην δεδομένη περίπτωση, ο βαθμός εκτίμηση των λαμβανομένων υπο συνθήκη πληροφοριών καθενός κλινικού συμπτώματος που συνηγορεί στην ύπαρξη μιας ασθένειας, προέρχεται από μια ομάδα γνώσεων ειδικών ανθρώπων.

Κάθε ειδικός μπορεί να επιλέξει μια τιμή πιθανότητας ($P=1$ ή 0) ή από το διάστημα ($P=0-0.2$, $0.2-0.4$, κ.λ.π). Η τεχνική της εύρεσης ενός σημείου εκτίμησης πρέπει να παράγει συνεχείς και μεγάλου εύρους παραμέτρους για την P , όταν παρουσιάζεται με ένα δείγμα από γνώμες ειδικών. Επιπλέον, εκεί που οι ειδικοί έχουν ορίσει μια ομάδα ποικίλων απόψεων, η εκτίμηση που παράγεται πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική των επιλεγμένων απόψεων. Τα δεδομένα αυτά μοντελοποιούνται στο πλαίσιο του προγράμματος Normal. Δοσμένου ενός πραγματικού κλινικού συμπτώματος γενικευμένης πιθανότητας P , το απλό μοντέλο Normal ορίζει την πιθανότητα ενός μόνου ειδικού να ορίζει την αντιλαμβανόμενη πιθανότητα ως να είναι στο πεδίο

τιμών (a, b) ως εξής : $\int_a^b \phi(P, \sigma^2) dP$ όπου ϕ είναι η κατανομή της Normal. Η

συμπληρωματική παράμετρος (σ) καθορίζει μια καταμέτρηση της «αβεβαιότητας». Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του σ , τόσο πιθανότερο είναι να παρουσιαστούν διαφορετικές απόψεις από τους ειδικούς. Δοσμένης μιας συγκεκριμένης ομάδας απόψεων από ειδικούς, η τιμή των P και σ μπορεί να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας τη μέγιστη πιθανότητα. Η μέθοδος συνεχίζει την ανάλυση της θεωρίας των πιθανοτήτων και ολοκληρώνεται με την κατασκευή ενός υπολογιστικής-βάσης μοντέλου με επέκταση στο διαδίκτυο, το CaDDiS.

Προσέγγιση Dempster-Shafer

Ο χειρισμός της αβεβαιότητας κατά Dempster-Shafer (D-S) γίνεται με περισσότερη ευκολία από ό,τι συνήθως κατά Bayes, καθώς δεν απαιτείται η συλλογή όλων των απλών και των υπο συνθήκη πιθανοτήτων. Η μέθοδος βασίζεται σε λογισμό με αριθμητικές τιμές πεποίθησης (belief), δηλαδή πίστης για την ισχύ κάποιου υποθετικού συμπεράσματος για το οποίο υπάρχουν ενδείξεις (γεγονότα). Τα βασικά στοιχεία της θεωρίας D-S είναι το πλαίσιο διάκρισης και η βασική κατανομή πιθανότητας. Το πλαίσιο διάκρισης (frame of discernment) είναι το σύνολο U των διακριτών και αμοιβαία αποκλειόμενων προτάσεων ενός τομέα γνώσης. Για παράδειγμα, αν εξετάζεται η ασθένεια κάποιου, το U αντιπροσωπεύει όλες τις πιθανότητες διάγνωσης (τα υποθετικά συμπεράσματα). Το σύνολο των υποσυνόλων του U (δυναμοσύνολο) συμβολίζεται με Powerset(U) ή πιο απλά Pow(U). Αν για παράδειγμα $U=\{A, B, C\}$ είναι το σύνολο των πιθανών ασθενειών, τότε το σύνολο:

$$\text{Pow}(U)=\{\{\}, \{A\}, \{B\}, \{C\}, \{A, B\}, \{A, C\}, \{B, C\}, \{A, B, C\}\}$$

υποδηλώνει τις πιθανές διαγνώσεις για μια περίπτωση ασθένειας. Κάθε στοιχείο Pow(U) αντιστοιχεί σε διαζευγμένες προτάσεις. Για παράδειγμα, στο πρόβλημα της διάγνωσης ασθένειας, το στοιχείο $\{A, B\}$ σημαίνει «ασθένεια A ή ασθένεια B ». Στοιχεία του U που δεν ανήκουν σε ένα στοιχείο του Pow(U),

όπως η ασθένεια C στο {A, B}, κάνουν σαφή την άρνηση του αντίστοιχου υποθετικού συμπεράσματος. Το κενό υποσύνολο {} αντιστοιχεί στην περίπτωση που όλα τα υποθετικά συμπεράσματα είναι ψευδή (null hypothesis). Η βασική κατανομή πιθανότητας (basic probability assignment-bra) είναι μια απεικόνιση :

$$m: Pow(U) \rightarrow [0, 1]$$

η οποία αναθέτει μια τιμή πεποίθησης μεταξύ 0 και 1 για κάθε στοιχείο του Pow(U). Είναι δηλαδή το μέτρο της πεποίθησης που υπάρχει για το κατά πόσο ισχύει το υποθετικό συμπέρασμα που εκφράζεται με το συγκεκριμένο στοιχείο. Η ποσότητα αυτή είναι εν γένει υποκειμενική και δε μοιράζεται στα επί μέρους στοιχεία κάθε στοιχείου του Pow(U). Αν για παράδειγμα $m\{A, B\}=0.3$, τότε αυτή η πεποίθηση δεν μοιράζεται στα στοιχεία {A} και {B} αλλά αφορά το {A, B}. Ειδικά για την περίπτωση του στοιχείου {} ισχύει $m(\{\})=0$. Επιπλέον, δεδομένου ότι το αληθές υποθετικό συμπέρασμα βρίσκεται μέσα κάπου στα στοιχεία του Pow(U), θα ισχύει:

$$\sum_{X \in Pow(U)} m(X) = 1$$

πρέπει να τονιστεί εδώ ότι η ποσότητα $m(X)$ εκφράζει πόσο ισχυρή είναι η πεποίθηση για το ότι ένα συγκεκριμένο στοιχείο του U ανήκει στο X αλλά όχι σε κάποιο από τα τυχόν υποσύνολα του X. Η συνολική πεποίθηση ότι ένα στοιχείο του U ανήκει στο X καθώς και στα τυχόν υποσύνολα του X συμβολίζεται με $Bel(X)$ και δίνεται από τη σχέση:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y)$$

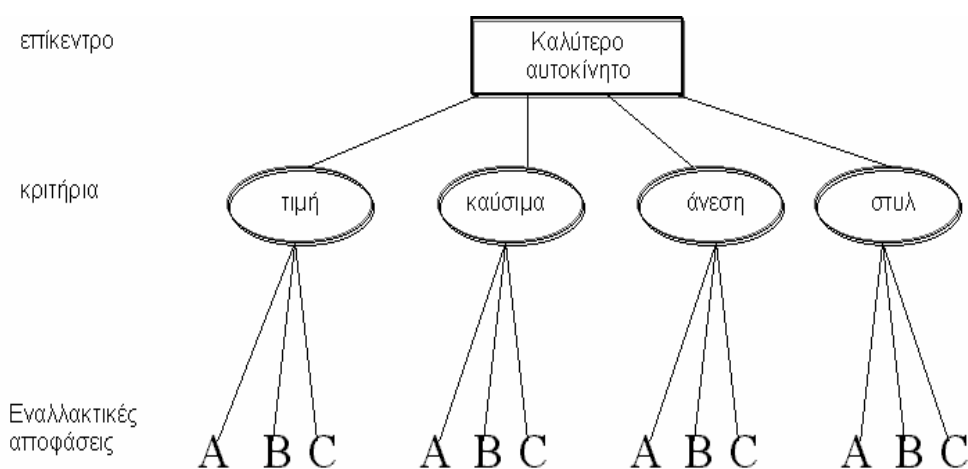
Αν m_1 και m_2 δύο ανεξάρτητες εκτιμήσεις (βασικές κατανομές πιθανότητας) που αποδίδουν κάποιο βαθμό πεποίθησης στα στοιχεία του Pow(U), τότε αυτές συνδυάζονται σε μια τρίτη εκτίμηση $m_3 = m_1 \otimes m_2$ με τρόπο που ορίζεται από τον κανόνα D-S:

$$m_3(A_{A \in Pow(U)}) = m_1 \otimes m_2(A) = \frac{\sum_{X, Y \in U: X \cap Y = A} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X, Y \in U: X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(X)}$$

δίνεται στη συνέχεια μια εκτενή εφαρμογή [37] της χρήσης της θεωρίας D-S, μέσω της οποίας αναδεικνύεται η φιλοσοφία της προσέγγισης D-S καθώς και η δυνατότητα που παρέχει στο να συνδυάζονται ανεξάρτητες εκτιμήσεις, αλλά και μέθοδοι.

Η μέθοδος που περιγράφεται στην ενότητα αυτή συνδέει την θεωρία Dempster-Shafer (DST) με τη φιλοσοφία που ενυπάρχει στην Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία-(AHP). Η AHP είναι ένα ευρέως γνωστό εργαλείο διαχείρισης αποφάσεων που αναπτύχθηκε από τον Thomas L. Saaty, και είναι κατασκευασμένο να επιλύει σύνθετα προβλήματα που περιέχουν πολλαπλά κριτήρια. Αποτελεί μια συστηματική διαδικασία η οποία παραθέτει τα στοιχεία κάθε προβλήματος με ιεραρχημένο τρόπο, αναλύοντας το πρόβλημα σε μικρότερα και ακόμη μικρότερα συστατικά μέρη, και οδηγεί, βοηθά συστηματικά τον αποφασίζοντα μέσω μιας σειράς κριτικών και

συγκριτικών ζευγών. Η έρευνα για τις χρήσεις του AHP συνεχίζεται και πολλά παραδείγματα εντοπίζονται ως νέες εφαρμογές. Η συγκεκριμένη έρευνα διαπραγματεύεται την αγορά ενός καινούργιου αυτοκινήτου ανάμεσα από τρεις γνωστούς τύπους, έστω A, B και C. Στην ορολογία του DST αντιπροσωπεύονται {A, B, C} τότε το πεδίο διαχωρισμών τίθεται Θ. Τα κριτήρια που συνηγορούν στην απόφαση και βοηθούν την σύγκριση είναι Τιμή, Καύσιμα, Άνεση και Στυλ, το κύριο αντικείμενα (επίκεντρο) είναι να ληφθεί η απόφαση για την πιο συμφέρουσα αγορά αυτοκινήτου. Ο αποφασίζων καλείται να εκφράσει και να αποδώσει μια άποψη για τη σχετική βαρύτητα κάθε κριτηρίου, αφού συγκριθούν τα κριτήρια κατά δυάδες. Για αριθμητικά κριτήρια όπως το κόστος, όσο οι τιμές είναι γνωστές με βεβαιότητα, δεν απαιτούνται τέτοιου είδους συγκρίσεις. Στο πρόβλημα αυτό ο καθορισμός της ιεραρχίας πραγματοποιήθηκε από την ερευνητική ομάδα που συνέθεσε την αναφορά αυτή και εξάγεται ως ανεστραμμένο όπως στο σχήμα που ακολουθεί :



Σχήμα 3.7: Ιεραρχία των επιλογών για το αυτοκίνητο μέσω του μοντέλου AHP

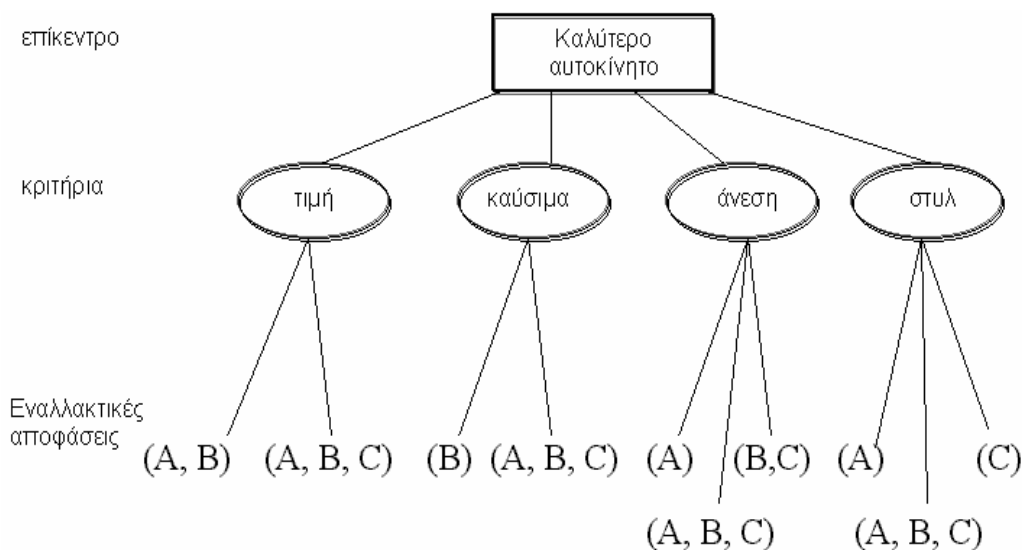
Για τους κόμβους του δέντρου όπου αντιπροσωπεύουν οι εναλλακτικές αποφάσεις, απαιτούνται κατά ζεύγη συγκρίσεις ικανότητας και αδυναμίας μεταξύ των τεσσάρων κριτηρίων. Για κάθε επίπεδο, οι συγκρίσεις μεταξύ των ζευγών κανονικοποιούνται, ώστε να παραχθεί ένα ιδιοδιάνυσμα βαρών και τα βάρη τότε συντίθενται ώστε να παράγουν μια εκτίμηση για τις εναλλακτικές των αποφάσεων.

Μια κριτική που εφαρμόζεται στην AHP μέθοδο είναι η κατακόρυφη αρίθμηση των συγκριτικών ζευγών, καθότι θα έπρεπε να εφαρμόζεται πριν εκτιμηθούν οι κατατάξεις. Στο παράδειγμα που παρατέθηκε θα υπήρχαν τρεις συγκρίσεις μεταξύ των επιπέδων εναλλακτικών αποφάσεων, πραγματοποιώντας δώδεκα συγκρίσεις στο σύνολο για το επίπεδο αυτό. Επιπλέον έξη στο επίπεδο του κριτηρίου, θα έδιναν συνολικά δεκαοχτώ συγκριτικές διαδικασίες. Ο αριθμός των ζευγών καθώς ο αριθμός των συγκρίσεων αυξάνεται καθώς μεγαλώνει ο αριθμός των εναλλακτικών και των κριτηρίων. Ένας λόγος για τον υψηλό αριθμό συγκρίσεων είναι η ανάγκη να πραγματοποιηθούν συγκρίσεις σε κάθε μια εκ των εναλλακτικών αποφάσεων με κάθε αντίστοιχη εναλλακτική απόφαση. Μια επιπλέον αδυναμία είναι η συνοχή αυτών των συγκρίσεων, καθώς αν το A προτιμάτε εκ του B, το B εκ του C και το C εκ του A, αυτό θα συνιστούσε μια ασυνέχεια. Αυτή η

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

καταμέτρηση της ασυνέχειας μετράτε και συζητάτε στην μέθοδο AHP. Επίσης δεν προβλέπεται η περίπτωση της άγνοιας με σκέψη στους τύπους των αυτοκινήτων και στα διαθέσιμα κριτήρια. Συνοψίζοντας, το πεδίο εργασιών της μεθόδου AHP εντοπίζεται στα εξής :

- Των αριθμό των συγκρίσεων.
- Τη συνοχή των συγκρίσεων.
- Την έλλειψη ενδεχόμενης άγνοιας στις διαδικασίες του μοντέλου



Σχήμα 3.8:Ιεραρχία τροποποιημένης μεθόδου επιλογής αυτοκινήτου

Εξετάζεται αν η θεωρία λήψης αποφάσεων(D-S) μπορεί να συνεισφέρει σε μία μέθοδο ώστε να μειωθούν τέτοιου είδους δυσκολίες. Για να μειωθεί ο αριθμός των συγκρίσεων θα έπρεπε να μην λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένες, μεμονωμένες εναλλακτικές αποφάσεις (D.A), αλλά ολόκληρα γκρουπ. Η μέθοδος που προτείνεται είναι βασισμένη στην μέτρηση προτιμώμενης γνώσης που υπάρχει για κάθε γκρουπ D.A's συγκρινόμενη με το Θ , το πλαίσιο της διάκρισης μέσα στο γενικό πλαίσιο καθενός συγκεκριμένου κριτηρίου. Η γνώση αυτή μπορεί να προέρθει μέσω μεγάλης ποσότητας στοιχείων ή αποδείξεων για μία συγκεκριμένη συλλογή D.A's. Τα παραπάνω αποτυπώνονται στο παράδειγμα που ακολουθεί και αναφέρεται στο τροποποιημένο σχήμα.

Για κάθε κριτήριο υπάρχουν συγκεκριμένα γκρουπ D.A's συμπεριλαμβανομένων και Θ , για κάθε ένα εκ των οποίων ο αποφασίζων μπορεί να εκπονήσει ένα βαθμό προτίμησης για κάθε γνώση. Η άγνοια της γνώσης για κάποια στοιχεία Θ (π.χ, {A, B, C}) ως D.A's γκρουπ δίνει την δυνατότητα κατανομή της άγνοιας και καθώς δεν πραγματοποιείται σύγκριση κατά ζεύγη αλλά συσχετισμός των γκρουπ εναλλακτικών αποφάσεων (D.A's) με το Θ , δεν υπάρχει πρόβλημα συνοχής σε ένα κριτήριο, καθόσον δεν υπάρχουν δυο συγκεκριμένα αντικείμενα του Θ που να θεωρούνται από τα κριτήρια ό,τι έχουν μια D.A's κοινή. Έτσι στο κριτήριο της άνεσης ,αν οι ομάδες {A, B} και {B, C} συγκρίνονταν με κάποιο τρόπο προτιμήσεων στο Θ , θα υπήρχε σύγχυση στην κρίση μας καθότι η επιλογή B εντοπίζεται σε δύο

γκρουπ, σε κάθε ένα εκ των οποίων έχει αποδοθεί διαφορετική τιμή προτίμησης. Η μεθοδολογία που περιγράφεται διαχειρίζεται καταστάσεις με παρόμοιο τρόπο όπως η AHP, μολονότι χρησιμοποιούνται ομάδες D.A's. Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται επιπλέον εκτίμηση της γνώσης για της εναλλακτικές αποφάσεις, παρατηρώντας πρώτα το επίπεδο των εναλλακτικών αποφάσεων και στη συνέχεια επιτρέπεται η προσθήκη ποιοτικής ή ποσοτικής γνώσης ως στοιχείο που θα συμβάλλει στον καθορισμό της τιμής προτίμησης των γκρουπ D.A's στο Θ και η κλίμακα των πέντε βαθμίδων που ακολουθεί υιοθετήθηκε ως η βάση του διαχωρισμού των επιπέδων γνώσης

Γνώση/Γνώμη	Αριθμητική αναλογία	Γνώση/Γνώμη	Αριθμητική αναλογία
Εξαιρετικά προτιμώμενοι	6	Μέτρια προς ισχυρά	3
Ισχυρά προς εξαιρετικά	5	Μέτρια προτιμώμενοι	2
Ισχυρά προτιμώμενοι	4		

Πίνακας 3.1: Βάση διαχωρισμού των επιπέδων γνώσης

Παρατηρείται πως δεν χρησιμοποιείται το 1, αυτό είναι συνέπεια της εκτίμησης των γκρουπ των D.A's ως ικανότητα προς ικανότητα στο πλαίσιο των διακρίσεων.

Ασαφής Λογική και Θεωρία Ασαφών Συνόλων [38]

Η έννοια του ασαφούς συνόλου εισήχθη από τον Zadeh το 1965 και αποτέλεσε πραγματική επανάσταση στη μαθηματική επιστήμη και ειδικότερα στο χώρο της συνολοθεωρίας, διότι ελευθέρωσε το πνεύμα από την Καντοριανή αντίληψη. Γρήγορα εκδηλώθηκε έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον από τους μαθηματικούς επιστήμονες και έτσι νέες έννοιες με πολλές εφαρμογές άρχισαν να εισάγονται στα Μαθηματικά, όπως: Ασαφή Σύνολα (Fuzzy Sets), Ασαφής Λογική (Fuzzy Logic), Πλειότιμες Λογικές (Many-valued Logics) κλπ. Η ασάφεια και η αοριστία αποκτούν μαθηματική δομή. Το φράγμα του $\{0, 1\}$ και της Δίτιμης Λογικής έσπασε. Η βασική ιδέα για τον ορισμό των ασαφών συνόλων από τον Zadeh υπήρξε η γενίκευση της χαρακτηριστικής ή δείκτριας συνάρτησης ενός συνόλου. Ουσιαστικά η ασαφής λογική είναι ένα υπεράσυνολο της κλασσικής λογικής, η οποία έχει επεκταθεί ώστε να μπορεί να χειριστεί τιμές αληθείας μεταξύ «απολύτως αληθούς» και του «απολύτως ψευδούς». Βασικά ιδέα είναι ό,τι «η διαδικασία της μετατροπής διακριτών μεγεθών σε ασαφή (fuzzification) επιτρέπει τη γενίκευση μιας διακριτής (distinct) θεωρίας σε συνεχόμενη (continuous)».

Ως γνωστόν κάθε υποσύνολο A ενός κλασσικού (μη ασαφούς) συνόλου X μπορεί να ταυτισθεί με τη χαρακτηριστική του συνάρτηση $I_A : X \rightarrow \{0, 1\}$, γιατί:

Αν ορίσουμε το σύνολο:

$$\{0, 1\}^X := \{f \mid f : X \rightarrow \{0, 1\}\}$$

τότε η δομή:

$$P(X) = \langle P(X), \cup, \cap, \text{ }^c, \Phi, X \rangle$$

είναι ισόμορφη με τη δομή:

$$I(X) = \langle \{0, 1\}^X, \max(\cdot, \cdot), \min(\cdot, \cdot), \neg, 0, 1 \rangle$$

όπου $\max(\cdot, \cdot)$ και $\min(\cdot, \cdot)$ είναι πράξεις μεταξύ συναρτήσεων. Επίσης με 0 και 1 στη δομή $I(X)$ συμβολίζουμε τις αντίστοιχες σταθερές συναρτήσεις ελπίζοντας πως δε δημιουργείται σύγχυση. Τέλος η μονομελής πράξη \neg ορίζεται ως εξής: $\neg f := 1 - f$.

Παρατηρούμε ότι η τιμή της χαρακτηριστικής συνάρτησης ενός υποσυνόλου A του X για κάθε στοιχείο x του X εκφράζει το βαθμό (0 ή 1) με τον οποίον το στοιχείο x ανήκει στο σύνολο A .

Γενικεύοντας τώρα, ορίζουμε ως ασαφές υποσύνολο του X κάθε συνάρτηση $f : X \rightarrow [0, 1]$, όπου η τιμή $f(x)$ για κάθε στοιχείο x του X δηλώνει το βαθμό (degree) με τον οποίον το στοιχείο x ανήκει στο σύνολο f . Ο όρος «ασαφές» δικαιολογείται ως εξής: Αν για κάποιο στοιχείο x είναι $0 < f(x) < 1$, τότε δεν είναι ξεκάθαρο αν το x ανήκει ή δεν ανήκει στο f . Το σύμβολο $[0, 1]^X$ στο εξής θα παριστάνει το σύνολο των παραπάνω συναρτήσεων (ασαφών υποσυνόλων του X).

Οι πράξεις μεταξύ των ασαφών συνόλων ορίζονται με τη βοήθεια των αντίστοιχων συναρτήσεων, όπως ακριβώς στη δομή $I(X)$. Για τον ορισμό της πράξης της «τομής» μεταξύ ασαφών συνόλων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία συνάρτηση (διμελής πράξη στο $[0, 1]$):

$$T : [0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1]$$

που ικανοποιεί τις ιδιότητες:

1. $T(x, 1) = x, \forall x \in [0, 1]$
2. $T(x, y) \leq T(z, w), \forall x \leq z \ \& \ y \leq w$
3. $T(x, y) = T(y, x), \forall x, y \in [0, 1]$
4. $T(x, T(y, z)) = T(T(x, y), z), \forall x, y, z \in [0, 1]$

Μία τέτοια συνάρτηση T λέγεται t-norm. Σε κάθε t-norm αντιστοιχεί μία συνάρτηση, η οποία ορίζεται από τη σχέση: $S(x, y) := 1 - T(1-x, 1-y)$ και λέγεται t-conorm. Για τον ορισμό της πράξης της «ένωσης» μεταξύ δύο ασαφών συνόλων που αντιστοιχεί σε μία «τομή» χρησιμοποιείται η αντίστοιχη t-conorm.

Τελικά οδηγούμαστε στη δομή:

$$F(X) := \{ [0,1]^X, S(\cdot), T(\cdot), \neg, 0, 1 \}$$

που είναι η δομή των ασαφών υποσυνόλων του X . Εννοείται ότι μπορούμε να ορίσουμε πολλές «τομές» και «ενώσεις» μεταξύ των ασαφών συνόλων. Θεωρητικά μπορούμε να ορίσουμε τόσες «τομές» και «ενώσεις», όσες είναι οι t -norms και οι αντίστοιχες t -conorms. Πράγματι στη θεωρία ασαφών συνόλων βλέπουμε να ορίζονται πολλές τέτοιες πράξεις με ιδιαίτερη ονομασία η κάθε μία.

Παρατηρούμε ότι ο περιορισμός όλων των t -norms στο $\{0, 1\}$ είναι η πράξη $\min(\cdot, \cdot)$, ενώ ο περιορισμός των t -conorms είναι η πράξη $\max(\cdot, \cdot)$. Επίσης παρατηρούμε πως το σύνολο των ασαφών υποσυνόλων του X είναι επέκταση του δυναμοσυνόλου του X . Έτσι ο περιορισμός όλων των «τομών» των ασαφών συνόλων στα κλασικά (crisps) σύνολα είναι η γνωστή πράξη της τομής μεταξύ των κλασικών συνόλων και ο περιορισμός όλων των «ενώσεων» των ασαφών συνόλων στα κλασικά σύνολα είναι η γνωστή πράξη της ένωσης μεταξύ των κλασικών συνόλων. Στη συνέχεια ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα (fuzzy 1[39], fuzzy 2[40]), που καταδεικνύουν τη χρησιμότητα και το πλήθος των εφαρμογών της μεθόδου της ασαφούς λογική, καθώς και τη δυνατότητα της να συνδυάζεται και να εξελίξει είδη υπάρχουσες μεθόδους, με ιδιαίτερα μεγάλη συμβολή στην εξέλιξη των θεωριών λήψης αποφάσεων.

Fuzzy 1

Η έρευνα αυτή διαπραγματεύεται ατομικά, ενός βήματος προβλήματα λήψης αποφάσεων με ασαφή λογική στα οποία οι εναλλακτικές από το σετ $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ και τα κριτήρια από το σετ $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$

Είναι πιθανό να γραφτούν με την μορφή :

$$\begin{matrix} & & c_1 & \cdots & c_m \\ A_1 & \left(\begin{matrix} \mu_{11} & \cdots & \mu_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{n1} & \cdots & \mu_{nm} \end{matrix} \right) \end{matrix}$$

Τα στοιχεία $\mu_{ij} \in [0, 1]$, $i=\{1, 2, \dots, n\}$, $j=\{1, 2, \dots, m\}$ είναι οι αξίες των μελών (membership), οι οποίες αντιπροσωπεύουν την ικανοποίηση των κριτηρίων c_j από την εναλλακτική A_i . Μια μεγαλύτερη τιμή του μ_{ij} συνεπάγεται ότι η εναλλακτική A_i ικανοποιεί το κριτήριο c_j σε μεγαλύτερο βαθμό. Τα κριτήρια πάνω στα οποία στηρίζονται οι αποφάσεις μπορούν να συνδυαστούν με τη χρήση ενός κατάλληλου συνολικού διαχειριστή $D_i(\mu_{ij})$ ως συνάρτηση λήψης αποφάσεων, έτσι ώστε ο αποφασίζων να είναι σε θέση να γνωρίζει τους συσχετισμούς μεταξύ των εναλλακτικών. Θεωρούμε πως το μέγεθος του $D_i(\mu_{ij})$ είναι μέτρο για την συνολική εκτίμηση των εναλλακτικών A_i έτσι ώστε η εναλλακτική A_k είναι η καλύτερη επιλογή

$$\Leftrightarrow \bigvee_{i=1}^n D_i(\mu_{ij}) = D_k(\mu_{kj}).$$

Στη λήψη αποφάσεων με την ασαφή πολυκριτηριακή μέθοδο, ένα πλήθος συνολικών διαχειριστών είναι διαθέσιμοι στους εκάστοτε

αποφασίζοντας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μοντελοποίηση διαφορετικών συμπεριφορών στις λήψεις αποφάσεων, όπως ένας συνεκτικός και διαζευκτικός συνδυασμός κριτηρίων και εναλλαγής μεταξύ αυτών. Σε πολλές μεθόδους θεωρείται πως τα κριτήρια πρέπει να έχουν ίδιο βάρος, όμως, πολλές αποφάσεις είναι αναγκαίο να λαμβάνονται με διαφορετικό ισοζύγιο βαρών. Έτσι, κρίνεται σημαντική η γενίκευση των συναρτήσεων αποφάσεων ώστε να συμπεριλάβουν παράγοντες βαρών. Μια συνηθισμένη μέθοδος, είναι ο άμεσος πολλαπλασιασμός αυτών με την εκτίμηση για τα κριτήρια. Όταν χρησιμοποιούνται αριθμητικές έννοιες ως συναρτήσεις αποφάσεων, η συνάρτηση βαρών λαμβάνει τη μορφή:

$$D_{AM} = \sum_{j=1}^m w_j \mu_{ij},$$

όπου w_j είναι ο παράγοντας του βάρους συσχετισμένος με το κριτήριο c_j . Η πολλαπλασιαστική μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις συναρτήσεις αποφάσεων. Έτσι εισάγονται νέες μέθοδοι που συσχετίζουν τους παράγοντες βαρών με τους ελάχιστους και με άλλους διαχειριστές. Ο Yager θεωρεί τους παράγοντες βάρους ως δυνάμεις και η συνάρτηση αποφάσεων

έχει ως εξής:

$$D_Y = \bigwedge_{j=1}^m \mu_{ij}^{w_j}.$$

Η ιδέα έχει ως εξής, όταν ένας παράγοντας βάρους είναι μικρός, η έξοδος της τερματικής συνάρτησης είναι λιγότερο πιθανό να επηρεάζεται από το κριτήριο αυτό, καθότι είναι υψωμένος σε μικρότερη δύναμη. Ο Yager το γενικεύει σε μία τάξη συναρτήσεων αποφάσεων με τύπο :

$$D(x_i) = T[I(w_j, \mu_{ij})], \quad j = 1, 2, \dots, m$$

για μια εναλλακτική x_i , όπου T είναι μια t -νόρμα και I είναι ένας εμπλεκόμενος διαχειριστής, που συνήθως έχει τη μορφή :

$$I(a, b) = b^a,$$

ενώ ο ελάχιστος διαχειριστής και ο παραγόμενος διαχειριστής εφαρμόζονται συνήθως ως t -norm. Η μέθοδος αυτή, όμως, όσο και αν αντιμετωπίζει προβλήματα δεν είναι κατάλληλη να διαχειριστεί κάποιες άλλες συναρτήσεις αποφάσεων όπως αριθμητικές έννοιες. Προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί για να δημιουργεί μια γενικευμένη μέθοδος που να αντιμετωπίζει τα προβλήματα συνολικά, αλλά δεν έχουν οδηγήσει σε αποτελέσματα. Έτσι, είναι πραγματικά χρήσιμο να εντοπίζεται και να ορίζεται η διαδικασία βάση της οποίας επιλέγεται η μέθοδος που θα εφαρμοστεί.

Fuzzy 2

Το θέμα της εργασίας αυτής επικεντρώνεται σε πολυδιάστατα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού με τυχαίες τιμές μεταβλητών σε αντικειμενικές συναρτήσεις και με περιορισμούς. Για προβλήματα παρόμοιας φύσης, αφότου ενσωματωθούν οι ασαφείς στόχοι του αποφασίζων για τις αντικειμενικές συναρτήσεις, έτσι χρησιμοποιούνται ικανοποιητικές

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

αλληλεπιδρούσες ασαφές (fuzzy) μέθοδοι ώστε να καταλήξουν σε αποδεκτές λύσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις του αποφασίζων. Με γνώμονα τα όσα ελέχθησαν συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα πολυδιάστατος γραμμικός προγραμματισμός στον οποίο συσχετίζονται αντικειμενικές συναρτήσεις και περιορισμοί ως εξής :

$$\begin{array}{ll}
 \text{Ελαχιστοποίηση} & z_1(x, \omega) = c_1(\omega)x + \alpha_1(\omega) \\
 \text{Ελαχιστοποίηση} & z_2(x, \omega) = c_2(\omega)x + \alpha_2(\omega) \\
 & \vdots \\
 & \vdots \\
 \text{Ελαχιστοποίηση} & z_k(x, \omega) = c_k(\omega)x + \alpha_k(\omega) \\
 \\
 \text{Με περιορισμό} & Ax \leq b(\omega), x \geq 0.
 \end{array}$$

Όπου x είναι μια n -διάστατη τιμή ενός διανύσματος της στήλης των αποφάσεων και A είναι μια $m \times n$ συνεκτική μήτρα. $c_i(\omega)$, όπου $i=1, \dots, k$ είναι n -διάστατες τυχαίες τιμές διανυσμάτων σε σειρά και έχει την τιμή $c_i(\omega) = c_i^1 + t(\omega) c_i^2$, όπου $t(\omega)$ είναι τυχαία μεταβλητή με μέτρο \bar{t} , και για τις τυχαίες μεταβλητές $\alpha_i(\omega)$ ισχύει $\alpha_i(\omega) = \alpha_i^1 + t(\omega) \alpha_i^2$, $b(\omega)$ είναι μια m -διάστατη στήλη με διανύσματα τυχαίων τιμών και έχει υπολογίζεται ως εξής $b(\omega) = b^1 + t(\omega)b^2$, όπου $t(\omega)$ είναι μια τυχαία μεταβλητή μέτρου \bar{t} και υποθέτουμε πως $b^2 \geq 0$.

Καθώς το πρόβλημα περιέχει τυχαίες τιμές μεταβλητών, ορισμοί και επιλυτικές μέθοδοι για συνηθισμένα μαθηματικά προγραμματιστικά προβλήματα δεν μπορούν άμεσα να εφαρμοστούν. Έτσι αντιμετωπίζονται οι περιορισμοί ως τυχαίοι, που συνεπάγεται πως η περιορισμοί δεν είναι απαραίτητα να ικανοποιούνται συνεχώς σε απόλυτη βάση αλλά με πιθανότητες πάνω από μια συγκεκριμένη τιμή. Για το λόγο αυτό εισάγεται ένα μοντέλο προσδοκιών που σκοπός του είναι να βελτιώσει το διάνυσμα προσδοκιών $E[(z_1(x, \omega), \dots, z_k(x, \omega))]$ του τυχαία μεταβαλλόμενου διανύσματος $(z_1(x, \omega), \dots, z_k(x, \omega))$. Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς με τυχαίες καταστάσεις περιορισμών σε ικανοποιητικό επίπεδο β_i , $i = 1, \dots, m$ παράλληλα με την αντικατάσταση της αντικειμενικής συνάρτησης $z_i(x, \omega) = c_i(\omega)x + \alpha_i(\omega)$, $i = 1, \dots, k$ σε συνάρτηση με τις προσδοκίες το πρόβλημα μπορεί να γραφεί ως εξής :

$$\begin{array}{ll}
 \text{ελαχιστοποίηση} & E[z_1(x, \omega)] \\
 \text{ελαχιστοποίηση} & E[z_2(x, \omega)] \\
 & \vdots \\
 \text{ελαχιστοποίηση} & E[z_k(x, \omega)] \\
 \text{περιορισμοί} & \Pr[a_1 x \leq b_1(\omega)] \geq \beta_1, \\
 & \vdots \\
 & \Pr[a_m x \leq b_m(\omega)] \geq \beta_m, \\
 & x \geq 0,
 \end{array}$$

Όπου α_i είναι το i -οστό σε σειρά διάνυσμα του A και b_i είναι το i -οστό στοιχείο του b . Καθώς $E[\tau(\omega)] = \bar{\tau}$ από την υπόθεση, το $E[z_i(x, \omega)]$ εκφράζεται

$$\text{ως εξής: } E[z_i(x, \omega)] = (c_i^1 + \bar{\tau}c_i^2)x + (\alpha_i^1 + \bar{\tau}\alpha_i^2)$$

Με $F_\tau(r) = \Pr[\tau(\omega) \leq r]$ να αντιπροσωπεύει η κατανομή της συνάρτησης της τυχαία μεταβαλλόμενης $\tau(\omega)$. Εφόσον:

$$\Pr[a_i x \leq b_i(\omega)] = \Pr[\tau(\omega) \geq (a_i x - b_i^1)/b_i^2],$$

Οι περιορισμοί μπορούν να ξαναγραφούν ως εξής :

$$\begin{aligned} \Pr[a_i x \leq b_i(\omega)] &\geq \beta_i \\ \iff \Pr[\tau(\omega) \geq (a_i x - b_i^1)/b_i^2] &\geq \beta_i \\ \iff 1 - F_\tau((a_i x - b_i^1)/b_i^2) &\geq \beta_i \\ \iff a_i x \leq b_i^2 \cdot F_\tau^{-1}(1 - \beta_i) + b_i^1. \end{aligned}$$

Όπου: $\hat{b}_i = b_i^2 \cdot F_\tau^{-1}(1 - \beta_i) + b_i^1$

Τότε, το πρόβλημα περιορίζεται στην εξής απλή μορφή πολυδιάστατου γραμμικού προγραμματισμού:

$$\begin{array}{ll} \text{ελαχιστοποίηση} & (c_1^1 + \bar{\tau}c_1^2)x + (\alpha_1^1 + \bar{\tau}\alpha_1^2) \\ \text{ελαχιστοποίηση} & (c_2^1 + \bar{\tau}c_2^2)x + (\alpha_2^1 + \bar{\tau}\alpha_2^2) \\ & \vdots \\ \text{Ελαχιστοποίηση} & (c_k^1 + \bar{\tau}c_k^2)x + (\alpha_k^1 + \bar{\tau}\alpha_k^2) \\ \text{Περιορισμοί} & Ax \leq \hat{b}, \\ & x \geq 0. \end{array}$$

3.4.2 Εισαγωγή στην έννοια των πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης απόφασης

Το πεδίο της πολυκριτηριακής ανάλυσης απόφασης (Multiple Criteria Decision Analysis – MCDA) ή όπως αλλιώς ονομάζεται πολυκριτηριακής λήψης απόφασης (Multiple Criteria Decision Making – MCDM) γνώρισε υπέρμετρη ανάπτυξη στο τελευταίο τέταρτο του προηγούμενου αιώνα και πάνω σε αυτή την εξέλιξη εμφανίστηκαν πολλές σχολές που πρότειναν τον δικό τους τρόπο σκέψης και προσέγγισης πάνω σε αυτό το ζήτημα. Το γεγονός αυτό μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες για έναν νεοεισερχόμενο στον τομέα αυτό ως προς την επιλογή ενός εργαλείου μέσα σε ένα ευρύ πεδίο προσεγγίσεων που έχουν αναπτυχθεί και είναι διαθέσιμες. Η διαφορετικότητα των φιλοσοφιών και των μοντέλων προκαλεί ταλαντεύσεις στους μελλοντικούς χρήστες ως προς το ποια μεθοδολογία είναι κάθε φορά κατάλληλη για το συγκεκριμένο πρόβλημα που θέλουν να αντιμετωπίσουν. Προτού εισέλθουμε στην ανάλυση των επιμέρους θεωριών κρίνουμε σκόπιμο να αναλύσουμε την γενικότερη έννοια του όρου της πολυκριτηριακής λήψης απόφασης.

Μια ετυμολογική ερμηνεία της λέξης «κριτήριο» είναι «το μέσο ή ο κανόνας με τον οποίο μπορούμε να κρίνουμε». Στο πεδίο της λήψης απόφασης δηλώνει ένα είδος γνώμονα-προτύπου σύμφωνα με τον οποίο η επιλογή μιας δράσης ή μιας από τις εναλλακτικές λύσεις κρίνεται περισσότερο επιθυμητή από κάποια άλλη. Αν στο πρόβλημά μας υπάρχει ένα πλήθος τέτοιων προτύπων τότε η επιλογή μεταξύ περισσότερων εναλλακτικών λύσεων γίνεται «πολυκριτηριακή λήψη απόφασης». Κάθε απόφαση που καλούμαστε να πάρουμε ακόμα και στην προσωπική μας ζωή απαιτεί την εξισορρόπηση ενός πλήθους παραγόντων-κριτηρίων είτε έπειτα από σκέψη είτε ασυναίσθητα. Έτσι κατά μια έννοια όλοι οι άνθρωποι είναι εξοικειωμένοι με την πολυκριτηριακή λήψη απόφασης. Ωστόσο, είναι αποδεδειγμένο επιστημονικά ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος μπορεί να επεξεργαστεί συγχρόνως ένα περιορισμένο όγκο πληροφοριών και επομένως όλα τα κριτήρια δεν είναι ανθρωπίνως δυνατό να αναλυθούν αφού περιλαμβάνουν πολλές, σύνθετες και αντικρουόμενες πληροφορίες που μεταβάλλονται συχνά με το χρόνο. Επίσης, η ορθότητα της απόφασης μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο, οι συνέπειες της να είναι ουσιώδεις, οι επιπτώσεις της να έχουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα και να επιδρούν σε πολλούς ανθρώπους και πιθανά λάθη μπορεί να μην διορθώνονται εύκολα. Λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες αυτές χρησιμοποιούμε τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης ως κατάλληλο εργαλείο.

Για να κατανοήσουμε πλήρως την εφαρμογή και την λειτουργικότητα των πολυκριτηριακών μοντέλων λήψης απόφασης πρέπει να ξεδιαλύνουμε κάποιες παρερμηνείες-μύθους που μπορεί να συμπεραίνονται αυθαίρετα από τους αναγνώστες:

- ✓ Μύθος 1: Τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης δίνουν την «σωστή» απάντηση
- ✓ Μύθος 2: Τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης θα μας παρέχουν μια «αντικειμενική» ανάλυση που θα απαλλάσσει τον αποφασίζοντα από την ευθύνη των δύσκολων κρίσεων

- ✓ Μύθος 3: Τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης θα αναλάβουν το κύριο βάρος της λήψης απόφασης

Καταρχάς δεν υπάρχει στα πλαίσια της πολυκριτηριακής ανάλυσης η έννοια της «σωστής-βέλτιστης» απάντησης. Τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης είναι ουσιαστικός αρωγός στην διαδικασία λήψης απόφασης. Η διαδικασία αυτή επιζητεί ολοκληρωμένες αντικειμενικές μετρήσεις με βαθμονομημένα κριτήρια, και χειρίζεται το ζήτημα με σαφή αλλά υποκειμενικό τρόπο. Η υποκειμενικότητα είναι σύμφυτη σε όλες τις διαδικασίες λήψης απόφασης και συγκεκριμένα λαμβάνει χώρα κατά την επιλογή των κριτηρίων πάνω στα οποία θα βασιστεί η απόφαση και τα σχετικά βάρη που θα δοθούν στα κριτήρια αυτά. Τα πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης απόφασης δεν μπορούν να ξεφύγουν από την υποκειμενική άποψη των χρηστών. Απλά προσπαθούν να καταστήσουν σαφείς τις υποκειμενικές αυτές κρίσεις και διαφανή την διαδικασία με την οποία αυτές συμμετέχουν στην λήψη αποφάσεων, ζήτημα μείζονος σημασίας αν αναλογιστεί κανείς ό,τι το μοντέλο κατασκευάζεται για να χρησιμοποιηθεί από ποικίλους χρήστες. Ο βασικός στόχος ενός πολυκριτηριακού μοντέλου λήψης απόφασης είναι αρχικά να βοηθήσει τον εκάστοτε αποφασίζοντα να οργανώσει και να συνθέσει τον μεγάλο όγκο πληροφορίας που διαθέτει και κατ'επέκταση να τον διευκολύνει στην κατανόηση του προβλήματος που καλείται να αντιμετωπίσει. Έπειτα, λαμβάνοντας υπόψη αντικειμενικά και υποκειμενικά κριτήρια, οργανωτικές προτεραιότητες και γενικά το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων προσαρμόζει τις πληροφορίες αυτές στα πλαίσια του προβλήματος και βγάζει ως έξοδο μια ιεράρχηση των εναλλακτικών λύσεων. Έτσι ο αποφασίζων αισθάνεται περισσότερο άνετος και σίγουρος για την λήψη απόφασης, ελαχιστοποιείται η πιθανότητα για μελλοντική άρση της απόφασης αφού ικανοποιείται η προϋπόθεση ότι όλα τα κριτήρια έχουν ληφθεί υπόψη, και τελικά οδηγούμαστε στην ανάδειξη της προτιμητέας δράσης πάντα με την ενσωμάτωση της υποκειμενικότητας.

Παρουσίαση των πολυκριτηριακών μοντέλων λήψης απόφασης

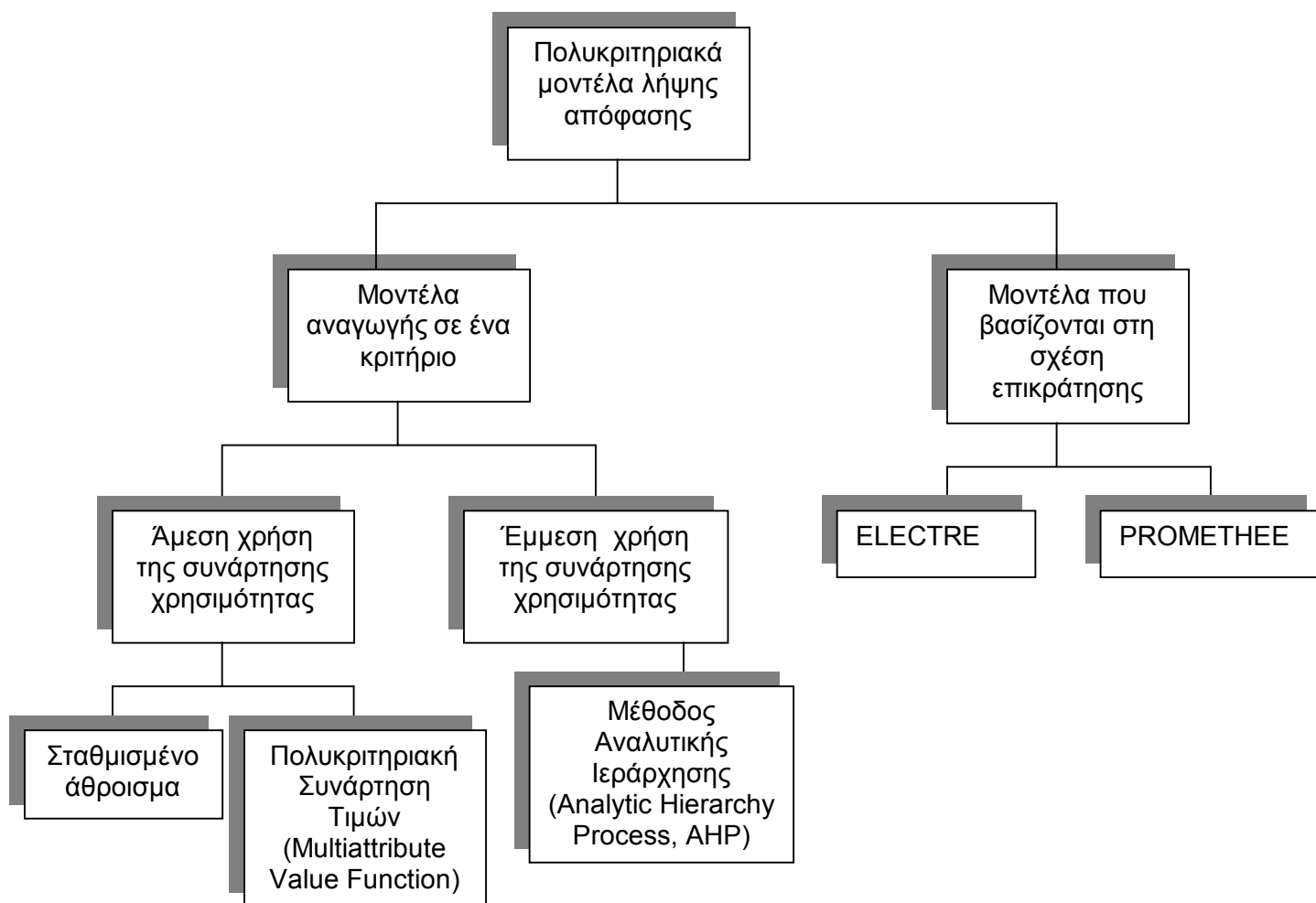
Όπως ήδη έχει αναφερθεί παραπάνω, ενώ ο γενικότερος σκοπός των πολυκριτηριακών μοντέλων λήψης απόφασης παραμένει κοινός, η μεθοδολογική προσέγγισή του είναι σε πολλές περιπτώσεις διαφορετική. Είναι διεθνώς αναγνωρισμένη μια κατηγοριοποίηση των εν λόγω μοντέλων σε τρεις κατηγορίες ή αλλιώς σε τρεις σχολές σκέψης:

1. Μοντέλα μέτρησης τιμής στα οποία κατανέμονται αριθμητικά αποτελέσματα για να αναπαραστήσουν τον βαθμό κατά τον οποίο μια επιλογή απόφασης μπορεί να προτιμηθεί από μια άλλη. Τέτοια αποτελέσματα αναπτύσσονται αρχικά για κάθε ξεχωριστό κριτήριο και έπειτα γίνεται σύνθεσή τους για να υπολογίσουμε την συνολική επίδρασή τους στα μοντέλα υψηλού επιπέδου προτίμησης.
2. Μοντέλα στόχου, επιδίωξης ή ενδεικτικών επιπέδων στα οποία θεσπίζονται για όλα τα κριτήρια τα επιθυμητά και ικανοποιητικά επίπεδα επίτευξης. Η διαδικασία τότε αναζητά την ανακάλυψη επιλογών που κατά κάποιον τρόπο τείνουν να ικανοποιήσουν τους επιθυμητούς στόχους και τις επιδιώξεις.
3. Μοντέλα διάταξης όπου οι διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές συγκρίνονται ανά ζεύγη στα πλαίσια κάθε κριτηρίου ούτως ώστε

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

να καθορίσουμε το βαθμό στον οποίο προτιμάται η μια επιλογή έναντι της άλλης. Έχοντας μια ολοκληρωμένη αντίληψη της πληροφορίας προτίμησης σε όλα τα κριτήρια, το μοντέλο τεκμηριώνει την δύναμη των αποδεικτικών στοιχείων που δίνουν την επιθυμητή επιλογή έναντι των υπολοίπων.

Οι δυο πρώτες σχολές χρησιμοποιούν στην ουσία τεχνικές αναγωγής σε ένα κριτήριο ενώ η τρίτη τεχνικές που βασίζονται στη σχέση επικράτησης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια συγκεκριμένα μοντέλα των δυο αυτών κατηγοριών.



Σχήμα 3.9 Πολυκριτηριακές μέθοδοι λήψης απόφασης

Κατηγοριοποίηση των πολυκριτηριακών μοντέλων λήψης απόφασης

(α) Μέθοδοι αναγωγής σε ένα κριτήριο

Όταν γίνεται αναγωγή σε ένα μοναδικό κριτήριο λαμβάνεται πάντα υπόψη άμεσα ή έμμεσα μια συνάρτηση χρησιμότητας. Ο αποφασίζων επιδιώκει να διαλέξει εκείνη την επιλογή για την οποία μεγιστοποιείται η συνάρτηση αυτή. Στην απλή περίπτωση της λήψης απόφασης με ένα μοναδικό κριτήριο, η συνάρτηση εκφράζεται με τη σχέση:

$$U(g(a)) : A \rightarrow [0,1]$$

Η σχέση αυτή ορίζεται σε ένα συνεχές ή διακριτό σύνολο δυνατών επιλογών και οι τιμές της συνάρτησης για κάθε ζεύγος a, b προσδιορίζουν πάντα μια από τις ακόλουθες πιθανές σχέσεις προτίμησης

- $U(g(a)) > U(g(b))$: η επιλογή a προτιμάται από τη b .
- $U(g(b)) > U(g(a))$: η επιλογή b προτιμάται από την a .
- $U(g(a)) = U(g(b))$: η επιλογή a είναι αδιάφορη της b .

Με τον τρόπο αυτό η συνάρτηση U ορίζει, πάντα, μια πλήρη διάταξη του συνόλου των δυνατών επιλογών σε ένα πρόβλημα λήψης απόφασης.

Η έννοια της συνάρτησης χρησιμότητας μπορεί να επεκταθεί και για περισσότερα από ένα κριτήρια. Έτσι, θεωρώντας $g_i(a)$ την επίδοση της επιλογής a στο κριτήριο i , η γενική έκφραση μιας συνάρτησης χρησιμότητας με n κριτήρια είναι:

$$U(a) = U(g_1(a), g_2(a), \dots, g_n(a))$$

Ανάμεσα σε κάθε ζεύγος επιλογών ισχύει και εδώ μια, από τις σχέσεις προτίμησης και αδιαφορίας. Οι σχέσεις αυτές είναι μεταβατικές.

Η συγκριτική βαρύτητα των κριτηρίων σε μια πολυκριτηριακή συνάρτηση χρησιμότητας εκφράζεται με τον οριακό λόγο υποκατάστασης μεταξύ δύο κριτηρίων i, j :

$$W_{kj} = \frac{\partial U / \partial g_k}{\partial U / \partial g_i}$$

Ο λόγος αυτός, ο οποίος ταυτίζεται με την κλίση της καμπύλης U , εκφράζει το ποσό που είναι διατεθειμένος ο αποφασίζων να χάσει από το κριτήριο k για να κερδίσει μια μονάδα στο κριτήριο i . Το w_{ij} ορίζεται συχνά και σαν ανταγωνισμός (trade-off) ανάμεσα στα δύο κριτήρια i και j .

Στο πλαίσιο της πολυκριτηριακής θεωρίας της χρησιμότητας (Multi-Attribute Utility Theory) ισχύει το θεμελιώδες αξίωμα ότι για κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα λήψης απόφασης υπάρχει πάντα μια συνάρτηση χρησιμότητας $U(a)$, αντιπροσωπευτική των προτιμήσεων του αποφασίζοντα.

➤ **Σταθμισμένο άθροισμα (Άμεση συνάρτηση χρησιμότητας)**

Η μέθοδος του σταθμισμένου αθροίσματος υπολογίζει την αξία κάθε επιλογής v_i χρησιμοποιώντας το αθροιστικό μοντέλο:

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j g_{ij}$$

όπου g_{ij} είναι η βαθμολογία της i επιλογής στο κριτήριο j και w_j το βάρος του κριτηρίου j . Έτσι καλύτερη λύση είναι αυτή που θα έχει τη μεγαλύτερη τιμή στην παραπάνω συνάρτηση.

➤ **Multiattribute Value Function (MAV) (Άμεση συνάρτηση χρησιμότητας)**

Η Πολυκριτηριακή Συνάρτηση Τιμών (Multiattribute Value Function) [147] αποτελεί μια μέθοδο αναγωγής σε ένα κριτήριο, η οποία εφαρμόζεται στην περίπτωση που δεν υπάρχει αβεβαιότητα. Συχνά χρησιμοποιείται το αθροιστικό μοντέλο:

$$U = a_1 U_1(g_1) + a_2 U_2(g_2) + \dots + a_n U_n(g_n)$$

όπου ο συντελεστής a_i αντιστοιχεί στο ειδικό βάρος του κριτηρίου i και $\sum a_i = 1$.

Για να ισχύει το αθροιστικό μοντέλο πρέπει να ισχύει ο όρος της αντιστοιχίας του ανταγωνισμού (corresponding trade-off condition) δηλαδή, αν το ποσοστό ανταγωνισμού μεταξύ δύο κριτηρίων g_1, g_2 δεν εξαρτάται από το επίπεδο των τιμών [148].

Επιπλέον, στην περίπτωση τριών ή περισσότερων κριτηρίων, επιβάλλεται η ανά ζεύγη ανεξαρτησία κατά προτίμηση (mutual preferential independence). Δύο κριτήρια g_1, g_2 είναι ανεξάρτητα κατά προτίμηση από το g_3 όταν η προτίμηση ανάμεσα στα δύο αυτά κριτήρια δεν εξαρτάται από την τιμή του g_3 . Αν για όλα τα ζεύγη των κριτηρίων ισχύει η ανεξαρτησία κατά προτίμηση, τότε ικανοποιείται ο όρος της ανά ζεύγη ανεξαρτησίας κατά προτίμηση. Σε περίπτωση που δεν ισχύει η πιο πάνω συνθήκη, το αθροιστικό μοντέλο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά χρησιμοποιούνται άλλα μοντέλα για τη συνάρτηση τιμών, όπως το πολλαπλασιαστικό:

$$KU + 1 = (Ka_1 U_1(g_1) + 1)(Ka_2 U_2(g_2) + 1) \dots (Ka_n U_n(g_n) + 1)$$

Στο πολλαπλασιαστικό μοντέλο $\sum a_i \neq 1$.

(ένας πλήρης κατάλογος των διάφορων μορφών της συνάρτησης δίνεται από το Zeleny [148]). Για τον υπολογισμό των στοιχειωδών συναρτήσεων $U_i(g_i)$ συχνά χρησιμοποιείται η τεχνική της διχοτόμησης (mid-value splitting technique) [149].

➤ **Analytic Hierarchy Process (AHP) (Έμμεση συνάρτηση χρησιμότητας)**

Η Μέθοδος Αναλυτικής Ιεράρχησης [150] είναι μια μέθοδος αναγωγής σε ένα κριτήριο αλλά με έμμεση χρήση της συνάρτησης χρησιμότητας. Η μέθοδος χαρακτηρίζεται από τρεις βασικές αρχές:

1. Την αρχή της ανάλυσης, όπου το πρόβλημα απόφασης αναλύεται ιεραρχικά, ώστε τα υψηλότερα στοιχεία στην ιεραρχία να αποτελούν τους ευρύτερους στόχους και τα χαμηλότερα να αποτελούν τα κριτήρια. Σε αυτά συνδέονται πιο χαμηλά οι εναλλακτικές λύσεις. Τα στοιχεία ενός επιπέδου θα πρέπει να μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους.
2. Την αρχή των συγκρίσεων, όπου τα στοιχεία ενός επιπέδου συγκρίνονται ανά ζεύγη με βάση το στοιχείο του ανώτερου επιπέδου με τελικό αποτέλεσμα τοπικές προτεραιότητες.
3. Την αρχή των προτεραιοτήτων, όπου οι τοπικές προτεραιότητες συντίθενται σε ολικές προτεραιότητες για καθένα από τα στοιχεία στη βάση της ιεραρχίας (τις εναλλακτικές λύσεις).

Συγκεκριμένα, η διαδικασία που ακολουθεί η μέθοδος αποτελείται από 4 βήματα:

1. Ιεράρχηση των επιπτώσεων της απόφασης, όπως περιγράφεται πιο πάνω.
2. Ξεκινώντας από τη ρίζα του δένδρου, γίνεται για κάθε στοιχείο συγκριτική αξιολόγηση ανά ζεύγη των στοιχείων στα οποία αναλύεται. Για κάθε ζεύγος ο αποφασίζων εκτιμά υποκειμενικά τη σπουδαιότητα του άλλου. Αυτό γίνεται με ανά ζεύγη συγκρίσεις της μορφής «πόσο πιο σημαντικό είναι το στοιχείο 1 από το στοιχείο 2, όταν συγκρίνεται με βάση το πιο πάνω στοιχείο;». Για τη σύγκριση προτείνεται από τον Satty [150] μια πενταβάθμια κλίμακα. Η βαθμολογία αυτή συγκεντρώνεται σε δισδιάστατους πίνακες (pairwise comparison matrices).
3. Για, κάθε ένα από τα στοιχεία του τελευταίου επιπέδου, αυτά δηλαδή που δεν μπορούν να αναλυθούν περισσότερο, αξιολογούνται, ανά ζεύγη, οι δυνατές επιλογές του προβλήματος με τη βοήθεια της προαναφερθείσας ποιοτικής κλίμακας.
4. Οι παραπάνω πληροφορίες (σχετική βαρύτητα των κριτηρίων μεταξύ τους, συγκριτική επίδοση των επιλογών σε κάθε κριτήριο) εκφρασμένες σε διάνυσμα προτεραιοτήτων συντίθενται σε ένα τελικό διάνυσμα προτεραιοτήτων που προσδιορίζει τη διάταξη των επιλογών του προβλήματος.

Αναλυτικότερα, κάθε πίνακας συγκριτικής αξιολόγησης μιας επίπτωσης σε σχέση με όλες τις δυνατές επιλογές του προβλήματος μπορεί να αναχθεί σε ένα διάνυσμα προτεραιότητας. Το διάνυσμα αυτό αναφέρεται στη διάταξη των δυνατών επιλογών ως προς το συγκεκριμένο στοιχείο. Στη συνέχεια, κατασκευάζεται ένας πίνακας όπου κάθε στήλη αντιστοιχεί στο διάνυσμα προτεραιότητας του αντίστοιχου στοιχείου. Αν ο πίνακας αυτός πολλαπλασιαστεί με το διάνυσμα προτεραιότητας που αντιστοιχεί στο συνιστάμενο στοιχείο των στοιχείων που εξετάστηκαν, τότε προκύπτει το διάνυσμα προτεραιότητας για το συγκεκριμένο στοιχείο. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται έως το ανώτατο επίπεδο της ιεραρχίας, οπότε και παράγεται το τελικό διάνυσμα προτεραιότητας των επιλογών. Έτσι, οι τοπικές

προτεραιότητες συντίθεται (σταθμισμένο άθροισμα) και οδηγούν στη βαθμολογία κάθε εναλλακτικής.

(β) Μέθοδοι που βασίζονται στη σχέση επικράτησης

Οι τεχνικές αυτής της κατηγορίας στηρίζονται αρχικά σε μια γενικευμένη σχέση προτίμησης στην οποία περιλαμβάνεται και η περίπτωση της ασυγκριτότητας. Μη αθροιστικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του βαθμού επικράτησης μιας επιλογής ή μιας ομάδας επιλογών.

Στις τεχνικές αυτές δεν υπάρχει ο όρος του ανταγωνισμού μεταξύ των κριτηρίων, αφού δεν υπάρχει ο αθροιστικός χαρακτήρας και η αναγωγή σε ένα κριτήριο, δηλαδή μια συνάρτηση χρησιμότητας. Η σύγκριση γίνεται ανά ζεύγη για κάθε κριτήριο. Συνθέτοντας τα αποτελέσματα για όλα τα κριτήρια, υπολογίζεται ο βαθμός επικράτησης της μιας επιλογής έναντι στην άλλη.

Δύο είναι τα βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται. Ο πίνακας αξιολόγησης G , όπου g_{ij} είναι η αξιολόγηση της i επιλογής κατά το j κριτήριο, και ο πίνακας των βαρών w_j του κάθε κριτηρίου. Στις συγκεκριμένες μεθόδους τα βάρη δεν εκφράζουν το ποσοστό υποκατάστασης, ώστε διαφορετικές προτιμήσεις (διαφορετικών κριτηρίων) να μπορέσουν να εκφραστούν σε κοινή κλίμακα όπως στα αθροιστικά μοντέλα. Απλά τα βάρη εκφράζουν τη σχετική σημασία κάθε κριτηρίου.

Οι προτιμήσεις για κάθε κριτήριο συντίθενται σε μια συνολική σχέση επικράτησης. Η σχέση αυτή στηρίζεται γενικά στην ιδέα ότι μια επιλογή a επικρατεί μιας άλλης b , όταν η σημασία των κριτηρίων στα οποία η a υπερέρχει της b δεν είναι μικρότερη από τη σημασία των κριτηρίων στα οποία η b υπερέρχει της a . Ο προσδιορισμός της σημασίας των κριτηρίων, άρα η σχέση επικράτησης, ορίζεται θετικά και αρνητικά με τη βοήθεια των δεικτών συμφωνίας και ασυμφωνίας. Ο πρώτος δείκτης εκφράζει γενικά, το μέτρο στο οποίο μια λύση a δεν είναι χειρότερη από μια λύση b , ενώ ο δεύτερος εκφράζει το μέτρο στο οποίο αντικρούεται η πρόταση «η a είναι τουλάχιστον εξίσου προτιμητέα της b ». Αν και ο ακριβής ορισμός των δεικτών αυτών εξαρτάται από τη συγκεκριμένη μέθοδο, η τιμή τους επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το διάνυσμα σχετικής σημασίας των κριτηρίων που δίνει ο αποφασίζων.

□ Η ELECTRE

Η ELECTRE πρωτοεφαρμόστηκε από τον Roy [147-148]. Έχουν ανακαλυφθεί διάφορες μορφές της ELECTRE οι οποίες είναι οι ELECTRE I, II, III, IV και TRI. Γενικά όλες οι μέθοδοι ELECTRE στηρίζονται στον υπολογισμό δύο πινάκων, που ονομάζονται πίνακας συμφωνίας και πίνακας ασυμφωνίας, που υπολογίζονται για κάθε ζευγάρι επιλογών a και b . Ο πίνακας συμφωνίας μετρά τη δύναμη της υπόθεσης ότι η επιλογή a είναι τόσο καλή όσο η b . Ο πίνακας ασυμφωνίας μετρά τη δύναμη της απόδειξης αντίθετα με αυτή της υπόθεσης ότι η επιλογή a είναι τόσο καλή όσο η b .

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Δεν υπάρχουν μοναδικά μέτρα για τη μέτρηση της συμφωνίας και της ασυμφωνίας οπότε χρησιμοποιείται ένας αριθμός. Ο πίνακας συμφωνίας στην ELECTRE I υπολογίζεται ως:

$$C(a, b) = \frac{\sum_{i \in Q(a,b)} w_j}{\sum_{i=1}^m w_j},$$

όπου $Q(a,b)$ είναι το σύνολο των κριτηρίων όπου η λύση a είναι τόσο καλή όσο η b .

Στην πραγματικότητα ο πίνακας συμφωνίας είναι το κλάσμα των βαρών για τα οποία η λύση a είναι τόσο καλή όσο η b προς το άθροισμα των βαρών. Τα στοιχεία του πίνακα C παίρνουν τιμές μεταξύ 0 και 1. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του στοιχείου C_{ij} τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδειξη ότι η λύση i προτιμάται της j .

Ο πίνακας ασυμφωνίας στην ELECTRE I υπολογίζεται ως:

$$D(a, b) = \frac{\max_{i \in R(a,b)} [w_i (z_i(b) - z_i(a))]}{\max_{i=1}^m \max_{c,d \in A} [w_i |z_i(c) - z_i(d)|]}$$

όπου $R(a, b)$ είναι το σύνολο των κριτηρίων για τα οποία η λύση b προτιμάται απόλυτα από την a και A είναι το σύνολο των πιθανών λύσεων. Ο πίνακας ασυμφωνίας είναι η μεγαλύτερη τιμή σε κάποιο κριτήριο επί το αντίστοιχο βάρος για την οποία η λύση b είναι καλύτερη από την a .

Τα στοιχεία του πίνακα D παίρνουν τιμές μεταξύ 0 και 1. Μια υψηλή τιμή δηλώνει ότι σε τουλάχιστον ένα κριτήριο η λύση b είναι καλύτερη από την a . Πολλές φορές τίθεται ένα βέτο κατώφλι t_i για το οποίο η λύση a δεν μπορεί να είναι καλύτερη από την b . Πρακτικά:

$$D(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{αν } z_i(b) - z_i(a) > t_i \text{ για καθε } i \\ 0 & \text{αλλιως} \end{cases}$$

Ο στόχος της ELECTRE I είναι να βοηθήσει στον προσδιορισμό μιας προτιμώμενης εναλλακτικής. Αυτό επιτυγχάνεται καθορίζοντας το σύνολο των εναλλακτικών, το οποίο αναφέρεται ως πυρήνας, έτσι ώστε:

- Για κάθε εναλλακτική η οποία δεν βρίσκεται στον πυρήνα, υπάρχει τουλάχιστον μια εναλλακτική στον πυρήνα η οποία επικρατεί αυτής.
- Όλες οι εναλλακτικές στον πυρήνα είναι ασύγκριτες.

Όπως όλες οι μεταγενέστερες μορφές της ELECTRE I, η ELECTRE III στηρίζεται στην ELECTRE I και είναι βασισμένη στις ίδιες θεμελιώδεις αρχές αλλά διαφέρει τόσο στη λειτουργία όσο και στον τύπο του προβλήματος που πρέπει να επιλυθεί. Ενσωματώνει, όπως όλες οι μορφές της ELECTRE την ασαφή φύση της υποστήριξης αποφάσεων, χρησιμοποιώντας κατώφλια αδιαφορίας και προτίμησης. Η ELECTRE III χρησιμοποιείται για τη διάταξη των πιθανών λύσεων όταν μπορεί να καθοριστεί ποσοτικά η σχετική βαρύτητα του κάθε κριτηρίου και θα εξηγηθεί αναλυτικά στη συνέχεια.

□ **Η PROMETHEE**

Η PROMETHEE είναι μια μέθοδος πολυκριτηριακών αποφάσεων που αναπτύχθηκε από τους Brans et al. [151]. Είναι μια διαδοχική μέθοδος αρκετά απλή στην αντίληψη και εφαρμογή, αν συγκριθεί με άλλες μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης. Προσαρμόζεται καλά σε προβλήματα όπου ένας ορισμένος αριθμός εναλλακτικών ενεργειών πρέπει να τοποθετηθούν σε σειρά, λαμβάνοντας υπόψη πολλά, μερικές φορές αντικρουόμενα κριτήρια. Τα ακόλουθα βήματα απαιτούνται για την εφαρμογή της μεθόδου:

1. Εναλλακτικές ενέργειες συγκρίνονται σε ζεύγη για κάθε κριτήριο. Η προτίμηση εκφράζεται με έναν αριθμό στο διάστημα 0-1 (το 0 για καμιά προτίμηση ή αδιαφορία μέχρι το 1 για αυστηρή προτίμηση). Η λειτουργία που σχετίζει τη διαφορά ανάμεσα στην εφαρμογή και την προτίμηση καλείται γενικευμένο κριτήριο και επιλέγεται από τον αποφασίζοντα.
2. Ένας κατάλογος πολυκριτηριακών προτιμήσεων δημιουργείται για, κάθε ζεύγος ενεργειών, σαν ένα ιδανικό μέσο όρο των αντιπροσωπευτικών προτιμήσεων, που υπολογίστηκαν στο βήμα (1) για κάθε κριτήριο. Ο κατάλογος $\Pi(\alpha, \beta)$ (στο διάστημα $[0,1]$) εκφράζει την προτίμηση της ενέργειας α από την ενέργεια β , λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα κριτήρια. Οι σημαντικοί παράγοντες εκφράζουν τη σχετική σπουδαιότητα κάθε κριτηρίου και είναι επίσης μια επιλογή του αποφασίζοντα.
3. Οι Εναλλακτικές ενέργειες μπορούν να τοποθετηθούν σε σειρά σύμφωνα με:
 - Το άθροισμα των καταλόγων $\Pi(\alpha, i)$ που δείχνουν προτίμηση της ενέργειας α από όλες τις άλλες ενέργειες. Αποδίδεται ως "εξερχόμενη ροή" $\varphi^+(\alpha)$ και δείχνει πόσο "καλή" είναι η ενέργεια α . Η ενέργεια με την υψηλότερη εξερχόμενη ροή είναι ανώτερη.
 - Το άθροισμα των καταλόγων $\Pi(i, \alpha)$ που παρουσιάζει την προτίμηση όλων των άλλων ενεργειών συγκρινόμενες με την α . Αποδίδεται ως "εισερχόμενη ροή" $\varphi^-(\alpha)$ και δείχνει πόσο «κατώτερη» είναι η ενέργεια α . Η ενέργεια με την χαμηλότερη εισερχόμενη ροή είναι η ανώτερη.

Σύμφωνα με την μέθοδο PROMETHEE I, η ενέργεια α είναι ανώτερη από την ενέργεια β , εάν η εξερχόμενη ροή της β και η εισερχόμενη ροή της α είναι μικρότερη από την εισερχόμενη ροή της β . Η α υπερβαίνει τη β εάν $\varphi^+(\alpha) \geq \varphi^+(\beta)$ και $\varphi^-(\alpha) \leq \varphi^-(\beta)$. Η ισοτιμία της φ^+ και φ^- δείχνει την αδιαφορία ανάμεσα στις δυο συγκρινόμενες επιλογές.

Στην περίπτωση που οι εξερχόμενες ροές δείχνουν ότι η α είναι καλύτερη της β , ενώ οι εισερχόμενες ροές δείχνουν το αντίθετο, οι δυο ενέργειες θεωρούνται ασύγκριτες. Οι ενέργειες α και β είναι ασύγκριτες εάν:

$$\varphi^+(\alpha) > \varphi^+(\beta) \text{ και } \varphi^-(\alpha) > \varphi^-(\beta)$$
$$\text{ή } \varphi^+(\alpha) < \varphi^+(\beta) \text{ και } \varphi^-(\alpha) < \varphi^-(\beta)$$

Στη PROMETHEE II χρησιμοποιείται το δίκτυο ροών, το οποίο επιτρέπει μια ολοκληρωμένη ιεράρχηση όλων των ενεργειών.

Η πολυκριτηριακή μέθοδος επεκτείνεται σε μεγάλο φάσμα ζητημάτων και συνδυαζόμενη με μαθηματικά μοντέλα και θεωρίες μπορεί να εξελίξει και να συντελέσει στην κατασκευή προγραμμάτων που μοντελοποιούν συγκεκριμένα προβλήματα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές εφαρμογές [41], [42], [43] της που σε συνδυασμό με μαθηματικά μοντέλα την καθιστούν απαραίτητο εργαλείο για την διαχείριση προβλημάτων.

MCDA 1: Μέθοδος PROAFTN

Στο κομμάτι αυτό παρουσιάζεται η μέθοδος PROAFTN, με την οποία παρέχεται η δυνατότητα αντιμετώπισης των προβλημάτων των εργασιών που εναποτίθενται στις πολυκριτηριακές μεθόδους με τον κατά όνομα περιορισμό του προβλήματος. Προκειμένου να αντιστοιχηθεί με την ασαφή μέθοδο ο βαθμός της ενέργειας a σε κάθε κατηγορία, η PROAFTN καθορίζει τις αδιάφορες ασαφείς σχέσεις γενικεύοντας σύμφωνους και ασύμφωνους δείκτες που χρησιμοποιούνται στη μέθοδο ELECTRE III. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται από την PROAFTN είναι:

A ομάδες αντικειμένων η ενεργειών για να εκχωρηθούν σε διαφορετικές κατηγορίες

F $=\{g_1, g_2 \dots g_n\}$ ομάδα από n κριτήρια ή συμπεριφορές

Ω ομάδα από k κατηγορίες ή τάξεις όπως $\Omega=\{C^1, \dots, C^k\}$, $k \geq 2$

B^h πρότυπη ομάδα h -οστής κατηγορίας, όπου:

$$B^h = \{b_i^h | h = 1, \dots, k, i = 1, \dots, L_h\}$$

με b αναφέρεται στον i -οστό πρότυπο της h -οστής κατηγορίας

B ομάδα όλων των προτύπων, όπως $B = \bigcup_{h=1}^k B^h$

\bar{A} ομάδα σχέσεων A και B όπως $\bar{A} = A \cup B$

Η αποδοτικότητα των σχέσεων εκτιμάτε από την ομάδα των κριτηρίων F , μέσω της εξής διαδικασίας :

$\forall a \in A$, we have

$$g(a) = (g_1(a), g_2(a), \dots, g_n(a)),$$

$\forall b_i^h \in B^h$, we have

$$g(b_i^h) = (g_1(b_i^h), g_2(b_i^h), \dots, g_n(b_i^h)),$$

όπου το h λαμβάνει τιμές από 1 ως k και το i από 1 ως L_h . Παρατηρείται 'η σχέση a αντιστοιχίζεται στην κατηγορία C^h ' με $a \in C^h$. Η μέθοδος PROAFTN χρησιμοποιεί την προσέγγιση με εξομοίωση και έχει ως εξής:

Ο υπολογισμός των ασαφών σχέσεων αδιαφορίας στηρίζεται σε σύμφωνες και ασύμφωνες αρχές. Οι αρχές έχουν ως εξής: όταν η σχέση a κρίνεται αδιάφορη σε ένα πρότυπο b_i^h σύμφωνα με την πλειοψηφία των

κριτηρίων *αρχή της πλειοψηφίας* και δεν υπάρχει κριτήριο που να χρησιμοποιεί το βέτο του ενάντια της πρότασης «το α είναι αδιάφορα ως προς το b_i^n αρχή σεβασμού της μειοψηφίας, η σχέση α θεωρείται στο σύνολο της αδιάφορη ως προς το πρότυπο b_i^n . Για να υπολογιστεί η ασαφής σχέση αδιαφορίας χρησιμοποιείται ο δείκτης μερικής αδιαφορίας και στη συνέχεια χρησιμοποιείται η γενική ιδέα της συμφωνίας και μη συμφωνίας για να κατασκευάσει το ψηφιδωτό των συσχετισμών. Γενικά οι τιμές των προτύπων δίνονται από διαστήματα, έτσι για κάθε κριτήριο g_i , συσχετίζεται ένα πρότυπο b_i^n με ένα διάστημα $[S_j^1(b_i^n), S_j^2(b_i^n)]$, με $S_j^1(b_i^n) \geq S_j^2(b_i^n)$. Έτσι ο κανόνας NSORT λαμβάνει την εξής μορφή: Αν $[(a | b_i^n)$ και/η (b_2^n) και/η ... και/η $(a | b_{L_n}^n)]$, τότε $a \in C^n$. Ο συνεκτικός δείκτης αδιαφορίας καθορίζεται από τον συγκερασμό μερικών δεικτών αδιαφορίας. Οι δείκτες αυτοί καταδεικνύουν αν η σχέση α είναι αδιάφορη ή όχι με το πρότυπο b_i^n σύμφωνα με το κριτήριο g_i . Η σχέση μερικής αδιαφορίας έχει ως εξής: $a | b_i^n \Leftrightarrow g_i(a) \in [S_j^1(b_i^n), S_j^2(b_i^n)]$. Αν η τιμή της σχέσης α σύμφωνα με το κριτήριο g_i είναι ίση με $S_j^1(b_i^n)$ ή με $S_j^2(b_i^n)$, η σχέση α θα είναι αδιάφορη ως προς το πρότυπο b_i^n . Παρόλα ταύτα, και βάση της έλλειψης ακρίβειας και των ατελών δεδομένων, μπορεί να προσεγγισθεί η σχέση α στο κριτήριο g_i μέσω της τιμής $g_i(a) = S_j^1(b_i^n) - \varepsilon_1$ ή $g_i(a) = S_j^2(b_i^n) + \varepsilon_2$, όπου ε_1 και ε_2 είναι δύο πραγματικοί θετικοί αριθμοί, με σχεδόν μηδενικές τιμές. Τότε, η εφαρμογή των παραπάνω οδηγεί στο μετασχηματισμό στο μετασχηματισμό των αδιάφορων καταστάσεων σε μη-αδιάφορες καταστάσεις μεταξύ της σχέσης α και του προτύπου b_i^n σύμφωνα πάντα με το κριτήριο g_i . Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτή η ανεπιθύμητη κατάσταση, εισήχθησαν δυο ξεχωριστά κατώφλια $d_j^-(b_i^n) \geq 0$ και $d_j^+(b_i^n) \geq 0$, που αντιστοιχούν σε δύο συναρτήσεις εκ των $S_j^1(b_i^n)$ και $S_j^2(b_i^n)$. Οι σχέσεις που διαμορφώνονται μεταξύ της σχέσης α του προτύπου b_i^n και σύμφωνα με το κριτήριο g_i , και κατόπιν της χρήσης των δύο κατωφλίων, είναι:

- Αν $S_j^1(b_i^n) \leq g_i(a) \leq S_j^2(b_i^n)$, τότε α είναι διακριτά αδιάφορο ως προς το b_i^n
- Αν $[g_i(a) \leq S_j^1(b_i^n) - d_j^-(b_i^n)]$ ή $[g_i(a) \geq S_j^2(b_i^n) + d_j^+(b_i^n)]$ τότε α είναι δεν είναι αδιάφορη ως προς το b_i^n

Αν $[S_j^1(b_i^n) - d_j^-(b_i^n) < g_i(a) < S_j^1(b_i^n)]$ ή $[S_j^2(b_i^n) < g_i(a) < S_j^2(b_i^n) + d_j^+(b_i^n)]$, τότε υπάρχει μια μικρή αδιαφορία μεταξύ α και b.

MCDA 2: Multicriteria heuristic search

Πολλά και σημαντικά προβλήματα λήψης αποφάσεων μπορούν να μοντελοποιηθούν σε ικανοποιητικό βαθμό με την χρήση γράφων ή δικτύων αναπαράστασης. Τυπικά παραδείγματα καλύπτουν ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών ,από την αναγνώριση σχηματομορφών ως σχεδιασμό μονοπατιών και εντοπισμό πηγών. Η έρευνα αυτή έναν ορισμό για

προβλήματα έρευνας με γράφους που χρησιμοποιούν πολυκριτηριακές προτιμήσεις θεωρώντας πως ένα ποσοστό ευρετικής πληροφορίας είναι διαθέσιμο. Ένα πρόβλημα που στηρίζεται σε έρευνα με πολυκριτηριακή ευρετική μέθοδο (MHS) συνοψίζεται στην εύρεση ενός μονοπατιού σε ένα γράφο το οποίο είναι κατάλληλο σύμφωνα με τα κριτήρια που τίθενται. Ο ορισμός ενός MHS προβλήματος όπως παρουσιάζεται εδώ, είναι μια αφομοίωση ενός συνηθισμένου επίσημου ορισμού ενός προβλήματος εύρεσης με γράφο. Ένα πρόβλημα εύρεσης με γράφο ορίζεται από την πλειάδα (G, s, Γ) . Όπου G είναι ένας τοπικός συνεκτικός γράφος και έστω $\text{κόμβοι}(G)$ να είναι ο αριθμός των κόμβων που περιέχονται στον G . Τότε, το s που ανήκει στους κόμβους (G) είναι αρχικός κόμβος, και Γ υποσύνολο των κόμβων (G) είναι μια ομάδα κατευθυντήριων κόμβων ή στόχων. Ένα μονοπάτι έστω P που εντοπίζεται μέσα στον γράφο G είναι μια συχνότητα εμφάνισης των κόμβων (n_1, n_2, \dots, n_k) έτσι ώστε για κάθε ζεύγος διαδοχικών κόμβων n_i, n_{i+1} να υπάρχει ένα τόξο στον γράφο G από το n_i στο n_{i+1} . Μια λύση για ένα πρόβλημα εύρεσης (G, s, Γ) ή τουλάχιστον μια εφικτή προσέγγιση είναι κάθε μη κυκλικό μονοπάτι στο γράφο G από κόμβους s σε κάθε κόμβο γ που ανήκει στον Γ . η ομάδα των εφικτών λύσεων χαρακτηρίζεται ως P -Ομάδα (s, Γ) . Κάθε μη κυκλικό μονοπάτι αποτελεί μερική λύση όταν αυτό ξεκινάει από τον κόμβο s .

Συχνά τα προβλήματα εύρεσης με γράφους δεν είναι απόλυτα ορισμένα από μια πλειάδα (G, s, Γ) . Ορίζεται μια διαδοχική διαδικασία SCS : $\text{Κόμβοι}(G) \rightarrow 2^{\text{κόμβοι}(G)}$, η οποία υπολογίζει την ομάδα των κόμβων στους οποίους καταφθάνουν τόξα προερχόμενα από τον κόμβο n , η οποία μπορεί να υποκαθιστά των γράφο (G) . Μια συμπληρωματική λειτουργία κατεύθυνσης-κόμβων : $\text{Κόμβοι}(G) \rightarrow \{\text{Αλήθεια}, \Psi\text{έμα}\}$, οποία είναι αληθή μόνο για κατευθύνσεις κόμβων μπορεί να υποκαθιστά τον Γ . Ο συμβολισμός, όμως, (G, s, Γ) θα χρησιμοποιείται καθότι υποβάλλεται από την φύση του προβλήματος.

Μια πιο γενική ομάδα προβλημάτων λαμβάνει υπόψη προτιμήσεις πάνω από την ομάδα των πιθανών λύσεων. Οι προτιμήσεις είναι στοιχεία που αφορούν ζεύγη λύσεων που υπαγορεύουν κατά πόσο αυτά έχουν ίδια αξία για τον αποφασίζων ή κάποια είναι προτιμότερα κάποιων άλλων. Στην λήψη αποφάσεων μέσω πολυκριτηριακών μεθόδων, οι προτιμήσεις εγκαθίστανται με τον ακόλουθο τρόπο:

- Έστω X η ομάδα των πιθανών λύσεων του προβλήματος
- Μια ομάδα πραγματικών συναρτήσεων πάνω από τις λύσεις επιλέγεται: $y_1(x), y_2(x), \dots, y_q(x)$, όπου για κάθε i $y_i : X \rightarrow \mathbb{R}$. Τότε ένα χαρακτηριστικό διάνυσμα $y(x) = (y_1(x), y_2(x), \dots, y_q(x))$ μπορεί να υπολογιστεί για κάθε μια εναλλακτική, $y : X \rightarrow \mathbb{R}^q$.
- Μια δυαδική σχέση «είναι καλύτερη από» (χαρακτηρίζεται από $<$) χρησιμοποιείται για τις ιδιότητες των διανυσμάτων, έτσι ώστε αν $y(x_1) < y(x_2)$, τότε η εναλλακτική x_1 προτιμάτε από τον αποφασίζων από την εναλλακτική x_2 .

Οι λύσεις σε ένα πρόβλημα με προτιμήσεις, ή ελάχιστες λύσεις, είναι όλες λύσεις με ελάχιστα χαρακτηριστικά ιδιοδιανύσματα. Δοσμένης μιας ομάδας διανυσμάτων $Y \subseteq \mathbb{R}^q$, και ενός δυαδικού συσχετισμού, $<$, η ομάδα των κατάλληλων ή μηδαμινών διανυσμάτων στο Y ,

$$\text{Μηδαμινά}(Y, <) = \{y \in Y / \nexists y' \in Y, y' < y\}$$

Πολλών ειδών σχέσεις μεταξύ προτιμήσεων μπορούν να περιγραφούν μέσω της σχέσης , <:

- $>$: «Είναι χειρότερο από» ο αντίποδας του «είναι καλύτερο από» $y_1 > y_2 \Leftrightarrow y_2 < y_1$
- \sim : «είναι ισάξιο με», $y_1 \sim y_2$ εάν καμία από τις σχέσεις $y_1 > y_2$ ή $y_2 > y_1$ δεν υφίσταται
- \leq : «Είναι ισάξιο ή καλύτερο από», $y_1 \leq y_2 \Leftrightarrow y_1 < y_2 \vee y_1 \sim y_2$
- \geq : «Είναι ισάξιο ή χειρότερο από» $y_1 \geq y_2 \Leftrightarrow y_1 > y_2 \vee y_1 \sim y_2$

Για να υπάρχει συνοχή στην ιδέα των προτιμήσεων, και τα δύο $<$, $>$ να είναι άκαμπτα και ασύμμετρα, το \sim πρέπει να είναι εύκαμπτο και συμμετρικό. Σύμφωνα με τον Yu(1985), κανένα εκ των $<$ ή $>$ δεν χρειάζεται να μεταβιβάζεται κατά την διάρκεια των διαδικασιών για να επηρεάσει μια προτίμηση. Οι περιγραφείσες σχέσεις πάνω σε ένα πλαίσιο εναλλακτικών διαμορφώνουν τη δομή προτιμήσεων. Η σημειογραφία $(f, <)$ ή $(F, <)$ χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει μια δομή προτιμήσεων βασισμένη στη σχέση $<$ πάνω στο πλαίσιο των διανυσμάτων, υπολογισμένων για κάθε εναλλακτική χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση f ή F . Έτσι ένα MHS πρόβλημα περιγράφεται από την πλειάδα $(G, s, \Gamma, g, <_g, F, <_f, E, <_e)$, όπου (G, s, Γ) αποτυπώνει ένα πρόβλημα εύρεσης με γράφο, και

- $(g, <_g)$ διαμορφώνει μια δομή προτιμήσεων σε μονοπάτια από πιθανές λύσεις, όπου g είναι μια χαρακτηριστική συνάρτηση $g : P\text{-Ομάδα}(s, \Gamma) \rightarrow \mathbb{R}^q$ η οποία συσχετίζει ένα χαρακτηριστικό διάνυσμα σε κάθε πιθανή λύση, και $<_g$ είναι μια δυαδική σχέση που αντιστοιχεί προτιμήσεις σε αυτά τα διανύσματα.
- $(F, <_f)$ διαμορφώνει μια δομή προτιμήσεων με ευρετική μέθοδο σε μονοπάτι μερικής λύσης, όπου F είναι μια συνάρτηση που εκτιμά την ευρετική μέθοδο $F : P\text{-Ομάδα}(s, \text{Κόμβων}(G)) \rightarrow 2^{\mathbb{R}^r}$ η οποία συσχετίζει ένα πεπερασμένο σετ διανυσμάτων ευρετικής μεθόδου σε κάθε μονοπάτι μερικής λύσης, και $<_f$ είναι ένας δυαδικός συσχετισμός που αντιστοιχεί προτιμήσεις στα διανύσματα.
- $(E, <_e)$ διαμορφώνει μια καινοτόμα μορφή προτιμήσεων σε μονοπάτια μερικών λύσεων, όπου E είναι μια συνάρτηση ευρετικής μεθόδου $E : P\text{-Ομάδα}(s, \text{Κόμβων}(G)) \rightarrow (2^{\mathbb{R}^r})^s$ η οποία συσχετίζει ένα πεπερασμένο σετ καινοτόμων διανυσμάτων σε κάθε μονοπάτι μερικής λύσης, και $<_e$ είναι ένας δυαδικός συσχετισμός που αντιστοιχεί προτιμήσεις στα διανύσματα.

Η ομάδα των λύσεων σε ένα πρόβλημα $(G, s, \Gamma, g, <_g, F, <_f, E, <_e)$, ή οι μηδενικές λύσεις, είναι όλα πιθανά μονοπάτια λύσεων με μηδενικά χαρακτηριστικά διανύσματα σύμφωνα με το $(g, <_g)$. Η ομάδα αυτή θα χαρακτηρίζεται ως $P\text{-Ομάδα}(s, \Gamma, g, <_g)$ Το σετ με τα σχετιζόμενα μηδενικά χαρακτηριστικά διανύσματα θα έχει ως εξής : $G\text{-Ομάδα}^*(s, \Gamma, g, <_g)$.

MCDA 3: Η μέθοδος UTADIS

Η μέθοδος πολυκριτηριακής συμβολής στη λήψη αποφάσεων [multicriteria decision aid (MCDA)] χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων που γεννώνται από τις προσεγγίσεις οφελών αποσυνθεμένων προτιμήσεων[44, 45, 46]. Η προσέγγιση αυτή αναφέρεται στην ανάλυση τις συνολικής άποψης του αποφασίζοντα προκειμένου να αναγνωρίσει τη σύνθεση των κριτηρίων του μοντέλου που αποτελεί τη λύση του προβλήματος. Στην ανάλυση που πραγματοποιούνται κοινές αποδιορθωτικές φόρμες για να μοντελοποιήσουν τις προτιμήσεις του εκάστοτε αποφασίζοντα. Χρησιμοποιεί τεχνικές συνθετικής-βάσης με αποτέλεσμα οι παράμετροι του μοντέλου οφελούς αποσύνθεσης να υπολογίζονται δια μέσου της ανάλυσης των συνολικών απαιτήσεων του αποφασίζοντα με κάποιες εναλλακτικές αναφορές. Το πρόβλημα μετατίθεται τότε στον υπολογισμό της συνάρτησης οφέλους που πρέπει να είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις υποκειμενικές απαιτήσεις του αποφασίζοντα. Η μέθοδος UTADIS στοχεύει στη δεδομένη περίπτωση στην εξέλιξη ενός μοντέλου πρόσθετου οφέλους για την ταξινόμηση μιας ομάδας εναλλακτικών σε προκαθορισμένες ομογενείς τάξεις με το ελάχιστο λάθος ταξινόμησης. Μια συνοπτική παρουσίαση της μεθόδου UTADIS και των τριών διαφοροποιήσεων της έχει ως εξής:[47]

Αν A είναι η ομάδα n εναλλακτικών(αντικείμενα) $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ περιγραφόμενη με μια συνεκτική οικογένεια m εκτιμώμενων κριτηρίων g_1, g_2, \dots, g_m . Οι εναλλακτικές ύστερα από σκέψη ταξινομούνται από τον αποφασίζοντα σε q σειριακές ομάδες C_1, C_2, \dots, C_q . Το μοντέλο πρόσθετου οφέλους λαμβάνει την εξής μορφή:

$$U(a) = \sum_{i=1}^m u_i [g_i(a)]$$

όπου $U(a)$ είναι το συνολικό όφελος μιας εναλλακτικής $a \in A$, και $u_i [g_i(a)]$ είναι το οριακό όφελος μιας εναλλακτικής $a \in A$ στην εκτίμηση του κριτηρίου. Για να ταξινομηθούν οι εναλλακτικές στις γνήσιες τάξεις, είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί τα κατώφλια οφέλους u_1, u_2, \dots, u_{q-1} . Συγκρίνοντας τα συνολικά οφέλη μιας εναλλακτικής a με τα κατώφλια οφέλους, η ταξινόμηση της εναλλακτικής αυτής επιτυγχάνεται ως εξής:

$$\left. \begin{array}{l} U(a) \geq u_1 \Rightarrow a \in C_1 \\ \dots \\ u_k \leq U(a) < u_{k-1} \Rightarrow a \in C_k \\ \dots \\ U(a) < u_{q-1} \Rightarrow a \in C_q \end{array} \right\}$$

Η εκτίμηση του συνολικού μοντέλου οφέλους και των κατωφλίων οφέλους επιτυγχάνεται μέσω τεχνικών γραμμικού προγραμματισμού, και πιο συγκεκριμένα, μέσω της επίλυσης του ακόλουθου γραμμικού προγράμματος:

Ελαχιστοποίηση:

$$F = \sum_{\alpha \in C_1} \sigma^+(\alpha) + \dots + \sum_{\alpha \in C_k} [\sigma^+(\alpha) + \sigma^-(\alpha)] + \dots + \sum_{\alpha \in C_q} \sigma^-(\alpha)$$

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(\alpha)] - u_1 + \sigma^+(\alpha) \geq 0 \quad \forall \alpha \in C_1,$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i [g_i(\alpha)] - u_{k-1} - \sigma^-(\alpha) &\leq -\delta \\ \sum_{i=1}^m u_i [g_i(\alpha)] - u_k + \sigma^+(\alpha) &\geq 0 \end{aligned} \right\} \forall \alpha \in C_k,$$

$$\sum_{i=1}^m u_i [g_i(\alpha)] - u_{q-1} - \sigma^-(\alpha) \leq -\delta \quad \forall \alpha \in C_q,$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} = 1,$$

$$u_{k-1} - u_k \geq s, \quad k = 2, 3, \dots, q-1,$$

$$w_{ij} \geq 0, \quad \sigma^+(\alpha) \geq 0, \quad \sigma^-(\alpha) \geq 0$$

Όπου a_i είναι ο αριθμός των υποδιαστημάτων $[g_i^j, g_i^{j+1}]$ στο οποίο το εύρος των τιμών των κριτηρίων διαχωρίζεται: $w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j)$ είναι η διαφορά μεταξύ των οριακών οφελών δυο επιτυχημένων τιμών g_i^j και g_i^{j+1} ενός κριτηρίου ($w_{ij} \geq 0$), δ είναι το κατώφλι που διασφαλίζει ό,τι $U(\alpha) < u_{k-1}, \forall \alpha \in C_k, 2 \leq k \leq q-1$ ($\delta > 0$), s είναι ένα κατώφλι που διασφαλίζει ό,τι $u_{k-1} > u_k$ ($s > \delta > 0$), και $\sigma^+(\alpha)$ και $\sigma^-(\alpha)$ είναι τα λάθη ταξινόμησης. Αφότου έχει υπολογιστεί η λύση F^* , ένα επιπλέον βήμα πραγματοποιείται προκειμένου να αναγνωριστούν άλλα πιθανά ή σχεδόν πιθανές λύσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύσουν πιο έγκυρα τις απαιτήσεις του αποφασίζων. Αυτό συνεπάγεται τιμές λαθών μικρότερες από $F^* + k(F^*)$, όπου $k(F^*)$ είναι μια μικρή τιμή του F^* . Μέσω της ανάλυσης του επιπλέον βήματος που πραγματοποιείται ένα εύρος καθορίζεται και για τα δύο οριακά οφέλη και κατώφλια οφελών, μέσα στα οποία υπάρχει μια εκτίμηση μιας ευνοϊκής λύσης. Έτσι επιτυγχάνεται η ανάλυση ευαισθησίας των οριακών οφελών, και ταυτόχρονα μπορεί κάποιος να έχει μια ιδέα για την ευαισθησία των κατωφλίων.

Μια βασική υπόθεση της UTADIS μεθόδου εμπεριέχει την μονοτονία των αποφάσεων του αποφασίζοντα στη κλίμακα των κριτηρίων. Παρόλα αυτά, σε πολλές ρεαλιστικές καταστάσεις η υπόθεση αυτή δεν είναι εφαρμόσιμη. Για παράδειγμα, υπάρχει μια συγκεκριμένη θερμοκρασία η οποία προϋποθέτει ένα άνετο εργασιακό περιβάλλον. Το όφελος ενός ατόμου που εργάζεται στο συγκεκριμένο χώρο θα αυξάνεται μονότονα σύμφωνα με την προτίμηση του για την θερμοκρασία του δωματίου και αντίστροφα θα μειώνεται. Η πιο συνήθης τεχνική για να αντιμετωπιστούν τέτοιες καταστάσεις είναι να διαχωριστεί το εύρος των τιμών του κριτηρίου σε διαστήματα έτσι ώστε οι προτιμήσεις να είναι μονότονες σε κάθε μια εξ αυτών. Τότε η μοντελοποίηση των αποφασιζόντων (DM's) προτιμήσεων δια μέσου μιας συνάρτησης οφέλους επιτυγχάνεται με το να αντιμετωπίζεις τα διαστήματα ξεχωριστά [48, 49]. Οι τεχνικές αυτές συνθέτουν την μέθοδο UTADIS.

3.5 Ανάλυση και Διαχείριση Ρίσκου (Risk Management)

Βασικές Έννοιες

Στο κείμενο που ακολουθεί παρατίθενται οι βασικές έννοιες που αφορούν την διαχείριση κινδύνου, όπως αυτές περιγράφονται στην διεθνή βιβλιογραφία :

- Κίνδυνος (Risk). Με βάση το λεξικό είναι : «το αρνητικό ενδεχόμενο, η πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός που θα μπορούσε να έχει έναν ανεπιθύμητο ή αρνητικό αντίκτυπο, οτιδήποτε (πράξη, κατάσταση, συμπεριφορά κτλ) μπορεί να προκαλέσει καταστροφή, να επιφέρει απώλειες και φθορές ή μπορεί να φέρει σε επικίνδυνη θέση κάποιον/κάτι. Ο κίνδυνος χαρακτηρίζεται από την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός και το αποτέλεσμα (τις επιπτώσεις), εάν και εφόσον συμβεί».

Η έννοια της λέξης 'κίνδυνος' όμως με βάση τον παραπάνω ορισμό είναι ανεπαρκής για τις ανάγκες της Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνων. Με αυτόν τον ορισμό, η Διαχείριση Κινδύνων θα έπρεπε να ασχολείται μόνο με τον προσδιορισμό και τη διαχείριση των απειλών στην εκπλήρωση ενός έργου. Όπως όμως ευρέως αναγνωρίζεται, αυτή η σκοπιά της διαχείρισης κινδύνων είναι περιοριστική, γιατί αποτυγχάνει να συμπεριλάβει τη διαχείριση των ευκαιριών, με την έννοια των καλοδεχούμενων επιρροών στην απόδοση του έργου. Σε οποιαδήποτε κατάσταση απόφασης, οι κίνδυνοι και οι ευκαιρίες αναμειγνύονται συνήθως, οπότε και τα δύο θα πρέπει να διαχειριστούν. Μία εστίαση στο ένα δεν θα έπρεπε να εκμηδενίσει το ενδιαφέρον για το άλλο. Επιπλέον, οι κίνδυνοι και οι ευκαιρίες μπορούν μερικές φορές να αντιμετωπιστούν ξεχωριστά, αλλά σπανίως είναι ανεξάρτητοι (όπως οι δύο όψεις ενός νομίσματος, οι οποίες μπορούν να εξεταστούν μία κάθε φορά, αλλά δεν είναι ανεξάρτητες όταν ρίχνουμε το νόμισμα). Με βάση αυτόν τον αναθεωρημένο ορισμό, τελικά ο κίνδυνος μπορεί να διαχωριστεί σε «ανεπιθύμητο ρίσκο», down-side risk, το οποίο αναφέρεται στην εμφάνιση σημαντικών απειλών ή ανεπιθύμητων συνεπειών, και σε «επιθυμητό ρίσκο», up-side risk, το οποίο αναφέρεται στην εμφάνιση σημαντικών ευκαιριών ή επιθυμητών συνεπειών.

- **Ανάλυση Κινδύνου (Risk Analysis).** Η Ανάλυση Κινδύνου είναι η διαδικασία του προσδιορισμού και της αποτίμησης των κινδύνων. Σε αυτήν περιλαμβάνεται η κατανόηση της σχετικής σπουδαιότητας των διαφορετικών πηγών κινδύνου και η εκτενής εξέταση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων του έργου, αλλά και των κινδύνων.
- **“Οδηγοί Κινδύνου” (Risk Drivers).** Ως “Οδηγοί Κινδύνου” ορίζονται οι παράγοντες που είναι πιθανόν να προκαλέσουν την πιθανότητα εκδήλωσης κάποιων επικίνδυνων συνεπειών, καθώς η πιθανότητα αυτή εξαρτάται από την ύπαρξη αυτών των παραγόντων (π.χ. πολυπλοκότητα, ταχύτητα, καινοτομία, απαιτήσεις τεχνολογίας, απαιτήσεις προσπάθειας).
- **Επίπτωση ή Αντίκτυπος (Impact).** Η επίπτωση ενός κινδύνου είναι οι συνέπειες του κινδύνου ή το αποτέλεσμα που έχει. Αυτή μπορεί να είναι άμεση ή μακροπρόθεσμη. Η μελέτη και εξέταση της επίπτωσης, δεν θα πρέπει να περιορίζεται στα στενά όρια του έργου / προγράμματος. Μερικές ενδιάμεσες επιπτώσεις μπορούν να επιφέρουν σημαντικές αλλοιώσεις των στόχων του συστήματος μακροπρόθεσμα, ενώ άλλες μπορεί να επηρεάσουν μη κρίσιμα σημεία και στοιχεία του συστήματος. Ως εκ τούτου ένας κίνδυνος μπορεί να έχει πολλαπλές επιπτώσεις και πολλοί κίνδυνοι να οδηγούν στην ίδια επίπτωση.
- **Έκθεση σε κίνδυνο (Risk Exposure).** Η έκθεση σε κίνδυνο είναι ένα μέτρο που προσδιορίζει σε ποιο βαθμό ένα πρόγραμμα είναι τρωτό σε αρνητικές επιπτώσεις όταν εκτίθεται σε ένα συγκεκριμένο κίνδυνο. Ουσιαστικά η έκθεση σε κίνδυνο προσδιορίζεται με βάση τον συνδυασμό της πιθανότητας ενός ενδεχομένου να συμβεί και των επιπτώσεων που θα έχει σε περίπτωση που συμβεί (expected value of the impact).
- **Αποδοτικότητα Διαχείρισης Κινδύνου (Risk Efficiency).** Θεωρώντας ότι η απόδοση μπορεί να μετρηθεί μόνο σε όρους κόστους, το αποδοτικότερο σχέδιο για το ίδιο αναμενόμενο κόστος θα είναι αυτό που εμπλέκει το μικρότερο δυνατό επίπεδο κινδύνου. Αντίστροφα, το αποδοτικότερο σχέδιο για ένα συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου είναι αυτό που συνεπάγεται το μικρότερο δυνατό κόστος. Στόχος κάθε προσπάθειας διαχείρισης κινδύνου είναι η επίτευξη της μέγιστης δυνατής αποδοτικότητας (risk efficiency), δηλαδή, με δεδομένο το αναμενόμενο κόστος του σχεδίου να εξασφαλιστεί το χαμηλότερο δυνατό επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο, ή αντίστροφα, με δεδομένο το επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο να εξασφαλιστεί το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

Μεθοδολογία Ανάλυσης Κινδύνου

Μια ουσιαστική αφετηρία για την ανάλυση κινδύνου είναι μια δήλωση των στόχων του Προγράμματος, οι οποίοι μπορούν να χωριστούν σε αποτελέσματα, ενέργειες ή χαμηλότερου επιπέδου δραστηριότητες. Στην συνέχεια, είναι σημαντικό να γίνει η επιλογή της μεθοδολογίας Ανάλυσης Κινδύνου, που θα εφαρμοστεί. Οι υπάρχουσες διαφορετικές μεθοδολογίες είναι πολυποίκιλες, εάν και οι περισσότερες είναι απλά παραλλαγές μιας

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

γενικής μεθοδολογίας. Αυτή η γενική μεθοδολογία αποτελείται από τρία στάδια:

- Αναγνώριση κινδύνου (Risk Identification): ετοιμασία ενός καταλόγου με όλους τους πιθανούς κινδύνους που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ένα πρόγραμμα.
- Εκτίμηση κινδύνου (Risk Estimation): προσδιορισμός της έκθεσης σε κάθε κίνδυνο, βασισμένος στην εκτίμηση της πιθανότητας να συμβεί και της πιθανής επίπτωσης.
- Αποτίμηση κινδύνου (Risk Evaluation): εκτίμηση της αποδοχής κάθε κινδύνου, με σκοπό να αποφασιστεί τι ενέργειες πρέπει να γίνουν.

Τα τρία στάδια παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα. Για λόγους πληρότητας παρουσιάζονται επίσης τα τέσσερα στάδια της διαχείρισης κινδύνου, προσδιορίζοντας το ενδεχόμενο για επικάλυψη μεταξύ του τελευταίου σταδίου της ανάλυσης κινδύνου και του πρώτου σταδίου της διαχείρισης κινδύνου.

Στάδια Ανάλυσης Κινδύνου		
Αναγνώριση κινδύνου Ετοιμασία μιας λίστας όλων των πιθανών κινδύνων που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ένα πρόγραμμα		
Εκτίμηση κινδύνου Προσδιορισμός της έκθεσης σε κάθε κίνδυνο, βασισμένος σε μια αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισής του και του πιθανού αντίκτυπου του		Στάδια διαχείρισης κινδύνου
Αποτίμηση κινδύνου Αξιολόγηση της αποδοχής κάθε κινδύνου, προκειμένου να αποφασιστεί ποιες ενέργειες θα ληφθούν	⇒	Προγραμματισμός Ανάπτυξη των κατάλληλων ενεργειών για κάθε κίνδυνο και προετοιμασία ενός πλάνου διαχείρισής τους
		Διαχείριση πόρων Ανάθεση των πόρων και των ευθυνών
		Έλεγχος Έλεγχος συμβατότητας του πλάνου διαχείρισης κινδύνων σε σχέση με τους διαθέσιμους πόρους και τις ισχύουσες διαδικασίες διαχείρισης του έργου / προγράμματος.

	Παρακολούθηση Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του πλάνου διαχείρισης κινδύνων. Εξέταση της ανάγκης τυχόν αναθεώρησής του.
--	---

Πίνακας 3.2: Τα στάδια Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου

Εν ακολουθία και στο πλαίσιο της γενικότερης κατανόησης των τεχνικών ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνων παρουσιάζεται μια σειρά από εφαρμογές [50], [52] σε ποικίλους τομείς. Οι εφαρμογές αυτές λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο των συστημάτων λήψης αποφάσεων και σκοπό έχουν την τεκμηρίωση των λύσεων στο εκάστοτε πρόβλημα.

Risk Management 1

Για φυσικούς απρόβλεπτους κινδύνους, η λήψη αποφάσεων βασισμένη στο ρίσκο είναι μια πολυδιάστατη και με πολλές αρχές ενέργεια η οποία εναγκαλιάζει περιβαλλοντικούς, κοινωνικοοικονομικούς και διαχειριστικούς παράγοντες σε διαφορετικά διαστήματα και με προσαρμοζόμενες κλίμακες. Ένα κοινό ζήτημα για αυτές τις αποφάσεις είναι η λύση διαφωνιών και διαμαχών και να χαραχθεί πολιτική γραμμή σε λογικά επίπεδα. Η μέθοδος πολυκριτηριακής εκτίμησης (MCE) συνδεδεμένη με συστήματα γεωγραφικής πληροφόρησης (GIS) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμήσει τέτοιου είδους αποφάσεις.

Η λήψη αποφάσεων με ταυτόχρονη και συνδυασμένη χρήση πολυκριτηριακής εκτίμησης και γεωγραφικής πληροφόρησης, προσεγγίζεται σε μια γενική μορφή από τα ακόλουθα βήματα :

- Αναγνώριση του προβλήματος της λήψης αποφάσεων
- Αναγνώριση των κριτηρίων που είναι σχετικά με το πρόβλημα αποφάσεων που αντιμετωπίζεται
- Ανάθεση τιμών στα κριτήρια και διενέργεια προτυποποίησης
- Καθορισμός βαρών μεταξύ των κριτηρίων
- Εισαγωγή των κριτηρίων και των βαρών στις μεθόδους MCE-GIS
- Λήψη μιας προσωρινής απόφασης
- Εκτέλεση ανάλυσης ευαισθησίας
- Ερμηνεία

Τα παραπάνω βήματα πρέπει να υποστηριχθούν με μια σειρά από εργαλεία, ιδιαίτερα αυτά που προϋποθέτουν διαδικασίες υψηλού φόρτου δεδομένων. Το μοντέλο MCE-RISK που χρησιμοποιείται έχει λογισμικό που περιλαμβάνει:

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- Ένα οπτικό σύστημα ελέγχου το οποίο μπορεί να εισάγει δημοφιλείς πηγές δεδομένων (GIS)
- Εργαλεία γενικής επεξεργασίας δεδομένων
- Συμβατές MCE-GIS μεθόδους
- Συναρτήσεις ασαφής λογικής
- Επιπλέον χρήστες να υποστηρίξουν τη χάραξη πολιτικής με λογισμικό ρίσκου.

Η αξία των κριτηρίων εφαρμόζεται προκειμένου να διαμορφωθούν συγκρίσιμες κλίμακες μεταξύ μη επεξεργασμένων ομάδων δεδομένων, έτσι ώστε να πραγματοποιηθούν συγκρίσεις μεταξύ ιδιαίτερων γνωρισμάτων και χαρακτηριστικών τόσο σε εξωτερικά όσο και σε εσωτερικά πεδία. Καθότι τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούνται hard(crisp) και soft (fuzzy) δεδομένα σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων, με βάση το ρίσκο, δύο μορφές τυποποιημένων μεθόδων παρέχονται στο MCE-RISK πρόγραμμα. Για τα hard δεδομένα χρησιμοποιούνται συνήθως γραμμική και διανυσματική κανονικοποίηση, για τα soft δεδομένα, όμως, ορίζονται συναρτήσεις ασαφούς λογικής. Έτσι όταν επιλέγεται μια συγκεκριμένη συνάρτηση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η σχετική αξία των κριτηρίων. Επιπλέον στη λήψη αποφάσεων, με ύπαρξη ρίσκου, η τιμή του βάρους εκφράζει τη σημασία ή το βαθμό που εκτιμάτε το κάθε κριτηρίου σχετικά με τα υπόλοιπα και είναι συνήθως μια υποκειμενική διαδικασία, στις περισσότερες περιπτώσεις που σχετίζονται με πεδία στοχαστικών, απρόβλεπτων κινδύνων, τα βάρη των διακριτών κριτηρίων καθορίζονται συνήθως από μία ομάδα ατόμων ειδικών στον τομέα αυτό.

Ένας επιπλέον τομέας στο πρόγραμμα MCE-RISK είναι η ιδιοανυσματική μέθοδος η οποία ουσιαστικά συσχετίζει και συγκρίνει τα κριτήρια κατά ζεύγη. Απονέμει βάρη από 1-9 στα κριτήρια και η κλίμακα αυτή εκφράζει τη σχετική αξία καθενός, στο σύνολο αυτών(όπου οι τιμές 1, 3, 5, 7 και 9 υποδηλώνουν αντίστοιχα ό,τι το κριτήριο είναι μέτριας σημασίας, ισχυρό, πολύ ισχυρό, εξαιρετικά σημαντικό). Αν ένα κριτήριο είναι πιο σημαντικό από κάποιο άλλο προκύπτει από το αντίστροφο της αξίας (1-9 ~ 1/1-1/9). Γενικά αν η αξία ενός κριτηρίου X_i σε σχέση με ένα κριτήριο X_j είναι a_{ij} , τότε η αξία του X_j συγκρινόμενο με το X_i είναι $1/a_{ij}$. Η συγκριτική μήτρα που καταγράφει τις σχετικές αξίες των κριτηρίων σε αντίστοιχους συνδυασμούς αυτών ενεργοποιεί διαχειριστές αποφάσεων να αντλήσουν μια κλίμακα βαρών για κάθε ένα εκ των κριτηρίων. Τελικά μια συνεχής διαδικασία υπολογίζει τη σύσταση των αναλογιών (CR) και έτσι καθορίζεται αν η εκτίμηση είναι σωστή ή όχι. Αν η τιμή του CR είναι μικρότερη του 0.1 τότε υπάρχει μια καλή αναλογία, ειδάλλως η συνδυαστική διαδικασία συγκρίσεων πρέπει να αναβαθμολογηθεί.

Τρεις μέθοδοι MCE-GIS(WLC, TOPSIS και CP) είναι ενσωματωμένες στο πρόγραμμα MCE-RISK μέσω παραθύρων χρήσης. Χρησιμοποιείται συνδυασμός γραμμικών βαρών με δεδομένα που εντοπίζονται στην στρωματική διάρθρωση του GIS, έτσι ώστε να προκύπτει ένας τελικός χάρτης πολλαπλασιάζοντας κάθε κριτήριο με το σχετικό βάρος και στη συνέχεια αθροίζοντας τα αποτελέσματα για όλα τα κριτήρια. Μια παράμετρος που δεν πρέπει να παραβλέπεται είναι ό,τι τα κριτήρια είναι συνήθως ανεξάρτητα. Η μέθοδος που περιγράφεται στηρίζεται στην ιδέα πως η προτεινόμενη καλύτερη εναλλακτική, είναι πλησιέστερη στην ιδανική λύση, και η πιο

απόμακρη από αυτή που αντιστοιχεί στην λύση ναδίρ. Η ιδανική λύση αντιπροσωπεύει όλες τις βέλτιστες τιμές για κάθε κριτήριο, ενώ η λύση ναδίρ συντίθεται από όλες τις «κακές» τιμές για κάθε κριτήριο. Υπολογίζεται η απόσταση, ταυτόχρονα, τόσο από την βέλτιστη όσο και από την ναδίρ λύση χρησιμοποιώντας τη σχετική ομοιότητα με την ιδανική λύση. Η μέθοδος αποκρίνεται ενστικτωδώς και αποδίδει αδιαμφισβήτητα αποτελέσματα με σειρά εναλλακτικών προτιμήσεων. Συμβατικός προγραμματισμός χρησιμοποιείται συχνά για να αναγνωριστούν οι λύσεις που είναι πλησιέστερες στην αντίστοιχη ιδανική, χρησιμοποιώντας κάποιο είδος μονάδων μέτρησης. Η πιο συνηθισμένη μονάδα μέτρησης της απόστασης είναι η L^p σύμφωνα με τη μετρική του Minkowski. Η παράμετρος p αντιπροσωπεύει τη σχετική σημαντικότητα των διαφόρων αποκλίσεων από την ιδανική λύση. Συνήθως, τρεις τιμές με στρατηγική σημασία εφαρμόζονται [$p=1, 2$ και η ιδέα του άπειρου για $p>10$]. Έτσι το $p=1$ αντιπροσωπεύει την περίπτωση της απόλυτης αντιστάθμιση μεταξύ των κριτηρίων, όπου η μείωση μίας μονάδας σε ένα κριτήριο μπορεί να αντισταθμίζεται πλήρως από ένα ισοδύναμο κέρδος σε κάποιο άλλο κριτήριο, η περίπτωση αυτή ανταποκρίνεται σε ένα μοντέλο γραμμικού συνδυασμού βαρών. Η περίπτωση όπου $p=2$ χρησιμοποιεί τη μετρική της μικρότερης απόστασης :κάθε παρέκκλιση είναι συμμετρική με το μέγεθός της και υπάρχει μόνο μερική αντιστάθμιση. Η περίπτωση όπου $p= \infty$ δεν συνεπάγεται καμία αντιστάθμιση μεταξύ των κριτηρίων.

Η μέθοδος που εφαρμόζεται στην προσέγγιση της λήψης αποφάσεων μέσω του προγράμματος MCE-GIS ενισχύεται και επικυρώνεται με την χρήση της ανάλυσης ευαισθησίας. Το πρόγραμμα MCE-RISK παρέχει δύο δυνατότητες, ταξινόμηση/επαναταξινόμηση και ιστογραμμικός σχεδιασμός, ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί σύγκριση αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών μεθόδων. Για κάθε MCE μέθοδο τα αποτελέσματα είναι αναπόφευκτα συσχετισμένα με μια ποσότητα που υποδηλώνει αβεβαιότητα, η οποία μπορεί να προέρχεται από τέσσερα συστατικά: κριτήριο αβεβαιότητας, εκτίμηση αβεβαιότητας, προτεραιότητα στην αβεβαιότητα και τη μέθοδο της αβεβαιότητας. Όταν, όμως, η MCE μέθοδος εφαρμόζεται σε περιοχές λήψης αποφάσεων με διαστήματα ρίσκου επιπλέον πηγές αβεβαιότητας πρέπει να αναγνωρίζονται και να ερευνοούνται. Αβεβαιότητες μπορεί να προέρχονται από παράγοντες που εντοπίζονται στις πηγές καταγραφής δεδομένων στη γραμμικοποίηση και στο μοντέλο της εφαρμογής της διαδικασίας που εμπεριέχει κάποιο βαθμό απλοποίησης σύμφωνα με το βαθμό κατανόησης των φαινομένων ρίσκου. Λάθη και αβεβαιότητες στα δεδομένα και στο μοντέλο αποτελούν μεταδιδόμενα σφάλματα και επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα.

Risk Management 2

Οι συμπεριφορά ετερογενούς ρίσκου για μόλυνση από τον ιό HIV δια μέσω βελόνας και σεξουαλικών επαφών ενσωματώθηκε σε ένα μη γραμμικό στοχαστικό μοντέλο με την συμμετοχή κατηγοριών ρίσκου από τύπους που περιέχουν τέσσερις πλειάδες(i, j, k, l). Ο δείκτης i ορίζεται ως ταξινόμηση συμπεριφορών, όπου για τους άντρες οι τιμές $i =1, 2, 3$, αντιστοιχούν ομοσεξουαλική, αμφισεξουαλική και ετεροσεξουαλική συμπεριφορά, για τις γυναίκες ισχύει ο συσχετισμός $i =1, 2$, και αντιστοιχούν σε ιερόδουλες και μη ιερόδουλες. Η περίπτωση ενδοβλέβιου χρήστη ναρκωτικών (IVDU) ή μη ενδοβλέβιου χρήστη ναρκωτικών (NIVDU) αντιπροσωπεύεται από τον δείκτη

j , όπου τόσο για άντρες όσο και για γυναίκες $j=1, 2$, αντιστοιχεί σε IVDU και NIVDU. Ένα επίπεδο δραστηριοτήτων τόσο για κοινή χρήση βελόνων όσο και σεξουαλικές επαφές καταγράφεται από το δείκτη k , όπου και για τα δύο φύλα $k=1, 2$, αντιστοιχεί σε χαμηλά και υψηλά επίπεδα επαφών. Η κατάσταση της νόσου του HIV καταγράφεται από τον δείκτη l , όπου και για τα δύο φύλα, $l=1, 2, 3, 4$, αντιπροσωπεύει καταστάσεις E_0, E_1, E_2, E_3 και E_4 όπου E_0 ορίζεται ευπαθείς, E_1 μολυσμένος αλλά με αρνητικά αντισώματα, E_2 θετικά αντισώματα αλλά δίχως συμπτώματα, E_3 AIDS-συσχετισμένα σύνδρομα, και E_4 πλήρως αναπτυγμένο AIDS. Η εξέλιξη μεταξύ των συμπτωμάτων του AIDS μπορεί να παρασταθεί γραφικά ως εξής :

$$E_0 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_3 \rightarrow E_4$$

με έξοδο από το τέταρτο επίπεδο θεωρούμενος θάνατος από AIDS. Παρατηρείται ό,τι η ομάδα T_F για γυναίκες περιέχει 40 στοιχεία, ενώ για τους άντρες η ομάδα T_M περιέχει 60 στοιχεία.

Η τυχαία συνάρτηση $Y(i, j, k, l : t)$ καταγράφει τους άντρες τύπου $\{i, j, k, l\}$ στον πληθυσμό τη χρονική στιγμή t , με $X(i, j, k, l : t)$ τον αριθμό των γυναικών του ίδιου τύπου. Για διακριτές τιμές του χρόνου $t=1, 2, 3, \dots$, που ανταποκρίνονται σε μηνιαία κλίμακα, $Y(i, j, k, l : t)$ και $X(i, j, k, l : t)$ που υπολογίζονται αναδρομικά από τις αρχικές τιμές για $Y(i, j, k, l : 0)$ και $X(i, j, k, l : 0)$ με στοχαστικές εξελικτικές εξισώσεις που εμπλέκουν τυχαία ποσά τυχαίων μεταβλητών.

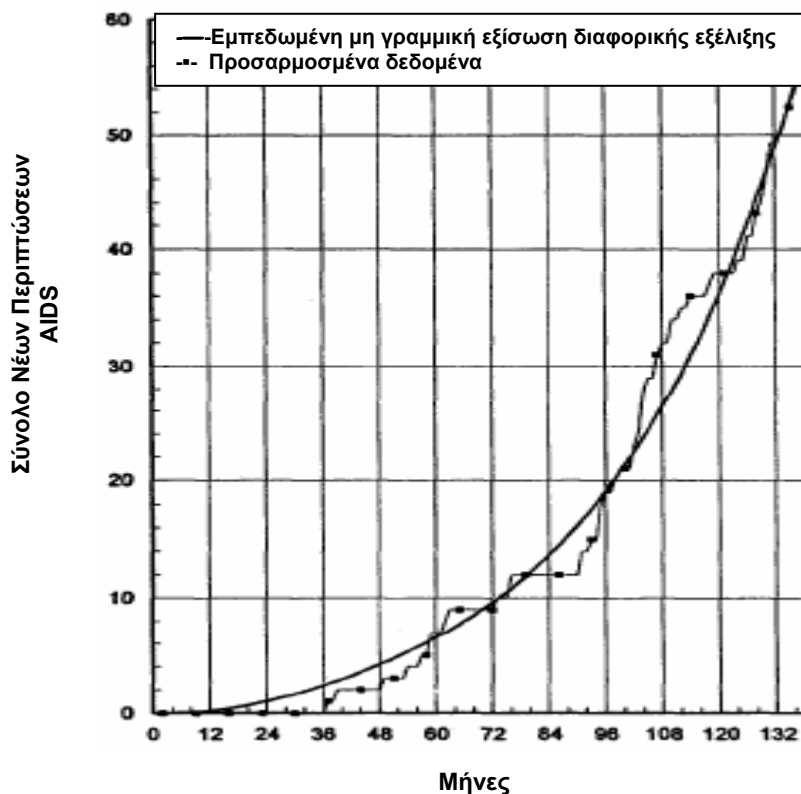
Ανάμεσα σε IVDUs, διαφεύγοντες πιθανότητες για κοινή χρήση βελόνων αποκτήθηκαν για ευπαθείς άντρες με άντρες, ευπαθείς γυναίκες με άντρες, ευπαθείς άντρες με γυναίκες, και ευπαθείς γυναίκες με γυναίκες. Οι διαφεύγοντες πιθανότητες για κάθε κοινή χρήση βελόνας στις παραπάνω ομάδες αποκτήθηκαν ανάλογα, ως ήταν διαφεύγοντες πιθανότητες για κάθε σεξουαλική επαφή άντρα ομοσεξουαλικού/αμφισεξουαλικού με άντρα ομοσεξουαλικού/αμφισεξουαλικού, ευπαθής αμφισεξουαλικός άντρας με γυναίκα, κα ευπαθής ετεροσεξουαλικός άντρας με γυναίκα. Οι διαφεύγουσες πιθανότητες για τη χρήση βελόνων με τις διαφεύγουσες πιθανότητες για τη σεξουαλική συμπεριφορά, χρησιμοποιούνται προκειμένου να υπολογιστούν οι διαφεύγουσες πιθανότητες για κάθε χρονική στιγμή σε κάθε μια από τους οκτώ τύπους ευπαθών γυναικών και τους δώδεκα τύπους ευπαθών αντρών. Η πιθανότητα ένα ευπαθή πρόσωπο του τύπου $\{i, j, k, 0\}$ διέφυγε της μόλυνσης με τον HIV κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος $(t-1, t)$ και μετέπειτα, δεν πραγματοποίησε μετάβαση στον τύπο $\{i, j, k, 1\}$ καθότι ήταν μια μη γραμμική συνάρτηση των διαφευγόντων πιθανοτήτων για κάθε χρήση βελόνας και για κάθε σεξουαλική επαφή, με το διάστημα $(t-1, t)$ να λαμβάνεται ίσο με ένα μήνα. Αυτές οι μηνιαίες διαφεύγουσες πιθανότητες εκφράζονται με όρους παραγώγων συναρτήσεων πιθανοτήτων των οποίων η διασταλτικότητα εξαρτάται στον τύπο της ευπαθούς μεταβλητής. Οι διαφεύγουσες πιθανότητες κατά μήνα για τους οκτώ και για τους δώδεκα τύπους γυναικών και αντρών υπολογίζονται με ανάλογες διαδικασίες.

Δοσμένων των τιμών των τυχαίων συναρτήσεων τη χρονική στιγμή $t-1$, στοχαστικές εξελικτικές εξισώσεις παρεχόμενοι αλγόριθμοι για αναδρομικούς υπολογισμούς ολοκλήρωσης των τυχαίων συναρτήσεων $Y(t: t)$ και $X(t: t)$ τη χρονική στιγμή t ως συναρτήσεις των τιμών που λαμβάνουν τη χρονική στιγμή $t-1$, $t \geq 1$. Το γενικό σύμβολο Θ δηλώνει πιθανότητες μετάβασης μεταξύ των επιπέδων της ασθένειας του HIV. Υπολογίζοντας την

ολοκλήρωση των τυχαίων μεταβλητών με μόνο τη μέθοδο Monte Carlo θα απαιτούσε μεγάλα ποσά υπολογιστικού χρόνου, έτσι οι μη γραμμικές διαφορικές εξισώσεις ενσωματώθηκαν στις στοχαστικές πληθυσμιακές διαδικασίες. Υπολογιζόμενες από τις υπο συνθήκη προσδοκίες των τυχαίων συναρτήσεων της διαδικασίας, τη χρονική στιγμή t , δοσμένου του παρελθόντος, εκτιμήσεις των προσδοκιών αυτών πραγματοποιούνται κάθε φορά που υπάρχουν μη γραμμικές συναρτήσεις παρελθόντων τιμών των τυχαίων συναρτήσεων. Δοσμένων των αρχικών τιμών των τυχαίων συναρτήσεων της διαδικασίας, οι προσδοκίες υπολογίζονται αναδρομικά και παρέχουν κάποιο είδος μέτρησης της κεντρικής τάσης. Ο υπολογισμός των ενσωματωθέντων μη γραμμικών εξισώσεων για άντρες απεικονίζει το σκεπτικό. Ένα παρόμοιο σετ εξισώσεων μπορεί να διαμορφωθεί για γυναίκες. Ειδικά, προλέκτορες $Y'(t:t)$ της τυχαίας συνάρτησης $Y(t:t)$ εξαρτημένοι εκ του παρελθόντος επιλέγονται για να ελαχιστοποιήσουν το μέσο τετραγωνικό σφάλμα. Δοσμένων των εκτιμήσεων των τυχαίων συναρτήσεων τη στιγμή $t-1$, του αριθμού των όσων παραμένουν σε συγκεκριμένα επίπεδα της ασθένειας του HIV τη χρονική στιγμή t , του αριθμού που έκανε τη μετάβαση σε επίπεδο και του αριθμού που κατετάγη στις τάξεις των επιπέδων. Τα παραπάνω μέσω μαθηματική επεξεργασίας δίνουν τη συνολική τιμή του $Y'(t:t)$ των αντρών τη χρονική στιγμή t .

Διάφορα κατάλληλα κριτήρια χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθούν με κατηγορίες ρίσκου οι κατηγορίες αυτές στο χώρο των παραμέτρων του μοντέλου οι οποίες ταιριάζουν απόλυτα με τα σταθμισμένα συνολικά νούμερα των περιπτώσεων AIDS σε εξέλιξη, χρησιμοποιώντας την εμπεδωμένη μη γραμμική μέθοδο. Τα κριτήρια αυτά συμπεριλαμβανομένου αυτό της ελάχιστης απόλυτης τιμής των διαφορών και του μοντέλου, τη ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος και τη μέση απόλυτη διαφορά. Για τους παραγοντικούς συνδυασμούς παραμετρικών καταστάσεων στο πεδίο της καλύτερης αντιστοίχισης από κάθε κριτήριο, το άθροισμα των νέων περιπτώσεων AIDS αντιμέτωπα με τις προβλέψεις για το μοντέλο κατασκευάζονται σε μηνιαία βάση. Τα σενάρια αυτά χρησιμοποιούνται για να κριθεί πιο κριτήριο ταιριάζει περισσότερο στα δεδομένα. Οι παράμετροι του μοντέλου συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Στη συνέχεια υπολογίζεται η τιμή της ελαχιστοποίησης και της μεγιστοποίησης της απόλυτης διαφοράς, η τιμή της ρίζας μέσου τετραγωνικού σφάλματος ή η μέση απόλυτη διαφορά μεταξύ του μοντέλου και των δεδομένων. Η επιλογή του συγκεκριμένου κριτηρίου ελαχιστοποίησης πραγματοποιείται με εποπτική εκτίμηση. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για συνολικά μοντέλα. Για παράδειγμα, η μέθοδος του αλγορίθμου SIMEST, χρησιμοποιεί μια ομάδα παραμέτρων για να διαμορφώσει προβολές, συγκρίνοντας αυτές με τα πραγματικά δεδομένα, και στη συνέχεια ενημερώνει τις παραμέτρους. Το κριτήριο που χρησιμοποιείται για να συγκρίνει τα δεδομένα που εξάγονται της προσομοίωσης με τα πραγματικά είναι αυτό του Pearson της καταλληλότητας τις στατιστικής προσαρμογής ανάμεσα σε άλλες.



Σχήμα 3.9 . Λευκοί άντρες ομοσεξουαλικοί/αμφισεξουαλική IVDU ταξινομημένοι με κατηγορίες ρίσκου.

αν και όλες οι κατηγορίες ρίσκου που αναφέρθηκαν έχουν εξετασθεί εστιάζεται το ενδιαφέρον στους λευκούς ομοσεξουαλικούς/αμφισεξουαλικούς άντρες IVDU και NIDVUs, όπου γίνεται χρήση των κατάλληλων αντιστοιχιών κριτηρίων από όσων αναφέρθηκαν στα προηγούμενα.

Για έναν λευκό άντρα ομοσεξουαλικό/αμφισεξουαλικό IVDU, το καλύτερο ταίριασμα παρατηρήθηκε με τις ρυθμίσεις των παραμέτρων ένα χρόνο πίσω για την αρχή της επιδημίας, πολύ μικρή σεξουαλική επαφή ανάμεσα σε IDVUs και NIDVUs, 50% των ομοσεξουαλικών/αμφισεξουαλικών περιπτώσεων AIDS έσπειραν την επιδημία και στους δύο IDVUs και NIDVUs, μεγαλύτερη πιθανότητα μόλυνσης ανά βελόνα στην οποία γινόταν κοινή χρήση παρατηρήθηκε στα επίπεδα E_1 και E_4 και ένας διπλασιασμός του αρνητικού πολυωνύμου προσδοκώμενων τιμών, το οποίο συνηγορούσε σε αύξηση των σεξουαλικών επαφών και της κοινής χρήσης βελόνων. Επιπλέον, τα σχετικά εργαστηριακά πειράματα δεν έδειξαν, τ6α οποία εξέτασαν αρνητικές πολυωνυμικές ανεξάρτητες μεταξύ των κατηγοριών του ρίσκου, δεν διέγνωσαν συσχέτισμο μεταξύ της κοινής χρήσης βελόνων και των σεξουαλικών επαφών. Στο σχήμα 3.9 παρατίθεται ένα καλό ταίριασμα για αυτή την κατηγορία ρίσκου και χρησιμοποιείται το κριτήριο λάθους της ελάχιστης ρίζας του μέσου τετραγώνου.

Παραπομπές

- [1] Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης: Δημιουργία Διαπεριφερειακού Δικτύου Δημόσιας Υγείας, Ανάλυση Απαιτήσεων.
- [2] Using Internet GIS technology for early warning, response, and controlling the quality of Public Health Sector, Laboratory of Decision Support System, School of Electrical and Computer Engineering
- [3] Charles M.Croner, PhD, Geographer and Survey Statistician, and Editor, Public Health GIS News and Information ,Office of Research and Methodology, National Center for Health Statistics, and DHHS Representative, Federal Geographic Data Committee.
- [4] Using ArcIMS, Arc View GIS the Geographical Information System for everyone, GIS by ESRI
- [5] Defining equity in physical access to clinical services using geographical information systems as part of malaria planning and monitoring in Kenya ,Noor AM, Zurovac D, Hay SI, Ochola SA, Snow RW, *Trop Med Int Health* 8 (10):917-926 OCT 2003;
- [6] A geospatial study of the potential of two exotic species of mosquitoes to impact the epidemiology of West Nile virus in Maryland , Kutz FW, Wade TG, Pagac BB,*J Am Mosquito Contr* 19 (3):190-198 SEP 2003;
- [7] Using geographic information systems (GIS) to inform community-based diabetes prevention programs ,Gesler W, Hayes M, Nash S, Skelly A, Arcury T, Dougherty M, *Diabetes* 52: A207-A207 Suppl. 1 JUN 2003.
- [8] Identifying environmental risk factors for endemic cholera: *a raster GIS approach*, Mohammad Ali, Michael Emchc, J.P.Donnay ,Mohammad Yunusa, R.B. Sack
- [9] GIS for Emergency Preparedness and Health Risk Reduction, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, held in Budapest, Hungary, 22-25 April, 2001 edited by David J. Briggs, *Dept. of Epidemiology and Public Health, Imperial College of Science, Technology and Medicine, London, UK*; Pip Forer, *Dept. of Geography, University of Auckland, New Zealand*; Lars Järup, *Dept. of Epidemiology and Public Health, Imperial College of Science, Technology and Medicine, UK* and Richard Stern, *Risk Management Systems, Overgaden oven, Copenhagen, Denmark*
- [10] <http://www.freedictionary.com/indicator>
- [11] How to Create Key Performance Indicators and Other Workplace Standards by [Sue Mathews](#)

- [12] Organisation for Economic Co-operation and Development (1993), “OECD core set of indicators for environmental performance reviews”, OECD Environment Monographs No. 83, OECD, Paris, France.
- [13] Organisation for Economic Co-operation and Development, “Using the Pressure-State-Response Model to develop indicators of sustainability”, OECD Environment Directorate – State of the Environment Division, Paris, France.
- [14] Jesinghaus J (1999), “Indicators for Decision-Making”, European Commission, JRC/ISIS/MIA, TP 361, I-21020 Ispra (VA)
- [15] STRENGTHENING MONITORING and EVALUATION of NATIONAL AIDS PROGRAMMES in the CONTEXT of the EXPANDED RESPONSE
- [16] Using Health Indicator Model to Support Decision Making within Crossroads Health Region, A discussion of dissemination and application, Sandy Doze, Crossroads Health Region
- [17] European Commission (2000). The European Commission’s Health Monitoring Programme. Official Journal of the European Communities. COM(2000) 285 final _ 2000/0119(COD).
- [18] the *Healthy People 2010*, Leading Health Indicators, U.S.A. Department of Health and Human Services Office of Disease Prevention and Health Promotion 200 Independence Avenue, SW, Room 738G Washington, DC 20201, (202)205-8611 (www.healthypeople.gov/lhi)
- [19] Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) 1999. National health data dictionary. Version 8.0. AIHW Cat. No. HWI 18. Canberra: AIHW.
- [20] Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) & National Public Health Information Working Group (NPHIWG) 1999. National Public Health Information Development Plan. AIHW Cat. No. HWI 22. Canberra: AIHW.
- [21] Canadian Intergovernmental Conference Secretariat (CICS). First Minister’s meeting: Communique on Health. September 11, 2000. Ottawa, Ontario.
- [22] Report on Comparable Health Indicators for Nunavut and Canada, September 2002, Information and Research Section Programs Division Health and Social Services Government of Nunavut Iqaluit, NU, X0A 0H0
- [23] European Commission (1997). Decision No 1400/97/EC of the European Parliament and of the Council of 30 June 1997 adopting a programme of Community action on health monitoring within the framework for action in the field of public health (1997 to 2001). Official Journal of the European Communities No. L193/1-11, 22 July 1997.
- [24] Design for a set of Community Health Indicators, European Community Health Indicators – ECHI, February 15, 2001. The ECHI project was carried out by a working group under the co-ordination of the National Institute of Public health and the Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands, with

- financial support of the European Commission, under the Health Monitoring Programme.
- [25] OECD (2000b). Performance measurement and performance management in OECD health systems. Paris: OECD Working Party on Social Policy. Report DEELSA/ ELSA/ WP1 (2000)4, September 2000.
- [26] WHO (1999). Health for All (HFA) Indicators for Monitoring and Evaluation of Health21. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe: Agenda item for Regional Committee Meeting, Florence, Italy, 13-17 September 1999.
- [27] Overview of the OECD: What is it? History? Who does what? Structure of the organisation
- [28] *OECD Conference in Berlin 19- 20 January 2004* Jeremy Hurst, Head of Health Policy Unit, OECD HEALTH PREVENTION: GOALS AND INDICATORS IN OECD COUNTRIES
- [29] <http://www.who.int/about/overview/en>
- [30] CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION
- [31] Bennett,1984, Decision Support Systems
- [32] Spague Jr., R.H, Watson, H.J., 1986, *Decision Support Systems*. Prentice Hall,
- [33] Intuition versus analysis: the benefits of modeling health care decisions, Jack Dowie, Department of Public Health and Policy, School of Hygiene & Tropical Medicine, 2002
- [34] Integrated object-oriented framework for MCDM and DSS modelling Dingfei Liu * , Theodor J. Stewart
Department of Statistical Sciences, University of Cape Town, Rondebosch 7701, South Africa
Received 5 September 2002; received in revised form 9 September 2003; accepted 9 September 2003.
- [35] [Buchanan & Shortliffe, 1984] B. G. Buchanan and E. H. Shortliffe, Rule-Based Expert Systems- The MYCIN Experiments of the Stanford Programming project, Addison-Westley, 1984.
- [36] Using a Bayesian belief network to aid differential diagnosis of tropical bovine diseasesI. J. McKendrick
a,1, G. Gettinbya, Y. Gua, S.W.J. Reidb, C.W. Reviea,
*a Department of Statistics and Modelling Science and of Information Science, Veterinary Informatics and Epidemiology Group, University of Strathclyde, Glasgow G1 1XH, UK
b Veterinary Informatics and Epidemiology Group, University of Glasgow School of Veterinary Medicine, Bearsden Road, Glasgow G61 1QH, UK
Received 19 October 1999; accepted 24 August 2000, Preventive Veterinary Medicine 47 (2000) 141±156

- [37] The Dempster±Shafer theory of evidence: an alternative approach to multicriteria decision modelling. Malcolm Beynon, Bruce Curry*, Peter Morgan, Cardi* Business School, Colum Drive, Cardi*, CF1 3EU, UK
Received 1 December 1998; accepted 1 June 1999
Omega 28 (2000) 37±50. www.elsevier.com/locate/orms
- [38] <http://users.forthnet.gr/tri/plf/fuzzy.htm>
- [39] Fuzzy Sets and Systems 97 (1998) 169-182. A sensitivity analysis approach to introducing weight factors into decision functions in fuzzy multicriteria decision making. Uzay Kaymak*, Hans R. van Nauta Lemke
Control Laboratory, Department of Electrical Engineering, Delft University of Technology, P.O. Box 5031, 2600 GA Delft, Netherlands
Received December 1993; revised October 1996
- [40] Decision Aiding. An interactive fuzzy satisfying method for multiobjective stochastic linear programming problems through an expectation model
Masatoshi Sakawa * ,Kosuke Kato,Ichiro Nishizaki
Department of Artificial Complex Systems Engineering, Faculty of Engineering, Graduate School of Engineering, Hiroshima University, 1-4-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima 739-8527, Japan
Received 22 May 2000; accepted 11 December 2001
European Journal of Operational Research 145 (2003) 665-672
- [41] Theory and Methodology Multicriteria assignment method PROAFTN: Methodology and medical application
Nabil Belacel *
Institute of Statistical and Operational Research and Service de Mathématiques de la Gestion, Université Libre de Bruxelles, Bd. Du Triomphe, C.P. 210/01, B-1050 Brussels, Belgium
Received 5 October 1998; accepted 26 March 1999
European Journal of Operational Research 125 (2000) 175±183
- [42] Discrete Optimization Multicriteria heuristic search
L.Mandow * ,J.L.Perez de la Cruz
Departamento Lenguajes y Ciencias de la Computación, ETSI Informática, Universidad de Málaga, P.O.Box 4114, 29080 Málaga, Spain
Received 7 July 2000; accepted 6 July 2002
European Journal of Operational Research 150 (2003) 253-280
- [43] Computers & Operations Research 27 (2000) 779-797
PREFDIS: a multicriteria decision support system for sorting decision problems
Constantin Zopounidis*, Michael Doumpos
Technical University of Crete, Department of Production Engineering and Management, Financial Engineering Laboratory, University Campus, 73100 Chania, Greece
- [44] Jacquet-Lagrange E, Siskos Y. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: the UTA method. European Journal of Operational Research 1982;10:151-64.
- [45] Zopounidis C. Multicriteria decision aid in financial management. European Journal of Operational Research 1999;119:404-15

- [46] Pardalos PM, Siskos Y, Zopounidis C. Advances in multicriteria analysis. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995.
- [47] Zopounidis C, Doumpos M. Preference disaggregation methodology in segmentation problems: The case of financial distress. In: Zopounidis C, editor. New operational approaches for financial modelling. Berlin-Heidelberg:Physica-Verlag, 1997. p. 417-39.
- [48] Despotis DK, Zopounidis C. Building additive utilities in the presence of nonmonotonic preferences. In: Pardalos PM, Siskos Y, Zopounidis C, editors, Advances in multicriteria analysis. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. p. 101-14.
- [49] Keeney RL, Raiffa H. Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs. New York: Wiley, 1976.
- [50] Environmental Modelling & Software 16 (2001) 387-397 MCE-RISK: integrating multicriteria evaluation and GIS for risk decision-making in natural hazards Keping Chen a,* , Russell Blong a , Carol Jacobson b Natural Hazards Research Centre, Macquarie University, Sydney, NSW 2109, Australia b Department of Physical Geography, Macquarie University, Sydney, NSW 2109, Australia
Received 9 August 2000; received in revised form 6 December 2000; accepted 11 January 2001
- [51] Mathl. Comput. Modelling Vol. 26, No. 2, pp. 33-51, 1997 Copyright©1997 Elsevier Science Ltd Printed In Great Britain. All rights reserved PII: S08957177(97)00121-O 06967177/97 \$17.00 + 0.00 A Methodological Study on Fitting a Nonlinear Stochastic Model of the AIDS Epidemic in Philadelphia C. K. SLEEMAN AND C. J. MODE Department of Mathematics and Computer Science Drexel University, Philadelphia, PA 19104, U.S.A. (Received March 1996; revised and accepted June 1997)



Κεφάλαιο 4^ο: Ανάπτυξη και Σχεδιασμός Μοντέλου

4.1 Εισαγωγή

4.2 Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας

- 4.2.1 Εισαγωγή στην έννοια των υποδεικτών και παρουσίασή τους
- 4.2.2 Εισαγωγή στην έννοια των υπερδεικτών και παρουσίασή τους
- 4.2.3 Συμπερασματικά στοιχεία

4.3 Εντοπισμός Αδυναμίας

- 4.3.1 Χαρακτηρισμός των υποδεικτών και εύρεση της τιμής τους
- 4.3.2 Υπολογισμός της τιμής των υπερδεικτών
- 4.3.3 Αποτίμηση κατάστασης- Ανάδειξη κινδύνου

4.4 Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- 4.4.1 Εφαρμογή πολυκριτηριακής μεθόδου για την ιεράρχηση των υποδεικτών

4.5 Χάραξη Πολιτικής

- 4.5.1 Εισαγωγή
- 4.5.2 Περιγραφή της διαδικασίας
- 4.5.3 Συμπεράσματα

4.1 Εισαγωγή

Μέχρι αυτό το σημείο έχει ολοκληρωθεί ένα μεγάλο κομμάτι της Διπλωματικής Εργασίας που αφορά κυρίως την Έρευνα. Αφού μελετήσαμε εκτενώς την διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία για θέματα που βοηθάνε στην προσέγγιση των ζητημάτων που ασχολούμαστε, διατυπώσαμε το πρόβλημα της Δημόσιας Υγείας όπως το συλλάβαμε εμείς. Στη συνέχεια θέσαμε κάποιους στόχους και αναζητήσαμε τα τεχνικά εργαλεία που θα μας βοηθήσουν στην διεκπεραίωσή τους.

Το τέταρτο κεφάλαιο της Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί το κατεξοχήν δημιουργικό τμήμα της Εργασίας μας. Η γνώση που αποκτήσαμε κατά την διάρκεια της μελέτης της διεθνούς βιβλιογραφίας καθώς και τα παραδείγματα μοντέλων που είδαμε να χρησιμοποιούνται σε παρόμοιες περιπτώσεις, αποτέλεσαν το κατάλληλο θεμέλιο πάνω στο οποίο θα προσπαθήσουμε να αναπτύξουμε την δική μας πρόταση. Ως αποτέλεσμα της τεχνογνωσίας αυτής είναι η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός ενός μοντέλου χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου στον τομέα της Δημόσιας Υγείας (Policy Making, Risk Management). Οι τρεις (3) βασικοί στόχοι που θέσαμε εξ αρχής και τους οποίους καλείται να πραγματοποιήσει το εν λόγω μοντέλο είναι κατά σειρά:

- ✓ Εκτίμηση της Κατάστασης της Δημόσιας Υγείας (Health Assessment)
- ✓ Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management)
- ✓ Λήψη Αποφάσεων και Χάραξη Πολιτικής (Decision Support, Policy Making)

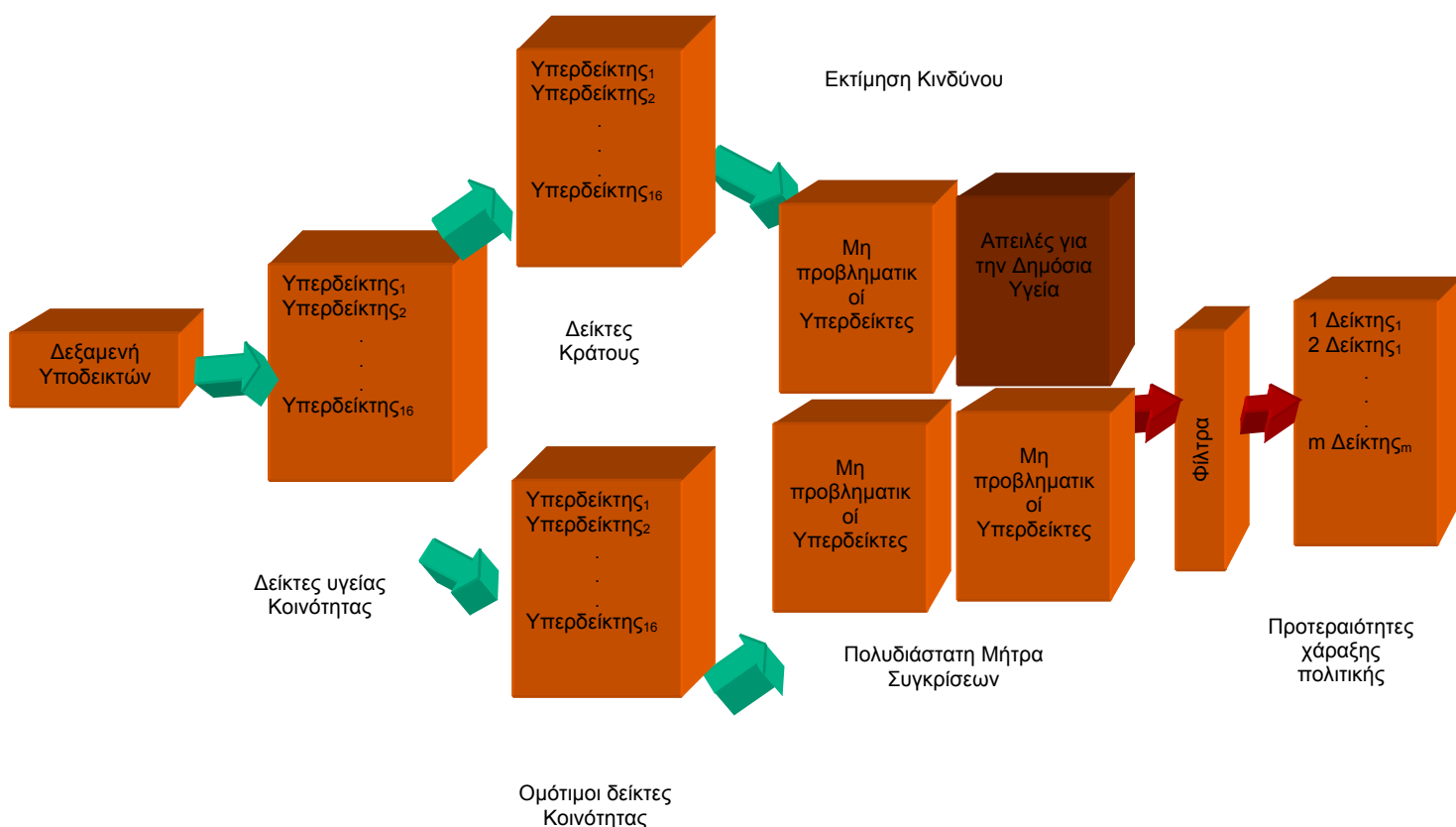
Έχοντας ως γνώμονα τους τρεις (3) αυτούς στόχους παρουσιάζουμε εδώ την πρότασή μας για το μοντέλο χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου για την Δημόσια Υγεία. Για την καλύτερη απόδοση των στόχων προσπαθήσαμε να χωρίσουμε το μοντέλο μας σε τρία (3) στάδια ούτως ώστε να υπάρχει μια ένα προς ένα αντιστοιχία μεταξύ των στόχων και των σταδίων αυτών. Έτσι τα βήματα που ακολουθήσαμε για τον σχεδιασμό του μοντέλου μας είναι τα εξής:

1. **Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας (Public Health Modeling)**: Παρουσιάζουμε ένα συνεπές και εκτενή πλαίσιο δεικτών που περιλαμβάνει όλο το φάσμα της Δημόσιας Υγείας, ενώ πραγματοποιεί ουσιαστικά τον στόχο της «Εκτίμησης της Κατάστασης της Δημόσιας Υγείας». Γίνεται μια περιγραφή του πλαισίου δεικτών που χρησιμοποιούμε και εισάγουμε τις έννοιες του «υποδείκτη» και του «υπερδείκτη». Παρουσιάζουμε τους, κατά τη γνώμη μας, βασικούς υπερδείκτες που θα χρειαστεί το μοντέλο μας. Παρουσιάζουμε τον τρόπο χαρακτηρισμού των υποδεικτών
2. **Εντοπισμός της Αδυναμίας (Weakness Localization)**: Σε αυτό το βήμα πραγματοποιείται με βάση μια μεθοδολογία που θα παρουσιάσουμε παρακάτω ο Εντοπισμός της Αδυναμίας, δηλαδή αναδεικνύεται το εκάστοτε πρόβλημα. Γενικότερα το βήμα αυτό εκπληρώνει κατά κάποιο τρόπο τον δεύτερο στόχο που θέσαμε δηλαδή την ανάλυση και διαχείριση κινδύνου.
3. **Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής (Priorities in Policy Making)**: Παρουσιάζουμε μια μεθοδολογία λήψης αποφάσεων

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

βασισμένη σε μια πολυκριτηριακή μέθοδο υποστήριξης αποφάσεων. Συγκεκριμένα χρησιμοποιούμε την ELECTRE III για την ιεράρχηση των δράσεων και παρουσιάζουμε αναλυτικά τα κριτήρια βάσει των οποίων θα πραγματοποιηθεί η ιεράρχηση αυτή. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε μια μέθοδο προσομοίωσης που μας υποδεικνύει το βέλτιστο μονοπάτι δράσεων. Γενικότερα στο στάδιο αυτό χρησιμοποιούμε τεχνολογικά εργαλεία αιχμής για την όσο το δυνατόν αντικειμενικότερη λήψη αποφάσεων και για την χάραξη πολιτικής όπου ο ανθρώπινος παράγοντας δεν θα παίζει σημαντικό και καθοριστικό ρόλο.

Τα τρία (3) αυτά βήματα αποτελούν στο σύνολό τους και με την σειρά που παρουσιάζονται την πρότασή μας για το μοντέλο χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου στην Δημόσια Υγεία. Προτού παρουσιάσουμε ένα - ένα τα βήματα αυτά με λεπτομερή ανάλυσή και τεκμηρίωσή παρουσιάζουμε σχηματοποιημένα το μοντέλο μας:



Σχήμα 4.1: Σχηματική αναπαράσταση του μοντέλου μας

Μέσα από μια δεξαμενή δεικτών (υποδείκτες) δημιουργούμε δεκαέξι (16) μεγαλύτερους δείκτες (υπερδείκτες) που μοντελοποιούν τους στόχους της Δημόσιας Υγείας. Οι υπερδείκτες μιας περιοχής συγκρίνονται με τους αντίστοιχους της Ελλάδας ή/ και της Ευρώπης και κατά αυτόν τον τρόπο εκτιμάμε τις απειλές για την Δημόσια Υγεία. Στην συνέχεια χρησιμοποιώντας κάποιες μεθόδους-φίλτρα προσδιορίζουμε τις προτεραιότητες χάραξης πολιτικής.

4.2 Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας

4.2.1 Εισαγωγή στην έννοια των υποδεικτών και παρουσίασή τους

Όπως έχουμε αναφέρει ήδη αρκετές φορές, στόχος της Διπλωματικής μας Εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου διοίκησης, χάραξης πολιτικής και διαχείρισης κινδύνου στον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη των παραπάνω είναι η γνώση της κατάστασης και η ανάδειξη του οποιουδήποτε προβλήματος κάθε χρονική στιγμή. Για τον λόγο αυτό κρίνεται επιτακτική η ανάγκη εύρεσης ενός συνόλου δεικτών οι οποίοι θα απεικονίζουν την κατάσταση του συστήματος Υγείας και θα ενημερώνουν τον εκάστοτε χρήστη για το επίπεδο της Δημόσιας Υγείας της περιοχής του ενδιαφέροντος ανά πάσα στιγμή. Η χρήση δεικτών είναι ο βέλτιστος τρόπος συνεχούς ελέγχου πιθανών δυσλειτουργιών και παρακολούθησης της πορείας των μέτρων που λαμβάνονται για την αντιμετώπιση προβλημάτων. Αποτελούν απαραίτητο «εργαλείο» για κάθε μάνατζερ που καλείται να πάρει κρίσιμες αποφάσεις και η σημασία τους γίνεται ακόμα μεγαλύτερη αν αναλογιστούμε την σπουδαιότητα των αποφάσεων στον νευραλγικό τομέα της Υγείας.

Στα πλαίσια της έρευνας που διεξάγαμε μελετήσαμε τα πλαίσια δεικτών πολλών τεχνολογικά ανεπτυγμένων χωρών (παράγραφος 3.3). Διαπιστώσαμε ότι πέρα από κάποιες μικρές διαφοροποιήσεις που αφορούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά προβλήματα των χωρών αυτών, υπάρχει σε μεγάλο βαθμό ταύτιση των στόχων και των επιδιώξεων όσον αφορά τις πολιτικές Υγείας. Μελετήσαμε τους στόχους και τους θεσπισμένους δείκτες των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, του Καναδά, της Αυστραλίας, της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και μεμονωμένων χωρών της Ευρώπης. Προκειμένου να αποφασίσουμε για ένα συνεπές πλαίσιο δεικτών που θα χρησιμοποιήσουμε στην Διπλωματική μας Εργασία σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε η ανάγκη πανευρωπαϊκής αντιμετώπισης και παρακολούθησης του επιπέδου Υγείας αλλά και σύγκρισης βασικών δεικτών Υγείας μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επειδή η απαίτηση για πρόοδο του επιπέδου Υγείας αποτελεί κοινό Ευρωπαϊκό στόχο, η χώρα μας δεν μπορεί να παρεκκλίνει από τις υποδείξεις της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και κατ'επέκταση και η παρούσα Διπλωματική Εργασία θα βασιστεί πάνω στην κοινή αυτή πολιτική. Στα πλαίσια του Προγράμματος Παρακολούθησης Υγείας και υπό την οικονομική υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ειδικοί από όλα τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την Νορβηγία και την Ουγγαρία και από διεθνείς Οργανισμούς όπως ο WHO (World Health Organization) και ο OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) πρότειναν ένα σύνολο δεικτών που τελικά έγινε δεκτό από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αναφέρεται ως Δείκτες Υγείας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (European Community Health Indicators - ECHI). Για να είναι, λοιπόν, δυνατή οποιαδήποτε σύγκριση του συστήματος Υγείας της Ελλάδας με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά απαιτείται η χρήση αυτού του συνόλου δεικτών. Για την εξοικονόμηση χώρου και εξαιτίας του μεγάλου πλήθους των προτεινόμενων δεικτών δεν θα τους παραθέσουμε ως είθισται σε αυτό το σημείο. Το σύνολο των δεικτών που προτείνεται από το ECHI και χρησιμοποιείται στα πλαίσια της Διπλωματικής μας Εργασίας παρατίθεται εξ' ολοκλήρου στο παράρτημα. Όλοι οι δείκτες που παρουσιάζονται στην πρώτη (1^η) στήλη του πίνακα του παραρτήματος αποτελούν το σύνολο των δεικτών στο οποίο θα βασιστούμε. Κάποιοι από αυτούς που χρήζουν επεξήγησης επεξηγούνται στην πέμπτη (5^η) στήλη ενώ στις στήλες δυο (2) έως (4) αναφέρουμε την ύπαρξη (χρησιμοποιώντας το σύμβολο +) ή την απουσία (χρησιμοποιώντας το

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

σύμβολο -) του εκάστοτε δείκτη από τις λίστες δεικτών που προτείνουν διεθνείς οργανισμοί και συγκεκριμένα ο WHO, ο OECD και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Στους πίνακες αυτούς παρατηρεί κανείς την πληρότητα του πλαισίου δεικτών που προτείνει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα αφού οι άλλοι δυο διεθνείς οργανισμοί υστερούν κατά πολύ σε πλήθος δεικτών. Μπορούμε να ισχυριστούμε με βεβαιότητα ότι το πλαίσιο των δεικτών του ECHI μοντελοποιεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον πολυδιάστατο τομέα της Δημόσιας Υγείας και καλύπτει όλες τις πτυχές. Ουσιαστικά το πλαίσιο των δεικτών αυτών αποτελεί μια δεξαμενή δεδομένων που με κατάλληλη χρήση μπορεί να μας δώσει ανά πάσα χρονική στιγμή το επίπεδο της Δημόσιας Υγείας της χώρας μας. Στο σημείο αυτό κρίνουμε σκόπιμο να ξαναθυμίσουμε ότι τα πρωτογενή δεδομένα που χρησιμοποιούμε για την εξαγωγή των δεικτών βρίσκονται στην βάση δεδομένων του Διαπεριφερειακού Δικτύου Δημόσιας Υγείας όπως εξηγήσαμε αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.

Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο αποτελεί ένα συνεπές σύνολο δεικτών που περιλαμβάνει τους στόχους της Δημόσιας Υγείας, όπως αυτοί παρουσιάζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η φιλοσοφία ανάπτυξης των προτεινόμενων δεικτών καθοδηγήθηκε από τις ανάγκες και τις σύγχρονες τάσεις που αναγνωρίστηκαν από τη μελέτη της βιβλιογραφίας και οδήγησε στην ανάπτυξη δεικτών οι οποίοι ικανοποιούν τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά - κριτήρια:

- **Συνεπείς και απλοί δείκτες:** Στη λίστα δεικτών επιθυμούμε την χρήση δεδομένων – δεικτών που είναι εύκολα διαθέσιμοι. Για την δημιουργία όμως, ορισμένων δεικτών όπως για παράδειγμα ο δείκτης του γενικού επιπέδου Υγείας ή ο αντίστοιχος των ανισοτήτων Υγείας απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία για να καταστεί δυνατή η αξιόπιστη συλλογή δεδομένων και για το λόγο αυτό θα εξετασθούν σε άλλο μέρος του παρόντος κεφαλαίου (υπερδείκτες).
- **Κοινά αποδεκτοί από κάθε σχετιζόμενο φορέα:** Όλοι οι δείκτες που θα αναφέρουμε έχουν μελετηθεί και τελικά εγκριθεί από όλους τους εμπλεκόμενους οργανισμούς που ασχολούνται με τον τομέα της Υγείας (WHO, OECD) ούτως ώστε να μπορεί να επιτευχθούν συγκρίσεις και εύκολη συνεννόηση μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων στον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Λαμβάνουν υπόψη τους την προηγηθείσα στον τομέα αυτόν εργασία που έχει πραγματοποιηθεί από πολλούς οργανισμούς και αποτελούν την κοινή γλώσσα ή αλλιώς το γενικά αποδεκτό μέσο επικοινωνίας για την καλύτερη κατανόηση όταν αναφερόμαστε σε θέματα Δημόσιας Υγείας.
- **Κατάλληλη έκταση:** Το πλήθος των προτεινόμενων δεικτών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να συνδυάζεται αρμονικά η κάλυψη των στόχων της Δημόσιας Υγείας και παράλληλα η ανάγκη για όσο το δυνατόν μικρό αριθμό που δίνει τη δυνατότητα εύκολης παρακολούθησης. Αυτό το κριτήριο αποτελείται από δυο επιμέρους και αντικρουόμενα μεταξύ τους ζητήματα. Από την μια πλευρά αναγνωρίζεται η ανάγκη για εκτενές πλαίσιο δεικτών ώστε να καταστεί δυνατή η μοντελοποίηση του πολυσχιδούς τομέα της Δημόσιας Υγείας ενώ από την άλλη πλευρά γίνεται απαραίτητη η απαίτηση για όσο το δυνατόν μικρότερο αριθμό που θα διευκολύνει τους διοικούντες στον τομέα της Υγείας στον χειρισμό

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

τους. Για τον λόγο αυτό όπως θα δούμε παρακάτω εισάγεται και η έννοια του υπερδείκτη για την ευκολότερη χάραξη πολιτικής.

- **Συνοχή στην συλλογή δεδομένων**: Μικρή απαίτηση για αναλυτικά δεδομένα, στηριζόμενοι κυρίως σε σημαντικές κατηγορίες δεδομένων που εύκολα μπορούν να συμφωνηθούν από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Η δημιουργία μιας λίστας δεικτών απαιτεί βαθύτερη συλλογή δεδομένων. Όταν η επιλογή δεικτών χρησιμεύει στην εξυπηρέτηση προτεραιοτήτων πολιτικής και στην ανάπτυξη μιας συλλογής δεδομένων, πρέπει να είμαστε ενήμεροι ότι η οργάνωση μιας αξιόπιστης υποδομής στη συλλογή δεδομένων είναι μια πιο μακροπρόθεσμη διαδικασία από την κατεύθυνση της πολιτικής.
- **Ποσοτικά Κριτήρια**: Στην επιλογή δεικτών ανάμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές, ποσοτικές αρχές όπως το μέγεθος του προβλήματος Υγείας, το συνολικό κόστος του ή ο βαθμός στον οποίο αυτό μπορεί να καταστεί αποτρέψιμο αποτελούν κάποια από τα κριτήρια. Αυτό εφαρμόζεται ιδιαίτερα στην επιλογή των ιδιαζουσών αιτίων της θνησιμότητας, των ιδιαζουσών ασθενειών νοσηρότητας και στην επιλογή δεικτών για τον καθορισμό του επιπέδου Υγείας.
- **Ποιοτικοί προσανατολισμοί**: Είναι πασιφανές ότι για τον πραγματικό, λειτουργικό προσδιορισμό των δεικτών θα συναντήσουμε βασικά ποιοτικά κριτήρια. Εν συντομία αναφέρουμε ότι ένας δείκτης πρέπει να μετράει όντως ότι νομίζουμε ότι μετράει (εγκυρότητα), να είναι ευαίσθητος σε αλλαγές στο χώρο και στο χρόνο (ευελιξία), να είναι συγκρίσιμος μεταξύ χωρών και περιοχών. Ειδικότερα πρέπει να προσέξουμε την απαίτηση για ευελιξία αφού οι πολιτικές, οι προτεραιότητες και οι στόχοι της Δημόσιας Υγείας μεταβάλλονται, τα τεχνολογικά μέσα βελτιώνονται και συνεπώς το προτεινόμενο μοντέλο πρέπει να ανταποκρίνεται στις μεταβολές αυτές. Έτσι ένα σύνολο δεικτών δεν πρέπει να είναι κλειστό αλλά «δεκτικό» σε αλλαγές. Αναπτύσσοντας τους λειτουργικούς προσδιορισμούς των δεικτών, αυτοί οι ποιοτικοί προσδιορισμοί είναι πολύ σημαντικοί για τον έλεγχο της λειτουργικότητας των δεικτών. Γενικότερα το πλαίσιο των προτεινόμενων δεικτών πρέπει να καλύπτει όλες τις περιοχές ενδιαφέροντος που έχει διαπιστωθεί ότι πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα.

Η ανάπτυξη των δεικτών που προτείνονται στηρίχθηκε στις εκτεταμένες αναλύσεις της διεθνούς βιβλιογραφίας με στόχο να καλυφθεί η ανάγκη για εμπειριστατωμένη αποτύπωση όλων των παραμέτρων των στόχων της Δημόσιας Υγείας καλύπτοντας ταυτόχρονα την ανάγκη για κοινή αποδοχή και ορισμό των δεικτών. Η Υγεία είναι ένα ευρύ ζήτημα και το πλαίσιο των δεικτών που διαμορφώνεται πρέπει να συνθέτει μία ισορροπημένη συλλογή που θα καλύπτει όλους τους κύριους τομείς που συνθέτουν και εμπεριέχονται στο τομέα της Δημόσιας Υγείας. Στηριζόμενοι στις μελέτες του προγράμματος παρακολούθησης υγείας και άλλες πηγές και σκέψεις, οι κύριες κατηγορίες δεικτών που προτάθηκαν έχουν ως εξής:

1. Δημογραφικοί και Κοινωνικοοικονομικοί Παράγοντες

1.1 Πληθυσμιακά δεδομένα

1.2 Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες

2. Κατάσταση Υγείας

- 2.1 Θνησιμότητα
- 2.2 Νοσηρότητα συγκεκριμένης ασθένειας
- 2.2 Γενική κατάσταση υγείας
- 2.4 Σύνθετες μετρήσεις της κατάστασης υγείας

3. Χαρακτηριστικά της Υγείας

- 3.1 Ατομικοί και βιολογικοί παράγοντες
- 3.2 Υγεία και συμπεριφορά στη ζωή
- 3.3 Συνθήκες ζωής και εργασίας

4. Συστήματα Υγείας

- 4.1 Πρόληψη, προγράμματα προάσπισης-προώθησης Υγείας
- 4.2 Πηγές ιατρικής μέριμνας
- 4.3 Συντελεστές χρησιμοποίησης του συστήματος υγείας
- 4.4 Πηγές εξόδων και χρηματοδότησης της υγείας
- 4.5 Ποιότητα ιατρικής μέριμνας

Υπενθυμίζουμε σε αυτό το σημείο ότι το ακριβές σύνολο των δεικτών παρατίθεται αναλυτικά στο παράρτημα. Από εδώ και στο εξής το σύνολο των δεικτών αυτών που περιγράφουν όλο το φάσμα της Δημόσιας Υγείας θα το ονομάζουμε **σύνολο των υποδεικτών** και ειδικότερα κάθε τέτοιος δείκτης θα ονομάζεται **υποδείκτης** για να τους διακρίνουμε εύκολα από τους υπερδείκτες που θα εισάγουμε αμέσως παρακάτω.

4.2.2 Εισαγωγή στην έννοια των υπερδεικτών και παρουσιάσή τους

Ένα πρόβλημα που διαφαίνεται από την παρουσίαση της λίστας των δεικτών αφορά το πλήθος τους και την επακόλουθη δυσκολία στο χειρισμό τους, όταν αυτοί παρουσιάζονται στο χρήστη του συστήματος ως ενιαίο σύνολο. Βασική προτεραιότητα μας κατά την ανάπτυξη του συστήματος είναι να παρουσιάσουμε ένα τελικό αποτέλεσμα που να έχει όσο το δυνατόν λιγότερες τεχνικές αδυναμίες και ταυτόχρονα να αποτελεί ένα «λειτουργικό εργαλείο» για τους χειριστές του. Το σύστημα προορίζεται για ένα ευρύ κοινό και αναπόφευκτα θα χρησιμοποιηθεί από άτομα διαφορετικής εκπαιδευτικής κατάρτισης που τις περισσότερες φορές θα αναζητούν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα χωρίς να ενδιαφέρονται για τον τεράστιο όγκο πληροφορίας που τους προσφέρει το σύνολο των δεικτών. Πρέπει για παράδειγμα, να ικανοποιούνται ταυτόχρονα οι απαιτήσεις: ενός γενικού γιατρού του Εθνικού Συστήματος Υγείας, ενός επιδημιολόγου που τον ενδιαφέρει αποκλειστικά το αντικείμενο του, ενός νοσηλευτή που δεν έχει ειδικές γνώσεις, ενός διοικητικού στελέχους νοσοκομείου ή του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, ενός φοιτητή από ξένη χώρα που χρειάζεται πληροφορίες για το Εθνικό Σύστημα Υγείας της Ελλάδας και γενικά κάθε πολίτη που έχει πρόσβαση στο σύστημα. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και γνωρίζοντας ότι η επιτυχία οποιουδήποτε συστήματος σχετίζεται άμεσα με το βαθμό χρησιμοποίησης του καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι κύριος στόχος μας είναι η ανάπτυξη ενός εύχρηστου και ευέλικτου συστήματος με δυνατότητες μελλοντικής εξέλιξης, προσαρμογής και ενσωμάτωσης νέων στοιχείων. Για τον λόγο αυτό αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε ένα σύνολο «μεγαλύτερων» δεικτών κάθε ένας από τους οποίους θα περιλαμβάνει έναν αριθμό υποδεικτών από αυτούς

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

που παρουσιάστηκαν στους πίνακες του παραρτήματος. Το πλήθος των «μεγαλύτερων» αυτών δεικτών είναι n , τους ονομάζουμε **υπερδείκτες** και τους συμβολίζουμε με $\underline{Δi}$ όπου $i = 1 \dots n = 16$. Κάθε υπερδείκτης αντιστοιχεί σε ένα προφίλ βαθμονομημένων υποδεικτών οι οποίοι τον επηρεάζουν και απ' τους οποίους εξαρτάται άμεσα. Ονομάζουμε τους επιμέρους αυτούς δείκτες ως **υποδείκτες** και τους συμβολίζουμε με $\underline{δij}$ όπου i ο αντίστοιχος υπερδείκτης και j ο χαρακτηριστικός αριθμός του υποδείκτη που παίρνει τιμές $j = 1 \dots m$ όπου m το πλήθος των υποδεικτών στον υπερδείκτη. Στην ουσία οι υπερδείκτες (ή όπως διεθνώς αποκαλούνται τα παράθυρα χρήσης) αποτελούν την μοντελοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Καθένας από αυτούς αντιστοιχεί σε μια προτεραιότητα που έχουν θέσει οι παγκόσμιοι οργανισμοί που ασχολούνται με τα θέματα της Υγείας και εξυπηρετεί την συνεχή παρατήρηση της αντίστοιχης κατάστασης. Πιο συγκεκριμένα οι προτεραιότητες πολιτικής που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι:

- ✓ Να αυξηθεί το προσδόκιμο ζωής με τον περιορισμό των βασικών αιτιών θανάτου, των ασθενειών και των λειτουργικών περιορισμών (συμπεριλαμβανομένων και των φυσικών και των ηθικών προβλημάτων)
- ✓ Η μείωση των ανισοτήτων Υγείας με τη χρήση πολιτικών τόσο στον τομέα της Υγείας όσο και κοινωνικών πολιτικών
- ✓ Η βελτίωση της αποτελεσματικής προώθησης της Υγείας και της προστασίας από ασθένειες στοχεύοντας ειδικότερα στον σύγχρονο τρόπο ζωής και στους νέους ανθρώπους
- ✓ Η βελτίωση την ποιότητα και την πρόσβαση σε υποδομές Υγείας
- ✓ Η βελτίωση της ποιότητας ζωής και της συμμετοχής των ηλικιωμένων στην κοινωνική ζωή
- ✓ Η βελτίωση την πληροφόρηση Υγείας και της γνώσης
- ✓ Η άμεση ανταπόκριση στους ποικίλους κινδύνους που απειλούν την Υγεία του σύγχρονου ανθρώπου

Οι υπερδείκτες παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν όπου αναφέρεται το όνομά τους, παρατίθενται οι υποδείκτες που τους συνθέτουν καθώς και ένας σύντομος χαρακτηρισμός.

Υπερδείκτης Δ₁: Πιλοτικές Πληροφορίες

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Κατανομή πληθυσμού
- Επίπεδο μόρφωσης
- Ανεργία
- Φασματική κατανομή εισοδήματος
- Προσδοκώμενη ζωή
- Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής (ΕΧΧΖ)
- Θνησιμότητα οφειλόμενη σε καρδιοπάθειες
- Θνησιμότητα από εξωτερικές αιτίες
- Αντιλαμβανόμενη υγεία(από το SES)
- Γενική ποιότητα ζωής (από το SES)
- Δείκτης μυϊκής μάζας (από το SES)
- Συχνότητα καπνίσματος
- Κατανάλωση φρούτων και λαχανικών
- Στέγαση
- Κάλυψη εμβολιασμών
- Παθολόγοι ανά κάτοικο
- Δαπάνες υγείας(% από το Α.Ε.Π)
- Χρήση φαρμακευτικών σκευασμάτων
- Επιλεγμένη προσδοκώμενη υγεία

Χαρακτηρισμός: Κύριος σκοπός αυτού του παραθύρου χρήσης αποτελεί η δυνατότητα λήψης μίας σύντομης αλλά περιεκτικής ματιάς στη συνολική κατάσταση στο εκάστοτε εξεταζόμενο πλαίσιο, με αναφορές σε θέματα που σχετίζονται με βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες στρατηγικές. Μπορεί να συμπεριλάβει συναγερούς για θέματα που πιθανόν να συσχετίζονται με τις στρατηγικές αυτές .Στο παράθυρο αυτό παρατίθενται μια σειρά από δείκτες που συνοψίζουν την υπάρχουσα κατάσταση και καλύπτουν όλα τα βασικά θέματα που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία .Μπορεί ουσιαστικά να καταστεί ένα χρήσιμο εργαλείο για πιθανόν γενικές συγκρίσεις μεταξύ διαφόρων εξεταζόμενων περιοχών .

Υπερδείκτης Δ₂: Πρόοδος στην προώθηση της υγείας

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Μορφωτικό επίπεδο
- Τραυματισμοί από δραστηριότητες εκτός εργασίας
- Τροχαία ατυχήματα
- Δείκτης σωματικής μάζας
- Γενίκευση του καπνίσματος
- Χρήση αλκοόλ
- Χρήση ναρκωτικών ουσιών
- Τροχαία σχετιζόμενα με χρήση αλκοόλ
- Διατροφή:ενέργεια από κορεσμένα λιπαρά οξέα
- Διατροφή:κατανάλωση φρούτων/ λαχανικών/ ψαρικών
- Σωματική άσκηση
- Σεξουαλική συμπεριφορά
- Ποιότητα του εξωτερικού αέρα
- Θόρυβος
- Έκθεση σε κίνδυνο στον εργασιακό τομέα
- Κοινωνικό δίκτυο
- Βία
- Κάλυψη εμβολιασμών
- Προγράμματα παρακολούθησης
- Γενικές προληπτικές υπηρεσίες (ενήλικες ,παιδιά)
- Κάλυψη ασφάλειας υγείας

Χαρακτηρισμός: Το συγκεκριμένο παράθυρο χρήσης επικεντρώνεται σε θέματα προτεραιοτήτων που αφορούν μεγάλο μέρος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ενώ τοποθετείται στο πλαίσιο της προώθησης της υγείας και στην πρόληψη ασθενειών .Το προφίλ αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο ούτως ώστε να εξετάζονται οι επιδόσεις των περιοχών που συμμετέχουν στην έρευνα στο τομέα δραστηριοτήτων στην δημόσια υγεία.

Υπερδείκτης Δ₃: Παρατήρηση των τοπικών ιδιαίτερων χαρακτηριστικών

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Πληθυσμός σύμφωνα με την ηλικία
- Εφηβικές εγκυμοσύνες
- Επίπεδο μόρφωσης
- Συνολική ανεργία
- Θνησιμότητα ως συνολικός ρυθμός θανάτων
- Απρόσμενη θνησιμότητα
- Περιστατικά συγκεκριμένων καρκίνων καρδιαγγειακών νοσημάτων
- Τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων
- Περιστατικά Aids, φυματίωσης
- Λαμβανόμενη υγεία
- Λειτουργικοί περιορισμοί(αναπηρίες)
- Γενική διανοητική υγεία
- Γενίκευση του καπνίσματος
- Κατανάλωση φρούτων και λαχανικών
- Ποιότητα και αποθέματα πόσιμου νερού
- Ποιότητα του εξωτερικού αέρα
- Κάλυψη εμβολιασμών
- Κάλυψη παρακολούθησης καρκίνων
- Απαγόρευση διαφημίσεων καπνού και αλκοόλ
- Άτομα ανά γιατρό
- Άτομα ανά κλίνη νοσοκομείου
- Μέσος όρος παραμονής στην εντατική παρακολούθηση (σε νοσοκομείο)
- Έξοδα συσχετιζόμενα
- Θάνατοι που μπορούσαν να αποφευχθούν

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης εστιάζει σε θέματα που σχετίζονται με τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά. Αυτά μπορεί να είναι θέματα που συνδέονται με πεδία όπου οι τοπικές αρχές έχουν την αποκλειστική ευθύνη για τη δημόσια υγεία ,ή θέματα που εντοπίζονται σε προσημασμένες τοπικές διαφορές .Τμηματικά μπορεί να θεωρηθεί ό,τι υπερκαλύπτεται από το πιλοτικό προφίλ. Τα στοιχεία που εισάγονται θα πρέπει να έρχονται από τα στοιχεία των τοπικών δεδομένων που καταγράφονται.

Υπερδείκτης Δ₄: Η υγεία σε άλλες πολιτικές

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Ρυθμός ευφορίας
- Πληθυσμός σύμφωνα με την αστικοποίηση
- Μόρφωση :επίπεδο, εγγραφές
- Εργασιακά γκρουπ σύμφωνα με ISCO (διεθνή στάνταρ κατάταξη των επαγγελματιών)
- Εισοδηματική ανισότητα
- Α.Ε.Π.(αγοραστική δύναμη ισοτιμίας)
- Τραυματισμοί/ θάνατοι από τροχαία
- Εργασιακά ατυχήματα/ θάνατοι
- Τραυματισμοί από δραστηριότητες εκτός εργασίας
- Απουσίες από την εργασία
- Διατροφή:ενέργεια από λίπη /πρωτεΐνες
- Διατροφή :κατανάλωση ψωμιού/δημητριακών/φρούτων /λαχανικών
- Σωματική άσκηση
- Βία
- Στέγαση
- Παροχή πόσιμου νερού
- Αποχετευτικό σύστημα
- Ποιότητα εξωτερικού αέρα
- Θόρυβος
- Κοινωνικά δίκτυα
- Τιμή τσιγάρων
- Κανονισμοί στην ποιότητα αέρα/ νερού

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης εστιάζει στην εκτίμηση των επιδράσεων της υγείας σε πολυτομεακές και άλλες πολιτικές. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν πολιτικές σχετιζόμενες με κοινωνικοοικονομικές ανισότητες ,όπως επίσης την οργάνωση και την υποδομή πολιτικών που σχετίζονται με εκρήξεις από τοξικές ουσίες ,γεωργία/ γεωπονία.

Υπερδείκτης Δ₅: Λίστα προτεραιοτήτων της Ε.Ε

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Ρυθμός ευφορίας
- Πληθυσμός σύμφωνα με την αστικοποίηση
- Μόρφωση :επίπεδο, εγγραφές
- Εργασιακά γκρουπ σύμφωνα με ISCO (διεθνή στάνταρ κατάταξη των επαγγελματιών)
- Εισοδηματική ανισότητα
- Α.Ε.Π.(αγοραστική δύναμη ισοτιμίας)
- Προσδοκώμενη ζωή
- Ανισότητα στους θανάτους ,από ορισμένες κύριες αιτίες
- Τραυματισμοί /θάνατοι από τροχαία
- Ατυχήματα /θάνατοι που δεν σχετίζονται με την εργασία
- Εργασιακά ατυχήματα/ θάνατοι
- Λαμβανόμενη υγεία σύμφωνα με SES
- Απουσίες από την εργασία
- Δείκτες σωματικής μάζας
- Γενίκευση του καπνίσματος
- Χρήση αλκοόλ
- Χρήση ναρκωτικών
- Διατροφή:ενέργεια από λίπη /πρωτεΐνες
- Διατροφή :κατανάλωση ψωμιού/δημητριακών/φρούτων/λαχανικών
- Σωματική εργασία
- Στέγαση
- Παροχή πόσιμου νερού
- Αποχετευτικό σύστημα
- Ποιότητα του εξωτερικού αέρα
- Θόρυβος
- Βία
- Εργασιακές ασθένειες
- Κάλυψη εμβολιασμών
- Προγράμματα παρακολούθησης
- Χρήση φαρμάκων
- Κάλυψη ιατρικής ασφάλισης

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης προτίθεται να ακολουθήσει εξελίξεις σε συγκεκριμένους τομείς της πολιτικής, ή σε στόχους της, Ε.Ε. Όπως προκύπτει από την νέα πολιτική της Ε.Ε, προτεραιότητα δίνεται στους τομείς :καλύτερη πληροφόρηση ,αντιδράσεις στις θεραπείες ,σχετικά καθοριστικά, εκτίμηση των επιδράσεων της υγείας (αγροτικά, μεταφορά, SES) .Με βάση αυτά ,το παρόν αντικείμενο ,θα μπορούσε να αποτελεί ένα μείγμα των προφίλ 2 κι 4,με μερικά επιπρόσθετα στοιχεία στις μεταδοτικές ασθένειες.

Υπερδείκτης Δ₆: Ανισότητες στην υγεία

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Μόρφωση :επίπεδο σύμφωνα με φύλο και ηλικία
- Ανεργία σύμφωνα με φύλο και ηλικία
- Ανισότητα στο εισόδημα
- Προσδοκώμενη ζωή σύμφωνα με φύλο ,στις γεννήσεις και στην ηλικία των 65
- Ανισότητα στους θανάτους σύμφωνα με την μόρφωση και την εργασιακή τάξη
- Λαμβανόμενη υγεία σύμφωνα με το φύλο ,την ηλικία, τη μόρφωση και το εισόδημα
- Λειτουργικές δυσκολίες(αναπηρίες)σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία, τη μόρφωση και το εισόδημα
- Γενική διανοητική υγεία σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία ,το εισόδημα και την μόρφωση
- Δείκτης σωματικής μάζας σύμφωνα με το φύλο ,την ηλικία, τη μόρφωση και το εισόδημα
- Διάδοση του καπνίσματος σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία, την μόρφωση και το εισόδημα
- Χρήση αλκοόλ σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία, την μόρφωση και το εισόδημα
- Κατανάλωση λαχανικών και φρούτων σύμφωνα με το φύλο, την μόρφωση και το εισόδημα
- Εργασιακές ασθένειες ,σύμφωνα με το χτύπο του χώρου εργασίας
- Ψυχική υποστήριξη σύμφωνα με το φύλο, την μόρφωση και το εισόδημα
- Χρήση φαρμάκων , σύμφωνα με το φύλο, την μόρφωση και το εισόδημα

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης δημιουργείται για να εποπτεύει την κατάσταση με σεβασμό στις ανισότητες στην υγεία. Εστιάζει σε ανισότητες στο πλαίσιο των κοινωνικοοικονομικών κλίσεων ,όπως καταγράφονται από της εργασιακές τάξεις ή τα επίπεδα εκπαίδευσης και το εισόδημα. Επίσης, καταγράφονται και ανισότητες σύμφωνα με το φύλο και την ηλικία. τα δεδομένα μπορεί να αναφέρονται στην κατάσταση υγείας , γενικά κοινωνικοοικονομικά θέματα, συγκεκριμένα θέματα υγείας ή προσβασιμότητα στις παροχές της υγείας. Ένα πρόβλημα ,στο συγκεκριμένο προφίλ , είναι πως για πολλούς τύπους δεδομένων ,σχετικά με τις διαστρώσεις κατά μήκος των κοινωνικοοικονομικών γκρουπ δεν είναι διαθέσιμα. Τα στοιχεία που εισάγονται για αυτό το παράθυρο χρήσης πρέπει να προέρχονται από τα δεδομένα που συνοψίζονται στο πρόγραμμα HMP για τις ανισότητες στην υγεία.

Υπερδείκτης Δ₇: Απόδοση του συστήματος υγείας

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Εγκυμοσύνες στην εφηβική ηλικία
- Προσδοκώμενη ζωή
- Απρόσμενη θνησιμότητα
- Περινεακή θνησιμότητα
- Ανισότητα στους θανάτους
- Δείκτες DMTF-12
- Μικρό βάρος γέννησης
- Εργασιακές ασθένειες
- Κάλυψη εμβολιασμών
- Κάλυψη παρακολούθησης καρκίνων
- Κάλυψη από ολοκληρωμένες παροχές υγείας σε παιδιά
- Ενασκούμενοι παθολόγοι ιατροί (πυρήνας OECD)
- Ενασκούμενοι γενικοί ιατροί (πυρήνας OECD)
- Ενασκούμενοι εξειδικευμένοι (πυρήνας OECD)
- Διαθέσιμα κλίνες στην ανάρρωση για ασθενείς (πυρήνας OECD)
- Κλίνες στην εντατική (πυρήνας OECD)
- Μέρες που διατίθενται οι κλίνες στην ανάρρωση στον ασθενή(πυρήνας OECD)
- Μέρες που διατίθενται οι κλίνες στην εντατική(πυρήνας OECD)
- Περίοδος φροντίδας ασθενών στην ανάρρωση (πυρήνας OECD)
- Περίοδος φροντίδας στην εντατική(πυρήνας OECD)
- Μέσος όρος διαμονής στην ανάρρωση(πυρήνας OECD)
- Μέσος όρος διαμονής στην εντατική(πυρήνας OECD)
- Χειρουργείο για καταρράκτη(πυρήνας OECD)
- Στεφανιαία αγγειοπλαστική(πυρήνας OECD)
- Στεφανιαίο bypass (πυρήνας OECD)
- Τομέας καισαρικών (πυρήνας OECD)
- Αντικατάσταση ισχίου(πυρήνας OECD)
- Χρήση φαρμάκων
- Ασφαλιστική κάλυψη(πυρήνας OECD)
- Συνολικά έξοδα στην υγεία(πυρήνας OECD)
- Αντίληψη του συστήματος υγείας
- Λίστες αναμονής/ χρόνοι
- Αποφευκτοί θάνατοι
- Νοσοκομειακές μολύνσεις
- Ρυθμός επιβίωσης από καρκίνο

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης , εστιάζει στην απόδοση του συστήματος ιατρικής μέριμνας τα ζητήματα αυτά έχουν αποσταλεί από τον OECD (Organisation of Economic Cooperation and Development). Στο προφίλ αυτό μπορούν να συμπεριληφθούν κάποιοι συγκεκριμένοι δείκτες από τον τομέα της πρόληψης ,της υγείας και των κοινωνικών παροχών .Μπορεί να θεωρηθεί ως το κομμάτι του κεντρικού πλαισίου που καθορίζεται από τον OECD.

Υπερδείκτης Δ₈: Περιβάλλον και υγεία

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Πληθυσμός/km²
- Ποιότητα αέρα
- Ποιότητα πόσιμου νερού
- Ποιότητα λιμναίων και ποτάμιων υδάτων
- Θόρυβος
- Πληθυσμός σύμφωνα με την εθνικότητα
- Προσδοκώμενη ζωή
- Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής
- Γενική ποιότητα ζωής
- Ασθένειες που προκαλούνται από το νερό και τα φαγητά
- Ασθένειες επαγγελματικών χώρων
- Ιονισμένη ακτινοβολία
- Κατανάλωση μiasμάτων
- Κανονισμοί για την ποιότητα του αέρα-νερού
- Κανονισμοί για την ασφάλεια-ποιότητα φαγητού
- Αποχετευτικό σύστημα
- Παροχή πόσιμου νερού
- Στέγαση

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης μας πληροφορεί για τον τρόπο ζωής των κατοίκων μιας περιοχής σε σχέση με το περιβάλλον. Με τον υπερδείκτη αυτό έχουμε μια εικόνα για τον τρόπο που επιδρά ο άνθρωπος στο περιβάλλον και εν συνεχεία για το πώς αυτό διαμορφώνει την κατάσταση της υγείας του.

Υπερδείκτης Δ₉: Διατροφικές Συνήθειες

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Ενέργεια από φαγητά
- Σωματικές δραστηριότητες
- % ενέργεια από συνολικό λίπος
- %ενέργειας από κορεσμένα λιπαρά οξέα
- %ενέργειας από πρωτεΐνες
- Κατανάλωση ψωμιού/ δημητριακών
- Κατανάλωση φρούτων
- Κατανάλωση λαχανικών όχι πατάτες
- Κατανάλωση ψαριού
- Κατανάλωση σε ασβέστιο και επιπλέον μικροστοιχεία
- Θηλασμός
- Κατανάλωση μiasμάτων
- Νόσος Creutzfeldt-Jacob
- Κανονισμοί για την ασφάλεια-ποιότητα φαγητού
- Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής
- Περιεχόμενο σωματικής μάζας
- Ορός χοληστερίνης
- Δείκτες κατάστασης διατροφής

Χαρακτηρισμός: Με τον υπερδείκτη αυτό καταγράφουμε τον τρόπο διατροφής και το πώς αυτός επηρεάζει το επίπεδο υγείας της περιοχής. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής έχουν άμεση σχέση με τις διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού και κατ' επέκταση αποτελούν βασικό στοιχείο διαφοροποίησης μεταξύ των παρατηρούμενων περιοχών.

Υπερδείκτης Δ₁₀: Υποδομές Υγείας

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Πληθυσμός/km²
- Συνολικά κρεβάτια νοσοκομείων
- Αριθμός κρεβατιών στην μονάδα εντατικής θεραπείας
- Αριθμός κρεβατιών ατομικής περίθαλψης
- Αριθμός κρεβατιών ψυχιατρικής φροντίδας
- Αριθμός ειδικών κρεβατιών για νοσηλεία ηλικιωμένων στο σπίτι
- Απασχόληση σε υπηρεσίες υγείας
- Απασχολούμενοι γιατροί
- Απασχολούμενοι νοσοκόμοι
- Απασχολούμενες μαίες
- Απασχολούμενοι οδοντίατροι
- Απασχολούμενοι φαρμακοποιοί
- Παραϊατρικοί επαγγελματίες
- Νοσοκομειακό προσωπικό και εντατική θεραπεία
- Νοσηλευτικό προσωπικό και εντατική θεραπεία
- Αριθμός πτυχιούχων γιατρών
- Αριθμός πτυχιούχων νοσοκόμων-μαιών
- Αριθμός πτυχιούχων φαρμακοποιοών
- Αριθμός πτυχιούχων οδοντιάτρων
- Αριθμός μονάδων
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την υγεία
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την προσωπική υγεία
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την συλλογική υγεία
- Δαπάνη για ιατρικά μηχανήματα και εργαλεία μακράς χρήσης (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική)
- Λίστες-χρόνος αναμονής
- Αντιλαμβανόμενη υγεία

Χαρακτηρισμός: Ο υπερδείκτης αυτός καταγράφει συνολικά με αναλυτικό και ακριβή τρόπο της υποδομές υγείας. Με τον όρο υποδομές δε χαρακτηρίζουμε αποκλειστικά κτιριακές εγκαταστάσεις, αλλά και το συνολικό ανθρώπινο δυναμικό που απασχολείται στον δημοσιοϋγειονομικό τομέα. Με αυτό το παράθυρο χρήσης δύναται να αποτιμηθεί το παρεχόμενο επίπεδο υγείας.

Υπερδείκτης Δ₁₁: Κατάσταση υγείας των ηλικιωμένων

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Προσδοκώμενα χρόνια ζωής για ηλικίες 60+
- Αιτίες θανάτου και νοσηρότητα σχετιζόμενες με ηλικίες 60+
- Λειτουργικοί περιορισμοί
- Δραστηριότητες
- Προσδιοριστικά υγείας όπως υπέρταση, χοληστερίνη, διατροφή, σωματικές δραστηριότητες, στέγαση, βία, κοινωνική αποξένωση, βιοτικό επίπεδο
- Εμβολιασμός γρίπης
- Παρακολούθηση καρκίνου
- Οικιακή περίθαλψη των ηλικιωμένων
- Χρήση φαρμάκων
- Ασφαλιστική κάλυψη
- Λίστα αναμονής για ειδικές εγχειρίσεις
- Θάνατοι-ασθένειες που οφείλονται σε ιατρικά λάθη
- Δαπάνες ανάλογα με την ηλικία
- Νοσοκομειακά δεδομένα για ηλικιωμένους
- % δαπάνη για άτομα 64-75 χρονών (άνδρες-γυναίκες)
- % δαπάνη για άτομα 75+ χρονών

Χαρακτηρισμός: Σε αυτό το παράθυρο χρήσης αποτυπώνονται οι συνθήκες υγείας για άτομα προχωρημένης ηλικίας . Ο χρήστης του παραθύρου μπορεί να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη άποψη για το πλαίσιο και την κατάσταση υγείας σε ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο κομμάτι της κοινωνίας που είναι τα άτομα τρίτης ηλικίας .

Υπερδείκτης Δ₁₂: Επιδράσεις της εργασίας στον τομέα της υγείας

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Πληθυσμός σύμφωνα με το είδος της εργασίας του
- Πληθυσμός σύμφωνα με εργασιακή τάξη
- Συνολικό εργατικό δυναμικό
- Συνολικά εργαζόμενοι
- Ποσοστό ανεργίας
- Πληθυσμός σύμφωνα με το επίπεδο εισοδήματος ,κατανομή εισοδήματος
- Ανισότητα στους θανάτους
- Γενική ποιότητα ζωής
- Συστηματικές απουσίες από την δουλειά
- Έκθεση σε φυσικούς κινδύνους στο χώρο της εργασίας
- Έκθεση σε ψυχικούς κινδύνους στο χώρο της εργασίας, παράπονα
- Ατυχήματα που συνδέονται με την εργασία
- Ασθένειες οφειλόμενες στο επάγγελμα
- % Κάλυψης των ασφαλισμένων

Χαρακτηρισμός: Αυτό το παράθυρο χρήσης περιγράφει με ένα συνοπτικό και ακριβή τρόπο την επικρατούσα κατάσταση στον εργασιακό τομέα και πως αυτή σχετίζεται με την κατάσταση υγείας. Δίνει τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη να παρακολουθήσει το συσχετισμό της υγείας με την εργασία.

Υπερδείκτης Δ_{13} : Υγεία και Οικονομία

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Ακαθάριστο Τοπικό Προϊόν
- Πληθυσμός σύμφωνα με το εισόδημα
- Πληθυσμός σύμφωνα με εργασιακή τάξη
- Έξοδα ανά άτομο για πρόληψη
- Έξοδα για προώθηση της υγείας
- Ισοζύγιο εξόδων για δημόσια και ιδιωτική υγεία ανά άτομο
- Συνολικά κρεβάτια νοσοκομείων
- Δαπάνη για φάρμακα και άλλα ιατρικά αναλώσιμα
- Ασφαλιστική κάλυψη
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την υγεία
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την προσωπική υγεία
- Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την συλλογική υγεία
- Κόστος νοσηλείας υπερημερίας
- Κόστος αποκατάστασης υπερημερίας
- Αντιλαμβανόμενη υγεία

Χαρακτηρισμός: Στον υπερδείκτη αυτό παρουσιάζεται η οικονομική διάσταση της δημόσιας υγείας. Παρατίθενται τα ιδιαίτερα οικονομικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής και ο τρόπος με τον οποίο το κράτος διανέμει τους διαθέσιμους πόρους για την κάλυψη των ατομικών αλλά και συνολικών αναγκών υγείας.

Υπερδείκτης Δ₁₄: Επιδημιολογικός

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- **Επιλογή ασθενειών με αυξημένο αριθμό κρουσμάτων (επιλογή και παρακολούθηση ασθενειών από συγκεκριμένη λίστα)**
- Πληθυσμός σύμφωνα με τη τοποθεσία
- Γενική ποιότητα ζωής
- Πιθανότητα θανάτου σύμφωνα με διαστήματα ηλικιών
- Γενικές προληπτικές εξετάσεις
- Αέρας
- Κατοικίες
- Πηγή πόσιμου νερού
- Σύστημα αποβλήτων
- Ιονισμένη ακτινοβολία
- Εμβολιασμοί
- Σεξουαλική συμπεριφορά
- Κατανάλωση μiasμάτων
- Δείκτες κατάστασης διατροφής
- Αντιλαμβανόμενη υγεία
- Επιλογή ασθενειών σχετιζόμενες με συγκεκριμένα καθοριστικά, προγράμματα πρόληψης ή έκτακτης θεραπείας
- Κλάσμα ενδεχόμενων χαμένων χρόνων ζωής
- Μεταναστευτικό δίκτυο
- Αποκρίσεις και συμπεριφορές στην υγεία
- Καμπάνιες για την συμπεριφορά υγείας: κάπνισμα, αλκοόλ, δίαιτα, ασφαλές sex, έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, φυσική δραστηριότητα
- Συχνότητα καπνίσματος
- Παράνομη χρήση ουσιών ,Eurostat/emcdda

Χαρακτηρισμός: Στον υπερδείκτη αυτό παρουσιάζονται οι ασθένειες και οι σχετιζόμενοι με αυτές παράμετροι που εκδηλώνονται με τη μορφή επιδημιών. Παρατίθενται τα ιδιαίτερα γεωγραφικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής και εστιάζεται το περιεχόμενο του παραθύρου χρήσης στις ασθένειες αυτές που έχουν εμφανιστεί ως επιδημίες. Επιπλέον αναφέρονται οι άμεσα σχετιζόμενοι παράγοντες μέσω των οποίων μπορεί να ερμηνευτεί ο λόγος που η ασθένεια έλαβε μορφή επιδημίας και πως κινείται το σύστημα πρόληψης και καταστολής αυτών. Ουσιαστικά μέσω της ομάδας αυτών των δεικτών παρατηρείται η Δημόσια Υγεία σε καταστάσεις υψηλής έντασης.

Υπερδείκτης Δ₁₅: Θνησιμότητα

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Μέσος όρος ηλικίας
- Συνολικές γεννήσεις
- Συνολικοί θάνατοι
- Ακαθάριστος ρυθμός θανάτων
- Πληθυσμιακό πρόγραμμα
- Προσδοκώμενη ζωή
- Πιθανότητα θανάτου σύμφωνα με διαστήματα ηλικιών
- Απρόσμενη θνησιμότητα
- Βρεφική θνησιμότητα
- Ανισότητα στους θανάτους
- Ιατρογενείς θάνατοι
- Ατυχήματα που συνδέονται με την εργασία
- Αιτία συγκεκριμένης θνησιμότητας
- Θάνατοι που σχετίζονται με κάπνισμα, με αλκοόλ και με ναρκωτικά
- Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής

Χαρακτηρισμός: Οι ιδιαιτερότητες του πληθυσμού αλλά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής διαμορφώνουν το βαθμό θνησιμότητας. Με τον υπερδείκτη αυτό ελέγχουμε κάθε χρονική στιγμή τα ποσοστά θανάτων και τις αιτίες που σχετίζονται με αυτούς.

Υπερδείκτης Δ₁₆: Ανισότητες ως προς το φύλο

Σύνολο υποδεικτών που τον συνθέτουν:

- Πληθυσμός σύμφωνα με το φύλο
- Επίπεδο μόρφωσης σύμφωνα με το φύλο
- Τύπος εργασίας σύμφωνα με το φύλο
- Ποσοστό ανεργίας σύμφωνα με το φύλο
- Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής σύμφωνα με το φύλο
- Μέσος όρος ηλικίας σύμφωνα με το φύλο
- Μέσος όρος ηλικίας θανάτων σύμφωνα με το φύλο
- Αντιλαμβανόμενη υγεία σύμφωνα με το φύλο
- Συχνότητα και αριθμός κρουσμάτων επιδημιολογικών ασθενειών σύμφωνα με το φύλο
- Έξοδα ανά φύλο για πρόληψη
- Μέσος όρος εισοδήματος σύμφωνα με το φύλο

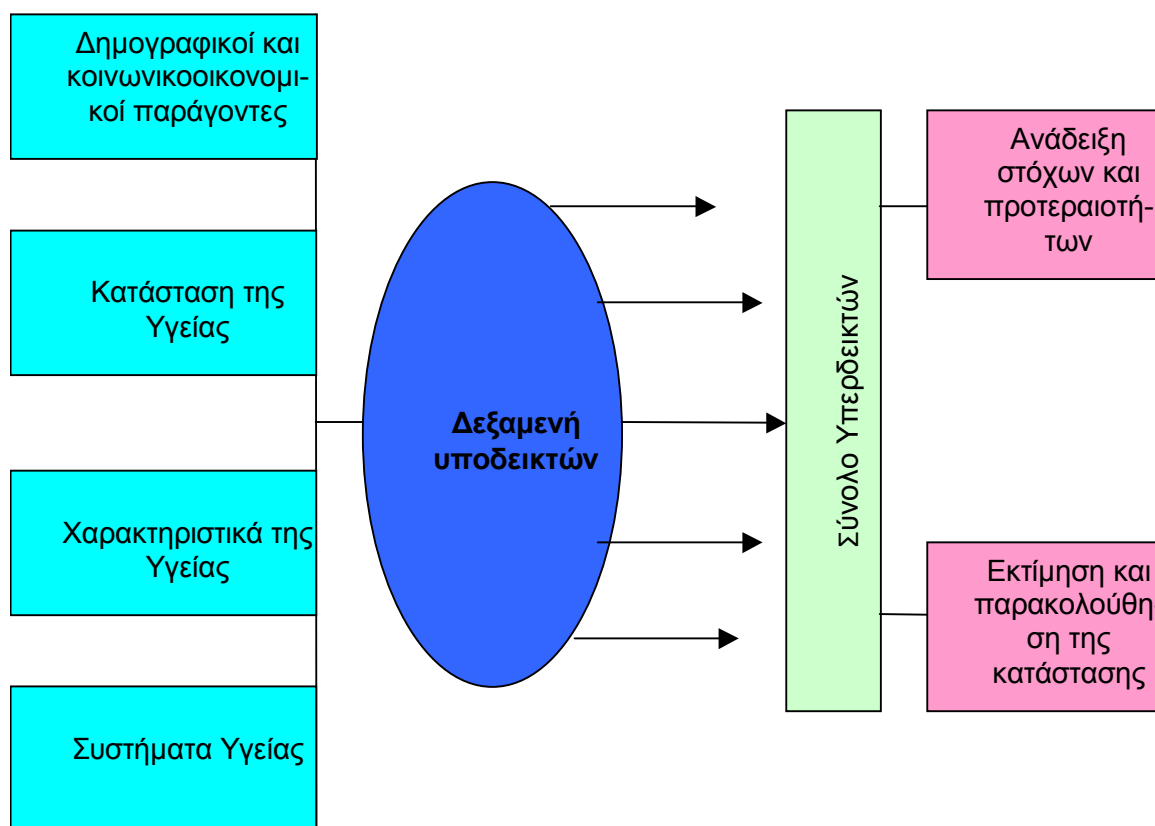
Χαρακτηρισμός: Η ανισότητες και διακρίσεις μεταξύ των φύλων αποτελούν σημαντικό ζήτημα για κάθε περιοχή. Με το παράθυρο χρήσης αυτό προσφέρεται η δυνατότητα καταγραφής και ποσοτικοποίησης των ανισοτήτων αυτών. Ο δείκτης αυτός εκτός από το επίπεδο υγείας καταδεικνύει και τις κοινωνικές προεκτάσεις του ζητήματος.

Πίνακας 4.1: Παρουσίαση των Υπερδεικτών

4.2.3 Συμπερασματικά Στοιχεία

Με την παραπάνω εισαγωγή στις έννοιες του υποδείκτη και του υπερδείκτη και την έναν προς έναν παρουσίασή τους επιτυγχάνεται η μοντελοποίηση του χώρου της Δημόσιας Υγείας. Χρησιμοποιώντας τα δυο αυτά σύνολα μπορούμε να παρατηρούμε το επίπεδο της Δημόσιας Υγείας και να ελέγχουμε την πορεία του.

Το αξιοσημείωτο στην παρουσίαση των υποδεικτών και των υπερδεικτών είναι ότι με την εισαγωγή δυο συνόλων δεικτών, ενός μεγάλου και ενός μικρότερου, επιτυγχάνεται η αρτιότερη μοντελοποίηση του χώρου της Υγείας. Συγκεκριμένα όταν μελετούσαμε τους δείκτες τόσο στην παράγραφο 3.3 όσο και σε αυτήν, διαπιστώσαμε την ύπαρξη δυο αντιφατικών μεταξύ τους κριτηρίων για την επιλογή των δεικτών όσον αφορά την απαίτηση για μικρό αλλά περιεκτικό πλήθος. Με αυτήν την πρόταση έχουμε ένα μεγάλο πλήθος δεικτών (υποδείκτες) που περιγράφουν την Δημόσια Υγεία σε όλο της το εύρος αλλά που δύσκολα μπορούν να παρατηρηθούν στο σύνολό τους για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Έτσι με την ανάπτυξη ενός συνόλου δεικτών (υπερδείκτες) μικρότερου πλήθους εξαλείφουμε την παραπάνω αδυναμία. Πολύ περισσότερο φαίνεται η χρησιμότητα της διάκρισης αυτής αν αναλογιστούμε ότι οι υπερδείκτες περιγράφουν τις προτεραιότητες των διοικούντων την Δημόσια Υγεία και συνεπώς η συνεχής παρατήρησή τους οδηγεί κατευθείαν στον έλεγχο της πορείας, στην εκτίμηση της κατάστασης και στην αναζήτηση προβλημάτων στο χώρο της Υγείας. Ταυτόχρονα το σύνολο των υποδεικτών αποτελεί μια «δεξαμενή» δεδομένων από την οποία μπορούμε να αντλήσουμε στοιχεία για την δημιουργία νέων υπερδεικτών ανάλογα με τις ανάγκες που ανακύπτουν κάθε φορά. Με λίγα λόγια η ύπαρξη των δυο αυτών συνόλων καταστεί το μοντέλο μας δυναμικό, ευέλικτο και εύκολο στις μεταβολές ανάλογα με τις εκτιμήσεις των αποφασίζοντων. Αν δηλαδή μετά από λίγο καιρό μεταβληθούν οι προτεραιότητες πολιτικής ή αν ο αποφασίζων θέλει να παρατηρήσει κάποιους νέους υπερδείκτες της δικής του προτίμησης μπορούν κάλλιστα να δημιουργηθούν αυτοί οι νέοι υπερδείκτες με την σύνθεση υποδεικτών που να ανταποκρίνονται στα δεδομένα αυτά. Το σχήμα 4.1 που ακολουθεί μας βοηθάει να κατανοήσουμε καλύτερα το γεγονός αυτό. Χρησιμοποιήσαμε αρχικά δεδομένα από τέσσερις (4) κύριες κατηγορίες δεδομένων όπως: δημογραφικοί και κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, δεδομένα που περιγράφουν την υπάρχουσα κατάσταση της Υγείας, δεδομένα που προσδιορίζουν την Δημόσια Υγεία και τέλος οι υποδομές και τα συστήματα Υγείας. Η σύνθεση όλων αυτών των χαρακτηριστικών που προσδιορίζουν την Δημόσια Υγεία δημιουργεί μια «δεξαμενή» υποδεικτών η οποία στην ουσία περιλαμβάνει το σύνολο των δεικτών που παρουσιάζονται στην πρώτη στήλη των πινάκων του παραρτήματος. Από την «δεξαμενή» αντλούμε κάποιους υποδείκτες που μας βοηθούν να συνθέσουμε έναν υπερδείκτη δικής μας επιλογής. Με τον υπερδείκτη αυτό αναδεικνύουμε συνήθως έναν στόχο, μια προτεραιότητα πολιτικής και μπορούμε εύκολα να εκτιμήσουμε την κατάστασή του και να παρακολουθήσουμε την οποιαδήποτε εξέλιξή του. Ακολούθως παρουσιάζουμε το σχήμα στο οποίο αναφερθήκαμε.



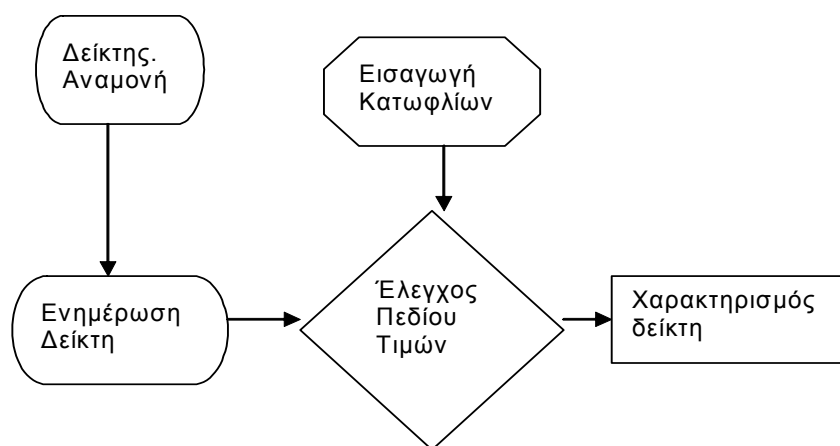
Σχήμα 4.2 : Περιγραφή του τρόπου συσχέτισης υποδεικτών και υπερδεικτών στα πλαίσια της μοντελοποίησης της Δημόσιας Υγείας

4.3 Εντοπισμός της Αδυναμίας

4.3.1 Χαρακτηρισμός των υποδεικτών και εύρεση της τιμής τους

Οι υποδείκτες που παρουσιάζονται αναλυτικά στους πίνακες του παραρτήματος αποτελούν ουσιαστικά το σύνολο των δεδομένων που καταγράφει το σύστημά μας ή ακόμα και κάποιες πληροφορίες που θα ήταν καλό να συμπεριληφθούν στο μέλλον. Οι δείκτες αυτοί μας προσφέρουν σημαντικό όγκο δεδομένων σε διάφορους τομείς όπως δημογραφικό κοινωνικοοικονομικό και κυρίως σε αυτόν της Υγείας. Ωστόσο, πολλοί από αυτούς με την παρούσα μορφή τους δεν μπορούν να μας δώσουν συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ δύο ή περισσότερων περιοχών ενδιαφέροντος ούτε μας βοηθούν να εξάγουμε συμπεράσματα και να εκτιμήσουμε καταστάσεις σε μια δεδομένη περιοχή. Για παράδειγμα, αν μια έκταση δήμου Καποδίστρια είναι 50 km² και έχει πληθυσμό 5000 κατοίκους ενώ αντίστοιχα σε μια έκταση 1000 km² ζουν 10000 κάτοικοι τότε με βάση τους δείκτες που αναφέραμε παραπάνω, η δεύτερη περιοχή θα είχε μεγαλύτερο πληθυσμιακό δείκτη. Αν όμως πάρουμε ως δείκτη τον πληθυσμό ανά km² τότε για την πρώτη περιοχή θα είναι 100 κάτοικοι/km² ενώ στη δεύτερη 10 κάτοικοι/km² δηλαδή στον αντίστοιχο βαθμονομημένο δείκτη του πληθυσμού /km² υπερτερεί η πρώτη περιοχή. Γενικότερα είναι κοινά αποδεκτό πως η εκτίμηση της κατάστασης επιτυγχάνεται πιο εύκολα όταν ο αποφασίζων διαχειρίζεται συγκριτικά νούμερα αντί για ένα απλό αριθμό. Για το λόγο αυτό η επεξεργασία των δεικτών θα γίνει με βάση μια βαθμονομημένη μορφή τους. Η βαθμονόμηση αυτή μπορεί να γίνει είτε ανά km² είτε ανά συνολικό πληθυσμό είτε ως κάποιο %ποσοστό. Για κάθε βαθμονομημένο δείκτη θα υπάρχει κάποιο κατώφλι που θα μας υποδεικνύει αν ο δείκτης κυμαίνεται σε φυσιολογικά όρια, ή αν η τιμή του πρέπει να μας ανησυχεί. Το κατώφλι αυτό ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και στην παρούσα Διπλωματική δεν θα μπούμε στην διαδικασία υπολογισμού του. Θα θεωρήσουμε ότι σε κάθε υποδείκτη υπάρχει και ένα αντίστοιχο κατώφλι βάσει του οποίου θα επιτευχθεί ο χαρακτηρισμός του υποδείκτη.

Το σύστημά μας, όπως έχουμε ήδη αναφέρει χρησιμοποιεί μια πλήρως ενημερωμένη βάση δεδομένων από την οποία αντλεί όλα τα δεδομένα. Ο αλγόριθμος βάσει του οποίου πραγματοποιείται μια αλλαγή στην τιμή ενός υποδείκτη είναι: μόλις ενημερώνεται το υπάρχον σύστημα για ένα νέο γεγονός ή γίνεται μια αλλαγή στα δεδομένα που ήδη έχουμε, αυτόματα καταγράφονται τα νέα στοιχεία στη κατάλληλη θέση στη βάση δεδομένων και πραγματοποιείται η αντίστοιχη μεταβολή στους βαθμονομημένους δείκτες. Κάθε φορά που μεταβάλλεται (ενημερώνεται) η τιμή του βαθμονομημένου δείκτη θα ενεργοποιείται η μηχανή χαρακτηρισμού του δείκτη το λογικό διάγραμμα της οποίας παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 4.3: Μηχανή χαρακτηρισμού των βαθμονομημένων δεικτών

Η μηχανή αυτή βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής όταν δεν υπάρχει αλλαγή στα δεδομένα. Όταν αντιληφθεί εισαγωγή νέων στοιχείων ενημερώνονται όλοι οι σχετιζόμενοι δείκτες και πραγματοποιείται έλεγχος του πεδίου τιμών τους. Ο έλεγχος αυτός επιτυγχάνεται με την σύγκριση της νέας τιμής του δείκτη με κάποιο κατώφλι που ανακαλεί η μηχανή από συγκεκριμένη θέση της βάσης δεδομένων. Ως επαγόμενο της σύγκρισης είναι ο ανάλογος χαρακτηρισμός του δείκτη.

Προτού αναφέρουμε τις διαβαθμίσεις του τελικού χαρακτηρισμού του δείκτη πρέπει να διασαφηνίσουμε ότι υπάρχουν δυο διαφορετικά είδη βαθμονομημένων δεικτών. Αφενός οι δείκτες που κρίνονται επικίνδυνοι όταν η τιμή τους (έστω δ_{ij}) υπερβεί ένα κατώφλι (έστω δ_{TH}) δηλαδή όταν $\delta_{ij} > \delta_{TH}$ (πρώτο είδος) και αφετέρου οι δείκτες που κρίνονται επικίνδυνοι όταν η τιμή τους πέσει κάτω από την τιμή του κατωφλίου δηλαδή $\delta_{ij} < \delta_{TH}$ (δεύτερο είδος). Ανάλογα, λοιπόν, με το είδος τους γίνεται η σύγκριση και κατ'επέκταση ο χαρακτηρισμός των δεικτών με βάση τον ακόλουθο πίνακα.

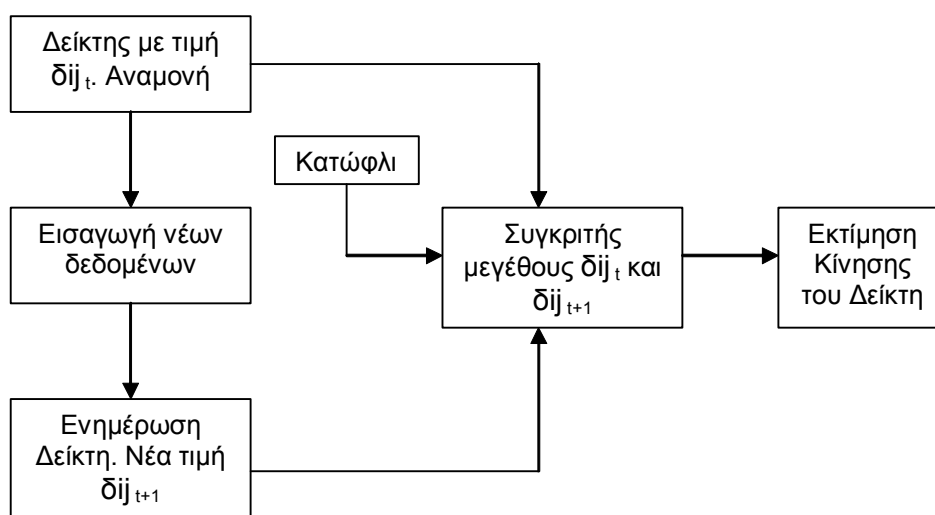
Είδος Δείκτη	Σύγκριση Τιμής Δείκτη με το Κατώφλι	Χαρακτηρισμός Δείκτη
πρώτο	$\delta_{ij} < 0,8 \delta_{TH}$	φυσιολογικός
« «	$0,8 \delta_{TH} \leq \delta_{ij} < \delta_{TH}$	οριακός
« «	$\delta_{ij} \geq \delta_{TH}$	επικίνδυνος
δεύτερο	$\delta_{ij} > 1,2 \delta_{TH}$	φυσιολογικός
« «	$\delta_{TH} < \delta_{ij} \leq 1,2 \delta_{TH}$	οριακός
« «	$\delta_{TH} \leq \delta_{ij}$	επικίνδυνος

Πίνακας 4.2: Χαρακτηρισμός των βαθμονομημένων δεικτών ανάλογα με την σχέση τιμής - κατωφλίου

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής


Οι ονομασίες-χαρακτηρισμοί των δεικτών έρχονται σε πλήρη αντιστοιχία με τις τιμές τους. Αποφασίσαμε να υιοθετήσουμε τρεις βαθμίδες επικινδυνότητας. Όταν η τιμή του δείκτη είναι σε ασφαλή απόσταση από το κατώφλι επικινδυνότητας τότε στον δείκτη αυτόν αποδίδεται ο χαρακτηρισμός φυσιολογικός. Στην περίπτωση που αρχίζει και πλησιάζει το κατώφλι κρίναμε σκόπιμο να ειδοποιήσουμε τον εκάστοτε χρήστη ότι ο δείκτης κινείται πολύ κοντά σε αυτό χαρακτηρίζοντας τον δείκτη οριακό. Η κρίσιμη αυτή περιοχή που προαναφέραμε, αποφασίσαμε να είναι στο $\pm 20\%$ της τιμής του κατωφλίου δ_{TH} (αν είναι πρώτου είδους είναι από το $80\% \delta_{\text{TH}}$ μέχρι το δ_{TH} , ενώ για δείκτες δεύτερου είδους είναι από δ_{TH} μέχρι $120\% \delta_{\text{TH}}$). Αν τώρα η τιμή του δείκτη ξεπεράσει το κατώφλι έχει πλέον διέλθει στο μη επιθυμητό πεδίο τιμών του και σε αυτή την περίπτωση χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνος.

Άλλη μια σημαντική παράμετρος που πρέπει να ενσωματωθεί στο μοντέλο χαρακτηρισμού των δεικτών είναι αυτή της κίνησης-τάσης του δείκτη. Όταν παρακολουθούμε την τιμή ενός δείκτη μια δεδομένη χρονική στιγμή θα ήταν πολύ πιο διευκρινιστικό για τον χρήστη να υπάρχει εκτός του χαρακτηρισμού (φυσιολογικός, οριακός, επικίνδυνος) και μια ένδειξη που να μας πληροφορεί για την «κίνηση» της νέας τιμής του δείκτη. Με τον όρο κίνηση του δείκτη δηλώνουμε το αν η νέα αυτή τιμή πλησιάζει ή απομακρύνεται από το κατώφλι επικινδυνότητας σε σχέση με την προηγούμενη τιμή του δείκτη. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται πράξη αυτό φαίνεται στο διάγραμμα εκτίμησης της κίνησης του βαθμονομημένου δείκτη που παρατίθεται παρακάτω. Η τιμή του δείκτη παραμένει σταθερή όταν δεν υπάρχει νέο γεγονός (κατάσταση αναμονής). Η εισαγωγή νέων στοιχείων έχει ως αποτέλεσμα την ταυτόχρονη ενημέρωση των δεικτών και την ενεργοποίηση ενός συγκριτή μεγέθους που δέχεται ως εισόδους την προηγούμενη και τη νέα τιμή του δείκτη (δ_{ij_t} και $\delta_{ij_{t+1}}$ αντίστοιχα) καθώς και την συνθήκη για το αντίστοιχο κατώφλι ούτως ώστε να καταστεί δυνατός ο διαχωρισμός των δεικτών ανάλογα με το είδος τους



Σχήμα 4.4: Διάγραμμα εκτίμησης της κίνησης του βαθμονομημένου δείκτη.

Η σύγκριση πραγματοποιείται διαφορετικά για τους δείκτες πρώτου (δηλαδή όταν κρίνεται επικίνδυνος για $\delta_{ij} \geq \delta_{TH}$) και δεύτερου είδους (δηλαδή όταν κρίνεται επικίνδυνος για $\delta_{ij} \leq \delta_{TH}$) σύμφωνα με τα ακόλουθο πίνακα.

Είδος Δείκτη	Συνθήκη	Εκτίμηση κίνησης
πρώτο	$\delta_{ij_{t+1}} > \delta_{ij_t}$	
« «	$\delta_{ij_{t+1}} < \delta_{ij_t}$	
δεύτερο	$\delta_{ij_{t+1}} > \delta_{ij_t}$	
« «	$\delta_{ij_{t+1}} < \delta_{ij_t}$	
Πρώτο και δεύτερο	$\delta_{ij_{t+1}} = \delta_{ij_t}$	—






Πίνακας 4.3: Καθορισμός της κίνησης των βαθμονομημένων δεικτών

Αυτό που πρέπει να διασαφηνίσουμε για την αποφυγή παρερμηνεύσεων και πιθανών σφαλμάτων στην ερμηνεία της προαναφερθείσας μεθοδολογίας, είναι η φορά του βέλους που απεικονίζει την κίνηση του δείκτη. Όταν η φορά του βέλους είναι προς τα δεξιά (κόκκινο χρώμα) τότε υποδηλώνει κίνηση του δείκτη προς την ανεπιθύμητη κατάσταση δηλαδή ότι η νέα τιμή του δείκτη είναι περισσότερο ανησυχητική από την προηγούμενη. Όταν η φορά είναι προς τα αριστερά (μπλε χρώμα) υποδηλώνει κίνηση του δείκτη προς την επιθυμητή κατάσταση δηλαδή ότι η νέα τιμή του δείκτη είναι λιγότερο ανησυχητική από την προηγούμενη. Υπεραπλουστευμένα θα λέγαμε ότι ανεξάρτητα από τον χαρακτηρισμό(φυσιολογικός, οριακός, επικίνδυνος) :






- ✓ Το κόκκινο προς τα δεξιά βέλος δείχνει κίνηση προς την κατάσταση που δε θέλουμε
- ✓ Το μπλε προς τα δεξιά βέλος δείχνει κίνηση προς την κατάσταση που θέλουμε

Όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί των χαρακτηρισμών των δεικτών ανάλογα με την τιμή τους και με την κίνησή τους παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον ακόλουθο πίνακα:



Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Είδος Δείκτη	Χαρακτηρισμός	Κίνηση	Σχόλια	Τιμή δείκτη
Πρώτο (επικίνδυνος όταν $\delta_{ij} > \delta_{TH}$)	φυσιολογικός		Μετά την ενημέρωση ο δείκτης παραμένει φυσιολογικός αλλά η τιμή του αυξήθηκε πλησιάζοντας τα επίπεδα του οριακού και επομένως το κατώφλι.	$T_7=7$
« «	φυσιολογικός		Αν ο δείκτης ήταν οριακός ή επικίνδυνος τότε με την νέα ενημέρωση μειώθηκε η τιμή του και χαρακτηρίζεται φυσιολογικός. Αν ήταν ήδη φυσιολογικός τότε απλά έγινε περαιτέρω καλυτέρευση (μείωσή) του.	$T_9=9$
« «	φυσιολογικός	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει φυσιολογικός.	$T_8=8$
« «	οριακός		Ο δείκτης μπορεί να ήταν είτε οριακός και να παρέμεινε οριακός με αυξημένη όμως τιμή (πλησιάζει περισσότερο το κατώφλι), είτε να μετατράπηκε από φυσιολογικός σε οριακό μετά την αύξηση της τιμής του λόγω της νέας ενημέρωσης.	$T_4=4$
« «	οριακός		Ο δείκτης είτε ήταν επικίνδυνος και λόγω μείωσης της τιμής του έγινε οριακός είτε ήταν οριακός και παρέμεινε αλλά με μειωμένη τιμή	$T_6=6$
« «	οριακός	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει οριακός.	$T_5=5$
« «	επικίνδυνος		Ο δείκτης είτε ήταν φυσιολογικός ή οριακός και λόγω αύξησης της τιμής του κρίνεται πλέον επικίνδυνος είτε ήταν επικίνδυνος και παρέμεινε αλλά με ακόμα πιο αυξημένη τιμή.	$T_1=1$

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Είδος Δείκτη	Χαρακτηρισμός	Κίνηση	Σχόλια	Τιμή δείκτη
« «	επικίνδυνος		Ο δείκτης ήταν επικίνδυνος και παρέμεινε αλλά με χαμηλότερη τιμή απ' ότι προηγουμένως.	$T_3=3$
« «	επικίνδυνος	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει επικίνδυνος.	$T_2=2$
Δεύτερο (επικίνδυνος όταν $\delta_{ij} < \delta_{TH}$)	φυσιολογικός		Μετά την ενημέρωση ο δείκτης παραμένει φυσιολογικός αλλά η τιμή του μειώθηκε πλησιάζοντας τα επίπεδα του οριακού και επομένως το κατώφλι.	$T_7=7$
« «	φυσιολογικός		Αν ο δείκτης ήταν οριακός ή επικίνδυνος τότε με την νέα ενημέρωση αυξήθηκε η τιμή του και χαρακτηρίζεται φυσιολογικός. Αν ήταν ήδη φυσιολογικός τότε απλά έγινε περαιτέρω καλυτέρευση (αύξησή) του.	$T_9=9$
« «	φυσιολογικός	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει φυσιολογικός	$T_8=8$
« «	οριακός		Ο δείκτης μπορεί να ήταν είτε οριακός και να παρέμεινε οριακός με μειωμένη όμως τιμή (πλησιάζει περισσότερο το κατώφλι), είτε να μετατράπηκε από φυσιολογικός σε οριακό μετά την μείωση της τιμής του λόγω της νέας ενημέρωσης.	$T_4=4$
« «	οριακός		Ο δείκτης είτε ήταν επικίνδυνος και λόγω αύξησης της τιμής του έγινε οριακός είτε ήταν οριακός και παρέμεινε αλλά με αυξημένη τιμή	$T_6=6$
« «	οριακός	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει οριακός.	$T_5=5$

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Είδος Δείκτη	Χαρακτηρισμός	Κίνηση	Σχόλια	Τιμή δείκτη
« «	επικίνδυνος		Ο δείκτης είτε ήταν φυσιολογικός ή οριακός και λόγω μείωσης της τιμής του κρίνεται πλέον επικίνδυνος είτε ήταν επικίνδυνος και παρέμεινε αλλά με ακόμα πιο μειωμένη τιμή.	$T_1=1$
« «	επικίνδυνος		Ο δείκτης ήταν επικίνδυνος και παρέμεινε αλλά με υψηλότερη τιμή απ' ότι προηγουμένως.	$T_3=3$
« «	επικίνδυνος	—	Μετά την νέα ενημέρωση η τιμή του δείκτη έμεινε σταθερή οπότε παραμένει επικίνδυνος.	$T_2=2$

Πίνακας 4.4: Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί που χαρακτηρίζουν τους βαθμονομημένους δείκτες.

Συμπερασματικά αναφέρουμε ότι υπάρχουν εννιά (9) διαφορετικές τιμές για τους δείκτες. Ανάλογα λοιπόν με το ποιος συνδυασμός αντιστοιχεί στον δείκτη, ο δείκτης αυτός παίρνει μια τιμή από ένα (1) έως εννιά (9) ($T_1=1$, $T_2=2 \dots T_9=9$). Με ένα (1) χαρακτηρίζουμε τον πιο απειλητικό –χειρότερο- δείκτη και καθώς φτάνουμε στο εννιά (9) έχουμε την πιο ανώδυνη-καλύτερη- περίπτωση όπως φαίνεται στον πίνακα 4.4. Κάθε δείκτης ανάλογα με τον χαρακτηρισμό και την τάση του λαμβάνει την αντίστοιχη τιμή. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η αναγωγή των τιμών των δεικτών στην ίδια βάση. Αυτό σημαίνει ότι όλοι οι υποδείκτες θα χαρακτηρίζονται από μια τιμή στο πεδίο τιμών ένα (1) έως εννιά (9) και θα μπορούμε εύκολα με μια γρήγορη ματιά να καταλάβουμε τι σημαίνει η κάθε τιμή. Στην ουσία είτε αναφερόμαστε στον δείκτη της θνησιμότητας, είτε σε αυτόν των % δαπανών του ΑΕΠ για την Υγεία είτε γενικότερα σε οποιονδήποτε δείκτη, μπορούμε να συγκρίνουμε τις τιμές τους κάτι που θα φάνταζε εξαιρετικά δύσκολο αν δεν υπήρχε κοινώς «κώδικας» επικοινωνίας. Στην περίπτωση αυτή θα έπρεπε ο εκάστοτε χρήστης του μοντέλου να γνωρίζει τα κατώφλια όλων των δεικτών, να τα συγκρίνει με τις τιμές των δεικτών ούτως ώστε να μπορέσει να εξάγει συγκριτικά συμπεράσματα μεταξύ διαφορετικών δεικτών.

Υπάρχουν περιπτώσεις υποδεικτών που αποτελούνται από κάποιους επιμέρους δείκτες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου υποδείκτη είναι το επίπεδο μόρφωσης που αποτελείται από τέσσερα επιμέρους ποσοστά επί τοις εκατό: % ποσοστό πληθυσμού που έχει τελειώσει μόνο δημοτικό, % ποσοστό πληθυσμού που έχει τελειώσει μόνο γυμνάσιο, % ποσοστό πληθυσμού που έχει τελειώσει λύκειο και % ποσοστό πληθυσμού που έχει λάβει ανώτατες σπουδές. Στην περίπτωση αυτή η μηχανή χαρακτηρισμού και η μηχανή εκτίμησης της τάσης επιδρούν κατευθείαν στους επιμέρους δείκτες οι οποίοι έχουν μια αντίστοιχη τιμή κατωφλίου. Κατά αυτόν τον τρόπο οι επιμέρους δείκτες χαρακτηρίζονται, υπολογίζεται η τάση τους και τελικά παίρνουν μια τιμή μεταξύ ένα (1) και εννιά (9). Για τον υπολογισμό του υποδείκτη από τους επιμέρους δείκτες του, παίρνουμε τον μέσο όρο των

τιμών των επιμέρους δεικτών. Επειδή θεωρούμε ότι κάθε επιμέρους δείκτης συμβάλλει εξ' ίσου στον υπολογισμό της τιμής του υποδείκτη δεν βάζουμε κάποια βάρη ή αν προτιμάμε κάθε επιμέρους δείκτης έχει το ίδιο βάρος ίσο με ένα (1). Με τον τρόπο αυτό υπολογίζουμε μια τιμή για τον υποδείκτη η οποία όμως μπορεί να είναι και δεκαδικός αριθμός. Για λόγους ομοιομορφίας και εξ' αιτίας του γεγονότος ότι οι υπόλοιποι υποδείκτες έχουν ακέραιες τιμές στο διάστημα 1-9 η τελική τιμή του υποδείκτη προκύπτει με στρογγυλοποίηση του σε ακέραιο. Αν δ_{ijk} είναι οι τιμές των K επιμέρους δεικτών τότε η τιμή του υποδείκτη είναι:

$$\delta_{ij} = \text{rund}[(\sum_{k=1}^K \delta_{ijk}) / K]$$

Με τον τρόπο αυτό όλοι ανεξαιρέτως οι υποδείκτες λαμβάνουν τιμές στο πεδίο τιμών από ένα (1) έως εννιά (9).

4.3.2 Υπολογισμός της τιμής των υπερδεικτών

Κάθε φορά που στο σύστημά μας εισάγεται κάποιο νέο δεδομένο ενημερώνονται όλοι οι εμπλεκόμενοι υποδείκτες και εφαρμόζεται η διαδικασία που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο για την εύρεση των τιμών των υποδεικτών. Μέχρις εδώ έχουμε στην διάθεσή μας τις τιμές όλων αυτών των υποδεικτών. Το σύστημα όμως που θα σχεδιάσουμε βασίζεται κατά κύριο λόγο στην παρατήρηση των υπερδεικτών σε περιοχές ενδιαφέροντος του εκάστοτε χρήστη αφού όπως ήδη εξηγήσαμε είναι φύσει αδύνατο να παρατηρεί ο χρήστης κάθε φορά το σύνολο των υποδεικτών. Απαραίτητη προϋπόθεση λοιπόν είναι η εύρεση ενός αποδοτικού και χρηστικού τρόπου αναπαράστασης της κατάστασης που λαμβάνει χώρα κάθε φορά ή αλλιώς μιας κατάλληλης τιμής για τον υπερδείκτη η οποία θα μας βοηθάει να αναδείξουμε την σημαντικότητα ή όχι ενός πιθανού προβλήματος. Η τελική τιμή που θα αντιπροσωπεύει τον υπερδείκτη πρέπει να μας πληροφορεί αμέσως για την υπάρχουσα κατάσταση χωρίς να χρειάζεται από την πλευρά του χρήστη να αποκωδικοποιεί κάθε φορά την υποκρύπτουσα πληροφορία. Η μεθοδολογία που ακολουθεί στοχεύει ακριβώς στην προσέγγιση αυτή.

Καταρχάς κάθε υπερδείκτης συμβολίζεται, όπως έχουμε αναφέρει ήδη, με Δ_i όπου $i = 1 \dots n = 16$ ο συνολικός αριθμός των υπερδεικτών. Κάθε υπερδείκτης απαρτίζεται από ένα σύνολο m υποδεικτών δ_{ij} με τιμές στο διάστημα από ένα έως εννιά (1-9). Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε μια πολύ σημαντική για την εξέλιξη της μεθοδολογίας παράμετρο. Ο υπερδείκτης μπορεί να αποτελείται από m τον αριθμό υποδείκτες αλλά η σπουδαιότητα των υποδεικτών και ο τρόπος με τον οποίο αυτοί επηρεάζουν την τιμή του υπερδείκτη δεν είναι ο ίδιος. Έτσι άλλοι υποδείκτες κρίνονται πολύ σημαντικοί και άλλοι λιγότερο κατά τον υπολογισμό του υπερδείκτη. Αναδεικνύεται λοιπόν η απαίτηση ύπαρξης μιας διαβάθμισης στους υποδείκτες κάθε υπερδείκτη και η ανάπτυξη μιας μεθόδου με την οποία η διαβάθμιση αυτή θα λαμβάνεται υπόψη κατά την διάρκεια υπολογισμού της τιμής του υπερδείκτη. Η κατά μια έννοια αξιολόγηση των υποδεικτών ανάλογα με την σπουδαιότητά τους πραγματοποιείται με την απόδοση σε αυτούς βαρών που ανάλογα με την τιμή τους αναδεικνύουν την σημασία του αντίστοιχου δείκτη στον οποίο αποδόθηκαν. Το βάρος λοιπόν του υποδείκτη είναι μια τιμή που αντιπροσωπεύει την σημασία που του αποδίδεται κατά την

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

διάρκεια υπολογισμού του υπερδείκτη. Ο τρόπος υπολογισμού των βαρών μπορεί να γίνει:

1. Χρησιμοποιώντας κάποιες κατανομές όπως διωνυμική, πολυωνυμική, γεωμετρική, υπεργεωμετρική, Poisson, κανονική, γάμμα, Weibul
2. Ανάλογα με την υποκειμενική άποψη του χρήστη
3. Χρησιμοποιώντας πολυκριτηριακή ανάλυση

Εξαιτίας του μεγάλου βαθμού υποκειμενικότητας και εξάρτησης της επιθυμητής παρατήρησης από τον εκάστοτε χρήστη κρίνουμε σκόπιμο να μην γίνεται απόδοση βαρών βάσει μιας συγκεκριμένης κατανομής αλλά ανάλογα με την προσωπική κρίση του χρήστη. Η χρήση μιας από τις προαναφερθείσες κατανομές αυξάνει την τυχαιότητα αφού οι υποδείκτες θα παίρνουν τυχαία κάθε φορά βάρη σύμφωνα με την κατανομή. Τέτοιες κατανομές χρησιμοποιούνται όταν δεν θέλουμε να παρεμβαίνει καθόλου ο ανθρώπινος παράγοντας. Στην περίπτωση αυτή αποτελούν το «καλούπι» βάσει του οποίου αποδίδονται τα βάρη. Επίσης, η χρησιμοποίηση κάποιας πολυκριτηριακής μεθόδου θα έδινε πιο αντικειμενικά αποτελέσματα που θα είχαν λογική βάση αλλά σε αυτή την φάση της εργασίας μας ενδιαφέρει περισσότερο η γνώμη του παρατηρητή. Πολυκριτηριακή μέθοδος θα χρησιμοποιηθεί σε άλλο κομμάτι της εργασίας για την ιεράρχηση των υποδεικτών. Ο κάθε manager που θα ασχοληθεί και θα χρησιμοποιήσει το εν λόγω μοντέλο έχει την προσωπική του εκτίμηση όσον αφορά την σπουδαιότητα κάποιων υποδεικτών και σε αυτό το σημείο της μεθοδολογίας κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η όποια άποψη του χρήστη. Διαφορετικές εκτιμήσεις της σπουδαιότητας των υποδεικτών από πλευράς των χρηστών δίνουν, όπως είναι αναμενόμενο διαφορετικές τιμές για τους υπερδείκτες. Το γεγονός αυτό ίσως να ακούγεται σαν μειονέκτημα της μεθοδολογίας αλλά στην ουσία αποτελεί ένα ευέλικτο και δυναμικό κομμάτι της που δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να εισάγουν την προσωπική τους εκτίμηση ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής που μελετούν, ανάλογα με την γνώση τους για τα διάφορα προβλήματα και γενικότερα κάνει το ρόλο του αποφασίζοντα πιο ενεργό στην διαδικασία λήψης απόφασης. Άλλωστε όπως αναφέραμε κατά την διάρκεια της περιγραφής των συστημάτων λήψης απόφασης (DSS) δεν δύναται να αναπτύξουμε κάποιο μοντέλο που θα λειτουργεί χωρίς την εποπτεία ή την συμμετοχή της προσωπικής άποψης του χρήστη.

Στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε την προτεινόμενη μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία ο κάθε χρήστης θα αποδίδει βάρη στους m το σύνολο υποδείκτες κάθε υπερδείκτη. Για την απόδοση των βαρών έχουμε μια κλίμακα από το ένα (1) έως το πέντε (5). Ο manager ή κάθε άλλος χρήστης του συστήματος αποδίδει μια τιμή σε καθένα από τους υποδείκτες στο εύρος ένα έως πέντε (1-5) δίνοντας την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στον ή στους υποδείκτες εκείνους που θεωρεί ότι έχουν την μέγιστη σημασία κατά την διαδικασία υπολογισμού του υπερδείκτη και καθώς κατεβαίνουμε στην τιμή ένα (1) συναντάμε τους υποδείκτες με την μικρότερη σημασία. Ένας τρόπος για την manual απόδοση βαρών στους υποδείκτες είναι ο ακόλουθος: αρχικά ο χρήστης διαβάζει έναν-έναν τους υποδείκτες του κάθε υπερδείκτη. Με την δεύτερη ανάγνωση αποδίδει μόνο τα βάρη πέντε (5) και ένα (1) στους υποδείκτες που κατά την προσωπική του άποψη έχουν την μέγιστη και την ελάχιστη σημασία αντίστοιχα. Με την τρίτη ανάγνωση αποδίδει τις υπόλοιπες τιμές δύο έως τέσσερα (2-4) στους δείκτες που έχουν απομείνει. Στην τελευταία ανάγνωση ελέγχει την ορθότητα των αποφάσεων του και μπορεί να

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

κάνει τις οποιεσδήποτε αλλαγές σε περίπτωση που παρατηρήσει κάποια λαθεμένη απόδοση βάρους. Συγκεκριμένα τα βάρη $B_{ij} = 1-5$ (όπου i ο υπερδείκτης που υπολογίζεται και j ο υποδείκτης που λαμβάνει το βάρος) αποδίδονται στους υποδείκτες με την παρακάτω σειρά:

- ✓ **$B_{ij} = 5$** : στους υποδείκτες που έχουν την μέγιστη σημασία για τον υπολογισμό του υπερδείκτη ή αλλιώς στους υποδείκτες που θα μετέβαλε πρώτους ο manager αν είχε την δυνατότητα, ούτως ώστε να βελτιώσει την τιμή του υπερδείκτη.
- ✓ **$B_{ij} = 4$** : στους υποδείκτες με μεγάλη σημασία που όμως σε καμία περίπτωση δεν συγκρίνεται με τους υποδείκτες με βάρος 5 ή αλλιώς το group των υποδεικτών που θα βελτίωνε ο manager σε δεύτερη προτεραιότητα προκειμένου να βελτιώσει την τιμή του υπερδείκτη.
- ✓ **$B_{ij} = 3$** : στους υποδείκτες μεσαίας σημασίας ή αλλιώς το group των υποδεικτών που θα βελτίωνε ο manager σε τρίτη προτεραιότητα προκειμένου να βελτιώσει την τιμή του υπερδείκτη.
- ✓ **$B_{ij} = 2$** : στους υποδείκτες μικρής σημασίας ή αλλιώς το group των υποδεικτών που θα πολύ δύσκολα θα βελτίωνε ο manager προκειμένου να βελτιώσει την τιμή του υπερδείκτη.
- ✓ **$B_{ij} = 1$** : στους υποδείκτες ελάχιστης σημασίας ή αλλιώς το group των υποδεικτών που κατά την γνώμη του manager δεν θα συνέφερε για διάφορους λόγους να μεταβληθούν προκειμένου να βελτιώσουν την τιμή του υπερδείκτη.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειώσουμε ότι η ανάθεση βαρών στους υποδείκτες κάθε υπερδείκτη πραγματοποιείται κάθε φορά από το χρήστη στην αρχή της διαδικασίας. Τα βάρη παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι το τέλος της διαδικασίας εκτός αν ο αποφασίζων αλλάξει άποψη και θέλει να ξανατρέξει από την αρχή το μοντέλο οπότε και θα πρέπει να προχωρήσει ξανά σε ανάθεση βαρών.

Κάθε ένας από τους m υποδείκτες του υπερδείκτη Δ_i πρέπει να έχει μια τιμή T_{ij} και ένα βάρος B_{ij} . Η ελάχιστη υποδιαίρεση για την οποία έχουμε συγκεντρωτικά στοιχεία και δεδομένα για τους υποδείκτες μας είναι η περιοχή ενός δήμου Καποδίστρια. Έτσι η περιοχή ενός δήμου Καποδίστρια αποτελεί και την ελάχιστη υποδιαίρεση που χρησιμοποιεί το μοντέλο μας για τον υπολογισμό ενός υπερδείκτη. Σε οποιοδήποτε δήμο Καποδίστρια συμβαίνει κάποια αλλαγή στα δεδομένα, μεταβάλλονται αυτόματα οι τιμές των υποδεικτών οι οποίες παραμένουν στην βάση δεδομένων περιμένοντας την χρησιμοποίησή τους από κάποιον χρήστη. Ανά πάσα στιγμή λοιπόν υπάρχει το ένα συστατικό για τον υπολογισμό του υπερδείκτη που είναι οι τιμές T_{ij} των υποδεικτών του. Όταν αποφασίσει κάποιος χρήστης να χρησιμοποιήσει το μοντέλο πρέπει να αναθέσει τα βάρη με τον τρόπο που περιγράψαμε πιο πάνω οπότε έχουμε και το δεύτερο συστατικό που μας έλειπε. Τότε η τιμή του υπερδείκτη στα όρια ενός δήμου Καποδίστρια δίνεται από το άθροισμα των γινομένων των τιμών (T_{ij}) και των βαρών (B_{ij}) των υποδεικτών. Η τιμή που προκύπτει με αυτόν τον τρόπο ποικίλει ανάλογα με τις τιμές T_{ij} (1-9), τα βάρη ($B_{ij}=1-5$) των υποδεικτών και τον αριθμό των υποδεικτών στον υπερδείκτη. Η τιμή Δ_i του υπερδείκτη είναι:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m T_{ij} * B_{ij}$$

Υπάρχει πιθανότητα ο χρήστης του συστήματος να πρέπει να αποφασίσει για μια περιοχή που ξεπερνάει τα όρια του δήμου Καποδίστρια οπότε και θα πρέπει να έχει τις τιμές των υπερδεικτών στην ευρύτερη αυτή περιοχή. Πάντα όμως η περιοχή παρατήρησης θα πρέπει να αποτελείται από ακέραιο πλήθος δήμων. Σε αυτήν λοιπόν την περίπτωση που επιθυμούμε τον υπολογισμό της τιμής του υπερδείκτη σε μια ευρύτερη περιοχή που αποτελείται έστω από σ τον αριθμό δήμους Καποδίστρια τότε το σύστημά μας ακολουθεί την εξής διαδικασία. Υπολογίζουμε αρχικά την τιμή του υπερδείκτη σε κάθε δήμο Καποδίστρια χωριστά σύμφωνα με τον τρόπο που αναφέραμε πιο πάνω έχοντας πάντα την ίδια τιμή για τα βάρη, και εν συνεχεία υπολογίζουμε την ολική τιμή του υπερδείκτη σε όλη την περιοχή ενδιαφέροντος ως τον μέσο όρο των τιμών των επιμέρους υπερδεικτών. Έτσι έχουμε:

$$\Delta i_{ολ} = \frac{\Delta i_1 + \Delta i_2 + \dots + \Delta i_{\sigma}}{\sigma}$$

Από την διαδικασία εύρεσης της τιμής του υπερδείκτη μπορούμε να κάνουμε τις εξής δύο παρατηρήσεις:

- ✓ Βλέπουμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η προκύπτουσα τιμή τόσο καλύτερη είναι η κατάσταση που περιγράφει ο εν λόγω υπερδείκτης αφού με την $T_{ij}=9$ έχουμε την βέλτιστη τιμή για τους υποδείκτες και με $T_{ij}=1$ την χειρότερη.
- ✓ Παρατηρούμε επίσης ότι η τιμή αυτή του υπερδείκτη τόσο σε μεμονωμένο όσο και σε περισσότερους δήμους δεν είναι καθόλου εύχρηστη, δεν δίνει ακριβή πληροφορία και κατ' επέκταση δεν μας παρουσιάζει την υπάρχουσα κατάσταση ώστε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα.

4.3.3 Αποτίμηση κατάστασης – Ανάδειξη κινδύνου

Η τελευταία διαπίστωση της προηγούμενης παραγράφου αποτελεί πολύ σημαντικό βήμα για την συνέχεια της μεθοδολογίας. Μέχρι στιγμής κάθε υπερδείκτης στην περιοχή ενδιαφέροντος έχει απλά μια τιμή που τον χαρακτηρίζει χωρίς όμως ο χρήστης του μοντέλου να γνωρίζει αν η τιμή αυτή είναι ανησυχητική ή ικανοποιητική με αποτέλεσμα να απαιτείται επιπλέον χρόνος για να ανακαλύψει ο χρήστης την πληροφορία που υποβόσκει και συνεπώς το μοντέλο μας να γίνεται δύσχρηστο, μη αποτελεσματικό και πολύ μακριά από τις αρχικές μας προδιαγραφές.

Για τον λόγο αυτό και για να ικανοποιηθούν οι προϋποθέσεις που θέσαμε εξαρχής πρέπει η τιμή του υπερδείκτη να παρουσιάζεται σε σχέση με κάτι ήδη γνωστό ή με κάτι που να μπορεί να συγκριθεί ούτως ώστε τα συμπεράσματά μας να είναι άμεσα. Προτείνουμε λοιπόν ως καλύτερα μέσα σύγκρισης τις τιμές:

- ✓ Του υπερδείκτη με την μεγαλύτερη τιμή σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση ($\Delta i_{\max \text{ Europe}}$)
- ✓ Του υπερδείκτη με την μεγαλύτερη τιμή στην Ελλάδα ($\Delta i_{\max \text{ Greece}}$)

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- ✓ Του μέσου όρου των υπερδεικτών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ($\Delta i_{M.O. Europe}$)
- ✓ Του μέσου όρου των υπερδεικτών στην Ελλάδα ($\Delta i_{M.O. Greece}$)

Ο κάθε υπερδείκτης δεν θα χαρακτηρίζεται μόνο από την τιμή του αλλά θα εκφράζεται ως % ποσοστό των $\Delta i_{max Europe}$, $\Delta i_{max Greece}$, $\Delta i_{M.O. Europe}$, $\Delta i_{M.O. Greece}$. Συνεπώς θα υπάρχουν τέσσερα ποσοστά % που θα τον χαρακτηρίζουν:

- ✓ Ποσοστό ως προς την βέλτιστη Ευρωπαϊκή τιμή: $\Pi_{max Europe} = \Delta i / \Delta i_{max Europe} * 100\%$ (το ποσοστό δεν μπορεί να πάρει τιμές μεγαλύτερες του 100% αφού πάντα $\Delta i \leq \Delta i_{max Europe}$)
- ✓ Ποσοστό ως προς την βέλτιστη Ελληνική τιμή: $\Pi_{max Greece} = \Delta i / \Delta i_{max Greece} * 100\%$ (το ποσοστό δεν μπορεί να πάρει τιμές μεγαλύτερες του 100% αφού πάντα $\Delta i \leq \Delta i_{max Greece}$)
- ✓ Ποσοστό ως προς τον μέσο Ευρωπαϊκό όρο: $\Pi_{M.O. Europe} = \Delta i / \Delta i_{M.O. Europe} * 100\%$ (το ποσοστό αυτό μπορεί να πάρει τιμές μεγαλύτερες του 100% αφού μπορεί να ισχύει $\Delta i \geq \Delta i_{M.O. Europe}$)
- ✓ Ποσοστό ως προς τον μέσο Ελληνικό όρο: $\Pi_{M.O. Greece} = \Delta i / \Delta i_{M.O. Greece} * 100\%$ (το ποσοστό αυτό μπορεί να πάρει τιμές μεγαλύτερες του 100% αφού μπορεί να ισχύει $\Delta i \geq \Delta i_{M.O. Greece}$)

Κάποιες απαραίτητες διευκρινίσεις επί της διαδικασίας είναι:

- Όταν αναφερόμαστε στον υπερδείκτη με την μεγαλύτερη τιμή σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, στην ουσία εννοούμε την χώρα εκείνη που στον συγκεκριμένο υπερδείκτη έχει την καλύτερη επίδοση. Ο υπολογισμός λοιπόν γίνεται σε επίπεδο χώρας.
- Όταν αναφερόμαστε στον υπερδείκτη με την μεγαλύτερη τιμή στην Ελλάδα η περιοχή υπολογισμού του πρέπει να αντιστοιχεί στην περιοχή υπολογισμού του Δi . Δηλαδή όταν ο υπερδείκτης έχει υπολογιστεί για ένα δήμο τότε ψάχνουμε τον Ελληνικό εκείνο δήμο που έχει τον μεγαλύτερο αντίστοιχο υπερδείκτη. Όμοια για νομό ψάχνουμε τον αντίστοιχο νομό και ούτω καθεξής.
- Όταν αναφερόμαστε στο μέσο όρο των υπερδεικτών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο υπολογισμός γίνεται επίσης σε επίπεδο χώρας.
- Όταν αναφερόμαστε στο μέσο όρο των υπερδεικτών στην Ελλάδα κοιτάμε επίσης σε τι περιοχή (δήμο, νομό κτλ) έχει υπολογιστεί ο υπερδείκτης και παίρνουμε τον μέσο όρο των υπερδεικτών στους δήμους, νομούς κτλ της Ελλάδας.
- Κάθε φορά που κάνουμε μια σειρά υπολογισμών τα βάρη των υποδεικτών πρέπει να παραμένουν αμετάβλητα.

Στο σημείο αυτό πρέπει πάλι ο χρήστης να αποφασίσει για το αν θέλει να κάνει σύγκριση της τιμής του υπερδείκτη με την μέγιστη τιμή και τον μέσο όρο είτε της Ελλάδας είτε της Ευρώπης είτε και τον δυο παράλληλα. Αρχική μας επιδίωξη ήταν να γίνεται η σύγκριση ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας και τις τιμές στην Ελλάδα και με αυτές στην Ευρώπη αλλά κάτι τέτοιο είχε πολλές φυσικές και λειτουργικές αδυναμίες και εφαρμόζοντάς το στην πράξη δεν μας

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

προσέδιδε περαιτέρω πληροφορίες. Ο χρήστης του συστήματος έχει τρεις (3) επιλογές και καλείται να αποφασίσει για το ποια θα διαλέξει. Συγκεκριμένα:

1. Αν επιθυμεί να κάνει σύγκριση με βάση τα $\Pi_{M.O Europe}$, $\Pi_{max Europe}$
2. Αν επιθυμεί να κάνει σύγκριση με βάση τα $\Pi_{M.O Greece}$, $\Pi_{max Greece}$
3. Αν επιθυμεί να τρέξει παράλληλα και τις δυο προηγούμενες επιλογές και να έχει την δυνατότητα να ελέγξει και τα δυο εξαγόμενα

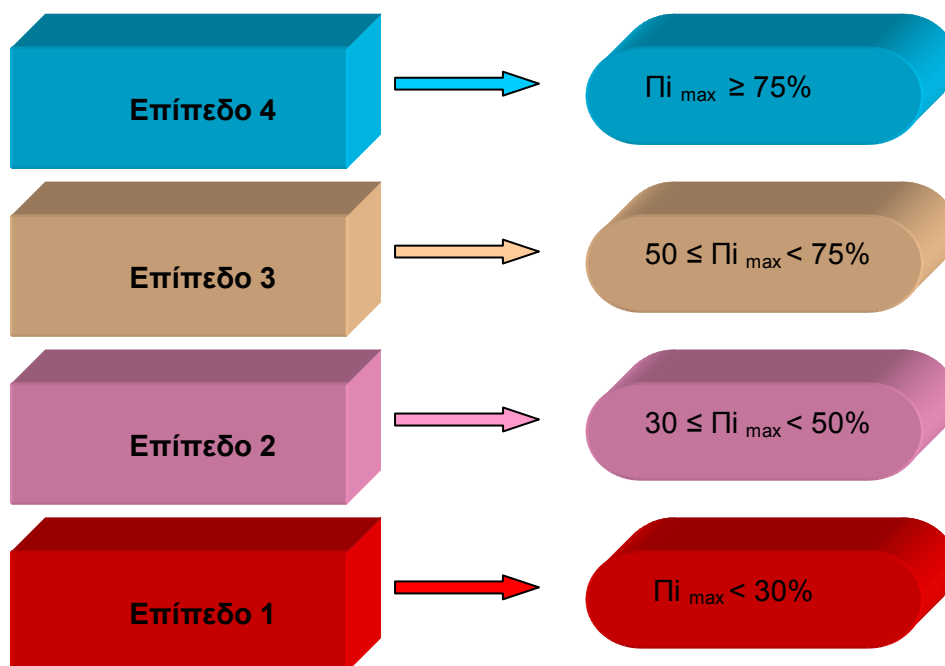
Η επιλογή του χρήστη θα εξαρτηθεί από το είδος της μελέτης που θέλει να διεξάγει και φυσικά από την περιοχή του ενδιαφέροντος που έχει ήδη επιλέξει. Για παράδειγμα αν η περιοχή του ενδιαφέροντος είναι η χώρα της Ελλάδας τότε είναι απόλυτα φυσιολογικό να επιλέξει την σύγκριση με τους Ευρωπαϊκούς μέσους όρους και μέγιστα. Αν θέλει να ελέγξει την Ελληνική πραγματικότητα τότε θα διαλέξει την δεύτερη επιλογή. Επίσης άλλο ένα κριτήριο είναι η τιμή των δεικτών αφού ο χρήστης μπορεί να επιθυμεί να γίνει σύγκριση ως προς τον καλύτερο δείκτη και συνεπώς να παίζουν ρόλο για την απόφαση του οι σχέσεις μεταξύ των $\Delta i_{max Greece}$, $\Delta i_{max Europe}$ και των $\Delta i_{M.O Greece}$, $\Delta i_{M.O Europe}$.

Θα συνεχίσουμε την μελέτη μας ανεξάρτητα από την παραπάνω επιλογή και έχοντας τα ποσοστά Π_{max} , $\Pi_{M.O}$ να συμβολίζουν είτε τα Ελληνικά είτε τα Ευρωπαϊκά ποσοστά. Έτσι αν υποθέσουμε ότι έχουμε την τιμή Δi ενός υπερδείκτη σε μια γεωγραφική περιοχή τότε αυτός με βάση τα ποσοστά Π_{max} θα βρίσκεται σε μια από τις ακόλουθες περιπτώσεις

- ✓ Αν $\Pi_{max} = \Delta i / \Delta i_{max} < 30\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **επίπεδο 1**
- ✓ Αν $30 \leq \Pi_{max} = \Delta i / \Delta i_{max} < 50\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **επίπεδο 2**
- ✓ Αν $50 \leq \Pi_{max} = \Delta i / \Delta i_{max} < 75\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **επίπεδο 3**
- ✓ Αν $\Pi_{max} = \Delta i / \Delta i_{max} \geq 75\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **επίπεδο 4**

Οι περιοχές αυτές φαίνονται σχηματικά στο σχήμα 4.5 όπου ξεκινώντας από το επίπεδο ένα (1) που δηλώνει την πλέον ανησυχητική κατάσταση φτάνουμε στην καλύτερη που αντιστοιχεί στο επίπεδο τέσσερα (4).

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

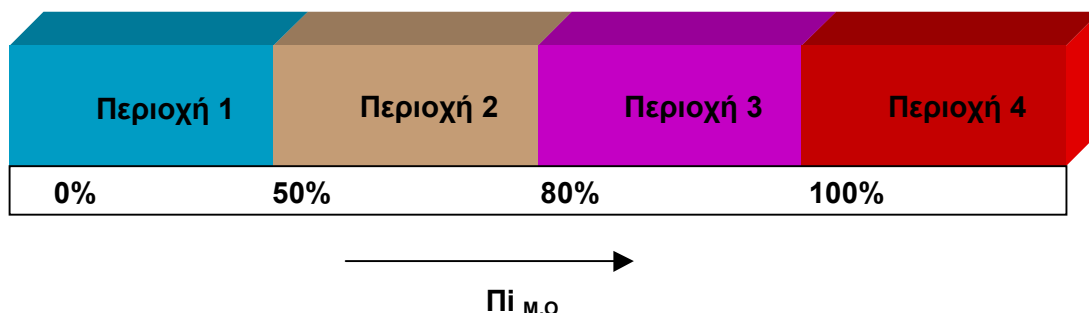


Σχήμα 4.5: Κατάταξη των υπερδεικτών σε μια από τις τέσσερις περιοχές ανάλογα με τα $\Pi_{\max Europe}$ ή $\Pi_{\max Greece}$

Η τιμή του υπερδείκτη συγκρίνεται στην ουσία με την τιμή του μέγιστου αντίστοιχου υπερδείκτη της Ελλάδας ή της Ευρώπης ή και των δυο μαζί και ανάλογα με την σχέση τους, ο υπερδείκτης κατατάσσεται σε ένα από τα παραπάνω επίπεδα. Στη συνέχεια μπορούμε να επιχειρήσουμε μια αντίστοιχη κατηγοριοποίηση των υπερδεικτών με βάση τις τιμές $\Pi_{M.O}$ ως εξής:

- ✓ Αν $\Pi_{M.O} = \Delta i / \Delta i_{M.O} \leq 50\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **Περιοχή 1**
- ✓ Αν $50\% < \Pi_{M.O} = \Delta i / \Delta i_{M.O} \leq 80\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **Περιοχή 2**
- ✓ Αν $80\% \leq \Pi_{M.O} = \Delta i / \Delta i_{M.O} < 100\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **Περιοχή 3**
- ✓ Αν $\Pi_{M.O} = \Delta i / \Delta i_{M.O} \geq 100\%$ τότε ορίζουμε ότι ο υπερδείκτης βρίσκεται στην **Περιοχή 4**

Όπως και πριν, στην σύγκριση με τον μέγιστο, έτσι και εδώ χωρίσαμε την κατηγοριοποίηση σε τέσσερις περιοχές όπου ξεκινώντας από την χειρότερη κατάσταση στην θέση ένα (1) φτάνουμε στην καλύτερη στη θέση (4). Στο σχήμα 4.6 που ακολουθεί φαίνονται οι καταστάσεις αυτές :



Σχήμα 4.6: Κατάταξη των υπερδεικτών σε μια από τις τέσσερις περιοχές ανάλογα με τα $\Pi_{i M.O}$

Ο χρήστης κάθε φορά που θέλει να χρησιμοποιήσει το σύστημα επιλέγει ένα σύνολο από τους 16 προς παρατήρηση υπερδείκτες που έχει στη διάθεσή του και τους οποίους θέλει να μελετήσει. Στη συνέχεια επιλέγει την περιοχή ενδιαφέροντος η οποία αποτελείται από σ το σύνολο δήμους Καποδίστρια αλλά και την ελάχιστη υποδιαίρεση (δήμος, νομός, γεωγραφικό διαμέρισμα, χώρα) της γεωγραφικής περιοχής στην οποία επιθυμεί τον υπολογισμό των επιλεγμένων υπερδεικτών. Αμέσως μετά για κάθε υπερδείκτη ξεχωριστά γίνονται παράλληλα δυο διαδικασίες. Αφενός στα πλαίσια της Ελλάδας υπολογίζεται κάθε υπερδείκτης σε κάθε δήμο Καποδίστρια και εν συνεχεία σε κάθε ελάχιστη υποδιαίρεση που περικλείει η περιοχή του ενδιαφέροντός μας. Τέλος γίνεται υπολογισμός της τιμής $\Delta i_{max Greece}$, $\Delta i_{M.O Greece}$. Παράλληλα αν ο χρήστης επιθυμεί να κάνει συγκρίσεις με βάση τους Ευρωπαϊκούς δείκτες τότε υπολογίζεται κάθε υπερδείκτης σε κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και τα $\Delta i_{max Europe}$, $\Delta i_{M.O Europe}$. Στην συνέχεια διαθέτουμε όλα τα στοιχεία για να υπολογίσουμε τα $\Pi_{max Europe}$, $\Pi_{max Greece}$, $\Pi_{M.O Europe}$, $\Pi_{M.O Greece}$ στην περιοχή ενδιαφέροντος καθώς και σε κάθε ελάχιστη υποδιαίρεσή της. Μέχρι στιγμής έχουμε υπολογίσει όλα τα απαιτούμενα μεγέθη κάθε υπερδείκτη που επιθυμούμε να παρατηρήσουμε. Σε αυτό το σημείο πρέπει να κατατάξουμε τους προς παρατήρηση υπερδείκτες ανάλογα με την κατάσταση που βρίσκονται σε κάθε υποδιαίρεση της περιοχής ενδιαφέροντος και σε ολόκληρη την περιοχή ενδιαφέροντος. Γενικότερη φιλοσοφία της κατάταξης είναι κάθε φορά η ανάδειξη του προβλήματος δηλαδή ποιος από τους προς παρατήρηση υπερδείκτες είναι περισσότερο ενοχλημένος ή διαφορετικά ποιος απαιτεί πιο έγκαιρη και αποτελεσματική βελτίωση. Στόχος μας είναι σε κάθε περιοχή ενδιαφέροντος και σε κάθε ελάχιστη υποδιαίρεσή της να υπάρχει τελικά μια τελική ιεράρχηση των υπερδεικτών με βάση την επικινδυνότητά τους. Στην πρώτη θέση θα βρίσκεται ο υπερδείκτης με το μεγαλύτερο πρόβλημα και στην τελευταία ο αντίστοιχος με το μικρότερο. Για τον λόγο αυτό επόμενο βήμα είναι η πραγματοποίηση της ιεράρχησης αυτής σε όλες της περιοχές που ο χρήστης επιθυμεί (σε όλη την περιοχή ενδιαφέροντος και σε κάθε υποδιαίρεσή της).

Ουσιαστικά αυτό που καλούμαστε να κάνουμε εδώ είναι να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο που υπάρχει. Η εκτίμηση κινδύνων είναι η διαδικασία εκτίμησης της πιθανότητας εμφάνισης των επικίνδυνων γεγονότων και της δριμύτητας των επιδράσεών τους.

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

<ul style="list-style-type: none"> • Ποια η πιθανότητα εμφάνιση των κινδύνων; • Πόσο σοβαρές είναι οι επιπτώσεις; 	
Πιθανότητα Κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της πιθανότητας κάθε κινδύνου να συμβεί (ποιοτικά ή ποσοτικά).
Επίπτωση Κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση του μεγέθους της κάθε επίπτωσης (ποιοτικά ή ποσοτικά).
Έκθεση στον Κίνδυνο	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της συνολικής έκθεσης στον κίνδυνο (ποιοτικά ή ποσοτικά). • Ταξινόμηση των κινδύνων ανάλογα με το βαθμό έκθεσης.
Τεκμηρίωση κινδύνων	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή των πιθανοτήτων κινδύνου, σοβαρότητας επιπτώσεων και έκθεσης στον κίνδυνο.

Πίνακας 4.5 : Εκτίμηση κινδύνου

Η πιθανότητα κινδύνου (probability), αναφέρεται στο ενδεχόμενο ένας συγκεκριμένος κίνδυνος να εμφανιστεί πραγματικά στο άμεσο ή στο απώτερο μέλλον. Σε λίγες σχετικά περιπτώσεις είναι δυνατό να υπολογιστεί αριθμητικά η πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου. Τις περισσότερες φορές όμως υπολογίζεται και εκφράζεται ποιοτικά σύμφωνα με την εμπειρία ή τη διαίσθηση.

Οι επιπτώσεις (impacts) μπορούν επίσης, σε μερικές περιπτώσεις, να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας τις ποσοτικές τεχνικές. Όμως, συχνά και αυτές προκύπτουν από υποκειμενική ποιοτική εκτίμηση βασισμένη στη γνώση τόσο της κατηγορίας κινδύνου όσο και των λεπτομερειών του ίδιου του προγράμματος.

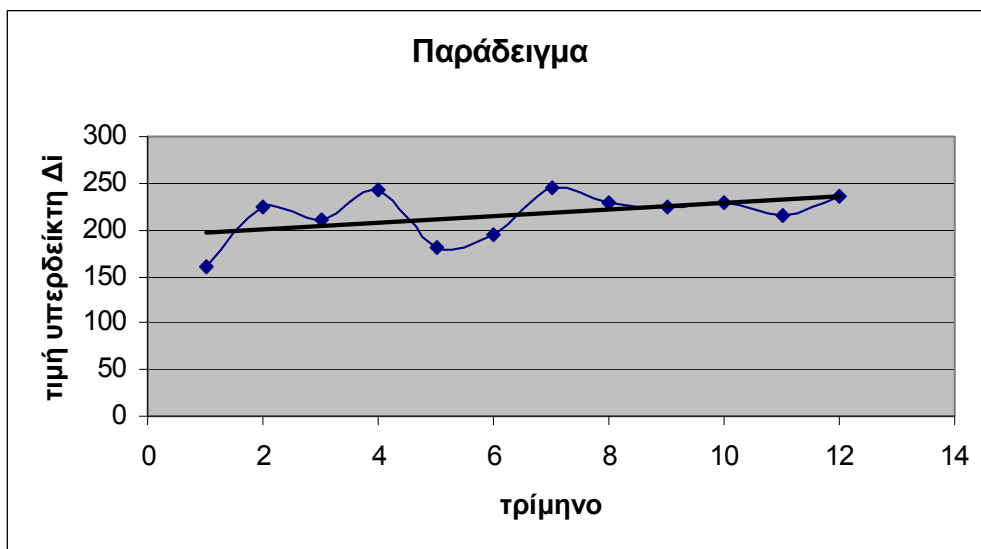
Η έκθεση σε κίνδυνο ορίζεται με βάση τον συνδυασμό της πιθανότητας ενός ενδεχομένου να συμβεί και των επιπτώσεων που θα έχει σε περίπτωση που συμβεί. Εάν οι πιθανότητες και οι επιπτώσεις του κινδύνου έχουν ποσοτικοποιηθεί, η έκθεση σε κίνδυνο, η οποία μετράται με την σοβαρότητα (severity) του εκάστοτε κινδύνου, μπορεί να υπολογιστεί ως το γινόμενο της πιθανότητας και των επιπτώσεων. Εάν ο προσδιορισμός του μεγέθους των πιθανοτήτων και των επιδράσεων δεν είναι δυνατός, τότε τα δύο μεγέθη μπορούν μόνο να συνδυαστούν για να δείξουν την έκθεση σε κίνδυνο χρησιμοποιώντας μια μέθοδο ισοδυναμίας. Οι διαφορετικοί κίνδυνοι που προσδιορίζονται μπορούν να ταξινομηθούν από την άποψη της πιθανότητας εμφάνισής τους και του μεγέθους των επιπτώσεών τους εάν εμφανιστούν χρησιμοποιώντας έναν πίνακα (matrix) πιθανότητας/επιπτώσεων. Από αυτόν τον συνδυασμό της πιθανότητας και των επιπτώσεων ενός κινδύνου προκύπτει η σοβαρότητα (severity) του εκάστοτε κινδύνου. Τέλος, η συνολική έκθεση σε κίνδυνο μπορεί να προσδιοριστεί σαν

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

το πηλίκο του αθροίσματος της σοβαρότητας όλων των κινδύνων δια του πλήθους τους.

Στην παρούσα εργασία θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε τις επιπτώσεις και την πιθανότητα με έναν συνδυασμό ποσοτικών και ποιοτικών κριτηρίων:

- Για να «μετρήσουμε» το μέγεθος των επιδράσεων χρησιμοποιούμε δυο διαστάσεις στον πίνακα πιθανότητας / επιπτώσεων. Στην μια υπάρχει η κατάταξη των περιοχών στα τέσσερα (4) επίπεδα με βάση το Π_{max} και στην άλλη η αντίστοιχη κατάταξη στις τέσσερις (4) περιοχές με βάση το $\Pi_{M.O.}$. Το σκεπτικό αυτής της μεθοδολογίας είναι ότι ένας υπερδείκτης θα έχει τόσο μεγαλύτερες επιπτώσεις όσο εντονότερα ενοχλημένος είναι, και συνεπώς όσο πιο πολύ απέχει από το μέγιστο και τον μέσο όρο ανεξάρτητα αν οι συγκρίσεις γίνονται στην Ελλάδα ή στην Ευρώπη.
- Το δύσκολο κομμάτι είναι η εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης κινδύνου που στις περισσότερες των περιπτώσεων γίνεται διαισθητικά. Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας θα παρουσιάσουμε μια μέθοδο «ποιοποσοτικής» εκτίμησης. Χρειαζόμαστε λοιπόν ένα νέο εργαλείο που θα δίνει την ζητούμενη πιθανότητα. Κάτι τέτοιο θα πραγματοποιηθεί με την απόδοση της τάσης μεταβολής του υπερδείκτη δηλαδή πως αναμένουμε να κινηθεί αυτός μελλοντικά. Για το λόγο αυτό ακολουθούμε την εξής διαδικασία: Καταρχάς παίρνουμε τις τιμές κάθε υπερδείκτη ξεχωριστά για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ξεκινώντας από μια συγκεκριμένη στιγμή στο παρελθόν. Το συνολικό χρονικό διάστημα καθώς και η ελάχιστη υποδιαίρεση στην οποία θα χωριστεί αυτό έγκειται στην προσωπική εκτίμηση του χρήστη. Χωρίς να είναι δεσμευτικό προτείνουμε την απόδοση των τιμών του κάθε υπερδείκτη για τρία χρόνια χρησιμοποιώντας ελάχιστη υποδιαίρεση τους τρεις μήνες. Κατ' αυτό τον τρόπο αποδίδουμε σε μια γραφική παράσταση την κίνηση του υπερδείκτη τα τελευταία τρία χρόνια με τριμηνιαία αποτύπωση της κατάστασης. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι κατά τον υπολογισμό των τιμών των υπερδεικτών στο παρελθόν χρησιμοποιούμε τα βάρη που έχει δώσει ο χρήστης την δεδομένη χρονική στιγμή. Από την γραφική αυτή παράσταση μπορούμε να πάρουμε την ευθεία ελαχίστων τετραγώνων που αντιστοιχεί στην ευθεία που προσεγγίζει καλύτερα την προκύπτουσα γραφική παράσταση. Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω δίνουμε το ακόλουθο παράδειγμα γραφικής που μας παρουσιάζει τις τιμές του υπερδείκτη τα τελευταία τρία χρόνια σε μια γραφική παράσταση καθώς και την ευθεία γραμμή ελαχίστων τετραγώνων.



Σχήμα 4.7: Η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων ως εργαλείο απόδοσης της τάσης κίνησης του υπερδείκτη και επομένως και της συνολικής πιθανότητας.

Η θετική κλίση (προς τα πάνω) της γραμμής των ελαχίστων τετραγώνων μας δείχνει πως η τάση του υπερδείκτη είναι αυξητική δηλαδή με βάση την πορεία των τιμών του το τελευταίο διάστημα προβλέπουμε με κάποιο ρίσκο ότι ο υπερδείκτης θα κινηθεί θετικά. Αν αντίστοιχα είχαμε αρνητική κλίση (προς τα κάτω) το συμπέρασμα θα ήταν πως στο μέλλον είναι πολύ πιθανό ο υπερδείκτης να έχει περαιτέρω πτώση. Όπως καταλαβαίνουμε οι υπερδείκτες αρνητικής τάσης – κλίσης είναι αυτοί που έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα από τους αντίστοιχους της θετικής καθώς αυτοί παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πρόβλημα. Βέβαια εκτός από την εκτίμηση της τάσης με κάποιο ρίσκο που φαίνεται αμέσως από την θετική ή αρνητική κλίση της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων χρειαζόμαστε και ένα μέτρο της θετικής ή της αρνητικής αυτής τάσης ούτως ώστε δύο ή περισσότεροι υπερδείκτες της ίδιας τάσης να μπορούν να διακρίνονται και να ιεραρχούνται. Γνωρίζουμε ότι η γωνία φ μεταξύ της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων και του άξονα x παίρνει θεωρητικά τιμές στο πεδίο -90° έως 90° αλλά στην περίπτωση μας πολύ δύσκολα θα παρατηρήσουμε γωνίες μεγαλύτερες των $\pm 45^\circ$. Ψάχνουμε λοιπόν μια γνησίως αύξουσα συνάρτηση στο πεδίο αυτό που θα αναπαριστά την τάση. Η συνάρτηση αυτή είναι το ημίτονο της γωνίας φ που έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ✓ $-90^\circ \leq \varphi < 0 \rightarrow -1 \leq \sin(\varphi) < 0$
- ✓ $\varphi = 0 \rightarrow \sin(\varphi) = 0$
- ✓ $0 < \varphi \leq 90^\circ \rightarrow 0 \leq \sin(\varphi) < 1$

Έτσι όταν η κλίση της ευθείας είναι αρνητική το ημίτονο της γωνίας είναι επίσης αρνητικό και όσο πιο πολύ πλησιάζει στο -1 τόσο πιο απότομη είναι η κλίση της ευθείας. Αντίστοιχα για θετική κλίση το ημίτονο της γωνίας είναι θετικό και όσο πιο πολύ πλησιάζει την τιμή 1 τόσο πιο απότομη είναι η κλίση. Επομένως όσο πιο μικρή είναι η τιμή του ημίτονου της γωνίας φ δηλαδή όσο πιο πολύ πλησιάζει αυτή το -1 τόσο πιο μεγάλη είναι η τάση χειροτέρευσης. Μεταξύ λοιπόν δύο ευθειών με αρνητική κλίση αυτή που έχει την μεγαλύτερη τάση χειροτέρευσης είναι αυτή με την μικρότερη τιμή $\sin(\varphi)$. Όμοια μεταξύ δύο ευθειών θετικής κλίσης αυτή που έχει την μεγαλύτερη τάση

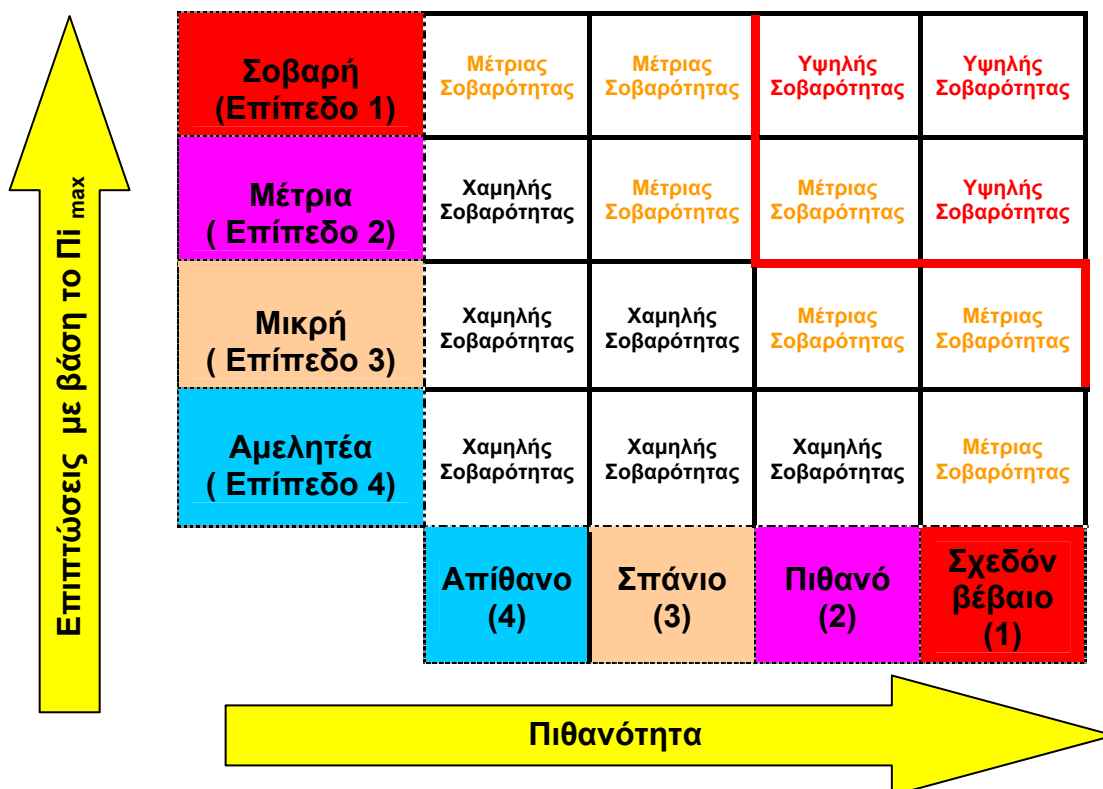
Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

καλύτερευσης είναι αυτή με την μεγαλύτερη τιμή $\sin(\varphi)$. Προφανώς βέβαια όταν έχουμε να συγκρίνουμε μια ευθεία θετικής και μια αρνητικής κλίσης τότε μεγαλύτερη τάση χειροτέρευσης έχει η ευθεία με την αρνητική κλίση. Στη συνέχεια και για την απόδοση της πιθανότητας θα ορίσουμε τέσσερις (4) διαβαθμίσεις πιθανότητας που φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

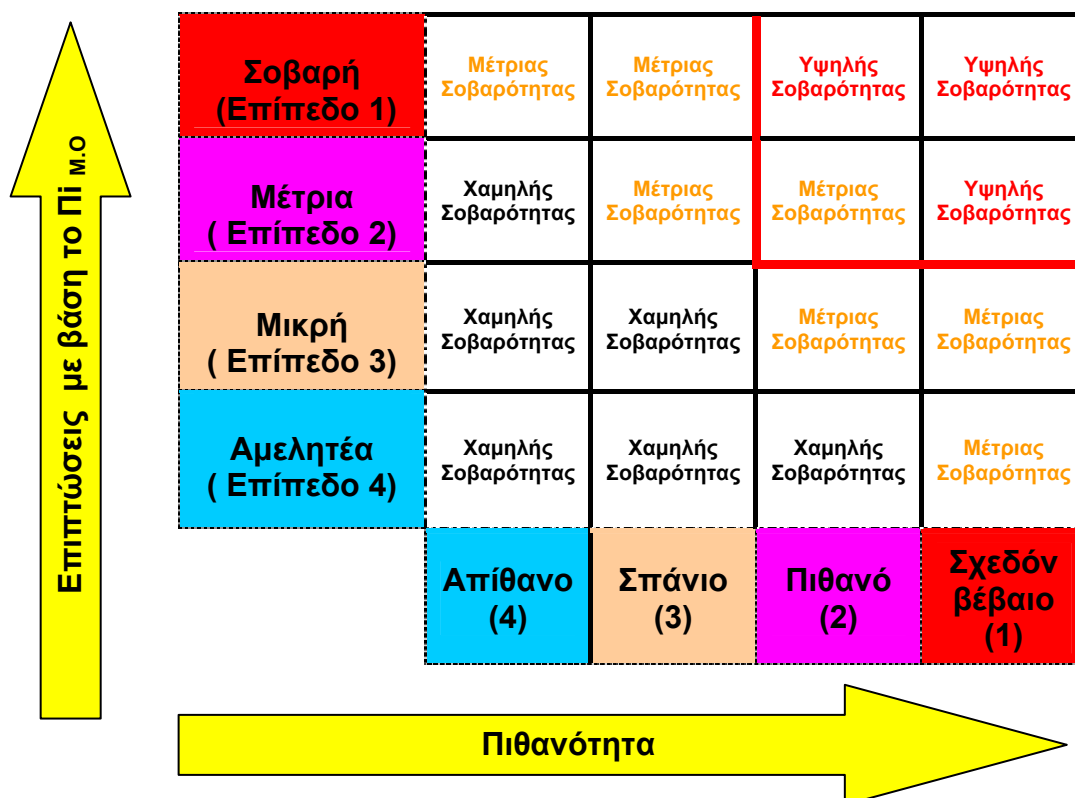
Διαβάθμιση	Χαρακτηρισμός	Ορισμός
1	Σχεδόν βέβαιο	$\varphi < -20^\circ \rightarrow \sin(\varphi) < -0,34$ Αναμένεται να συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις
2	Πιθανό	$-20^\circ \leq \varphi < 0 \rightarrow -0,34 \leq \sin(\varphi) < 0$ Ενδεχομένως να συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις
3	Σπάνιο	$0 < \varphi \leq 20^\circ \rightarrow 0 < \sin(\varphi) \leq 0,34$ Μπορεί να συμβεί σε μερικές μόνο περιπτώσεις
4	Απίθανο	$\varphi \geq 20^\circ \rightarrow \sin(\varphi) > 0,34$ Μπορεί να συμβεί μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις

Πίνακας 4.6: Πίνακας υπολογισμού των πιθανοτήτων

Τελικά, έχοντας εκτιμήσει τις επιπτώσεις και τις πιθανότητες μπορούμε να σχηματίσουμε ένα matrix για την ιεράρχηση των υπερδεικτών. Η χρήση τρισδιάστατου matrix φαινομενικά θα ήταν καλύτερη αλλά πρακτικά δεν μας έδινε τα επιθυμητά οπτικά αποτελέσματα. Έτσι η ιεράρχηση γίνεται σε δυο πίνακες ως εξής:



Σχήμα 4.7 : Εκτίμηση κινδύνου βάσει του Π_{max}



Σχήμα 4.8 : Εκτίμηση κινδύνου βάσει του Πί.μ.ο










Στους δυο πίνακες παρατηρούμε και την γραμμή ανοχής πάνω από την οποία βρίσκονται οι κρίσιμες καταστάσεις. Έτσι ο χρήστης έχει μια εικόνα για το ποιοι υπερδείκτες είναι προβληματικοί, ποιοι όχι και του παρουσιάζεται μια σειρά προτεραιότητας - επικινδυνότητας σύμφωνα με την οποία πρέπει να δράσει. Επειδή η ιεράρχηση γίνεται σε δυο βήματα είναι πολύ πιθανό ένας υπερδείκτης να μην έχει τον ίδιο χαρακτηρισμό (υψηλής, μέτριας, χαμηλής σοβαρότητας) και στις δυο περιπτώσεις. Γενικότερα δίνουμε προτεραιότητα στην εκτίμηση κινδύνου με βάση το μέγιστο αφού ο μέσος όρος μπορεί να είναι παραπλανητικός. Αν για παράδειγμα ο μέσος όρος Ελλάδας ή Ευρώπης σε έναν υπερδείκτη έχει ήδη χαμηλή τιμή τότε πολύ πιθανόν μια ανησυχητική κατάσταση να μην γίνει αντιληπτή αφού το Πί.μ.ο θα έχει φυσιολογική τιμή. Έτσι ισχύουν οι ακόλουθες τρεις (3) περιπτώσεις:

- ✓ Αν ο υπερδείκτης έχει τον ίδιο χαρακτηρισμό βάσει και των δυο πινάκων τότε παραμένει ο χαρακτηρισμός αυτός
- ✓ Αν ο υπερδείκτης έχει τον χαρακτηρισμό «χαμηλή σοβαρότητα» στον ένα πίνακα και «υψηλή σοβαρότητα» τότε ο τελικός χαρακτηρισμός είναι «μέτρια σοβαρότητα»
- ✓ Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις που η διαφορά είναι σε απόσταση ενός χαρακτηρισμού (χαμηλή-μέτρια, μέτρια-υψηλή) τότε ο τελικός χαρακτηρισμός είναι αυτός που προκύπτει από την σύγκριση με το μέγιστο (σχήμα 4.7)

Το σύνολο των πιθανών καταστάσεων και η κατά κάποιο τρόπο ιεράρχηση των παρατηρούμενων υπερδεικτών συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα όπου παρατίθενται οι προτεραιότητες πολιτικής. Στην πρώτη στήλη

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

είναι η προτεραιότητα που θέτουμε για τον υπερδεικτη, στην δεύτερη και τρίτη είναι οι χαρακτηρισμοί του με βάση τα σχήματα 4.7 και 4.8, και στην τέταρτη δίνουμε ένα χρωματισμό που θα αντιστοιχεί στον χρωματισμό της περιοχή που αναφέρεται ο υπερδεικτης σε περίπτωση που θέλει ο χρήστης να παρατηρήσει την κατάσταση στον γεωγραφικό χάρτη του GIS:

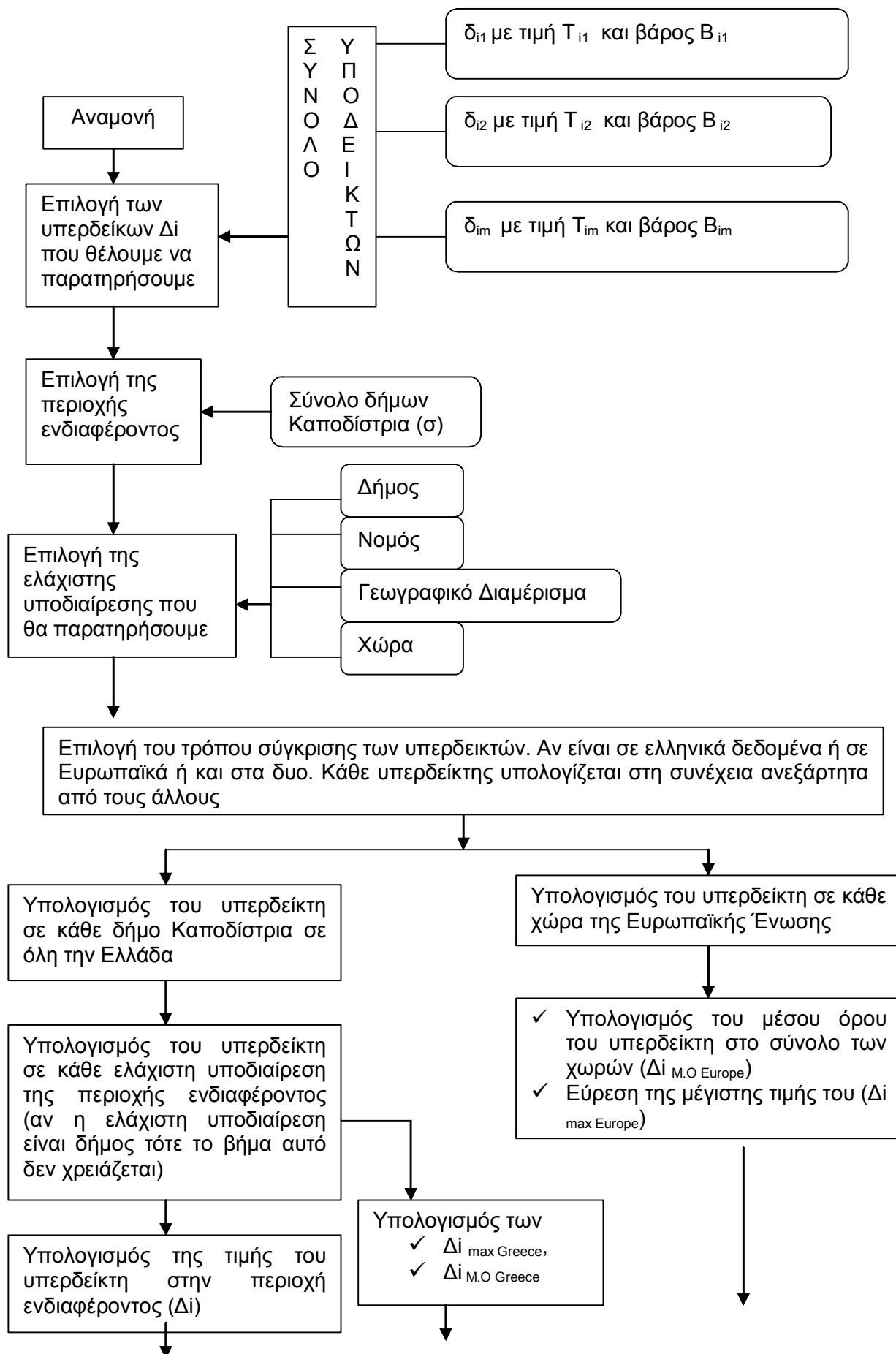
Προτεραιότητα - Ιεράρχηση	Σχήμα 4.7	Σχήμα 4.8	Χρωματισμός
1 ^η	Υψηλή σοβαρότητα	Υψηλή σοβαρότητα	
2 ^η	Υψηλή σοβαρότητα	Μέτρια σοβαρότητα	
3 ^η	Μέτρια σοβαρότητα	Υψηλή σοβαρότητα	
4 ^η	Μέτρια σοβαρότητα	Μέτρια σοβαρότητα	
5 ^η	Υψηλή σοβαρότητα	Χαμηλή σοβαρότητα	
6 ^η	Χαμηλή Σοβαρότητα	Υψηλή Σοβαρότητα	
7 ^η	Μέτρια σοβαρότητα	Χαμηλή Σοβαρότητα	
8 ^η	Χαμηλή Σοβαρότητα	Μέτρια σοβαρότητα	
9 ^η	Χαμηλή Σοβαρότητα	Χαμηλή Σοβαρότητα	

Πίνακας 4.7: Ανάδειξη των προτεραιοτήτων και εντοπισμός αδυναμίας στους υπερδείκτες

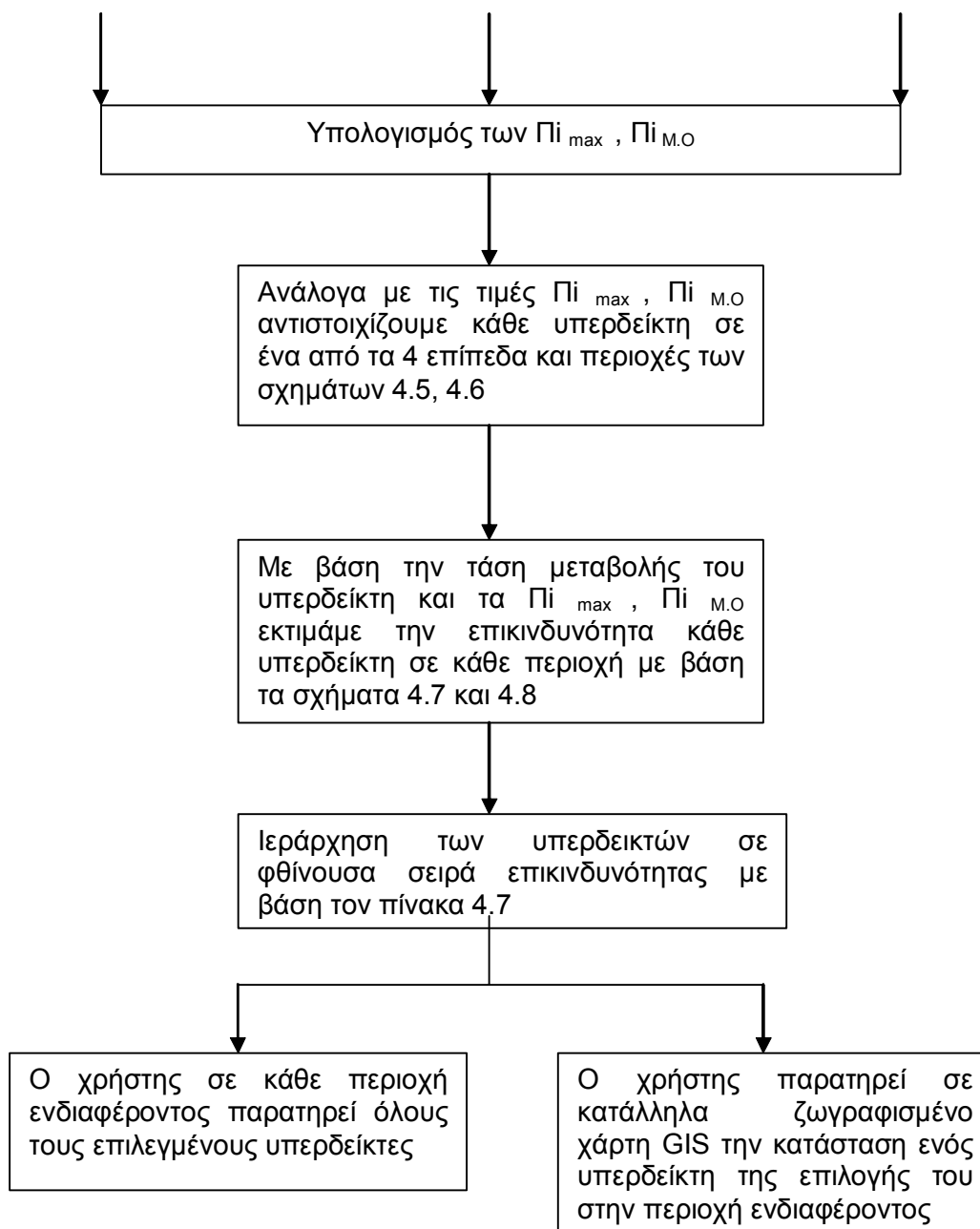
Το σύνολο των υπερδεικτών που έχει επιλέξει ο χρήστης για παρατήρηση έχουν ιεραρχηθεί. Σε κάθε περιοχή ενδιαφέροντος, με ελάχιστη υποδιαίρεση τον δήμο Καποδίστρια, μπορεί να παρατηρήσει ο αποφασίζων την κατάσταση των υπερδεικτών και επομένως και των στόχων της Δημόσιας Υγείας που αυτοί αντιπροσωπεύουν. Ταυτόχρονα για κάθε υπερδεικτη ξεχωριστά και επιλέγοντας κάθε φορά την ελάχιστη υποδιαίρεση καθώς και την συνολική περιοχή που θέλει να παρατηρήσει έχει στην διάθεσή του έναν χάρτη στο GIS που ανάλογα με τους χρωματισμούς του πίνακα 4.7, θα τον πληροφορεί για την υπάρχουσα κατάσταση.

Θα περιγράψουμε τώρα με ένα λογικό διάγραμμα, τα βήματα που ακολουθούνται από την στιγμή που ο χρήστης θα θελήσει να χρησιμοποιήσει το σύστημα:

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής



Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής



Σχήμα 4.9: Λογικό Διάγραμμα Συστήματος

4.4 Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

4.4.1 Εφαρμογή πολυκριτηριακής μεθόδου για την ιεράρχηση των υποδεικτών

Με βάση την προηγούμενη περιγραφείσα μεθοδολογία έχουμε καταφέρει να αναδείξουμε τα πιθανά προβλήματα της περιοχής ενδιαφέροντος παρατηρώντας τις τιμές των υπερδεικτών. Κατά αυτό τον τρόπο ο χρήστης του συστήματος παρατηρεί ποιοι υπερδείκτες δεν ευρίσκονται στα επιθυμητά και εξετάζοντας την τάση μεταβολής τους γίνεται ένα πρώτο στάδιο ιεράρχησης στο επίπεδο των υπερδεικτών. Ο χρήστης μέχρι σε αυτό το σημείο γνωρίζει ακριβώς το βαθμό σπουδαιότητας των «ερεθισμένων» υπερδεικτών και κατ'επέκταση την σειρά με την οποία θα πρέπει να τους μεταβάλλει για να βελτιωθεί η κατάσταση.

Κάθε υπερδείκτης αποτελείται από ένα σύνολο υποδεικτών. Πιθανή βελτίωση της τιμής του υπερδείκτη μπορεί να προκύψει από πολλές διαφορετικές μεταβολές των τιμών των υποδεικτών, γεγονός το οποίο πιο πολύ μπερδεύει παρά διευκολύνει την λήψη απόφασης από τον εκάστοτε χρήστη και μπορεί να οδηγήσει σε πρακτικά μη εφαρμόσιμες λύσεις. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η χρήση ενός εργαλείου το οποίο σύμφωνα με κάποια κριτήρια που θα θέσουν οι κατασκευαστές του συστήματος, θα ιεραρχεί τους υποδείκτες και θα δίνει στον αποφασίζοντα την πορεία δράσης του. Η ιεράρχηση αυτή, σημαίνει την διάταξη των υποδεικτών σε μια σειρά που θα μας ενημερώνει για το ποιους υποδείκτες συμφέρει να αλλάξουμε. Καθώς κινούμαστε από την κορυφή προς την ουρά της διάταξης αυτής τόσο πιο ασύμφορη γίνεται η αλλαγή των υποδεικτών αυτών βάσει των κριτηρίων που έχουμε θέσει. Για την ιεράρχηση σε επίπεδο υποδεικτών θα χρησιμοποιήσουμε πολυκριτηριακή μέθοδο ανάλυσης.

Στόχος μας σε αυτό το κομμάτι της εργασίας είναι να αναδείξουμε την διάταξη προτεραιότητας των υποδεικτών η οποία αποτελεί για τον αποφασίζοντα την πιο συμφέρουσα επιλογή βάσει ορισμένων κριτηρίων. Ιεραρχώντας τους υποδείκτες διί κάθε προβληματικού υπερδείκτη Δι έχουμε μια πολύ σημαντική πληροφορία: βλέπουμε με ποια σειρά πρέπει να βελτιώσουμε τους υποδείκτες ούτως ώστε να αυξηθεί η τιμή του υπερδείκτη κατά τον πλέον συμφέροντα τρόπο. Για την υλοποίηση της ιεράρχησης θα χρησιμοποιήσουμε την ELECTRE III. Είναι γεγονός ότι με την ανάπτυξη νέων μεθόδων βασισμένων στη σχέση επικράτησης, τη βελτίωση των ήδη υπάρχοντων και την υποστήριξή τους από υπολογιστικά πακέτα, οι μέθοδοι αυτές επικράτησαν των αντιστοίχων της αναγωγής σε ένα κριτήριο που συνήθως απαιτούν πλήρη γνώση του αντικειμένου και παράλληλα βαθμολόγηση σε όλα τα κριτήρια. Όσον αφορά την επιλογή του συγκεκριμένου μοντέλου έναντι των υπολοίπων που χρησιμοποιούν την σχέση επικράτησης, αυτό έγινε μετά από μελέτη της βιβλιογραφίας όπου στις περισσότερες των περιπτώσεων χρησιμοποιείται η ELECTRE III αφού παρουσιάζει τεχνικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις ELECTRE I και II, και επίσης θεωρείται πιο εύχρηστη από την PROMETHEE. Αξίζει σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε και άλλη μια πολύ σημαντική χρησιμότητα της έννοιας των υπερδεικτών που προκύπτει από την χρήση της πολυκριτηριακής μεθόδου. Είναι αποδεδειγμένο ότι όλες οι πολυκριτηριακές μέθοδοι αντιμετωπίζουν προβλήματα και δίνουν αποτελέσματα που δεν συνάδουν με την πραγματικότητα όταν έχουμε υπερβολικά υψηλό αριθμό

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

εναλλακτικών λύσεων και κριτηρίων. Έτσι και για την ELECTRE III συγκεκριμένα ο αριθμός των εναλλακτικών λύσεων που μπορούν να διαταχθούν χωρίς επιπλοκές είναι σχετικά μικρός (<50) ενώ ο αριθμός των κριτηρίων είναι μεταξύ 6-10. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν το πρόβλημα που θα δημιουργεί το αν δεν είχαμε εισάγει την έννοια του υπερδείκτη οπότε και θα έπρεπε να ιεραρχήσουμε στο σύνολό τους υποδείκτες που είναι μερικές εκατοντάδες. Μετά από αυτήν την σύντομη παρένθεση συνεχίζουμε στην κανονική ροή και στο επόμενο βήμα που είναι ο καθορισμός των κριτηρίων ιεράρχησης.

Καθορισμός των κριτηρίων ιεράρχησης των υποδεικτών: Ο αριθμός των επιτρεπόμενων κριτηρίων στην ELECTRE III κυμαίνεται μεταξύ έξι και δέκα (6-10). Τα κριτήρια αυτά επιλέγονται με βάση την προσωπική άποψη του κατασκευαστή του συστήματος αφού όπως ήδη εξηγήσαμε είναι πρακτικά ακατόρθωτο να αποφευχθεί ο υποκειμενικός παράγοντας. Για την επιλογή των κριτηρίων σκεφτήκαμε τους πιθανούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την γνώμη του αποφασίζοντα ώστε να χαρακτηρίσει ανάλογα τους υποδείκτες ως προς την σπουδαιότητά τους. Για την βαθμολόγηση των κριτηρίων χρησιμοποιούμε κλίμακα πέντε σημείων δίνοντας κάθε φορά την μέγιστη τιμή (5) στους υποδείκτες που μας συμφέρει ή πρέπει να αλλάξουν. Τα κριτήρια που επιλέξαμε είναι:

Κριτήριο 1 (K_1): Η τιμή του υποδείκτη. Το πρώτο κριτήριο των υποδεικτών είναι η τιμή τους. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες που είναι περισσότερο προβληματικοί αφού αυτοί είναι που κατά κύριο λόγο πρέπει να βελτιωθούν για να μεταβληθεί προς το καλύτερο η συνολική κατάσταση και καθώς κατεβαίνουμε προς την τιμή ένα(1) βρίσκουμε τον λιγότερο επηρεασμένο υποδείκτη. Έτσι:

- ✓ Αν $T_{\delta ij} = 1$ ή 2 τότε $K_1 = 5$
- ✓ Αν $T_{\delta ij} = 3$ ή 4 τότε $K_1 = 4$
- ✓ Αν $T_{\delta ij} = 5$ ή 6 τότε $K_1 = 3$
- ✓ Αν $T_{\delta ij} = 7$ ή 8 τότε $K_1 = 2$
- ✓ Αν $T_{\delta ij} = 9$ τότε $K_1 = 1$

Κριτήριο 2 (K_2): Το οικονομικό κόστος. Το δεύτερο κριτήριο των υποδεικτών είναι το οικονομικό τους κόστος δηλαδή κάθε υποδείκτης κρίνεται ανάλογα με το ποσό που θα πρέπει να δαπανηθεί για την βελτίωση του κατά μια μονάδα. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες που απαιτούν την μικρότερη δαπάνη για την βελτίωσή τους αφού αυτοί αποτελούν την καλύτερη επιλογή από την πλευρά του μάνατζερ για αλλαγή και την τιμή ένα (1) στους υποδείκτες που οι μεταβολή τους θεωρείται οικονομικά ασύμφορη. Ο χαρακτηρισμός των υποδεικτών με βάση το οικονομικό κόστος γίνεται είτε σύμφωνα με την προσωπική κρίση του μάνατζερ είτε με χρήση της εμπειρίας και της γνώσης του συστήματος από προηγούμενες ανάλογες καταστάσεις. Έτσι:

- ✓ $K_2 = 5$ αν το οικονομικό κόστος είναι μικρό
- ✓ $K_2 = 4$ αν το οικονομικό κόστος είναι κανονικό
- ✓ $K_2 = 3$ αν το οικονομικό κόστος είναι υψηλό
- ✓ $K_2 = 2$ αν το οικονομικό κόστος είναι εξαιρετικά υψηλό
- ✓ $K_2 = 1$ αν το οικονομικό κόστος είναι απαγορευτικό και η βελτίωση του υποδείκτη ασύμφορη

Κριτήριο 3 (Κ₃): Χρονικό διάστημα μεταβολής. Το τρίτο κριτήριο των υποδεικτών αφορά το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να επιτευχθεί μεταβολή του εν λόγω δείκτη κατά μια μονάδα. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες που απαιτούν μικρό χρονικό περιθώριο για να μεταβληθούν αφού προτεραιότητα του αποφασίζοντα είναι η όσο το δυνατό εγκαιρότερη αλλαγή της υπάρχουσας κατάστασης και την τιμή ένα (1) στους υποδείκτες που οι μεταβολή τους γίνεται μακροπρόθεσμα. Όπως και στο προηγούμενο κριτήριο ο χαρακτηρισμός των υποδεικτών με βάση το χρονικό διάστημα μεταβολής τους γίνεται είτε σύμφωνα με την προσωπική κρίση του μανάτζερ είτε με χρήση της εμπειρίας και της γνώσης του συστήματος από προηγούμενες ανάλογες καταστάσεις. Όπως θα δούμε παρακάτω, έχουμε θέσει κάποια ενδεικτικά χρονικά όρια. Έτσι:

- ✓ Κ₃ = 5 αν η αλλαγή μιας μονάδας του υποδείκτη επιτυγχάνεται άμεσα (μέχρι ένα μήνα)
- ✓ Κ₃ = 4 αν η αλλαγή μιας μονάδας του υποδείκτη επιτυγχάνεται σε μικρό χρονικό διάστημα (μέχρι ένα εξάμηνο)
- ✓ Κ₃ = 3 αν η αλλαγή μιας μονάδας του υποδείκτη πραγματοποιείται το πολύ σε ένα έτος
- ✓ Κ₃ = 2 αν η αλλαγή μιας μονάδας του υποδείκτη επιτυγχάνεται σε χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους
- ✓ Κ₃ = 1 αν η αλλαγή μιας μονάδας αποτελεί μακροπρόθεσμο στόχο ή δεν πραγματοποιείται ποτέ

Κριτήριο 4 (Κ₄): Προσωπική εκτίμηση του χρήστη. Το τέταρτο κριτήριο των υποδεικτών αντιστοιχεί στην προσωπική εκτίμηση του χρήστη για την σπουδαιότητα τους. Έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενο κομμάτι της εργασίας ότι για τον υπολογισμό της τιμής των υπερδεικτών γίνεται ανάθεση βαρών στους υποδείκτες από τον εκάστοτε χρήστη που αναπαριστούν την υποκειμενική του κρίση για την σημασία κάθε υποδείκτη. Τα βάρη παίρνουν τιμές στο διάστημα ένα έως πέντε (1-5). Δεν θα ήταν λοιπόν σωστό να μην συμπεριλάβουμε την προσωπική γνώμη του αποφασίζοντα στα κριτήρια ιεράρχησης. Οι τιμές που παίρνουν οι υποδείκτες σύμφωνα με το κριτήριο αυτό ταυτίζονται με τα βάρη τους κατά τον υπολογισμό των υπερδεικτών. Έτσι:

- ✓ Κ₄ = 5 αν το αντίστοιχο βάρος του υποδείκτη είναι 5
- ✓ Κ₄ = 4 αν το αντίστοιχο βάρος του υποδείκτη είναι 4
- ✓ Κ₄ = 3 αν το αντίστοιχο βάρος του υποδείκτη είναι 3
- ✓ Κ₄ = 2 αν το αντίστοιχο βάρος του υποδείκτη είναι 2
- ✓ Κ₄ = 1 αν το αντίστοιχο βάρος του υποδείκτη είναι 1

Κριτήριο 5 (K₅): Συχνότητα εμφάνισης των υποδεικτών στους υπερδείκτες. Το πέμπτο κριτήριο των υποδεικτών είναι το κατά πόσο αυτοί συμμετέχουν και σε άλλους υπερδείκτες. Είναι σημαντικό να συμπεριλάβουμε την συχνότητα εμφάνισης των υποδεικτών στους υπερδείκτες ούτως ώστε υποδείκτες με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης να έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα κατά την ιεράρχηση. Πιθανή βελτίωση των υποδεικτών αυτών θα επιφέρει αντιστοιχεί βελτίωση σε παραπάνω από έναν υπερδείκτες. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης και την τιμή ένα (1) στους υποδείκτες που εμφανίζονται σε έναν μόνο υπερδείκτη. Έτσι:

- ✓ K₅ = 5 αν ο υποδείκτης εμφανίζεται σε πάνω από δέκα υπερδείκτες
- ✓ K₅ = 4 αν ο υποδείκτης εμφανίζεται μέχρι και σε δέκα υπερδείκτες
- ✓ K₅ = 3 αν ο υποδείκτης εμφανίζεται μέχρι και σε έξι υπερδείκτες
- ✓ K₅ = 2 αν ο υποδείκτης εμφανίζεται μέχρι και σε τρεις υπερδείκτες
- ✓ K₅ = 1 αν ο υποδείκτης εμφανίζεται σε έναν μόνο υπερδείκτη

Κριτήριο 6 (K₆): Γεωγραφική επίπτωση. Το έκτο κριτήριο των υποδεικτών είναι η γεωγραφική επίπτωσή τους. Με βάση αυτό το κριτήριο κάθε υποδείκτης αξιολογείται σύμφωνα με την γεωγραφική έκταση που θα επηρεάσει πιθανή μεταβολή του. Όσο πιο μεγάλη είναι η έκταση αυτή τόσο πιο συμφέρουσα κρίνεται και η πιθανή μεταβολή του δείκτη. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες που επηρεάζουν την μεγαλύτερη γεωγραφική έκταση και καθώς κατεβαίνουμε προς την τιμή ένα (1) βρίσκουμε τους υποδείκτες τα αποτελέσματά τους γίνονται αισθητά σε μια μικρή μόνο περιοχή. Ο χαρακτηρισμός των υποδεικτών με βάση το οικονομικό κόστος γίνεται είτε σύμφωνα με την προσωπική κρίση του μάνατζερ είτε με χρήση της εμπειρίας και της γνώσης του συστήματος από προηγούμενες ανάλογες καταστάσεις Έτσι:

- ✓ K₆ = 5 αν οι συνέπειες από την μεταβολή του δείκτη επηρεάζουν ολόκληρη τη χώρα
- ✓ K₆ = 4 αν οι συνέπειες από την μεταβολή του δείκτη επηρεάζουν έκταση μεγαλύτερη ή ίση με ένα γεωγραφικό διαμέρισμα και μικρότερη από ολόκληρη τη χώρα
- ✓ K₆ = 3 αν οι συνέπειες από την μεταβολή του δείκτη επηρεάζουν έκταση μεγαλύτερη ή ίση με ένα νομό αλλά μικρότερη από γεωγραφικό διαμέρισμα
- ✓ K₆ = 2 αν οι συνέπειες από την μεταβολή του δείκτη επηρεάζουν έκταση μεγαλύτερη ή ίση με ένα δήμο αλλά μικρότερη από νομό
- ✓ K₆ = 1 αν οι συνέπειες από την μεταβολή του δείκτη επηρεάζουν έκταση μικρότερη από ένα δήμο

Κριτήριο 7 (K₇): Ρυθμός μεταβολής της τιμής του υποδείκτη. Το έβδομο κριτήριο των υποδεικτών αφορά τον ρυθμό μεταβολής τους. Το σύστημά μας έχει την δυνατότητα να υπολογίζει τις τιμές των υποδεικτών σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα επιθυμούμε. Έτσι για κάθε υποδείκτη μπορούμε να έχουμε μια γραφική παράσταση των τιμών του σε ένα χρονικό διάστημα της επιλογής μας. Τα δεδομένα που θα αναπαριστώνται θα είναι σε επίπεδο πρωτογενών δεδομένων και όχι με βάση τις τιμές των υποδεικτών από ένα έως εννιά. Για παράδειγμα στον υποδείκτη των καρκίνων θα έχουμε την αναπαράσταση των αριθμών των καρκίνων ανά τακτά χρονικά διαστήματα και όχι την τιμή T_{dij} του υποδείκτη των καρκίνων. Το προτεινόμενο χρονικό διάστημα είναι το ένα έτος και η ελάχιστη υποδιαίρεση ο μήνας. Επειδή η γραφική παράσταση αυτή δεν θα είναι ευθεία και επειδή χρειαζόμαστε την κλίση της για να βρούμε το ρυθμό μεταβολής, θα υπολογίσουμε την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων που προσεγγίζει την γραφική και από την κλίση της θα βρούμε το ζητούμενο. Δίνουμε την μεγαλύτερη τιμή πέντε (5) στους υποδείκτες με την μεγαλύτερη κλίση και καθώς κατεβαίνουμε προς την τιμή ένα (1) βρίσκουμε τον υποδείκτη με τον καλύτερο ρυθμό μεταβολής .

Έτσι:

- ✓ K₇ = 5 αν έχουμε κίνηση προς την μη επιθυμητή κατάσταση με κλίση μεγαλύτερη από 30%
- ✓ K₇ = 4 αν έχουμε κίνηση προς την μη επιθυμητή κατάσταση με κλίση μικρότερη από 30%
- ✓ K₇ = 3 αν η κλίση είναι κοντά στο μηδέν οπότε και ο ρυθμός μεταβολής είναι μηδενικός
- ✓ K₇ = 2 αν έχουμε κίνηση προς την επιθυμητή κατάσταση με κλίση μικρότερη από 30%
- ✓ K₇ = 1 αν έχουμε κίνηση προς την επιθυμητή κατάσταση με κλίση μεγαλύτερη από 30%

Πίνακας 4.8: Κριτήρια

Καθορισμός των βαρών των κριτηρίων και των κατωφλίων προτίμησης: Σε αυτό το στάδιο της μεθοδολογικής προσέγγισης υπεισέρχεται σε μεγαλύτερο βαθμό η έννοια της υποκειμενικότητας του χρήστη. Η γνώμη του αποφασίζοντα παίζει σημαντικό ρόλο μέσω της εισαγωγής των βαρών των κριτηρίων και των κατωφλίων αδιαφορίας (α), προτίμησης(ρ), και βέτο(ν).

Καθορισμός των βαρών των κριτηρίων: Για κάθε κριτήριο K_j (j=1-7) και ανάλογα με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα ορίζεται το αντίστοιχο βάρος k_j. Στην ELECTRE III, ο καθορισμός της σημαντικότητας των κριτηρίων αποτελεί κρίσιμο βήμα γιατί παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην ιεράρχηση των υποδεικτών. Για τον προσδιορισμό των βαρών έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι. Οι πιο σημαντικές από αυτές συμπεριλαμβάνουν την απευθείας εκλογή βαρών, των Hokkanen and Salminen [1], τη μέθοδο των καρτών του Simos [2], τη μέθοδο του Mousseau [9] και μέθοδο που βασίζεται στη Θεωρία των Προσωπικών Δομών (Personal Construct Theory PCT), του Kelly [3].

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

Η PCT οφείλει την ύπαρξή της στον Kelly. Ο Kelly πιστεύει ότι το ορθό μοντέλο για την ανθρώπινη συμπεριφορά με βάση την ψυχολογία είναι αυτό του επιστήμονα που κατανοεί και προβλέπει γεγονότα. Έτσι, ο άνθρωπος για να καταλάβει και να προβλέψει το μέλλον δημιουργεί ένα πλαίσιο δομών. Στην προσπάθειά του αυτή εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές με παλαιότερα γεγονότα και τελικά δημιουργεί Διπολικές δομές - ομοιότητας και αντίθεσης - με βάση τις οποίες προσπαθεί να προβλέψει το μέλλον.

Ο Kelly θεωρεί ότι σε κάθε σύστημα δομών υπάρχει μια διάταξη, μια ιεραρχία όπου κάποιες δομές είναι πιο σημαντικές από κάποιες άλλες. Μόνο με την ιεραρχία αυτή πιστεύει ο Kelly πως είναι δυνατή η πρόβλεψη, αφού διαφορετικά δημιουργείται σύγχυση και αντιφάσεις.

Τα παραπάνω εφαρμόστηκαν από τον Hinckle και τη δημιουργία του Πίνακα Επιπτώσεων και του Πίνακα Αντίστασης σε Αλλαγή. Σύμφωνα με τον Hinckle υπάρχει έντονη συσχέτιση των αποτελεσμάτων των δύο πινάκων. Κατά συνέπεια είναι αρκετή, η μέτρηση της Αντίστασης σε Αλλαγή, όπως προτείνεται και από τους Rogers and Bruen (1998). Η βασική ιδέα στην Αντίσταση σε Αλλαγή είναι ότι οι πιο σημαντικές δομές είναι αυτές που αντιστέκονται πιο πολύ στην αλλαγή. Έτσι δημιουργείται ένας πίνακας με τις (διπολικές) δομές σε γραμμές και στήλες. Με βάση τους στόχους του, ο αποφασίζων προτιμά έναν από τους δύο πόλους της κάθε δομής.

Σύμφωνα με θεωρία αυτή ζητείται από τον αποφασίζοντα να ορίσει σε περίπτωση αλλαγής μιας από τις δύο συγκρινόμενες καταστάσεις ποια, από τις δύο είναι διατιθέμενος να αλλάξει. Αυτό σημειώνεται ως εξής στον πίνακα αντίστασης σε αλλαγή:

- «X» - αν η δομή της στήλης αντιστέκεται στην αλλαγή
- «Κενό» - αν η δομή της γραμμής αντιστέκεται στην αλλαγή
- «I» - αν είναι αδύνατο να αλλάξει μόνο η μία, από τις δύο δομές
- «e» - αν και οι δύο αλλαγές είναι το ίδιο ανεπιθύμητες.

Στη συνέχεια υπολογίζεται η αντίσταση κάθε δομής στην αλλαγή. Αυτό γίνεται αθροίζοντας τα κενά στις γραμμές και τα X στις στήλες. Η αντίσταση αυτή είναι και το μέτρο της σημαντικότητας της δομής και κατ' επέκταση του κριτηρίου.

Η PCT αποτελεί ένα καλό εργαλείο στην προσπάθεια απόδοσης βαρών στα κριτήρια, που χρησιμοποιείται ευρύτατα σε διάφορα μοντέλα που μελετήσαμε. Όμως στην πρότασή μας αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδος απόδοσης βαρών αφού ή βασική αφήνεται στην προσωπική εκτίμηση του χρήστη.

Στην παρούσα μεθοδολογία αφήνουμε τον χρήστη να επιλέξει τα βάρη των κριτηρίων ανάλογα με την προσωπική του εμπειρία και άποψη. Υπάρχει μια κλίμακα βαρών των εννέα βαθμίδων σύμφωνα με την οποία πραγματοποιείται η αξιολόγηση των κριτηρίων. Συγκεκριμένα δίνουμε την τιμή εννιά (9) στα κριτήρια μείζονος σημασίας και καθώς κατεβαίνουμε προς

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

την τιμή (1) βρίσκουμε τα αντίστοιχα ήσσονος σημασίας. Έχοντας ως δεδομένο ότι οι χρήστες επιλέγουν μόνοι τους τα βάρη(k_j), κάνουμε μια πρόταση για την αξιολόγηση των κριτηρίων(K_j) η οποία όμως δεν είναι δεσμευτική. Έτσι η προτεινόμενη από τους κατασκευαστές απόδοση βαρών είναι:

Κριτήριο (K_j)	Βάρος (k_j)
Η τιμή του υποδείκτη (K_1)	$k_1 = 9$
Το οικονομικό κόστος (K_2)	$k_2 = 8$
Χρονικό διάστημα μεταβολής (K_3)	$k_3 = 6$
Προσωπική εκτίμηση του χρήστη (K_4)	$k_4 = 7$
Συχνότητα εμφάνισης των υποδεικτών στους υπερδείκτες (K_5)	$k_5 = 5$
Γεωγραφική επίπτωση (K_6)	$k_6 = 3$
Ρυθμός μεταβολής της τιμής του υποδείκτη (K_7)	$k_7 = 4$

Πίνακας 4.9: Απόδοση Βαρών

Καθορισμός των κατώφλιων προτίμησης: Τα κατώφλια αδιαφορίας, προτίμησης και βέτο αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την εφαρμογή της ELECTRE III. Τα κατώφλια αυτά ορίζονται ως:

- ✓ Το κατώφλι q είναι το κατώφλι αδιαφορίας, κάτω από το οποίο ο αποφασίζων είναι αδιάφορος μεταξύ δύο επιλογών.
- ✓ Το κατώφλι p είναι το κατώφλι προτίμησης, πάνω από το οποίο ο αποφασίζων δείχνει σαφή προτίμηση υπέρ μιας επιλογής.
- ✓ Το κατώφλι v είναι το κατώφλι βέτο, όπου μια διαφορά μεγαλύτερη από αυτό απαιτεί από τον αποφασίζοντα να αρνηθεί οποιαδήποτε άλλη υπεροχή που προκύπτει από άλλα κριτήρια.

Οι τιμές των q , p , v είναι ιδιαίτερα υποκειμενικές και εκφράζουν τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα με αντίστοιχες αβεβαιότητες. Μπορούν να είναι σταθερές ή της μορφής $a+b(g)$. Σε κάθε περίπτωση ισχύει η σχέση $q \leq p \leq v$, με τις ισότητες να ισχύουν σε ειδικές περιπτώσεις. Στην παρούσα μεθοδολογία δεν προτείνεται κάποια συγκεκριμένη σχέση μεταξύ q και p παρότι στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί συσχετισμοί, όπως από τους Roy et al. [4] όπου προτείνεται η συμμετρική μορφή που δίνει :

$$p = \frac{2}{1-b} q$$

Σύμφωνα με τους Roger and Bruen [5] δεν μπορεί το p να θεωρείται πολλαπλάσιο του q , αφού κάτι τέτοιο δεν έχει φυσική σημασία και δεν μπορεί ένας λόγος σαν τον πιο πάνω να εκφράζει υποχρεωτικά το σημείο διαφοροποίησης στις προτιμήσεις του αποφασίζοντα. Στα πιο σημαντικά

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

κριτήρια το κατώφλι v είναι πιο κοντά στο p , ενώ στα λιγότερο σημαντικά πιο μακριά. Έτσι, εξασφαλίζεται ότι ένα όχι σημαντικό κριτήριο είναι πολύ πιο δύσκολο να ασκήσει βέτο σε μια, σχέση υπεροχής έναντι ενός πολύ σημαντικού. Παρόλα αυτά, η χρήση σημαντικών λόγων v_j/p_j ανάλογα με το βάρος w_j δεν εφαρμόζεται υποχρεωτικά στην παρούσα μεθοδολογία, αφού δεν είναι σαφές ότι υπάρχει συσχέτιση του σημείου που ο αποφασίζων δείχνει σαφή προτίμηση με το σημείο που η διαφοροποίηση γίνεται τόσο μεγάλη, ώστε να επιβάλλει την άσκηση βέτο.

Αξιολόγηση και τελική ιεράρχηση των υποδεικτών: Σε αυτό το σημείο θα δούμε πως, εφαρμόζοντας το υπόβαθρο της ELECTRE III, επιτυγχάνουμε την τελική ιεράρχηση των υποδεικτών. Προτού αρχίσει η περιγραφή της μεθόδου κρίναμε για λόγους καλύτερης κατανόησης της μεθοδολογίας, την επεξήγηση δυο νέων συμβολισμών. Έτσι για την αποφυγή λαθών και ερμηνευτικών παρεξηγήσεων στην ανάλυση που ακολουθεί, θα χρησιμοποιήσουμε για τους διαφορετικούς υποδείκτες αντί για τους συνήθεις συμβολισμούς d_{ij} τους αντίστοιχους a, b, c, d κτλ. οι οποίοι στη συνέχεια θα αναπαριστούν τους υποδείκτες. Επίσης, όπως θα παρατηρήσουμε στη συνέχεια υπάρχει πολύ συχνά ο συμβολισμός $g(x)$. Αν x είναι ένας υποδείκτης, τότε ο συμβολισμός $g(x)$ δείχνει την τιμή ενός κριτηρίου του υποδείκτη και συνεπώς θα λαμβάνει τιμές στο διάστημα ένα έως πέντε (1-5). Επομένως για ένα συγκεκριμένο κριτήριο ορίζονται οι σχέσεις προτίμησης:

- ✓ aPb (ο a προτιμάται του b) $\Leftrightarrow g(a) > g(b) + p$
- ✓ aQb (ο a προτιμάται μερικώς από τον b) $\Leftrightarrow q \leq g(a) - g(b) \leq p$
- ✓ aIb (ο a είναι αδιάφορος του b) $\Leftrightarrow |g(a) - g(b)| \leq q$

Χρησιμοποιώντας κατώφλια η ELECTRE III δημιουργεί μια νέα σχέση **S**. Η σχέση aSb υποδηλώνει ότι ο a είναι τουλάχιστον τόσο καλός όσο ο b ή ότι ο a δεν είναι χειρότερος του b . Για να διαπιστωθεί αν ισχύει η υπόθεση ότι aSb υπάρχουν δύο αρχές:

- ✓ Η αρχή της συμφωνίας που απαιτεί την πλειοψηφία των κριτηρίων που είναι υπέρ της υπόθεσης (αρχή της πλειοψηφίας) αφού ληφθεί υπόψιν η σχετική βαρύτητά τους
- ✓ Η αρχή της ασυμφωνίας που απαιτεί ότι στη μειονότητα των κριτηρίων που δεν υποστηρίζουν τον ισχυρισμό, καμία δεν είναι απολύτως κατά της υπόθεσης.

Για βρεθεί αν πράγματι ισχύει ο ισχυρισμός aSb υπολογίζεται ο πίνακας συμφωνίας $C(a,b)$ για κάθε ζεύγος εναλλακτικών (υποδεικτών).

$$C(a,b) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^r k_j c_j(a,b), \text{ όπου } k_j \text{ η σχετική βαρύτητα του κριτηρίου } j$$

$$\text{και } k = \sum_{j=1}^r k_j$$

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 1, & \text{αν } g_j(a) + q_j \geq g_j(b) \quad j=1, \dots, r \\ 0, & \text{αν } g_j(a) + q_j \leq g_j(b) \quad j=1, \dots, r \\ \frac{p_j + g_j(a) - g_j(b)}{p_j - q_j}, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

Στη συνέχεια υπολογίζεται ο πίνακας ασυμφωνίας για κάθε κριτήριο θέτοντας ένα επιπλέον κατώφλι το οποίο επιτρέπει την άρνηση στην υπόθεση $a \leq b$. Δηλαδή αν $g_j(b) > g_j(a) + v_j$ δεν ισχύει η αρχική υπόθεση. Έτσι ο πίνακας ασυμφωνίας προκύπτει ως:

$$d_j(a, b) = \begin{cases} 0, & \text{αν } g_j(a) + p_j \geq g_j(b) \\ 1, & \text{αν } g_j(a) + v_j \leq g_j(b) \\ \frac{g_j(b) - g_j(a) - p_j}{v_j - p_j}, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

Με τη χρήση των πινάκων συμφωνίας και ασυμφωνίας παράγεται μια μέτρηση του βαθμού επικράτησης. Αυτός είναι ο πίνακας αξιοπιστίας που δείχνει τη δύναμη της αρχικής υπόθεσης. Ο βαθμός αξιοπιστίας για κάθε ζευγάρι καθορίζεται ως:

$$S(a, b) = \begin{cases} C(a, b) \text{ αν } d_j(a, b) \leq C(a, b) \forall j \\ C(a, b) \cdot \prod_{j \in J(a, b)} \frac{1 - d_j(a, b)}{1 - C(a, b)} \end{cases}$$

Η ερμηνεία του πίνακα αξιοπιστίας $S(a, b)$ πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως «σειρά σπουδαιότητας» για να υποστηρίξει την ένδειξη ότι η εναλλακτική a επικρατεί της b . Οι Roy και Bouyssou προειδοποιούν ότι $S(a, b) > S(c, d)$, δεν δηλώνει απαραίτητα μεγαλύτερη διαφωνία στην υπόθεση ότι η a επικρατεί της b περισσότερο από ότι η c επικρατεί της d . Για αυτό ο Roy προτείνει ότι αν $S(a, b) = \lambda$ τότε η υπόθεση ότι η a επικρατεί της b περισσότερο από ότι η c επικρατεί της d είναι περισσότερο τεκμηριωμένη αν $S(c, d) \leq \lambda - s$, όπου $s = 0,3 - 0,15\lambda$. Ο παραπάνω κανόνας χρησιμοποιείται από τους Roy και Bouyssou για να καθορίσουν με τη βοήθεια του όρου τους λ -προτίμηση, που είναι ενσωματωμένος στη διαδικασία, για την εξαγωγή της ποσοτικοποιημένης σχέσης επικράτησης. Έτσι η επιλογή a είναι λ -προτιμώμενη από τη b αν:

$$(1 - s) S(a, b) > S(b, a) \text{ και } S(a, b) > \lambda, \text{ όπου } s = 0,3 - 0,15\lambda$$

Η σημασία της λ -προτίμησης είναι να μετατρέψει την ποσοτικοποιημένη σχέση επικράτησης, που καθορίζεται από το $S(a, b)$ σε μια καθαρή σχέση επικράτησης. Η ELECTRE III οδηγεί σε φθίνουσα και αύξουσα σειρά των εναλλακτικών οι οποίες συνδυάζονται και δίνουν την τελική κατάταξη αυτών.

Για να καθοριστεί η φθίνουσα σειρά διεξάγονται τα παρακάτω βήματα:

- Καθορίζεται η μέγιστη τιμή λ έτσι ώστε $\lambda_{\max} = \max S(a, b)$
 $\lambda^* = \lambda_{\max} - (0,3 - 0,15 \lambda_{\max})$
- Για κάθε εναλλακτική καθορίζεται η λ -αντοχή, που αντιπροσωπεύει τον αριθμό των εναλλακτικών για τις οποίες είναι λ -προτιμώμενη χρησιμοποιώντας $\lambda = \lambda^*$

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

- Για κάθε εναλλακτική καθορίζεται η λ-αδυναμία, που αντιπροσωπεύει τον αριθμό των εναλλακτικών που είναι λ-προτιμώμενες χρησιμοποιώντας $\lambda = \lambda^*$
- Για κάθε εναλλακτική καθορίζεται η ικανότητά της που είναι η λ-αντοχή της μείον την λ-αδυναμία της.
- Το σύνολο που έχει τη μεγαλύτερη «ικανότητα-προσόν» (τιμή) αποτελεί το πρώτο απόσταγμα D1
- Αν το σύνολο D1 έχει περισσότερες από μια εναλλακτικές επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι να έχουμε πλήρη κατάταξη.

Για τον καθορισμό της αύξουσας σειράς ακολουθείται η ίδια διαδικασία, εκτός από το προτελευταίο στάδιο, κατά το οποίο το πρώτο απόσταγμα δημιουργείται από το σύνολο των εναλλακτικών. Από τις δυο αυτές διατάξεις προκύπτει η τελική ιεράρχηση των εναλλακτικών μας επιλογών και εν προκειμένω των υποδεικτών.

Μια σύντομη παρατήρηση επί της διαδικασίας: αν κατά την εκλογή βαρών των κριτηρίων επιλέξουμε για όλα τα κριτήρια το ίδιο βάρος τότε στη σχέση υπολογισμού του πίνακα συμφωνίας (που δίνεται ξανά για ευκολία)

$$C(a, b) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^r k_j c_j(a, b) \text{ έχουμε απαλειφή του } k \text{ και του αθροίσματος των } k_j.$$

Επομένως τα βάρη των κριτηρίων δεν λαμβάνουν μέρος στην διαδικασία ιεράρχησης των εναλλακτικών λύσεων και η διάταξη των υποδεικτών βασίζεται αποκλειστικά στις τιμές τους ανάλογα με τα κριτήρια. Βέβαια κάτι τέτοιο είναι απόλυτα φυσιολογικό αφού δίνοντας σε όλα τα κριτήρια το ίδιο βάρος, στην ουσία θέλουμε να υποδηλώσουμε ότι δεν έχουμε σαφή προτίμηση σε κάποιο από τα κριτήρια και πως όλα έχουν την ίδια σημασία στην διαδικασία της ιεράρχησης.

4.5 Χάραξη Πολιτικής

4.5.1 Εισαγωγή

Προσπαθώντας να εξελίξουμε την έρευνα μας και να προσφέρουμε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα στήριξης της Δημόσιας Υγείας, που δεν θα περιορίζεται στην καταγραφή και στην έξοδο δεδομένων αλλά θα προτείνει λύσεις και θα εξάγει πολιτικές γραμμές στέψαμε, στην έρευνα μας στην εξέταση συστημάτων αποφάσεων (Decision Support System). Στόχος μας ήταν να εμπλουτίσουμε το σύστημα μας με εργαλεία ικανά να συνθέτουν την είδη υπάρχουσα γνώση, να την επεξεργάζονται και να συγκρίνουν τις πιθανές αποφάσεις βάση τις αποτελεσματικότητας τους [6],[7]. Η προσπάθειά μας ήταν να προσαρμόσουμε τα είδη υπάρχοντα μοντέλα αποφάσεων στις απαιτήσεις του δικού μας συστήματος, δηλαδή να εντάξουμε στο καινοτόμο σύστημα που αναπτύξαμε ένα είδη εφαρμοσμένο μοντέλο.

Από την έρευνά μας προέκυψε ό,τι τα υπολογιστικά μοντέλα ή μοντέλα αποφάσεων χρησιμοποιούνται εκτεταμένα, σε πληθώρα συστημάτων διαχείρισης και διοίκησης. Παρέχουν μια μορφή διόρασης στις εργασίες που εκτελεί το εκάστοτε σύστημα και μια ιδιαίτερη χρήση τους εντοπίζεται στην μελέτη τις διαδοχής ενεργειών και συνεπειών, δράσεων και αντιδράσεων. Ουσιαστικά χρησιμοποιούνται προκειμένου να δίνουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς κινήσεων εκτιμώντας παράλληλα το κόστος, αλλά και τις δυνατότητες επιτυχίας κάθε μίας εξ αυτών. Η λειτουργία των μοντέλων στήριξης αποφάσεων είναι καθοριστική σε συστήματα όπου υπάρχει υψηλό φορτίο δεδομένων, είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ή εξετάζεται ένα εξαιρετικά περίπλοκο σύστημα και σε περιπτώσεις που δεν δύναται να πραγματοποιηθεί πειραματικός έλεγχος. Ελέγχουν και επιλέγουν τους καλύτερους συνδυασμούς κινήσεων μέσα από ένα λαβύρινθο αποφάσεων.

Ο υψηλός αριθμός στοιχείων και δεδομένων που εντοπίζεται στο φάσμα εργασιών του συστήματος μας και στο ευρύτερο πλαίσιο του Interreg, καθιστούν το σύστημα εξαιρετικά πολύπλοκο και τον πειραματικό έλεγχο πρακτικά αδύνατο. Στην προσπάθειά μας να προβλέψουμε καταστάσεις και αντιδράσεις σε ενδεχόμενες στρατηγικές μας κινήσεις ,ερχόμαστε αντιμέτωποι με μία σειρά πολύπλοκων υπολογισμών και οδηγούμαστε σε ένα κυκλώνα συγκρίσεων που ουσιαστικά καθιστούν το έργο μας αδύνατο. "Έτσι υπάρχει ένας ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός παραμέτρων και μεταβλητών που συνηγορεί και επιτάσσει τη χρήση Decision Support System. Με την εισαγωγή στο έργο μας των δυνατοτήτων των υπολογιστικών μοντέλων μπορούμε να πραγματοποιήσουμε υψηλό αριθμό πολύπλοκων εργασιών και συγκρίσεων που αποτελούν ουσιαστικό εργαλείο στα χέρια των εκάστοτε manager. Οι manager καλούνται να εκτιμήσουν τις καταστάσεις και εν συνεχεία να λάβουν αποφάσεις με γνώμονα το μικρότερο δυνατό κόστος που να συνδυάζεται με το χαμηλότερο δυνατό ρίσκο. Η ανάγκη για ένα υπολογιστικό μοντέλο που θα μπορεί να δέχεται υψηλό αριθμό τιμών παραμέτρων και δεδομένων (ρεαλιστικών και μη) και να δίνει ως έξοδο συμπεράσματα και προτάσεις για την εξέλιξη φαινομένων στο μέλλον καθίσταται επιτακτική ανάγκη σε κάθε λήψη απόφασης και σε κάθε χάραξη πολιτικής. Ουσιαστικά επιζητούμε ένα υπολογιστικό μοντέλο που να προσομοιώνει καταστάσεις που βασίζονται σε ενδεχόμενες εξελίξεις, ένα μοντέλο στο οποίο θα εισάγουμε ενδεχόμενα και δεδομένα και θα «προβλέπει» το μέλλον, θα πειραματίζεται με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και θα προτείνει την επικρατέστερη απόφαση. Συνδυάζοντας τα προηγούμενα γίνεται φανερή η ανάγκη για ένα εργαλείο

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

προσομοίωσης που θα μας δείχνει τα βήματα και θα εξάγει το βέλτιστο μονοπάτι προκειμένου ο εκάστοτε εποπτεύων να προγραμματίσει τις ενέργειές του και να καταλήξει στις αποφάσεις του.

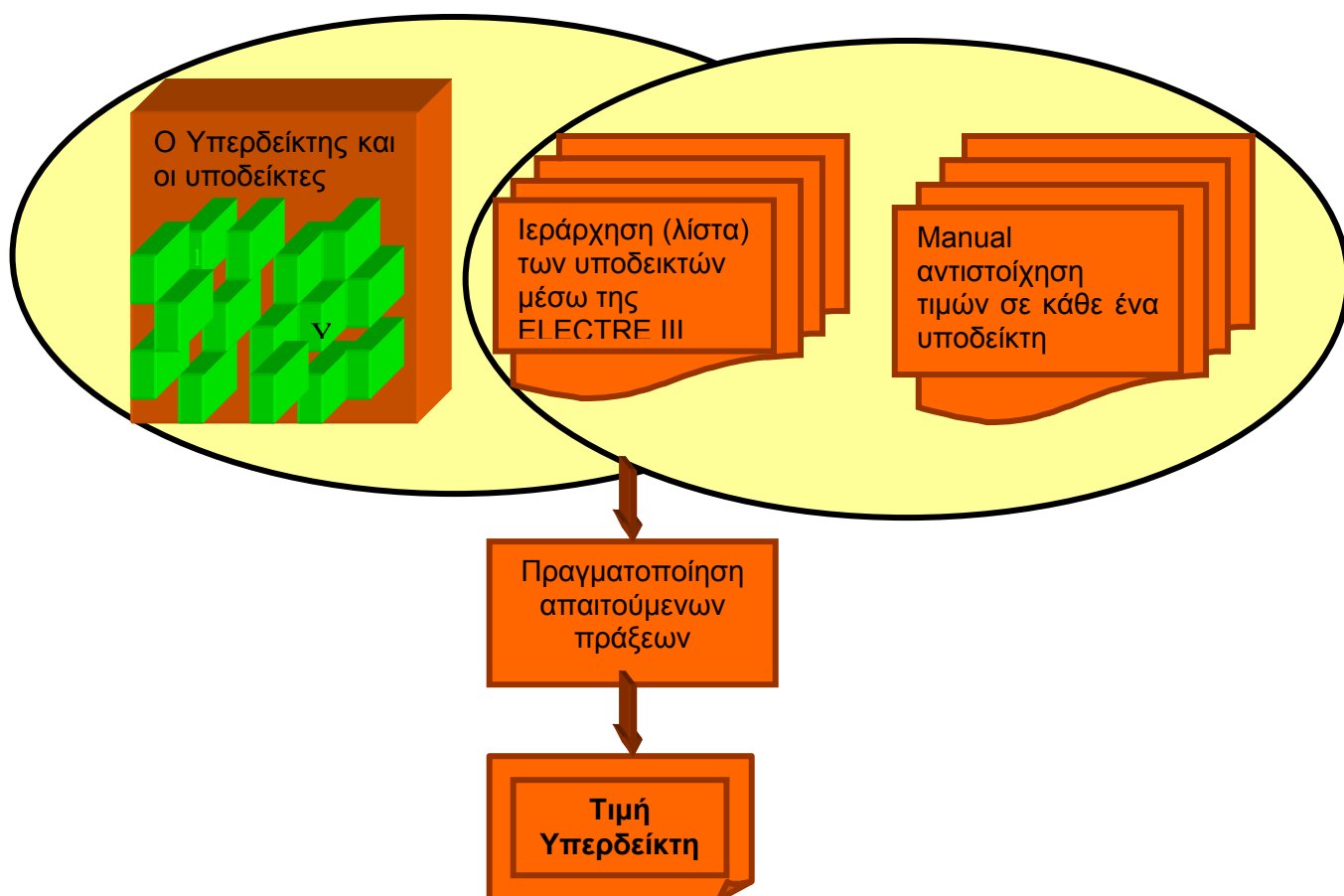
Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να εξειδικεύσουμε το πρόβλημα στο πεδίο εργασιών που αφορά τον τομέα λήψης αποφάσεων στην Δημόσια Υγεία εντασσόμενοι πάντα στο πλαίσιο του συστήματος που αναπτύξαμε. Στο πρόγραμμα που χρησιμοποιούμε διαμορφώθηκε μια μακροσκελή λίστα παραμέτρων και δεδομένων. Η λίστα αυτή συμπληρώνεται από τιμές δεικτών δηλαδή βαθμονομημένα δεδομένα που καταγράφονται από το σύστημά μας. Τα στοιχεία αυτά, με τη μορφή που λαμβάνουν μετά την καταγραφή τους από το πρόγραμμά μας, αποτελούν τις εισόδους τους συστήματός μας. Οι δείκτες αυτοί ομαδοποιούνται σε παράθυρα χρήσης και συνθέτουν τους υπερδείκτες. Υποδείκτες και υπερδείκτες λαμβάνουν μία τιμή η οποία προκύπτει αντίστοιχα για τους μεν άμεσα μέσω καταγραφής γεγονότων με μεθόδους που έχουν την πληθυσμιακή μάζα ως βάση τους (στατιστικών δεδομένων, κρουσμάτων, αλλά ακόμα με την συμπλήρωση ερωτηματολογίων) και για τους δε μέσω μιας σειράς διαδικασιών που έχουν ως βάση τους μία πολυκριτηριακή μέθοδο. Ουσιαστικό αποτέλεσμα αυτής της πολυκριτηριακής μεθόδου αποτελεί η ιεράρχηση των δεικτών σε μια λίστα, στην κορυφή της οποίας βρίσκεται ο πιο «προβληματικός» δείκτης του παραθύρου χρήσης που εξετάζουμε. Ο δείκτης αυτός φέρει το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για την απόκλιση του υπερδείκτη από την επιθυμητή του τιμή. Οι διαδικασίες που περιγράψαμε στηρίχθηκαν στην πολυκριτηριακή μέθοδο ELECTRE III, η οποία προσέφερε ουσιαστικό αποτέλεσμα στην διαδικασία στοίχισης των δεικτών (σύμφωνα πάντα με μια σειρά κριτηρίων που αναφέρθηκαν στις αντίστοιχες παραγράφους). Με βάση τις διεργασίες που αναπτύχθηκαν μέσα στο σύστημα μας προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε τις βάσεις στις οποίες θα στηριζόταν το σύστημα διαμόρφωσης αποφάσεων, αλλά και τις ιδιαιτερότητες που έπρεπε να συνυπολογιστούν στη διαδικασία προσαρμογής του.

Με τη βοήθεια της μεθόδου ELECTRE III και βάση της όλης διαδικασίας που παρουσιάστηκε είναι δυνατό να ιεραρχήσουμε τους επιμέρους υποδείκτες που συνθέτουν το παράθυρο χρήσης. Επιπλέον με τη μέθοδο της αξιολόγησης των υποδεικτών η οποία στηρίζεται στην απονομή βαρών με manual τρόπο, σε συνδυασμό με την τιμή που αποδίδεται στον υποδείκτη (ρεαλιστική ή πλασματική) έχουμε την δυνατότητα να υπολογίσουμε μια περισσότερο ποσοτική και λιγότερο ποιοτική τιμή για τον υπερδείκτη. Η τιμή αυτή συμβάλει στην διαδικασία εκτίμησης της κατάστασης του υπερδείκτη, αλλά αποτελεί και ουσιαστικό εργαλείο προκειμένου να διαμορφώσουμε ένα σύστημα αποφάσεων. Η τιμή αυτή μας δίνει την δυνατότητα να πραγματοποιούμε συγκρίσεις και εκτιμήσεις για την τιμή του υπερδείκτη, να εντοπίζουμε τα επίπεδα στα οποία κινείται και να υπολογίσουμε τις διαφορές από τις αντίστοιχες επιθυμητές τιμές. Έτσι, μέσω της τιμής αυτής, μπορούμε να αποκτήσουμε μια εικόνα για το πόσο απέχει ο υπερδείκτης μας από μια ή περισσότερες τιμές. Οι τιμές αυτές αποτελούν τους προσδοκώμενους στόχους μας, καθώς διασφαλίζουν μια ομαλή κατάσταση στη Δημόσια Υγεία. Με τη μέθοδο υπολογισμού της τιμής του υπερδείκτη, η οποία στηρίζεται στην άθροιση των γινομένων της τιμής των υποδεικτών και των αντίστοιχων βαρών, διασφαλίζουμε μια ενιαία διαδικασία που μπορεί να αποτελέσει εργαλείο πραγματοποίησης συγκρίσεων με φάσμα εργασιών που δεν περιορίζεται από τη φύση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά υπερδεικτών και υποδεικτών.

Το σύστημα αυτό κάθε φορά το χειρίζεται και το παρατηρεί ο εκάστοτε manager(εποπτεύων), ο οποίος καλείται κάθε φορά να κρίνει την κατάσταση

Μοντελοποίηση του Χώρου της Δημόσιας Υγείας για τον Εντοπισμό Αδυναμιών και την Ανάδειξη Προτεραιοτήτων Πολιτικής

των δεδομένων που του παρατίθενται. Τα στοιχεία αυτά είναι σε πραγματικό χρόνο (real time) και ουσιαστικά αποτυπώνουν κάθε στιγμή την κατάσταση που επικρατεί στους υπερδείκτες και κατ' επέκταση στον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Ο εποπτεύων παρακολουθώντας το σύστημα αντιλαμβάνεται την κίνηση στις τιμές των υποδεικτών, μέσω των κινήσεων αυτών είναι σε θέση να καταγράψει πως συσχετίζονται με τους υπερδείκτες και τον τρόπο με τον οποίο πως διαμορφώνεται η τιμή αυτών. Στην διάθεση του είναι μια σειρά στοιχείων και τιμών για τους υποδείκτες που παρουσιάζουν την απόκλιση της τιμής αυτών από τις αντίστοιχες επιθυμητές. Οι επιθυμητές αυτές τιμές διαμορφώνουν την προσδοκώμενη τιμή για τον υπερδείκτη καθώς όταν τις εισάγουμε στο σύστημα υπολογίζεται με άμεσο τρόπο η τιμή του υπερδείκτη που αντιστοιχεί σε αυτές τις τιμές των υποδεικτών. Σε κάθε περίπτωση έχουμε ένα κριτήριο για την τιμή του υπερδείκτη που τον καθιστά ικανοποιητικό ή μη ικανοποιητικό και επιπλέον μια σειρά από τιμές για τους υποδείκτες που συνθέτουν τη διαδρομή που πρέπει να ακολουθηθεί για να καταλήξουμε στα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αυτά προσφέρουν μια λύση στα προβλήματα που εντοπίζονται μέσω των παραθύρων χρήσης και ευρύτερα στον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Υποστηρίζουν και τεκμηριώνουν τις αποφάσεις με τον πλέον αξιόπιστο τρόπο. Επιθυμία μας είναι να εντοπίσουμε την διαδικασία μέσω της οποίας θα αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα της Δημόσιας Υγείας με όσο το δυνατότερο αποτελεσματικό και μεθοδικότερο τρόπο. Να εντοπίσουμε και να αναπτύξουμε το κατάλληλο μοντέλο στήριξης αποφάσεων, που να προσαρμόζεται επακριβώς στις ιδιαιτερότητες του συστήματός μας. Στην προσπάθειά μας αυτή ακολουθήσαμε την μέθοδο της προσομοίωσης σε μία συγκεκριμένη μορφή προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις και τα δεδομένα μας.



Σχήμα 4.10 Υπολογισμός τιμής υπερδείκτη



4.5.2 Περιγραφή της διαδικασίας

Η ερευνά μας εστιάζεται σε ένα σύστημα το οποίο σε ελεύθερη μορφή κινείται σε real time. Δεδομένα εισάγονται συνεχώς και διαφοροποιούν τα αποτελέσματα και τις εξόδους του. Κάθε φορά που πραγματοποιείται μια καταγραφεί στοιχείων αυτά εισάγονται στο σύστημα και πραγματοποιείται επανεκκίνηση των διαδικασιών του. Η διαφοροποίηση έστω και ενός μικρού αριθμού δεδομένων και η καταγραφεί νέων τιμών για ορισμένα γεγονότα μπορεί να προκαλέσει αναδιάταξη στα αποτελέσματα και να δώσει διαφορετικές εξόδους. Στο γεγονός αυτό στηρίζεται και η διαδικασία της προσομοίωσης. Με την προσομοίωση μπορούμε να εισάγουμε μία σειρά από στοιχεία στο σύστημα που δεν είναι σε πραγματικό χρόνο. Τα στοιχεία αυτά ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του εκάστοτε διαχειριστή, έτσι ώστε να είναι σε θέση να παρακολουθεί τις κινήσεις του συστήματος και τα αποτελέσματα στην έξοδο του, σε ενδεχόμενες καταστάσεις. Τα στοιχεία που εισάγονται αντιπροσωπεύουν τιμές δεικτών οι οποίες είναι σκόπιμα διαφοροποιημένες από τις καταγραφόμενες, ώστε να μπορούν να μελετηθεί η αντίδραση του συστήματος. Τις περισσότερες φορές η αλλαγή, στις τιμές, πραγματοποιείται απομονωμένα σε κάθε υποδείκτη και λαμβάνει χώρα σταδιακά μετατοπίζοντας την τιμή του κατά την ελάχιστη δυνατή μονάδα. Η ελάχιστη δυνατή μονάδα είναι το μικρότερο στοιχείο που μπορεί να καταγραφεί από τον υποδείκτη και ουσιαστικά να πραγματοποιήσει διαφοροποίηση της τιμής του. Σε κάθε περίπτωση η νέα τιμή μπορεί να εισαχθεί στο σύστημα και να προσεγγίσει τα αποτελέσματα πραγματοποιώντας ένα είδος ανάλυσης ευαισθησίας. Η διαδικασία αυτή δίνει την δυνατότητα να προβλέψουμε την εξέλιξη των γεγονότων σε ενδεχόμενες αποφάσεις που μπορούμε να λάβουμε. Ο περιορισμός όμως που τίθεται από την πραγματοποίηση μεμονωμένων βημάτων δίχως κάποιο ιδιαίτερο κριτήριο και χωρίς συγκεκριμένη σειρά μας οδήγησε στην αναζήτηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος προσομοίωσης που ταυτόχρονα στηρίζεται στις δυνατότητες του συστήματος μας, αλλά επιπλέον λαμβάνει υπόψη και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις εξόδους του. Επιθυμία μας ήταν να διαμορφώσουμε ή να δημιουργήσουμε ένα αποτελεσματικό σύστημα στήριξης αποφάσεων, το οποίο να είναι σε θέση κάθε στιγμή να προβλέψει την «ορθή» μεταβολή. Να προτείνει το μέγεθος και τη σειρά που είναι συνετό να πραγματοποιηθεί κάθε μεταβολή. Η λειτουργία δεν μπορούσε να εγκλωβίζεται στα στενά όρια μιας μεταβολής αλλά να επεκτείνεται ώστε να είναι σε θέση να συνδυάζει μεταβολές μεταξύ υποδεικτών. Οι συνδυασμοί αυτοί σκοπό τους έχουν να υποδείξουν το σύνθετο μονοπάτι κινήσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν προκειμένου να εξαχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Τα αποτελέσματα και οι τιμές που εξαγονται από το σύστημα αντιπροσωπεύουν καταστάσεις του τομέα της Δημόσιας Υγείας. Η Δημόσια Υγεία είναι κομμάτι ενός συνόλου από οργανωμένες ενέργειες και δραστηριότητες που υπάγονται σε πολιτικές και στρατηγικές. Σύμφωνα με το σκεπτικό αυτό, και καθώς ο τομέας της Δημόσιας Υγείας δεν ξεφεύγει από το ανθρώπινο και ρεαλιστικό, απαραίτητη κρίθηκε η ένταξη στο πρόγραμμα των της ανθρώπινης άποψης(στη δεδομένη περίπτωση του εκάστοτε manager). Η άποψη αυτή διαμορφώνει μια σειρά από περιορισμούς, η οποίοι αποτελούν απαραίτητο κομμάτι της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Το κομμάτι αυτό δεν μπορούμε να το παραβλέψουμε και στο σύστημα μας θα πρέπει να εισάγουμε την προσωπική εκτίμηση ,τις δυνατότητες και τις επιθυμίες του εκάστοτε αποφασίζων ώστε να αποκτήσει μια ευέλικτη μορφή που θα προσαρμόζεται σε κάθε απαίτηση. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα σε κάθε εποπτεύοντα να εκτιμά τα γεγονότα και τις εξελίξεις, αλλά



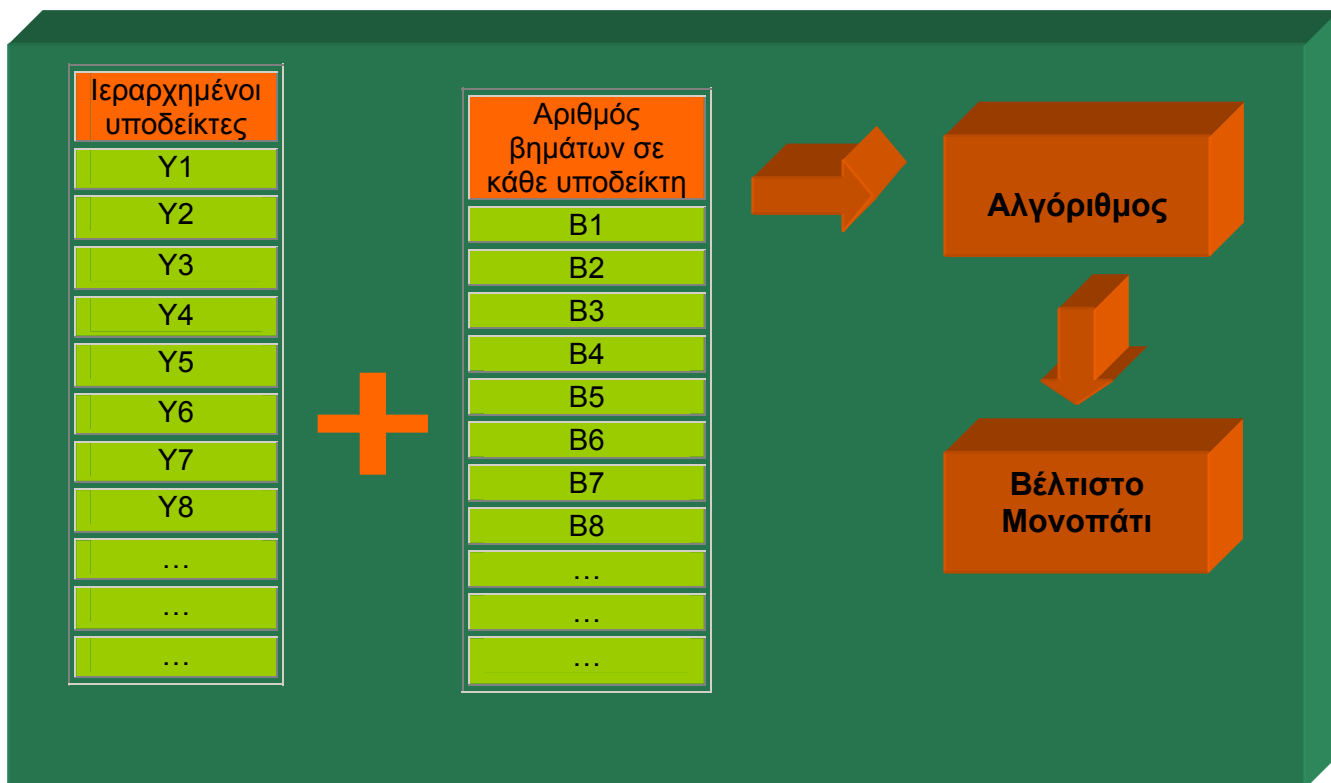
παράλληλα να συμμετέχει ενεργά στο πρόγραμμα αποφασίζοντας τη μέγιστη διάσταση που μπορεί να λάβει η κάθε μεταβολή του αντίστοιχου υποδείκτη. Οι μεταβολές αυτές αποτελούν την ουσιαστική διαδικασία αντιμετώπισης των προβλημάτων που εντοπίζονται στα παράθυρα χρήσης και η παρουσία του υπεύθυνου για τη σχεδίαση του πλάνου της Δημόσιας Υγείας πρέπει και είναι άμεση στο σύστημά μας. Ο υπεύθυνος manager παρακολουθεί την εξέλιξη των φαινομένων στη Δημόσια Υγείας μέσω από δείκτες που καταγράφουν γεγονότα, οι τιμές αυτές όπως έχει προαναφερθεί διαμορφώνουν την τιμή του υπερδείκτη, τιμή η οποία αποτελεί κριτήριο για την παρουσία του συγκεκριμένου τομέα της Δημόσιας Υγείας. Στις περιπτώσεις που η τιμή του υπερδείκτη αποκλίνει από την επιθυμητή τιμή ο εποπτεύων καλείται να πραγματοποιεί μία σειρά από ενέργειες ώστε να αντιμετωπίσει την κατάσταση και να επαναφέρει τον δείκτη σε αποδεκτά επίπεδα τιμών. Προκειμένου να λάβει τις σωστές αποφάσεις και να πράξει τις σωστές κινήσεις πρέπει να εκτιμήσει τα δεδομένα της εποχής το πρόγραμμα και την πορεία της Δημόσιας Υγείας, ενώ παράλληλα να έχει ως στόχο του την αντιμετώπιση προβλημάτων που παρουσιάζονται. Ο ίδιος εκτιμώντας τους διαθέσιμους πόρους του καλείται να μετριάσει ή να εξαλείψει τα προβλήματα πραγματοποιώντας κινήσεις που συνδυάζουν χαμηλό κόστος (οικονομικό και μη) και μικρό ρίσκο.

Έτσι ο εποπτεύων καλείται να λάβει αποφάσεις στο κατά πόσον είναι ανεκτό να τροποποιήσει τους προβληματικούς υποδείκτες και μέχρι πιο βαθμό. Ένα πρώτο μέτρο για τον βαθμό μεταβολής των υποδεικτών αποτελεί η ελαχιστοποίηση της διαφοράς των τιμών τους από τις αντίστοιχες τιμές που καταγράφονται σε ένα ευρύτερο χώρο (τοπικό ή ευρωπαϊκό). Όπως όμως περιγράψαμε και πρωτύτερα τον τελικό λόγο για τις βαθμίδες που θα μετακινηθεί ο κάθε υποδείκτης τον έχει εποπτεύων. Έχοντας πλέον μια εικόνα (μέσω της ELECTRE III) για το πια είναι η κατά το δυνατόν καλύτερη σειρά να μεταβληθούν οι υποδείκτες ,αλλά γνωρίζοντας επίσης και ποια είναι τα ανεκτά όρια μεταβολής του κάθε υποδείκτη, προκειμένου να πετύχουμε μία καλύτερη τιμή για τον υπερδείκτη, χρησιμοποιούμε την μέθοδο της προσομοίωσης. Η χρήση αυτή έχει ως στόχο τον υπολογισμό τις σύνθεσης των βημάτων που με το λιγότερο δυνατό κόστος θα οδηγήσουν τη Δημόσια Υγεία στην καλύτερη δυνατή της κατάσταση. Η σύνθεση αυτή των βημάτων συνιστά το ιδανικό μονοπάτι, την πιο συμφέρουσα διαδρομή.

**Ορισμός
βήματος:**

Βήμα ονομάζουμε την ελάχιστη μονάδα που μπορεί να μεταβληθεί ο κάθε υποδείκτης κινούμενος σε κάθε περίπτωση προς τη φορά σύγκλισης στη επιθυμητή τιμή .

Έτσι εισάγουμε σε έναν αλγόριθμο τη λίστα των υποδεικτών σύμφωνα με την οποία πρέπει να πραγματοποιηθούν αλλαγές ,αλλά και τον αποδεκτό αριθμό βημάτων για κάθε υποδείκτη και αφήνουμε την διαδικασία να εξελιχθεί. Η διαδικασία αυτή παρέχει το μονοπάτι των βημάτων που πρέπει να πραγματοποιηθούν, δηλαδή τον συνδυασμό μεταβολών μεταξύ υποδεικτών που αποσκοπούν στην ανάκαμψη του υπερδείκτη στα προσδοκώμενα επίπεδα ,έτσι μέσω της λειτουργίας του αλγόριθμου εντοπίζεται η βέλτιστη διαδρομή σύγκλισης του υπερδείκτη προς την επιθυμητή τιμή .



Σχήμα 4.11 Υπολογισμός Βέλτιστου Μονοπατιού

Ο αλγόριθμος αυτός υλοποιείται ως εξής :

Σύμφωνα με τις εξόδους του συστήματος γνωρίζουμε ό,τι η επιθυμητή σειρά μεταβολών στην λίστα ιεράρχησης των υποδεικτών στοιχίζετε από πάνω προς τα κάτω, δηλαδή σε μια διαδικασία επιλογής και αντιστοίχισης νέων τιμών θα αλλάζαμε αρχικά κατά ένα βήμα τον πρώτο(επικεφαλή της λίστας) κατά τη σειρά υποδείκτη. Επιπλέον είναι γνωστά, για κάθε υποδείκτη, τα βήματα που επιτρέπει ο εκάστοτε αποφασίζουν να πραγματοποιηθούν, προκειμένου η τιμή του υπερδείκτη να προσεγγίσει τα επιθυμητά επίπεδα. Τα βήματα αυτά συνήθως εξάγονται από τους προβλεπόμενους πόρους του προγράμματος Δημόσιας Υγείας, στο οποίο εντάσσεται και ο υπεύθυνος, και είναι σαφώς λιγότερα από τις αντίστοιχες τιμές μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η ιδανική τιμή για του υπερδείκτη. Το σύστημα με τα δεδομένα που του εισάγουμε, συνήθως δεν επιτυγχάνει την επακριβή τιμή που τίθεται ως στόχος, αλλά μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης εντοπίζεται το ιδανικό μονοπάτι για να τους προσεγγιστεί όσο το δυνατόν περισσότερο ο επιθυμητός στόχος. Έτσι και στο σύστημα μας ακολουθείτε παρόμοια διαδικασία, αυξάνουμε ένα βήμα τον πρώτο υποδείκτη κρατώντας σταθερές τις τιμές των υπολοίπων και προσομοιώνουμε (τρέχουμε) το σύστημα με τις νέες υπάρχουσες τιμές παρατηρώντας την κίνηση της τιμής του υπερδείκτη. Αν η διαφορά μεταξύ της τιμής που προέκυψε από την προσομοίωση και της αντίστοιχης ιδανικής τείνει στο μηδέν τότε το σύστημα έχει υπολογίσει το μονοπάτι των βημάτων που πρέπει να πραγματοποιηθούν, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το παρουσιαζόμενο πρόβλημα και να ανακάμψει, όσο είναι δυνατόν, ο τομέας της Δημόσιας Υγείας. Το αποτέλεσμα αυτό αποθηκεύεται σε μια προσωρινή μνήμη (ένα buffer) σταματάμε να πραγματοποιούμε βήματα και η προσομοίωση τερματίζεται. Αν, όμως, η τιμή της διαφοράς δεν είναι μηδενική κινούμαστε κατά ένα επιπλέον βήμα. Το βήμα αυτό πραγματοποιείται σε πρώτη φάση στον ίδιο υποδείκτη και σε δεύτερη φάση στον αμέσως από κάτω υποδείκτη, δηλαδή στον δείκτη που είναι αμέσως



επόμενος στην λίστα ιεράρχησης. Ουσιαστικά έχουμε ένα άθροισμα δύο βημάτων και προσπαθούμε να τα κατανέμουμε με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς, οι συνδυασμοί αυτοί προκύπτουν αναλύοντας, σπάζοντας το άθροισμα των βημάτων σε επιμέρους βήματα [π.χ 2 βήματα $= (1+1)$ βήματα, $3=2+1=1+2=1+1+1$]. Η ανάλυση των βημάτων δεν είναι ανεξέλεγκτη, αλλά πραγματοποιείται με βάση κάποιους κανόνες λογικής, έτσι ώστε να μην να μπορείς να υπολογίσεις όλους τους δυνατούς συνδυασμούς, αλλά ταυτόχρονα να διασφαλίζεται με ορθολογικό τρόπο η αποτελεσματικότητα του συστήματος. Έτσι δεν είναι δυνατό ένα βήμα να πραγματοποιηθεί εφόσον:

- Δεν έχει πραγματοποιηθεί το αμέσως προηγούμενο στη λίστα του υποδείκτη .
- Όταν το άθροισμα των συνολικών βημάτων που πραγματοποιούνται είναι μικρότερο από την αντίστοιχη αύξουσα τιμή της θέσης του υποδείκτη στην λίστα ιεράρχησης (από πάνω προς τα κάτω).

Επιπλέον η ανάλυση των βημάτων περιορίζεται από το μέγιστο αριθμό βημάτων που μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κάθε υποδείκτη. Όταν ο μέγιστος αυτός αριθμός είναι μικρότερος από τον αριθμό των βημάτων που προβλέπει η ανάλυση του αθροίσματος, τότε η φάση αυτή παραβλέπεται και οδηγούμαστε στο αμέσως επόμενο συνδυασμό βημάτων που προβλέπεται από την διαδικασία, δηλαδή αν η διαδικασία προβλέπει την πραγματοποίηση τριών βημάτων σε ένα υποδείκτη που δέχεται μέγιστη μεταβολή δύο βήματα θα παραβλέψουμε την φάση αυτή και θα εξάγουμε αποτέλεσμα με τις υπόλοιπες.

Επανερχόμενοι στην περιγραφή και στη δεύτερη φάση όπου πραγματοποιούνται δύο βήματα, υπολογίζουμε κάθε δυνατό συνδυασμό μεταξύ των βημάτων, που προφανώς στη δεδομένη περίπτωση είναι δύο, και προσομοιώνουμε το σύστημα για κάθε μία εκ των περιπτώσεων. Τα αποτελέσματα της εξομοίωσης συνιστούν την περιγραφή της κίνησης του υπερδείκτη, που σε κάθε συνδυασμό βημάτων είναι διαφορετική. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η διαφορά τις τιμής του υπερδείκτη από την επιθυμητή τιμή του. Έτσι η ιδιαίτερη κίνηση του υπερδείκτη σε κάθε μια εκ των περιπτώσεων προσφέρει την δυνατότητα να πραγματοποιούνται συγκρίσεις μεταξύ των διαφορών, και η τιμή της διαφοράς που είναι πλησιέστερη στο μηδέν θεωρείται επικρατέστερη, δηλαδή ο συνδυασμός των βημάτων που την συνθέτουν αντιμετωπίζει αποτελεσματικότερα τα προβλήματα που εντοπίζονται στο δεδομένο παράθυρο χρήσης. Η επικράτηση του αποτελέσματος αυτού εκ της διαδικασίας των συγκρίσεων εξάγει το συνδυασμό των βημάτων που συνθέτουν το μονοπάτι και το οποίο θεωρείται το βέλτιστο δυνατό. Το μονοπάτι αυτό αποτυπώνεται σε ένα buffer. Στη συνέχεια πραγματοποιείται έλεγχος για το αν θα συνεχιστεί η διαδικασία ή θα τερματιστεί, κριτήριο για να συνεχιστεί (όπως έχει αναφερθεί) είναι η τιμή της διαφοράς. Αν η διαφορά προσεγγίζει το μηδέν τερματίζεται η διαδικασία και το αποτέλεσμα που είναι αποθηκευμένο στην προσωρινή μνήμη εξάγεται, Σε κάθε άλλη περίπτωση η διαδικασία εξελίσσεται και πραγματοποιείται ένα επιπλέον βήμα.

Η πραγματοποίηση του νέου βήματος μπορεί να λάβει χώρα στον πρώτο στο δεύτερο αλλά και στον τρίτο υποδείκτη. Στη συνέχεια και με παρόμοιο τρόπο όπως προηγουμένως εκτελείται προσομοίωση λαμβάνοντας υπόψη όλους τους δυνατούς συνδυασμούς καταστάσεων βημάτων και υποδεικτών. Οι συνδυασμοί αυτοί πρέπει να ακολουθούν τους κανόνες



λογικής που αναφέραμε, δηλαδή δεν μπορούμε να δεχτούμε την πραγματοποίηση ενός βελτιωτικού βήματος στον πρώτο υποδείκτη να συνδυάζεται με την πραγματοποίηση του δεύτερου κατά σειρά βελτιωτικού βήματος στον δεύτερο και του πρώτου βήματος στον τρίτο υποδείκτη. Τα παραπάνω φαίνονται στο παράδειγμα που ακολουθεί.

Παράδειγμα:

Έστω πως έχουμε τέσσερις ιεραρχημένους υποδείκτες όπως αυτή στοιχίστηκαν στην λίστα που προκύπτει από το σύστημα μας, και ο εποπτεύον κρίνει πως πρέπει να πραγματοποιηθούν έξι βήματα προς τη συγκλίνουσα κατεύθυνση για τον πρώτο υποδείκτη, πέντε για τον δεύτερο, τρία για τον τρίτο και έξι για τον τέταρτο τότε έχουμε:

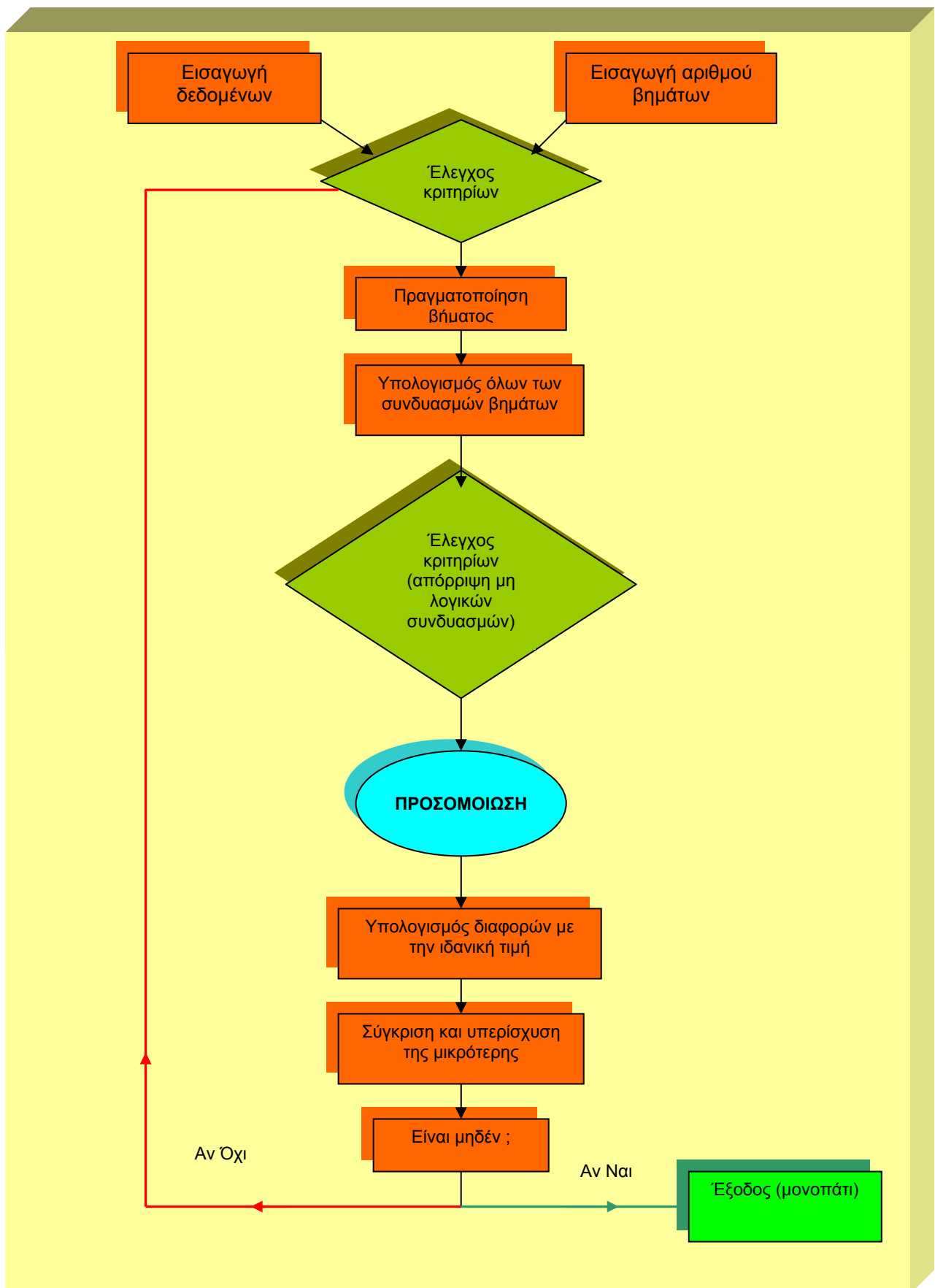
1 ^{ος} υποδείκτης	1	2	3	4	5	6
2 ^{ος} υποδείκτης	1	2	3	4	5	
3 ^{ος} υποδείκτης	1	2	3			
4 ^{ος} υποδείκτης	1	2	3	4	5	6

Πίνακας 4.10: Παράδειγμα υπολογισμού βέλτιστης διαδρομής

Αν με $Y_i(j)$ συμβολίζουμε την κάθε θέση στον παραπάνω πίνακα ,όπου (i) ο αριθμός του υποδείκτη και (j) ο αριθμός του βήματος που πραγματοποιείται σε κάθε υποδείκτη. Τότε βλέπουμε πως είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί η πορεία $Y_1(1)-Y_1(2)-Y_2(1)$ (μπλε διαδρομή), αλλά όμως δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί η πορεία $Y_1(1)- Y_2(2)-Y_3(1)$ (μαύρη διαδρομή) καθότι δεν έχει λογική.

Έτσι με τη διαδικασία της προσομοίωσης συγκρίνουμε όλες τις δυνατές και ταυτόχρονα λογικές καταστάσεις βημάτων και συγκρατούμε τη βέλτιστη δυνατή πορεία. Η αύξηση των βημάτων πραγματοποιείται ως ότου εξαντληθούν όλα τα περιθώρια μεταβολών (το μέγεθος των οποίων έχει εισαχθεί στο σύστημα από τον εποπτεύον) και συγκριθούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί τους ή έως ότου προσεγγίσουμε την επιθυμητή τιμή του υπερδείκτη (δηλαδή μέσω κατά τις διεργασίες της εξομοίωσης να υπολογιστεί μηδενική διαφορά). Αν η διαφορά δεν λάβει μηδενική τιμή ο τερματισμός της διαδικασίας αυτής θα εξάγει ένα συγκεκριμένο συνδυασμό βημάτων. Ο συνδυασμός αυτός των βημάτων συνθέτει το μονοπάτι μέσω του οποίου θα έχουμε την μεγαλύτερη δυνατή σύγκλιση του υπερδείκτη στην επιθυμητή του τιμή. Παράλληλα με το μονοπάτι αυτό διασφαλίζεται επίτευξη του στόχου με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Προκύπτει συνεπώς μια ισχυρή προτροπή προς την λήψη μιας ορισμένης σειράς αποφάσεων με αποτέλεσμα την αντιμετώπιση ή την άμβλυση των εκάστοτε προβλημάτων και την ανάκαμψη της Δημόσιας Υγείας.

Στο σχήμα που ακολουθεί αποτυπώνονται συνοπτικά οι διαδικασίες του αλγορίθμου, με την σειρά που αυτές ελέχθησαν παραπάνω και με τρόπο που κρίνουμε σαφή και κατανοητό.



Σχήμα 4.12 Διαδικασία Προσομοίωσης-Έξοδος Μονοπάτι



4.5.3 Συμπεράσματα

Τα μοντέλα προσομοίωσης αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο το οποίο έχει εφαρμοστεί σε ένα ευρύ πεδίο θεματικών περιοχών. Το εργαλείο αυτό καλείται να συνδράμει στην προσπάθεια να βρεθούν απαντήσεις σε ερωτήματα που αφορούν την Υγεία του πληθυσμού και αυτό καθ' αυτό τον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Στην έρευνά μας εντοπίσαμε πολλές δημοσιεύσεις σχετικά με συστήματα λήψης αποφάσεων (Decision Support System) που όμως δεν ανταποκρίθηκαν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του συστήματος με αποτέλεσμα να στρέψουμε το ενδιαφέρον μας στην προσομοίωση στον τομέα της Υγείας. Καταλήξαμε σε ένα μεγάλο πλήθος δημοσιεύσεων που περιγράφουν μοντέλα προσομοίωσης. Συναντήσαμε μοντέλα η αξία των οποίων κυμαίνεται αλλά αυξάνεται συνεχώς με το διάβα του χρόνου. Ο πειραματικός τους χαρακτήρας ή η μη χρησιμοποίησή τους σε εκτεταμένο πεδίο εφαρμογών, αλλά και η αδυναμία τους να προσαρμοστούν και να στηρίξουν ένα πλήρη μοντέλο προγραμματισμού τα καθιστούσε ανεπαρκή. Επιπλέον η διαφοροποίηση ή ακόμα και η έλλειψη κριτηρίων που μπορούν να τεκμηριώσουν με σαφή τρόπο τα αποτελέσματα των εξόδων του συστήματος μας οδήγησε να διαμορφώσουμε ένα νέο αλγόριθμο που προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του προγράμματος μας και δίνει σαφείς απαντήσεις. Η αξία των απαντήσεων αυτών στηρίζεται σε πλήθος κριτηρίων, αλλά ταυτόχρονα είναι σύμφωνη με τα δεδομένα τις εποχής. Τα στοιχεία που κάνουν ρεαλιστικό το μοντέλο μας καθώς διαβιβάζονται από τον εκάστοτε διαχειριστών, αφού τα φιλτράρει μέσω τις πείρας του αλλά και τις πολιτικής που ακολουθεί. Στη διαδικασία της προσομοίωσης συμμετέχουν δεδομένα από κάθε κομμάτι της ανθρώπινης ζωής ,από την οικονομία ,την Υγεία ,την κοινωνία και δίνουν τη δυνατότητα να παρατηρηθεί ο συσχετισμός των τμημάτων αυτών, μεμονωμένων ή σε συνδυασμούς, με τον τομέα της Δημόσιας Υγείας. Το σύστημα με τα αποτελέσματα που εξάγει είναι σε θέση να προτείνει λύσεις και να δώσει τις βασικές αρχές της χάραξης της πολιτικής στον τομέα της Δημόσιας Υγείας .Το μονοπάτι που εξάγεται από το σύστημα αποτελεί μια πρόταση, ισχυρά τεκμηριωμένη, που μπορεί να αποτελέσει το φάρο στην αντιμετώπιση των προβλημάτων είτε αυτά εντοπίζονται στα παράθυρα χρήσης είτε στο ευρύτερο πεδίο της Υγείας .



Παραπομπές

- [1] Kavrakoglou I (1987), "Energy models", *European Journal of Operational Research*, 16(2).
- [3] Wang Chung-Hsiao and Min KJ (2000), "Generation Planning with Quantified Outage Costs", *Electric Power Systems Research*, 54(1): 37-46.
- [4] Bloom JA (1982), "Long-range generation planning using decomposition and probabilistic simulation", *IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems*, 101(4): 797-802.
- [5] Yang HT and Chen SL (1989), "Incorporating a multi-criteria decision procedure into the combined dynamic programming/production simulation algorithm for generation expansion planning", *IEEE Transactions on Power Systems*, 4(1): 165-175.
- [6] *European Journal of Operational Research* 99 (1997) 236-240
A multi-criteria evaluation of diseases in a study for public-health Planning
C.E.G. van Gennip ^{a,u}, J.A.M. Hulshof ^c, F.A. Lootsma ^d,
^a Faculty of Technical Physics, Delft University of Technology, Lorentzweg 1, 2628 CJ Delft, The Netherlands
^b McKinsey & Company, Amste1344, 1017 AS Amsterdam, The Netherlands
^c Directorate-General of Public Health, Ministry of Health, WelJare and Sport, P.O. Box 3008, 2280 MK Rijswijk, The Netherlands
^d Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft University of Technology, Mekelweg 4, 2628 CD Delft, The Netherlands
Received 4 May 1996; accepted 3 September 1996
- [7] *Journal of Public Health Medicine* Vol. 25, No. 4, pp. 325–335
DOI: 10.1093/pubmed/fdg075
Systematic review of the use and value of computer simulation modelling in population Health and health care delivery David Fone, Sandra Hollinghurst, Mark Temple, Alison Round, Nathan Lester, Alison Weightman, Katherine Roberts, Edward Coyle, Gwyn Bevan and Stephen Palmer

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
1. Δημογραφικοί και Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες				
• 1.1 Πληθυσμός				
• Συνολικός πληθυσμός	+	+	+	Μεθοδολογία εναρμονισμού για μετρήσεις σε σχέση με τις αλλαγές των χρόνων
• Μέση ηλικία πληθ.	-	-	-	Όμοια
• %πληθ. κάτω από 15	-	+	+	Όμοια
• %πληθ. πάνω από 65	-	+	+	Όμοια
• Γεννήσεις με ζωή	+	+	+	Από το ηλικιακό πλαίσιο των μητέρων
• Ηλικιωμένες μητέρες ,έφηβες μητέρες	+	-	+	Προσδιορισμός των παραπάνω .π.χ. %γεννήσεων με ζωή σε μητέρες πάνω από 35,κάτω από 18
• Ακαθάριστος ρυθμός γεννήσεων	-	+	+	
• Συνολικοί θάνατοι	+	+	+	
• Ακαθάριστος ρυθμός θανάτων	-	-	+	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
• Μεταναστευτικό δίκτυο	-	-	+	Μετανάστευση ,ξεχωριστά για εισαγωγή και εξαγωγή ατόμων
• Ρυθμός γονιμότητας				
• Πληθυσμός σύμφωνα με τη τοποθεσία	-	-	+	Καθορισμός επιπέδου περιοχής
• Πληθυσμός σύμφωνα με τα επίπεδα αστυφιλίας	-	-	+	
• Πληθυσμιακό πρόγραμμα	-	-	+	Αύξηση ή μείωση κάθε π.χ 20 χρόνια ,για το συνολικό πληθυσμό ,% κάτω από 15, %πάνω από 65
1.2 Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες				
• Επίπεδο μόρφωσης	+	+	+	Νουμ.,%,4 τάξεις δημοτικό ,γυμνάσιο ,λύκειο, ανώτατες σπουδές. Οι τάξεις αυτές χρησιμοποιούνται για τις καταχωρίσεις στην κοινωνικοοικονομική κατάσταση (SES) .Οι δείκτες κλειδί του Eurostat % από 18 ως 24 που δεν είναι στην εκπαίδευση και δεν έχει υψηλές ικανότητες
• Εγγραφές στην εκπαίδευση	-	+	-	Νουμ.,%,4 τάξεις διεθνής στάνταρ κατάταξη της εκπαίδευσης (ISCED)
• Ρυθμός βαθμού μόρφωσης	-	+	-	
• Πληθυσμός σύμφωνα με το είδος της εργασίας του	-	-	+	Νουμ.,%,4 τάξεις διεθνής στάνταρ κατάταξη των επαγγελματιών 2 ψηφία. Χρήσιμο σε συναφή θέματα υγείας

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Πληθυσμός σύμφωνα με εργασιακή τάξη 	-	-	-	Νουμ.,%, πρόσφατο ή προηγούμενο επάγγελμα ,6 πλατιά γκρουπ ,ανώτερο από μη χειρονακτική, κατώτερο από χειρονακτική, ειδικευμένος σε χειρον., ανειδίκευτος σε χειρον., αυτοαπασχολούμενος, αγρότες .Οι τάξεις αυτές χρησιμοποιούνται στις καταχωρήσεις σε κοινωνικοοικονομικές καταστάσεις
<ul style="list-style-type: none"> Συνολικό εργατικό δυναμικό 	+	+		
<ul style="list-style-type: none"> Συνολικά εργαζόμενοι 	-	+	+	Eurostat ,ρυθμός εργασίας 15-64,καταγραφή εργατικού δυναμικού
<ul style="list-style-type: none"> Ποσοστό ανεργίας 	+	+	+	% πληθ. που δεν εργάζεται Μακροπρόθεσμα :>12 μήνες
<ul style="list-style-type: none"> Πληθυσμός σύμφωνα με εθνικότητα 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Πληθυσμός σύμφωνα με οικογενειακή κατάσταση 	-	-	-	5 κατηγορίες ,1 άτομο ,θετός γονέας ,ζευγάρια με ή δίχως παιδιά, λοιπά.
<ul style="list-style-type: none"> Πληθυσμός σύμφωνα με το επίπεδο εισοδήματος ,κατανομή εισοδήματος 	-	+	-	Eurostat:%του πληθυσμού με εισόδημα <60%του αντιστοίχου μέσου εθνικού εισοδήματος(όριο φτώχειας)
<ul style="list-style-type: none"> ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) 	+	+	+	
<ul style="list-style-type: none"> ΑΕΠ ΑΔΙ(Αγοραστική Δύναμη Ισοτιμίας) 	+	+	+	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
2. Κατάσταση Υγείας				
2.1 Θνησιμότητα				
<ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Προσδοκώμενη ζωή και σχετιζόμενοι παράγοντες 				
<ul style="list-style-type: none"> Προσδοκώμενη ζωή 	+	+	+	Γεννήσεις ,ηλικία 15,45,65,75, γένος .
<ul style="list-style-type: none"> Πιθανότητα θανάτου σύμφωνα με διαστήματα ηλικιών 	(+)	-	+	0-5-15-45-65-75-+
2.1.2 Γενική θνησιμότητα				Για συνολικούς θανάτους και ακάθαρτο ρυθμό δεξ κάτω από 1.1.
<ul style="list-style-type: none"> Ακαθάριστος ρυθμός θανάτων 	+	-	+	Συμβουλευόμενη για κοινωνικοοικονομικές συγκρίσεις ,χρησιμοποιείστε τα κελιά με τις ηλικίες
<ul style="list-style-type: none"> Στάνταρ ρυθμός θανάτων 	+	-	+	Σταθερός πληθυσμός ,0-64,65+
<ul style="list-style-type: none"> Απρόσμενη θνησιμότητα 	+	+	+	< ηλικία 1 χρόνου, συνολική, ρυθμός
<ul style="list-style-type: none"> Βρεφική θνησιμότητα 	+	-	+	< ηλικία 28 ημερών ,συνολική, ρυθμός
<ul style="list-style-type: none"> Μεταβρεφική θνησιμότητα 	+	-	+	Ηλικία 28 ημερών ,συνολική, ρυθμός
<ul style="list-style-type: none"> Περινεακή θνησιμότητα 	+	+	+	Θνησιγονία. -1 εβδομάδα

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Ανισότητα στους θανάτους 	-	-	-	Ρυθμός αναλογιών και απόλυτος ρυθμός διαφορών, προτεινόμενα από ακραίες ομάδες μόρφωσης και επαγγέλματος
<ul style="list-style-type: none"> Αιτία συγκεκριμένης θνησιμότητας, περιλαμβάνει : -Σύντομη λίστα από 65 αιτίες -Αποφευκτέα θνησιμότητα 	29 αιτίες(με αποφευκτέους θανάτους)	38 αιτίες	Σύντομη λίστα 65 αιτιών	Προτείνεται η επιλογή των 65 από τη σύντομη λίστα αιτιών θανάτου. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει όλα τα κεφάλαια της διεθνής κατάταξης ασθενειών +κάποιον κυρίων ομάδων μέσα σε αυτά. Χρησιμοποιείται για διαχωρισμούς τοπικά για διαχωρισμούς σε φύλα και ηλικία
<ul style="list-style-type: none"> <i>Επιπλέον περιέχονται</i> θάνατοι που σχετίζονται με: -κάπνισμα -με αλκοόλ -με ναρκωτικά 				Ο υπολογισμός των θανάτων που σχετίζονται με το κάπνισμα και με το αλκοόλ υπολογίζονται σύμφωνα ρίσκο της συμπεριφοράς του πληθυσμού για κάθε περιοχή Για τα ναρκωτικά πηγή είναι το ευρωπαϊκό κέντρο παρακολούθησης ναρκωτικών και εθισμού
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός θανάτων 	+	+	+	
<ul style="list-style-type: none"> Ακαθάριστος ρυθμός θανάτων 	+	+	+	Πρόγραμμα 6 :κοινωνικοοικονομική κατάσταση για μεγάλες ομάδες του διεθνή οργανισμού κατάταξης ασθενειών και μεγάλες ατομικές αιτίες θανάτου
<ul style="list-style-type: none"> Στάνταρ ρυθμός θανάτων 	+	-	+	0-64,65+,κάθε ηλικία, Ευρωπαϊκός στάνταρ πληθυσμός
<ul style="list-style-type: none"> Ενδεχόμενα χαμένα χρόνια ζωής (EXXZ) 	-	+	-	Παραμένων προσδοκίες ζωής ή>μέγιστη προσδοκία ζωής στην Ε.Ε ,λόγος χρησιμοποίησης:καλύτεροι δείκτες για πρόωρους θανάτους
<ul style="list-style-type: none"> Κλάσμα ενδεχόμενων χαμένων χρόνων ζωής 	-	-	-	EXXZ συγκεκριμένων αιτιών ως κλάσμα του συνολικού

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
2.2 Νοσηρότητα. συγκεκριμένες ασθένειες				
<ul style="list-style-type: none"> Περιστατικό /συχνότητα νόσου ,επιλογή από όσον ακολουθούν 	+	(+)	+	Οξύτατα περιστατικά ,συχνότητα νόσου για χρόνια νοσήματα
<ul style="list-style-type: none"> Επιλογή ασθενειών με αυξημένο αριθμό κρουσμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> -HIV/AIDS,περιστατικά/ συχνότητα νόσου (WHO,OED,ECEMA) -Φυματίωση -Σεξουαλικά μεταδιδόμενες νόσοι -Όλοι οι καρκίνοι ,περιστατικά -Καρκίνος του πχ πνεύμονα,περιστατικό -Καρκίνος του στήθους ,περιστατικά -Καρκίνος τραχήλου της μήτρας -Καρκίνος καρκίνος του ορθού εντέρου -Καρκίνος του προστάτη -Μελάνωμα και άλλοι δερματικοί καρκίνοι -Διαβήτη ,περιστατικά ,συχνότητα Ε' -Πρώιμο Alzheimer, περιστατικά συχνότητα Ε' -Κατάθλιψη, περιστατικά /συχνότητα -Γενικευμένες αγχώδεις διαταραχές περιστατικά ,προσπάθειες αυτοκτονιών Ε' -Διαταραχές σχετιζόμενες με το αλκοόλ Ε' -Ισχαιμικά ασθένειες της καρδιάς Ε' -Έντονα εμφράγματα του μυοκαρδίου περιστατικό Ε' -Καρδιακή ανεπάρκεια περιστ. ,συχν. Ε' -Εγκεφαλοαγγειακά ατυχήματα ,περιστ.Ε' -Άσθμα ,περιστατικά,συχνότητα Ε' -Σάπια δόντια -Μυοσκελετικές δυσλειτουργίες πειστ.συχν. -Συγγενής ανωμαλίες ,περιστατικά -Σύνδρομο Ντάουν,περιστατικά -Τραύματα τροχαίων ατυχημάτων Ε' -Επαγγελματικά ατυχήματα περιστατικά Ε' -Σπιτικά ατυχήματα Ε' 			<p>Συνίσταται να περικλείονται αρχικά οι κύριες αιτίες θανάτου. Αυτές οι κύριες αιτίες προκύπτουν από ένα σετ 70, βασισμένων στην DALY προερχόμενα από τις μελέτες GBD για τις καθιερωμένες οικονομικές αγορές. 25 από αυτές επιλέγονται για πρακτικούς σκοπούς και επιπλέον καλύπτουν τους δείκτες των WHO/HFA</p> <p>Η νοσηρότητα συγκεκριμένων ασθενειών μπορεί να μετρηθεί με όρους περιστατικών ή ως συχνότητα πειστ. Γενικά δείκτες περιστατικών χρησιμοποιούνται για ασθένειες μικρότερης διάρκειας ,όπου η συχνότητα είναι το προτεινόμενο μέτρο για π.χ χρόνιες ασθένειες. Βασικά συχνότητα σημείων =περιστατικό*διάρκεια</p> <p>Ανάλογα από τον τύπο της ασθένειας, θα προτιμηθεί είτε στα δεδομένα του περιστατικού είτε στα δεδομένα της συχνότητας του, αλλά προτιμότερο να περικλείονται και τα δύο. Τα καλύτερα διαθέσιμα στοιχεία πρέπει να χρησιμοποιούνται για κάθε ασθένεια .Αυτά μπορεί να είναι χωρομετρικά ο πληθυσμός, νοσοκομειακά δεδομένα ή δεδομένα από διεθνή δίκτυα *</p> <p>Ε' σημαίνει ακόμα πως η συλλογή δεδομένων θέλει εξέλιξη</p>

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Επιλογή ασθενειών σχετιζόμενες με συγκεκριμένα καθοριστικά, προγράμματα πρόληψης ή έκτακτης θεραπείας 	-Μεταδοτικές ασθένειες στο σχεδιάγραμμα εμβολιασμών ,περιστατικά -Ασθένειες που προξενούνται από το νερό και τα φαγητά -Τροχαία ατυχήματα που οφείλονται σε χρήση αλκοόλ(τραυματισμοί) -Ασθένειες επαγγελματικών χώρων -Νόσος Creutzfeldt-Jacob			
2.3 Γενική κατάσταση υγείας		Το πεδίο αυτό εξελίσσεται ραγδαία. Οι δείκτες που προτείνονται στη συνέχεια δεν είναι ακόμα η συνιστώμενη επιλογή. Τμηματικά επικαλύπτουν ιδιαίτερος λειτουργικά τους ενεργούς περιορισμούς, γενική ψυχική υγεία και γενική ποιότητα ζωής. Προτιμάται μια προσέγγιση πιο εξελιγμένη ιδεολογικά ,στην οποία χρησιμοποιείται πρόσφατη εμπειρία, και όχι η ταυτόσημη εξέλιξη πλήθους νέων εργαλείων.		
<ul style="list-style-type: none"> Αντιλαμβανόμενη υγεία 	+	+	+	%(πολύ)καλή/λιγότερο από καλή/λιγότερο από μέτρια, γίνεται χρήση των συνιστώμενων εργαλείων από το WHO
<ul style="list-style-type: none"> Γενικές χρόνιες ασθένειες 	-	-	-	Ασθένειες όχι συγκεκριμενοποιημένες, %αναφοράς τουλάχιστον μίας χρόνιας ασθένειας
<ul style="list-style-type: none"> Λειτουργικοί περιορισμοί 	+	-	+	Συνήθως σωματικοί/αισθητικοί περιορισμοί, πολλά όργανα χρησιμοποιούνται, καλύπτονται οι αναπηρίες ως προηγούμενες χρήσης. Το πρόγραμμα Euro-reves συμβουλεύει ,δημιουργείστε νέα εργαλεία βασισμένα σε 1 αντικείμενα ,στο καλύπτον οπτικό πεδίο, ακουστικό, ομιλόν, στη διατροφή, θέματα κινητικότητας/επιδεξιότητας, %με έναν ή περισσότερους περιορισμούς ενός συγκεκριμένου επιπέδου. Επίσης συνίσταται η προσθήκη νοητικής διάστασης αργότερα
<ul style="list-style-type: none"> Δραστηριότητες 	-	-	+	Βασικές αρχές αυτάρκειας, μόνο μερικά εργαλεία. Euro-reves: συνθέστε και επικυρώστε ένα νέο εργαλείο, προσθέστε εργαλεία στο νοικοκυριό και σε άλλες δραστηριότητες. Eurostat: δώστε σχέση σε χρόνιες καταστάσεις %με έναν ή περισσότερους περιορισμούς ενός συγκεκριμένου επιπέδου

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Περιοριστικοί δείκτες σφαιρικής δραστηριότητας 	-	-	-	% περιορισμός στις συνηθισμένες δραστηριότητες τους τελευταίους 6 μήνες με προβλήματα υγείας, βαθμονομημένα
<ul style="list-style-type: none"> Βραχύχρονοι περιορισμοί στις δραστηριότητες 	-	-	+	%περιστατικά σε σύντομο διάστημα
<ul style="list-style-type: none"> Γενική ψυχική υγεία 	-	-	-	Τα προγράμματα ψυχικής υγείας συμβουλεύουν MHI-5 από SF-36, όπως επίσης κλίμακα ενέργειας/ζωτικότητας και ρόλο περιοριστικής κλίμακας (συναισθηματικής), %κάτω από το κατώφλι
<ul style="list-style-type: none"> Γενική ποιότητα ζωής 	-	-	-	Εργαλεία πρέπει να καλύπτουν τα παραπάνω επίπεδα, λειτουργικούς περιορισμούς, ενεργητικούς περιορισμούς, σωματική και ψυχική υγεία ,υποψήφιου SF-36 EURO QOL EURO HIS προτείνει WHOQOL προτείνει νέα εργαλεία
<ul style="list-style-type: none"> Συστηματικές απουσίες από την δουλειά 	+	+	-	Δυνατότητα σύγκρισης, πιθανότητα εστίασης στις πηγές HIS για καλύτερη δυνατότητα σύγκρισης.
<ul style="list-style-type: none"> Αδυναμία σε κάποια από τα παραπάνω μέτρα 	-	-	-	Ρυθμός αναλογίας και ρυθμός απόλυτων διαφορών, προτεινόμενα ακραία γκρουπ για εκπαιδευτικά και οικονομικά θέματα, WHO/HQ, αδυναμία να μετρηθεί, χωρίς αναφορά σε καμία κλίση
2.4 Σύνθετες μετρήσεις της κατάστασης υγείας				
<ul style="list-style-type: none"> Αναπηρίες 	+	+	+	Σημεία 2.1,2.3: χρησιμοποιούνται τα ίδια εργαλεία αλλά αποκόπτονται σημεία. Μέθοδος Sullivan
3.Προσδιορισμός της υγείας				
3.1 Προσωπικοί και βιολογικοί παράγοντες				

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
3.1.1 Βιολογικοί παράγοντες (ρίσκο)				
<ul style="list-style-type: none"> Περιεχόμενο σωματικής μάζας 	+	+	+	Μέσος όρος κιλών και ύψους, μέσος όρος ΠΣΜ, συχνότητα νόσου πάνω από 30,ορισμοί από το EHRM πρόγραμμα (νουμ 16)
<ul style="list-style-type: none"> Χαμηλό βάρος γεννήσεων 	+	+	-	Κατώφλια 1500-2500γρ. Σύμφωνα με την ηλικία της μητέρας.
<ul style="list-style-type: none"> Πίεση αίματος 	+	-	-	Μέσος όρος συστολές, διαστολές, συχνότητα υπερτάσεων, συχνότητα χρήσεις ναρκωτικών σε περιπτώσεις υπέρτασης, ορισμός από το πρόγραμμα EHRM (νουμ.16)
<ul style="list-style-type: none"> Όρος χοληστερίνης 	+	-	-	Μέσος όρος συνολικής χοληστερίνης, συχνότητα πάνω από το όριο, συχνότητα χρήσης ναρκωτικών στα κρούσματα, ορισμός από το πρόγραμμα EHRM (νουμ 16)
<ul style="list-style-type: none"> Δείκτες κατάστασης διατροφής 	-	-	-	Στοιχεία: Για να οριστεί αν θεωρείται απαραίτητο, πρόγραμμα 19 ,επικεντρωθείτε στο σίδηρο, βιταμίνη D, ιοδίνο ,νάτριο
3.1.2 Προσωπικές καταστάσεις				
<ul style="list-style-type: none"> Δυνατότητα μαρκίζας 	-	-	-	Πρόγραμμα ψυχικής υγείας
<ul style="list-style-type: none"> Αίσθηση ελέγχου 	-	-	-	Κλίμακα 5 αντικειμένων ,εργαλεία;
<ul style="list-style-type: none"> Οπτιμισμός 	-	-	-	'LOT-R'εργαλείο (10 αντικειμένων)
<ul style="list-style-type: none"> Αποκρίσεις και συμπεριφορές στην υγεία 	-	-	-	Για να οριστεί ,ερωτηματολόγια διαθέσιμα ή ορατά

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
3.2 Συμπεριφορές υγείας				
3.2.1 Χρήση ουσιών				
• Συχνότητα καπνίσματος	+	-	+	% τακτικών χρηστών
• Ποσοστό εγκύων γυναικών που καπνίζουν	-	-	-	%τακτικών καπνιστών
• Πρώην καπνιστές	-	-	-	%ποσοστό που το έκοψαν στην περίοδο ...πάντα
• Ποσοστό τσιγάρων που καπνίστηκαν	+	+	+	Μέσος όρος αριθμ.τσιγ/άτομο/χρόνο
• Αλκοόλ :μη χρήστες	+	-	+	% επί του πληθυσμού
• Χρήση αλκοόλ(αναγνώριση μορφών)	-	-	(+)	Συνηθισμένες ,συγκρίσιμες μορφές ;το πρόγραμμα HIS ρωτάει για συχνότητα ανά μήνα/εβδομάδα
• Συνολική κατανάλωση αλκοόλ	+	+	-	Λίτρα καθαρού αλκοόλ/άτομο/χρόνο
• (μη)Νόμιμη χρήση ναρκωτικών ουσιών	-	-	+	
• Παράνομη χρήση ουσιών ,Eurostat/emcdda,				Χρόνος ζωής γενίκευση της κάνναβης, κοκαΐνης,αμφεταμίνες,έκσταση, και άλλα.Καλύτερα να περιληφθούν μήνες και χρόνια γενίκευσης

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> • Τροχαία σχετιζόμενα με χρήση αλκοόλ 	+	-	-	Αριθμ.% ατυχημάτων .WHO προσδιορισμούς
3.2.2 Σίτιση				Συστάσεις από τα προγράμματα 11(DAFNE),20(EFCOSUM),Eurodiet και άλλες αναφορές έχουν ληφθεί υπόψη ,για προσωπικές μετρήσεις 24ωρη τηλεφωνική συμβουλή ως πρώτη επιλογή ,επιπλέον μέθοδοι (όπως προϋπολογισμός νοικοκυριού)είναι χρήσιμοι
<ul style="list-style-type: none"> • Ενέργεια από φαγητά 	+	+	+	Cal/άτομο/ημέρα ,παραδοσιακά από τον FAO
<ul style="list-style-type: none"> • %ενέργειας από συνολικό λίπος 	+	-	+	Παραδοσιακά από τον FAO
<ul style="list-style-type: none"> • %ενέργειας από κορεσμένα λιπαρά οξέα 	-	-	-	Παραδοσιακά από τον FAO
<ul style="list-style-type: none"> • %ενέργειας από πρωτεΐνες 	+	-	+	Παραδοσιακά από τον FAO
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανάλωση ψωμιού/δημητριακών 	+	-	(+)	Κιλα/άτομο/μέρα, συνίσταται από διαφορετικές πηγές καταγραφής
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανάλωση φρούτων 	+	+	(+)	Κιλα/άτομο/μέρα, συνίσταται από διαφορετικές πηγές καταγραφής
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανάλωση λαχανικών όχι πατάτες 	+	+	(+)	Κιλα/άτομο/μέρα, συνίσταται από διαφορετικές πηγές καταγραφής
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανάλωση ψαριού 	-	-	-	Κιλα/άτομο/μέρα, συνίσταται από διαφορετικές πηγές καταγραφής
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανάλωση σε ασβέστιο και επιπλέον μικροστοιχεία 	-	-	-	Κιλα/άτομο/μέρα, συνίσταται από διαφορετικές πηγές καταγραφής

Δείκτης	Εμφανίζεται σε :			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
• Θηλασμός	+	-	-	Απογαλακτισμός μετά από 3 μήνες;
• Κατανάλωση μισμάτων	-	-	-	Καταγραφή δειγμάτων φαγητού ,συσχετισμός με τιμές κατωφλίου, επιλογή μισμάτων
3.2.3 Επιπλέον συμπεριφορές που σχετίζονται με την υγεία				
• Σωματικές δραστηριότητες	-	-	+	Ορισμοί; Πρόγραμμα HIS:Δραστηριότητες στον ελεύθερο χρόνο ,ασκήσεις >3 μέρες /εβδομάδα ,EuroHIS και το πρόγραμμα νομ.2,ΔΕΣΔ(διεθνή ερωτηματολόγιο σωματικής δραστηριότητας[IPAQ])
• Σεξουαλική συμπεριφορά	-	-	+	Eurostat:μέσος όρος ,νομ. συντρόφων ,ποτέ χρήση προφυλακτικών ,χρήση άλλων αντισυλληπτικών, μέση ηλικία πρώτου συνουσιασμού, μέσος αριθμός συχν./εβδομάδα
• Διεξαγωγή εκτρώσεων	-	-	+	Νόμιμες εκτρώσεις νομ.ρυθμός ανά 1000 ζώντες γεννήσεις, με ηλικίες μητέρων (>35,<19)
• Οδική συμπεριφορά	-	-	-	Χρήση ζώνης ;κράνους ;
• Επιπλέον συμπεριφορές που σχετίζονται με την υγεία				

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
3.3 Συνθήκες ζωής και εργασίας				
3.3.1 Φυσικό Περιβάλλον				
• Αέρας	+	+	+	Σταθμισμένη υπέρβαση των καθορισμένων τιμών για το NO ₂ , PM10, SO ₃ , O ₃ . Μόνο τοπική χρήση. Ετήσια εκπομπή SO ₂ , PM10, NO _x , VOC (πτητικά χημικά)
• Κατοικίες	+	-	+	Αριθμός ατόμων /δωμάτιο ή δομημένη επιφάνεια /άτομο
• Πηγή πόσιμου νερού	+	-	+	% του πληθυσμού που τροφοδοτούνται με νερό από διασωληνομένο υδρευτικό σύστημα
• Σύστημα αποβλήτων	+	-	+	% πληθυσμού που συνδέεται με κατάλληλο σύστημα καταστροφής απορριμάτων, % του μολυσμένου νερού που κατεργάζεται κατάλληλα.
• Ιονισμένη ακτινοβολία	-	-	-	% του πληθυσμού που δέχεται σωρευτική δόση >5mSv/έτος
• Θόρυβος	-	-	+	% του πληθυσμού που ενοχλούνται
3.3.2 Συνθήκες εργασίας				Εργασία και Απασχόληση
• Έκθεση σε φυσικούς κινδύνους στο χώρο της εργασίας	-	-	-	Δονήσεις, θόρυβος, επιβλαβείς θερμοκρασίες, χημικά
• Έκθεση σε ψυχικούς κινδύνους στο χώρο της εργασίας, παράπονα	-	-	-	Σφικτοί χρονικοί περιορισμοί, χρήση βίας, άγχος, μονοτονία, γενική ικανοποίηση

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Ατυχήματα που συνδέονται με την εργασία (βλ. Και 2.2) 	-	-	+	εμφάνιση, θάνατοι. Εμφάνιση ανα 100000 εργαζομένους
<ul style="list-style-type: none"> Ασθένειες οφειλομενες στο επάγγελμα 	+	-	+	Αριθμός ατόμων /δωμάτιο ή δομημένη επιφάνεια /άτομο
3.3.3 Κοινωνικό, Πολιτιστικό μόρφωση, εισόδημα, κατάσταση				Περιβάλλον νοικοκυριών (βλ. Και 1.2)
<ul style="list-style-type: none"> Κοινωνική στήριξη 	-	-	-	Κοινωνική στήριξη, φτωχοί, μέτριου εισοδήματος, πλούσιοι
<ul style="list-style-type: none"> Κοινωνική αποξένωση 	-	-	+	Επαφή με τη γειτονιά-άλλους ανθρώπους, συμμετοχή σε δραστηριότητες-συνλόγους
<ul style="list-style-type: none"> Κοινωνικές Εκδηλώσεις 	-	-	-	Λίστα με γεγονότα. Συχνότητα >1 γεγονός ανά εξάμηνο
<ul style="list-style-type: none"> Βία 	-	-	+	% του πληθυσμού που εκτέθηκε σε βία όλων των ειδών. Στοιχεία αστυνομίας, περιστατικά που αναφέρθηκαν
4. Συστήματα Υγείας				
4.1 Πρόληψη, προστασία και προώθηση υγείας				
4.1.1 Πρόληψη ασθενειών				
<ul style="list-style-type: none"> Εμβολιασμοί 	+	-	+	% των παιδιών που είναι εμβολιασμένα σε μεταδοτικές ασθένειες. Επίσης ανα ηλικία κάλυψη του εμβολιασμού της γρίππης.
<ul style="list-style-type: none"> Παρακολούθηση του καρκίνου του μαστού 	-	-	+	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Παρακολούθηση της υπέρτασης - χοληστερίνης 	-	-	-	Συχνότητα του πληθυσμού που μετράει την πίεση του αίματος και την χοληστερίνη.
<ul style="list-style-type: none"> Παρακολούθηση των εμβρύων 	-	-	-	Ανά ηλικία μητέρας
<ul style="list-style-type: none"> Παρακολούθηση των νεογνών 	-	-	-	Ανά ηλικία μητέρας
<ul style="list-style-type: none"> Γενικές προληπτικές εξετάσεις 	-	-	+	
<ul style="list-style-type: none"> Αναπόσπαστη παρακολούθηση της υγείας των παιδιών 	-	-	+	% των παιδιών ορισμένης ηλικίας που επισκέπτονται κέντρα υγείας
4.1.2 Προώθηση υγείας				
<ul style="list-style-type: none"> Καμπάνιες για την συμπεριφορά υγείας: κάπνισμα, αλκοόλ, διαίτα, ασφαλές sex, έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, φυσική δραστηριότητα. 	-	-	-	Αριθμός καμπανιών στο δεδομένο έτος, σύνολο των διδακτικών ορών φυσικής αγωγής στα σχολεία
<ul style="list-style-type: none"> Προώθηση διανοητικής 	-	-	-	Πρόγραμμα διανοητικής υγείας: υποστήριξη των εκ γενετής δεξιότητων
4.1.3 Προστασία υγείας				
<ul style="list-style-type: none"> Κανονισμοί δημόσιου καπνίσματος 	-	-	-	Περιορισμοί καπνίσματος στα κτίρια
<ul style="list-style-type: none"> Περιορισμοί διαφήμισης 	-	-	-	Περιορισμοί διαφήμισης στα διάφορα μέσα επικοινωνίας
<ul style="list-style-type: none"> Μέση τιμή αξίας των τσιγάρων 	-	+	-	Αξία πακέτου τσιγάρων και καπνού

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Κανονισμοί για το αλκοόλ και την οδήγηση 	-	-	-	Επιτρεπόμενο όριο αλκοόλ στο αίμα
<ul style="list-style-type: none"> Κανονισμοί για τις ζώνες ασφαλείας και τα κράνη 	-	-	-	Υποχρέωση για ζώνες ασφαλείας στα μπροστινά-πίσινά καθίσματα, κράνη στα μικρά-μεγάλα μηχανάκια-ποδήλατα
<ul style="list-style-type: none"> Κανονισμοί για την ασφαλεία-ποιότητα φαγητού 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Κανονισμοί για την ποιότητα του αέρα-νερού 	-	-	-	
4.2 Μονάδες Ιατρικής Φροντίδας				
4.2.1 Διαθεσιμότητα				
<ul style="list-style-type: none"> Συνολικά κρεβάτια νοσοκομείων 	+	+	+	Αριθμός κρεβατιών ανά 100000 πληθυσμού
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός κρεβατιών επείγουσας φροντίδας 	+	+	-	Αριθμός κρεβατιών ανά 100000 πληθυσμού
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός κρεβατιών ατομικής περίθαλψης 	+	+	-	Αριθμός, ποσοστό επι των συνολικών κρεβατιών, Αριθμός κρεβατιών ανά 100000 πληθυσμού
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός κρεβατιών ψυχιατρικής φροντίδας 	+	+	+	Αριθμός κρεβατιών ανά 100000 πληθυσμού
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός ειδικών κρεβατιών για νοσηλεία ηλικιωμένων στο σπίτι 	+	+	-	Αριθμός κρεβατιών ανά 100000 πληθυσμού

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
4.2.2 Ανθρώπινο δυναμικό				
• Απασχόληση σε υπηρεσίες υγείας	-	+	+	Αριθμός ατόμων ανά 1000 πληθυσμού, % της συνολικής απασχόλησης
• Απασχολούμενοι γιατροί	+	+	+	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού, διαχωρισμένοι σε ειδικότητες και σε τόπο εργασίας
• Απασχολούμενοι νοσοκόμοι	+	+	+	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
• Απασχολούμενες μαίες	+	-	+	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
• Απασχολούμενοι οδοντίατροι	+	+	+	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
• Απασχολούμενοι φαρμακοποιοί	+	+	+	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
• Παραϊατρικοί επαγγελματίες	-	-	-	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού, διαχωρισμένοι σε ειδικότητες
• Αναλογία νοσοκομειακού προσωπικού: επείγουσα φροντίδα	+	+	-	Νοσοκομειακό προσωπικό / αριθμό κρεβατιών
• Αναλογία νοσοκόμων: επείγουσα φροντίδα				Νοσοκόμοι /αριθμό κρεβατιών
4.2.3 Μόρφωση				
• Αριθμός πτυχιούχων γιατρών	+	+	-	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
• Αριθμός πτυχιούχων νοσοκόμων-μαιών	+	+	-	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
• Αριθμός πτυχιούχων φαρμακοποιών	+	+	-	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού.
• Αριθμός πτυχιούχων οδοντίατρων	+	+	-	Αριθμός ατόμων ανά 100000 πληθυσμού
4.2.4 Τεχνολογία				
• Αριθμός μονάδων	-	-	-	Αξονικοί-μαγνητικοί τομογράφοι, μονάδες ακτινοβολίας, λιθοθρυψίας, μαστογράφοι κ.α
4.3 Χρησιμοποίηση ιατρικής φροντίδας				
4.3.1 Φροντίδα εσωτερικού ασθενή				
• Ημέρες κρεβατιών, φροντίδα εσωτερικού ασθενή	-	+	-	Ανά 100000 πληθυσμού
• Ημέρες κρεβατιών, επείγουσα φροντίδα	-	+	-	Ανά 100000 πληθυσμού
• Ρυθμός κατάληψης, φροντίδα εσωτερικού ασθενή	-	+	-	
• Ρυθμός κατάληψης, επείγουσα φροντίδα	+	+	-	
• Συνολικές εκκενώσεις	-	+	-	Σύνολο ανά 100000 πληθυσμού
• Εκκενώσεις ανά ασθένεια	+	+	+	Σύνολο ανά 100000 πληθυσμού

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
4.3.2 Φροντίδα εξωτερικού ασθενή				
<ul style="list-style-type: none"> Επαφή με εξωτερικούς ασθενείς 	+	+	+	Σύνολο ανά 100000 πληθυσμού. Αν είναι δυνατόν και ανά ειδικότητα γιατρού
4.3.3 Χειρουργικές επεμβάσεις και διαδικασίες				
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός χειρουργημένων εσωτερικών ασθενών, σύνολο περιπτώσεων χειρουργείου καθημερινά 				
<ul style="list-style-type: none"> Παρακαπτήριο μόσχευμα στεφανιαίας αρτηρίας 				
<ul style="list-style-type: none"> Διαδερμική αγγειοπλαστική στεφανιαίων αρτηριών 				
<ul style="list-style-type: none"> Αρθροπλαστική ισχίου 				
<ul style="list-style-type: none"> Αρθροπλαστική γονάτου 				
<ul style="list-style-type: none"> Εγχείριση καταράκτη 				
<ul style="list-style-type: none"> Καισαρική τομή 				

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
4.3.4 Φάρμακα, ιατρική βοήθεια				
<ul style="list-style-type: none"> • Συνολική χρήση φαρμάκων 	-	+	+	Ποσοστό του πληθυσμού, αριθμός φαρμάκων-συνταγών ανά άτομο, αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν φάρμακα-ναρκωτικά
<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση φαρμάκων. Ειδικότερα για: <ul style="list-style-type: none"> ο Πεπτικό έλκος ο Διαβήτης ο Υπολιπιδαιμικά ο Καρδιακές γλυκοσίδες ο αντιαρρυθμικά ο διουρητικά ο βήτα αναστολείς ο αντιβακτηριδιακά ο αναλγητικά ο βενζοδιαζεπίνες ο αντιψυχωσικά ο αντιασθματικά 				
<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση ιατρικής βοήθειας 	-	-	-	Ποσοστό του πληθυσμού
4.4 Δαπάνες και οικονομική διαχείριση στον Τομέα της υγείας				
4.4.1 Σύστημα ιατρικής φροντίδας				
<ul style="list-style-type: none"> • Δείκτης για τη δομή του εθνικού συστήματος υγείας 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> • Ασφαλιστική κάλυψη 	-	+	-	
<ul style="list-style-type: none"> • Κατανομή των δαπανών για την υγεία κάθε οικογένειας 	-	-	-	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
4.4.2 Εθνική δαπάνη για την υγεία				
• Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την υγεία	+	+	+	Σύνολο, % του ΑΕΠ
• Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την προσωπική υγεία	+	+	-	Σύνολο, % της συνολικής δαπάνης
• Συνολική-δημόσια-ιδιωτική δαπάνη για την συλλογική υγεία	+	+	-	Σύνολο, % της συνολικής δαπάνης
4.4.3 Δαπάνες για τις ιατρικές υπηρεσίες				
• Δαπάνη για την φροντίδα εσωτερικών ασθενών (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική)	+	+	+	% της συνολικής δαπάνης
• Δαπάνη για την φροντίδα ασθενών εκτός νοσοκομείων (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική)	+	+	+	% της συνολικής δαπάνης
• Δαπάνη για επικουρικές υπηρεσίες (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική)	-	+	-	% της συνολικής δαπάνης

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Δαπάνη για υπηρεσίες στο σπίτι (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική) 	-	+	-	% της συνολικής δαπάνης
4.4.4 Ιατρικά αγαθά που διανέμονται στους εκτός νοσοκομείου ασθενείς				
<ul style="list-style-type: none"> Δαπάνη για φάρμακα και άλλα ιατρικά αναλώσιμα (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική) 	+	+	+	% της συνολικής δαπάνης
<ul style="list-style-type: none"> Δαπάνη για ιατρικά μηχανήματα και εργαλεία μακράς χρήσης (Συνολική-δημόσια-ιδιωτική) 	-	+	-	% της συνολικής δαπάνης.
4.4.5 Συνολική δαπάνη ανάλογα με την ηλικία				
<ul style="list-style-type: none"> % δαπάνη για άτομα 0-64 χρονών (ανδρες-γυναίκες) 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> % δαπάνη για άτομα 64-75 χρονών (ανδρες-γυναίκες) 	-	-	-	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
4.4.6 Δαπάνη στον τομέα της υγείας ανά πηγή κεφαλαίου				
<ul style="list-style-type: none"> Χωρίζεται σε: κυβέρνηση, δημόσια ασφάλιση, κοινωνική ασφάλιση, άλλα 	-	+	-	
4.5 Ποιότητα παρεχόμενης υγείας, παρουσίαση				
4.5.1 Υποκειμενικοί δείκτες				
<ul style="list-style-type: none"> Άποψη για το σύστημα υγείας 	-	-	+	% του πληθυσμού που είναι ικανοποιημένοι
<ul style="list-style-type: none"> Παράπονα 	-	-	-	
4.5.2 Δείκτες για την λειτουργία του τομέα της υγείας				
<ul style="list-style-type: none"> Βαθμός αυτοψίας 	+	-	-	% των θανάτων
<ul style="list-style-type: none"> Λίστες-χρόνος αναμονής 	-	-	-	Μέσος όρος χρόνου αναμονής ανάλογα με την υπηρεσία
<ul style="list-style-type: none"> Αριθμός ακατάλληλων επεμβάσεων-χειρουργιών 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Μεταβολές στον αριθμό των επεμβάσεων-χειρουργιών 	-	-	-	

Δείκτης	Εμφανίζεται σε:			Λειτουργικές επισημάνσεις
	WHO	OECD	COMMISSION	
<ul style="list-style-type: none"> Ποιότητα των παραγώγων αίματος, ποσό μεταγγιζόμενου αίματος 	+	-	-	Ποσοστό του πληθυσμού
4.5.3 Έξαγόμενα υγείας				
<ul style="list-style-type: none"> Αποφευκτές αιτίες θανάτου 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Ιατρογενείς ασθένειες-θάνατοι 	-	+	-	Δημιουργία λίστας από προηγούμενη εμπειρία
<ul style="list-style-type: none"> Θνησιμότητα στο νοσοκομείο μέσα σε 30 μέρες 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Μόλυνση από χειρουργικό τραύμα 	+	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Επίπτωση του τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας στο διαβήτη 	+	-	-	Ή ευρύτερο φάσμα διαβητικών επιπλοκών
<ul style="list-style-type: none"> Μολύνσεις οφειλόμενες στο νοσοκομείο 	-	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Αντίσταση στα αντιβιοτικά 	-	-	-	Αριθμός περιπτώσεων στον πληθυσμό βασισμένοι σε εργαστηριακές μελέτες
<ul style="list-style-type: none"> Βαθμός επιβίωσης από καρκίνο 	-	-	+	