



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ



ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

*ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»*

**Ανάπτυξη μεθοδολογικού πλαισίου για την αξιολόγηση
κινδύνου έργων ΕΣΠΑ με χρήση πολυκριτήριας ανάλυσης**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Γ. Αρχάβλη

Επιβλέπων : Δ. Ασκούνης

Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2024

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Ανάπτυξη μεθοδολογικού πλαισίου για την αξιολόγηση
κινδύνου έργων ΕΣΠΑ με τη χρήση πολυκριτήριας ανάλυσης**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Γ. Αρχάβλη

Επιβλέπων : Δημήτριος Ασκούνης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 28^η Φεβρουαρίου 2024.

Δημήτριος Ασκούνης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Ιδιότητα Μέλους Δ.Ε.Π

Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Ιδιότητα Μέλους Δ.Ε.Π

Ευάγγελος Μαρινάκης

Επίκουρος καθηγητής Ε.Μ.Π.

Ιδιότητα Μέλους Δ.Ε.Π

Αθήνα, Φεβρουάριος 2024

«Πάντες άνθρωποι τοῦ εἰδέναι ὀρέγονται φύσει»

Αριστοτέλης

Μαρία, Γ. Αρχάβλη

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π

Copyright © Μαρία, Γ. Αρχάβλη, 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Πολυκριτήρια Ανάλυση Αποφάσεων (Multicriteria Decision Analysis, MCDA) αποτελεί ένα προηγμένο επιστημονικό πεδίο στον σχεδιασμό και την επιλογή στρατηγικών επιλογών υψηλής αξίας. Έχει συναντήσει ραγδαία ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες καθώς πολλοί ερευνητές έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους προς αυτήν. Επιπρόσθετα, η MCDA έχει χρησιμοποιηθεί ευρύτατα για την επίλυση προβλημάτων σε διάφορους τομείς, μεταξύ των οποίων και η διαδικασία λήψης στρατηγικών αποφάσεων, όπου καταλαμβάνει σημαντική θέση.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εφαρμογή δύο - από τις πιο διαδεδομένες - μεθόδους της Πολυκριτήριας Ανάλυσης, της AHP (Analytic Hierarchy Process) και μιας επέκτασης της VIKOR (Viekriterijumsko KOMpromisno Rangiranje in Siberian), καθώς και μιας πολύ πρόσφατης προσέγγισης της LOPCOW (LOgarithmic Percentage Change-driven Objective Weighting), για την εκτίμηση και αξιολόγηση κινδύνου των ενταγμένων Πράξεων ΕΣΠΑ 2014-2020 (πλην Κρατικών Ενισχύσεων) που διαχειρίζονται οι Φορείς Διαχείρισης. Η εν λόγω εκτίμηση κινδύνου λαμβάνεται υπόψη κατά τη δειγματοληψία για τη διενέργεια επιτόπιων επαληθεύσεων στις Πράξεις (πλην Κρατικών Ενισχύσεων), η οποία υλοποιείται σε εξαμηνιαία βάση.

Στο πλαίσιο αυτής της αξιολόγησης, για κάθε ενταγμένη Πράξη αποδόθηκε μία συνολική τιμή/βαθμολογία κινδύνου, η οποία προέκυψε από την απόδοση τιμών σε ένα σύνολο από επιμέρους παράγοντες κινδύνου (20). Οι παράγοντες αυτοί βαθμολογήθηκαν με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους/στοιχεία που σχετίζονται με το Δικαιούχο, την Πράξη και τα Υποέργα της Πράξης αυτής. Στη συνέχεια έγινε η ανάλυση των αποτελεσμάτων των μεθοδολογιών που ακολουθήθηκαν και τέλος η σχετική εξαγωγή συμπερασμάτων.

Λέξεις-Κλειδιά: MCDA, AHP, επεκτάσεις VIKOR, LOPCOW, αξιολόγηση κινδύνου πράξεων ΕΣΠΑ.

ABSTRACT

Multicriteria Decision Analysis (MCDA) is an advanced scientific field of design and selection of high-value strategic options. It has grown rapidly in recent decades as many researchers have turned their attention to it. In addition, MCDA has been widely used to solve problems in a variety of application areas, including strategic decision-making, which occupies an important place. The aim of this thesis is the analysis and application of two of the most widespread methods of the MCDA, the AHP (Analytic hierarchy process) and the VIKOR extension, as well as a very recent approach of LOPCOW (Logarithmic percentage change-driven objective weighting), for the risk assessment of the integrated projects NSRF 2014-2020, managed by the Managing Authorities. This risk assessment is taken into account during sampling for on-the-spot verifications in Projects (other than State Aid), which is carried out on a six-monthly basis.

In the context of this assessment, each integrated Project was assigned an overall value/risk score, which resulted from the attribution of values to a set of individual risk factors (20). These factors were scored based on specific parameters/data related to the Beneficiary, the Project and Subprojects. Then, the results of the methodologies followed were analyzed and finally the relevant conclusions were drawn.

Keywords: MCDA, AHP, extended VIKOR, LOPCOW, risk assessment.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου το ακαδημαϊκό έτος 2023-2024, στα πλαίσια της ενασχόλησής μου με το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Τεχνο-οικονομικά Συστήματα». Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή ΕΜΠ κ. Δημήτριο Ασκούνη, αλλά και τον Δρ. Γεώργιο Τραχανά, ερευνητή του εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης, για την καθοδήγηση, το χρόνο που αφιέρωσαν και τη πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχαν κατά την εκπόνηση της εργασίας μου, καθώς και τις ευκαιρίες ανάπτυξης που μου προσέφεραν από την έναρξη της συνεργασίας μας. Ευχαριστώ την οικογένειά μου για την αμέριστη υποστήριξη και κατανόηση. Τέλος, ευχαριστώ τους συναδέλφους και προϊσταμένους στην εργασία μου, των οποίων η καλή διάθεση και το ανοιχτό μυαλό συνέβαλαν καταλυτικά στην από πλευράς μου ολοκλήρωση, τόσο του μεταπτυχιακού προγράμματος όσο και της παρούσας μελέτης.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2024

Μαρία Αρχάβλη

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	15
Εισαγωγή	15
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας	16
Διάρθρωση της διπλωματικής εργασίας	17
Εισαγωγικές έννοιες	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	26
Μελέτες περίπτωσης (Case Studies) - ανάπτυξη μοντέλου βάσει κινδύνου	26
Ουγγαρία	26
Σλοβακία	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	37
Πολυκριτήρια ανάλυση – μεθοδολογίες	37
Εισαγωγή	37
Μέθοδος Αναλυτικής Ιεράρχησης - Analytic Hierarchy Process (AHP)	39
Επεκτάσεις μεθόδου VIKOR – Βάρη Ελλιπούς Πληροφόρησης	44
Μέθοδος LOPCOW (Logarithmic percentage change-driven objective weighting- Λογαριθμική ποσοστιαία μεταβολή με γνώμονα την αντικειμενική στάθμιση).....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	51
Εκτίμηση κινδύνου – μελέτη περίπτωσης: Ελλάδα.....	51
Αξιολόγηση Κινδύνου Πράξεων.....	56
Επιλογή πράξεων, βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων, οι οποίες θα επαληθευτούν οπωσδήποτε επιτοπίως.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	71
Εφαρμογή των μεθόδων AHP, VIKOR, LOPCOW	71
Ανάλυση μεθοδολογίας.....	71
Δημιουργία ερωτηματολογίου.....	71
Επεξεργασία απαντήσεων ερωτηματολογίου με τη μεθοδολογία AHP για τον υπολογισμό των βαρών.....	71
	10

Καθορισμός δείγματος από τη βάση δεδομένων του ΟΠΣ ΕΣΠΑ.....	77
Ανάπτυξη Μεθοδολογίας VIKOR.....	77
Ανάλυση μεθοδολογίας LOPCOW	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	88
Αξιολόγηση αποτελεσμάτων – συμπεράσματα	88
Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων	100
Κατάταξη ΟΠΣ.....	100
Μέθοδος VIKOR.....	102
Μέθοδος LOPCOW.....	103
Συμπεράσματα ως προς την ποιοτική διάσταση των αποτελεσμάτων (διορθώσεις ποσών στα έργα)	104
1 ^η ομαδοποίηση δείγματος	104
Κατάταξη ΟΠΣ.....	104
VIKOR.....	107
LOPCOW	109
2 ^η ομαδοποίηση δείγματος	111
VIKOR με ίσες ομάδες.....	111
LOPCOW	114
Βιβλιογραφία	119

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1- Πίνακας 1. Η θεμελιώδης κλίμακα για συγκρίσεις ανά ζεύγη.....	41
Πίνακας 2 - Interval decision matrix	45
Πίνακας 3 - Extreme points of the set of incomplete weights	48
Πίνακας 4 - προσδιορισμός μεγέθους δείγματος.....	68
Πίνακας 5 - απαντήσεις ερωτηματολογίου	72
Πίνακας 6.....	73
Πίνακας 7.....	74
Πίνακας 8.....	75
Πίνακας 9.....	76
Πίνακας 10.....	78
Πίνακας 11.....	79
Πίνακας 12.....	81
Πίνακας 13.....	82
Πίνακας 14.....	83
Πίνακας 15.....	84
Πίνακας 16.....	85
Πίνακας 17.....	86
Πίνακας 18.....	87
Πίνακας 19.....	88
Πίνακας 20 - κατάταξη βαρών.....	89
Πίνακας 21.....	100

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1 Λειτουργική Συσχέτιση Φορέων που συμμετέχουν στο ΣΔΕ	22
Εικόνα 2 - Το μεθοδολογικό πλαίσιο επίτευξης στόχων	38
Εικόνα 3 - Γενικό μοντέλο Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας	40
Εικόνα 4 - Εργαλείο μέτρησης θεμελιώδους κλίμακας για τις κατά ζεύγη συγκρίσεις των κριτηρίων A, B και C	42
Εικόνα 5 - the value S_i for precise consequences and incomplete weights	49
Εικόνα 6 - Μέσος Όρος Βαρών	90
Εικόνα 7 - Stem-and-Leaf Plot ΟΠΣ	101
Εικόνα 8 - Stem-and-Leaf Plot VIKOR.....	102
Εικόνα 9 - Stem-and-Leaf Plot LOPCOW	103
Εικόνα 10	106
Εικόνα 11	108
Εικόνα 12	110
Εικόνα 13	113
Εικόνα 14	116
Εικόνα 15	117
Εικόνα 16	117

Πηγή: EGESIF_14-0012_02 final- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Έγγραφο καθοδήγησης για τα κράτη μέλη σχετικά με τις διαχειριστικές επαληθεύσεις (Περίοδος προγραμματισμού 2014-2020)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	
ΑΕ	Αρχή ελέγχου
ΑΠ	Αρχή πιστοποίησης
ΚΚΔ	Κανονισμός περί κοινών διατάξεων (Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1303/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17.12.2013)
ΕΤΠΑ	Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης -Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1301/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17.12.2013
ΕΚΤ	Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1304/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17.12.2013
ΕΔΕΤ	Με το ακρωνύμιο «ΕΔΕΤ» νοούνται όλα τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία. Το παρόν έγγραφο καθοδήγησης αφορά όλα τα ΕΔΕΤ πλην του Ευρωπαϊκού Γεωργικού Ταμείου Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ)
ΜΜΕ	Μικρομεσαίες επιχειρήσεις
ΕΟΕΣ	Ευρωπαϊκός όμιλος εδαφικής συνεργασίας
ΕΕΣ	Ευρωπαϊκή εδαφική συνεργασία - Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1299/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17.12.2013
ΕΦ	Ενδιάμεσος φορέας
ΚΓ	Κοινή Γραμματεία (για προγράμματα ΕΕΣ)
ΔΑ	Διαχειριστική αρχή
Διαχειριστικές επαληθεύσεις	Επαληθεύσεις σύμφωνα με το άρθρο 125 παράγραφος 4 στοιχείο α) του ΚΚΔ, συμπεριλαμβανομένων των διοικητικών επαληθεύσεων για κάθε αίτηση επιστροφής δαπανών που υποβάλλουν οι δικαιούχοι και των επιτόπιων επαληθεύσεων πράξεων, όπως προβλέπεται στο άρθρο 125 παράγραφος 5 του ΚΚΔ.
ΣΔΕ	Σύστημα διαχείρισης και ελέγχου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Η λήψη αποφάσεων έχει εμπνεύσει σκέψεις πολλών στοχαστών από την αρχαιότητα. Οι μεγάλοι φιλόσοφοι Αριστοτέλης, Πλάτωνας και Θωμάς Ακινάτης, για να αναφέρουμε μόνο μερικούς, συζήτησαν την ικανότητα των ανθρώπων να αποφασίζουν και κατά κάποιο τρόπο ισχυρίστηκαν ότι αυτή η δυνατότητα είναι που διακρίνει τους ανθρώπους από τα ζώα.

Αυτό που είναι ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι η απόφαση συνδέεται στενά με τη σύγκριση διαφορετικών απόψεων, μερικές υπέρ και μερικές κατά μιας συγκεκριμένης απόφασης. Αυτό σημαίνει ότι η απόφαση συνδέεται εγγενώς με μια πληθώρα απόψεων, οι οποίες μπορούν να οριστούν ως κριτήρια (Greco 2016). Αντίθετα με αυτή την πολύ φυσική παρατήρηση, για πολλά χρόνια ο μόνος τρόπος για να δηλωθεί ένα πρόβλημα απόφασης θεωρούνταν ο ορισμός ενός ενιαίου κριτηρίου, το οποίο ενώνει τις πολυδιάστατες πτυχές της κατάστασης λήψης αποφάσεων σε μια ενιαία κλίμακα μέτρου. Για παράδειγμα, ακόμη και σήμερα τα εγχειρίδια επιχειρησιακής έρευνας, προτείνουν την αντιμετώπιση ενός προβλήματος απόφασης ως εξής: Να οριστεί πρώτα μια αντικειμενική συνάρτηση, δηλαδή ένας περιεκτικός δείκτης κέρδους (ή ένας περιεκτικός δείκτης κόστους) που αντιπροσωπεύει την προτίμηση (ή μη προτίμηση) των εξεταζόμενων ενεργειών και στη συνέχεια να μεγιστοποιηθεί (ελαχιστοποιηθεί) αυτός ο στόχος. Αυτός είναι ένας πολύ περιοριστικός, και κατά κάποιο τρόπο αφύσικος, τρόπος να εξετάσουμε ένα πρόβλημα απόφασης. Έτσι, για τουλάχιστον 40 χρόνια, ένας νέος τρόπος εξέτασης των προβλημάτων λήψης αποφάσεων, κερδίζει όλο και περισσότερο την προσοχή των ερευνητών και των επαγγελματιών. Αυτή είναι η προσέγγιση που εξέτασαν οι Loyola και Franklin, δηλαδή η προσέγγιση της ρητής συνεκτίμησης των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων μιας πληθώρας απόψεων, με άλλα λόγια του τομέα της ανάλυσης αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων.

Ως εκ τούτου, ενστικτωδώς η MCDA (Multiple Criteria Decision Analysis) συνδέεται στενά με τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι έπαιρναν πάντα αποφάσεις. Κατά συνέπεια, παρά την ποικιλομορφία των προσεγγίσεων, μεθόδων και τεχνικών MCDA, τα βασικά συστατικά της MCDA είναι πολύ απλά: ένα πεπερασμένο ή άπειρο σύνολο ενεργειών (εναλλακτικές, λύσεις, πορείες δράσης, κλπ), τουλάχιστον δύο κριτήρια και προφανώς, τουλάχιστον ένας υπεύθυνος λήψης αποφάσεων (DM). Δεδομένων αυτών των βασικών στοιχείων, η MCDA είναι μια δραστηριότητα που βοηθά στη λήψη αποφάσεων κυρίως όσον αφορά την επιλογή, την κατάταξη ή την ταξινόμηση των ενεργειών.

Η υποβοήθηση λήψης αποφάσεων μπορεί να οριστεί (Roy 1996) ως εξής: Η υποβοήθηση λήψης αποφάσεων είναι η δραστηριότητα των ανθρώπων που χρησιμοποιούν μοντέλα (όχι απαραίτητα πλήρως τυποποιημένα) για να βοηθήσουν στην απόκτηση στοιχείων απαντήσεων στις ερωτήσεις που θέτει ένας ενδιαφερόμενος, σε μια διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αυτά τα στοιχεία λειτουργούν προς την κατεύθυνση της αποσαφήνισης της απόφασης και συνήθως προς τη σύσταση, ή απλώς την εύνοια μιας

συμπεριφοράς που θα αυξήσει τη συνέπεια μεταξύ της εξέλιξης της διαδικασίας, των στόχων και του συστήματος αξιών αυτού του ενδιαφερόμενου. Σε αυτόν τον ορισμό, η λέξη "σύσταση" χρησιμοποιείται για να επιστήσει την προσοχή στο γεγονός, ότι τόσο ο αναλυτής όσο και ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων, γνωρίζουν ότι ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων είναι εντελώς ελεύθερος να συμπεριφέρεται όπως κρίνει κατάλληλο μετά τη σύσταση.

Όπως επίσης έχει αναφέρει ο Roy (1994) «Ο κύριος στόχος δεν είναι να ανακαλύψουμε μια λύση, αλλά να δημιουργήσουμε ή να κατασκευάσουμε κάτι το οποίο να θεωρείται ικανό να βοηθήσει κάποιον ενδιαφερόμενο να λάβει μέρος στη διαδικασία λήψης της απόφασης, άλλοτε για να διαμορφώσει και άλλοτε για να μεταβάλλει τις προτιμήσεις του ή να αποφασίσει σε συμφωνία με τους τελικούς του στόχους».

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας σχετίζεται με την χρήση της πολυκριτήριας ανάλυσης και συγκεκριμένα δύο ιδιαίτερα διαδεδομένων μεθόδων αυτής, της AHP (Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης) και της Επεκτάσεις μεθόδου VIKOR (Βάρη Ελλιπούς Πληροφόρησης), καθώς επίσης και μιας προσέγγισης που προτάθηκε πρόσφατα: Μέθοδος LOPCOW (αντικειμενική στάθμιση κριτηρίων) με σκοπό την εκτίμηση και αξιολόγηση κινδύνου των ενταγμένων Πράξεων ΕΣΠΑ 2014-2020 (πλην Κρατικών Ενισχύσεων) που διαχειρίζονται οι Φορείς Διαχείρισης (Διαχειριστικές Αρχές). Η εν λόγω εκτίμηση κινδύνου λαμβάνεται υπόψη κατά τη δειγματοληψία, για τη διενέργεια επιτόπιων επαληθεύσεων στις Πράξεις ΕΣΠΑ (πλην Κρατικών Ενισχύσεων), η οποία υλοποιείται σε εξαμηνιαία βάση.

Για να αποκτήσουμε μια πρώτη εικόνα σχετικά με έννοιες όπως εκτίμηση κινδύνου πράξεων ΕΣΠΑ, δειγματοληψία, επιτόπιες επαληθεύσεις και πόσο κρίσιμα είναι για την χρηστή διαχείριση των ευρωπαϊκών κονδυλίων, είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε τα παρακάτω.

Κρίσιμοι παράγοντες¹ για την επιτυχή εφαρμογή της αναπτυξιακής στρατηγικής για τις Προγραμματικές Περιόδους (2014-2020, 2021-2027 κλπ.), αποτελούν: η αποτελεσματική διαχείριση και υλοποίηση των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων και ο συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων στον προγραμματισμό, στη διαχείριση, παρακολούθηση και υλοποίηση αυτών, σύμφωνα με το Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου (ΣΔΕ). Στο πλαίσιο αυτό, μια βασική αρχή που διέπει το ΣΔΕ είναι η ύπαρξη κοινών κανόνων στη διαχείριση και παρακολούθηση των ΕΠ, σύμφωνα με την αρχή της χρηστής δημοσιονομικής διαχείρισης και με στόχο τον καλύτερο έλεγχο ενδεχόμενων αποκλίσεων στην εφαρμογή τους και την έγκαιρη λήψη και εφαρμογή διορθωτικών μέτρων.

¹ <https://2014-2020.espa.gr/el/Pages/default.aspx>

Για να εξασφαλιστεί η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της αποτελεσματικής και αποδοτικής εκτέλεσης των Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων (ΕΔΕΤ) και των σχετικών διοικητικών δαπανών και επιβαρύνσεων, η συχνότητα, το πεδίο εφαρμογής και η κάλυψη των διαχειριστικών επαληθεύσεων θα πρέπει να βασίζονται σε εκτίμηση κινδύνου που λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως ο αριθμός, το είδος, το μέγεθος και το περιεχόμενο των πράξεων που υλοποιούνται, οι δικαιούχοι, καθώς και το επίπεδο κινδύνου που εντοπίστηκε από προηγούμενες διαχειριστικές επαληθεύσεις και λογιστικούς ελέγχους. Οι διαχειριστικές επαληθεύσεις, θα πρέπει να είναι ανάλογες προς τους κινδύνους που απορρέουν από την εν λόγω εκτίμηση κινδύνου και οι λογιστικοί έλεγχοι θα πρέπει να είναι ανάλογοι προς το επίπεδο κινδύνου για τον προϋπολογισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Διαχειριστική Αρχή διενεργεί διαχειριστικές επαληθεύσεις για να επαληθεύσει ότι τα συγχρηματοδοτούμενα προϊόντα και υπηρεσίες έχουν παραδοθεί, ότι η πράξη συμμορφώνεται με το εφαρμοστέο δίκαιο, το πρόγραμμα και τους όρους στήριξης της πράξης. Οι διαχειριστικές επαληθεύσεις βασίζονται στον κίνδυνο και είναι ανάλογες προς τους κινδύνους που εντοπίζονται εκ των προτέρων και γραπτώς. Περιλαμβάνουν α) διοικητικές επαληθεύσεις, όσον αφορά τις αιτήσεις πληρωμής που υποβάλλουν οι δικαιούχοι και β) επιτόπιες επαληθεύσεις πράξεων. Οι επαληθεύσεις αυτές διενεργούνται πριν από την υποβολή των λογαριασμών.

Στο πλαίσιο της εκτίμησης κινδύνου, για κάθε ενταγμένη Πράξη αποδίδεται μία συνολική τιμή/βαθμολογία κινδύνου, η οποία προκύπτει από την απόδοση τιμών σε ένα σύνολο από επιμέρους παράγοντες κινδύνου (20). Οι παράγοντες αυτοί βαθμολογούνται με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους/στοιχεία που σχετίζονται με το Δικαιούχο, την Πράξη και τα Υποέργα της Πράξης αυτής.

Για τις ανάγκες της εργασίας, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν διαφορετικού τύπου πολυκριτήρια μεθοδολογικά πλαίσια για την αξιολόγηση των κινδύνων στις πράξεις ΕΣΠΑ, στη συνέχεια έγινε η ανάλυση των αποτελεσμάτων των μεθοδολογιών που ακολουθήθηκαν και τέλος προχωρήσαμε στη σχετική εξαγωγή συμπερασμάτων.

Διάρθρωση της διπλωματικής εργασίας

Η εργασία είναι οργανωμένη σε 6 Κεφάλαια ως εξής:

- Κεφάλαιο 1: Το 1ο (το παρόν) κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή στο θέμα που πραγματεύεται η εργασία, παρουσιάζεται η δομή και διάρθρωση της εργασίας αυτής, καθώς γίνεται και αναφορά σε κάποιες γενικές-εισαγωγικές έννοιες που σχετίζονται με το ΟΠΣ ΕΣΠΑ,
- Κεφάλαιο 2: ως βιβλιογραφική αναφορά παρουσιάζονται δύο μελέτες περίπτωσης άλλων χωρών (Σλοβακία και Ουγγαρία), που έχουν εφαρμόσει μοντέλα/μεθόδους που σχετίζονται με την εκτίμηση κινδύνου,

- Κεφάλαιο 3: περιγράφει την υπάρχουσα εκτίμηση κινδύνου που γίνεται στο ΟΠΣ ΕΣΠΑ, ως μελέτη περίπτωσης για την Ελλάδα, αναλύοντας τους παράγοντες κινδύνου και πως αυτοί βαθμολογούνται
- Κεφάλαιο 4: παρουσιάζονται οι μεθοδολογίες πολυκριτήριας ανάλυσης που επιλέχθηκαν (AHP, VIKOR, LOPCOW)
- Κεφάλαιο 5: ακολουθούν η εφαρμογή των μεθοδολογιών και τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και τέλος
- Κεφάλαιο 6: η εργασία ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τη σύνοψη των γενικών συμπερασμάτων και προτάσεων.
- Παράρτημα 1: ερωτηματολόγιο

Εισαγωγικές έννοιες

Το **ΕΣΠΑ (Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης)** 2014-2020², αποτελεί το βασικό στρατηγικό σχέδιο για την ανάπτυξη της χώρας με τη συνδρομή σημαντικών πόρων που προέρχονται από τα **Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ)** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μέσω της υλοποίησης του ΕΣΠΑ επιδιώκεται η αντιμετώπιση των διαρθρωτικών αδυναμιών της χώρας που συνετέλεσαν στην εμφάνιση της οικονομικής κρίσης αλλά και των προβλημάτων, οικονομικών και κοινωνικών, που αυτή δημιούργησε. Επίσης, το ΕΣΠΑ 2014-2020 καλείται να συνδράμει στην επίτευξη των εθνικών στόχων έναντι της **Στρατηγικής «Ευρώπη 2020»**. Στόχος της Στρατηγικής «Ευρώπη 2020» είναι η προαγωγή μιας ανάπτυξης:

- έξυπνης, με αποτελεσματικότερες επενδύσεις στην εκπαίδευση, την έρευνα και την καινοτομία,
- βιώσιμης, χάρη στην αποφασιστική μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, και
- χωρίς αποκλεισμούς, με ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στη μείωση της φτώχειας

Οι στόχοι των Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από τα οποία συγχρηματοδοτείται το Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης (ΕΣΠΑ) 2014-2020, υλοποιούνται μέσα από επιχειρησιακά προγράμματα.

Τα **Επιχειρησιακά Προγράμματα** είναι πολυετή προγράμματα που ισχύουν για όλη την περίοδο προγραμματισμού 2014-2020 και συνδέονται με τομείς ή/και συγκεκριμένες γεωγραφικές περιφέρειες σε διεθνές, εθνικό ή τοπικό επίπεδο.

Η αρχιτεκτονική του ΕΣΠΑ 2014-2020 προβλέπει:

² Στοιχεία από την επίσημη ιστοσελίδα <https://2014-2020.espa.gr/el/Pages/default.aspx>

⇒ **7 Τομεακά Επιχειρησιακά Προγράμματα**

Τα Τομεακά Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΕΠ) αφορούν έναν ή περισσότερους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής ζωής και έχουν ως γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής όλη τη χώρα. Πιο συγκεκριμένα είναι τα εξής:

- ΕΠ Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία
- ΕΠ Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη
- ΕΠ Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
- ΕΠ Μεταρρύθμιση Δημόσιου Τομέα
- ΕΠ Τεχνική Βοήθεια
- Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης
- ΕΠ Αλιείας και Θάλασσα

⇒ **13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΠΕΠ)**

Κάθε μία από τις ελληνικές Περιφέρειες αποτελεί αντικείμενο ενός περιφερειακού προγράμματος που περιλαμβάνει έργα και δράσεις περιφερειακής κλίμακας, αξιοποιεί τα τοπικά πλεονεκτήματα και χρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ).

Τα 13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα είναι:

- ΠΕΠ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης
- ΠΕΠ Κεντρικής Μακεδονίας
- ΠΕΠ Δυτικής Μακεδονίας
- ΠΕΠ Ηπείρου
- ΠΕΠ Θεσσαλίας
- ΠΕΠ Ιονίων Νήσων
- ΠΕΠ Δυτικής Ελλάδας
- ΠΕΠ Στερεάς Ελλάδας
- ΠΕΠ Αττικής
- ΠΕΠ Πελοποννήσου
- ΠΕΠ Βορείου Αιγαίου
- ΠΕΠ Νοτίου Αιγαίου
- ΠΕΠ Κρήτης

⇒ Τα **προγράμματα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας (ΕΕΣ)** αποτελούν βασικό εργαλείο για την ενδυνάμωση των χωρικών συνεργασιών στο ευρωπαϊκό πλαίσιο, αλλά και με τρίτες χώρες και συνιστούν μια από τις κύριες επιλογές για την προγραμματική περίοδο 2014-2020.

Η Ευρωπαϊκή Εδαφική Συνεργασία σε επίπεδο κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης υλοποιείται μέσω προγραμμάτων διασυνοριακής, διακρατικής και διαπεριφερειακής συνεργασίας. Τα εν λόγω προγράμματα διακρίνονται σε διμερή και πολυμερή.

Τα **διμερή** προγράμματα διασυνοριακής συνεργασίας της Ελλάδας με γειτνιάζουσες χώρες είναι:

- Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ελλάδα – Βουλγαρία 2014-2020
- Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ελλάδα – Ιταλία 2014-2020
- Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ελλάδα – Κύπρος 2014-2020
- Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ελλάδα – Δημοκρατία Βόρειας Μακεδονίας 2014-2020
- Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ελλάδα – Αλβανία 2014-2020

Τα **πολυμερή** Προγράμματα Εδαφικής Συνεργασίας, στα οποία συμμετέχουν Περιφέρειες της χώρας μας, είναι τα εξής:

- Αδριατικής – Ιονίου (διακρατικό)
- MED (διακρατικό)
- MED ENI CBC (διασυνοριακό)
- Black Sea basin ENI CBC (διασυνοριακό)
- INERREG EUROPE (διαπεριφερειακό)
- Balkan Meditteranean (διακρατικό)

Διαχείριση ΕΣΠΑ

Το ΕΣΠΑ 2014-2020 υλοποιείται μέσα από θεσμοθετημένες διαδικασίες διαχείρισης, ελέγχου και εφαρμογής, οι οποίες ρυθμίζονται από το Νόμο 4314/2014 (ΦΕΚ 265/Α/23.12.2014 - Μέρος I & II) σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1303/2013.

Σύστημα Διαχείρισης & Ελέγχου 2014-2020 για τα ΕΠ του ΕΤΠΑ, ΕΚΤ, ΤΣ³

Ως **Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου (ΣΔΕ)** ορίζεται το **σύνολο των διοικητικών Αρχών** που βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση, είναι διαρθρωμένες με συγκεκριμένη οργανωτική δομή και αναπτύσσουν επί μέρους **δραστηριότητες** με αντικειμενικό σκοπό τη χρηστή δημοσιονομική διαχείριση των πόρων (οικονομία, αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα).

Η πληροφόρηση για το Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου (Δομές και Διαδικασίες) είναι σημαντική και για τους Δικαιούχους (Δήμους, Υπηρεσίες Υπουργείων, ιδιωτικούς φορείς, επιχειρήσεις, κλπ), οι οποίοι υλοποιούν έργα-πράξεις στο πλαίσιο των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων (ΕΠ) της προγραμματικής περιόδου 2014-2020. Οι Δικαιούχοι οφείλουν να γνωρίζουν αφενός τις Αρχές/ φορείς στους οποίους πρέπει να απευθύνονται, αφετέρου τους κανόνες και τις Διαδικασίες που εφαρμόζονται για τις

³ <https://2014-2020.espa.gr/el/Pages/staticImplementationControl.aspx>

συγχρηματοδοτούμενες πράξεις (κανόνες επιλεξιμότητας, έκδοση πρόσκλησης για την αίτηση χρηματοδότησής τους, διαδικασία επιλογής, έλεγχοι νομιμότητας δημοσίων συμβάσεων, επαληθεύσεις και έλεγχοι του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου των πράξεων, μέτρα πρόληψης και καταπολέμησης της απάτης, κλπ.)

Στην Προγραμματική Περίοδο 2014-2020 και για τα Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΕΠ) τα οποία χρηματοδοτούνται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και το Ταμείο Συνοχής (ΤΣ) στο πλαίσιο του Στόχου «Επενδύσεις στην Ανάπτυξη και την Απασχόληση (ΕΑΑ)» έχει σχεδιαστεί ένα κοινό Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου.

Η Δομή αυτού του Συστήματος περιλαμβάνει τις Αρχές/ φορείς που αναλαμβάνουν τις αρμοδιότητες διαχείρισης, πιστοποίησης και ελέγχου και είναι:

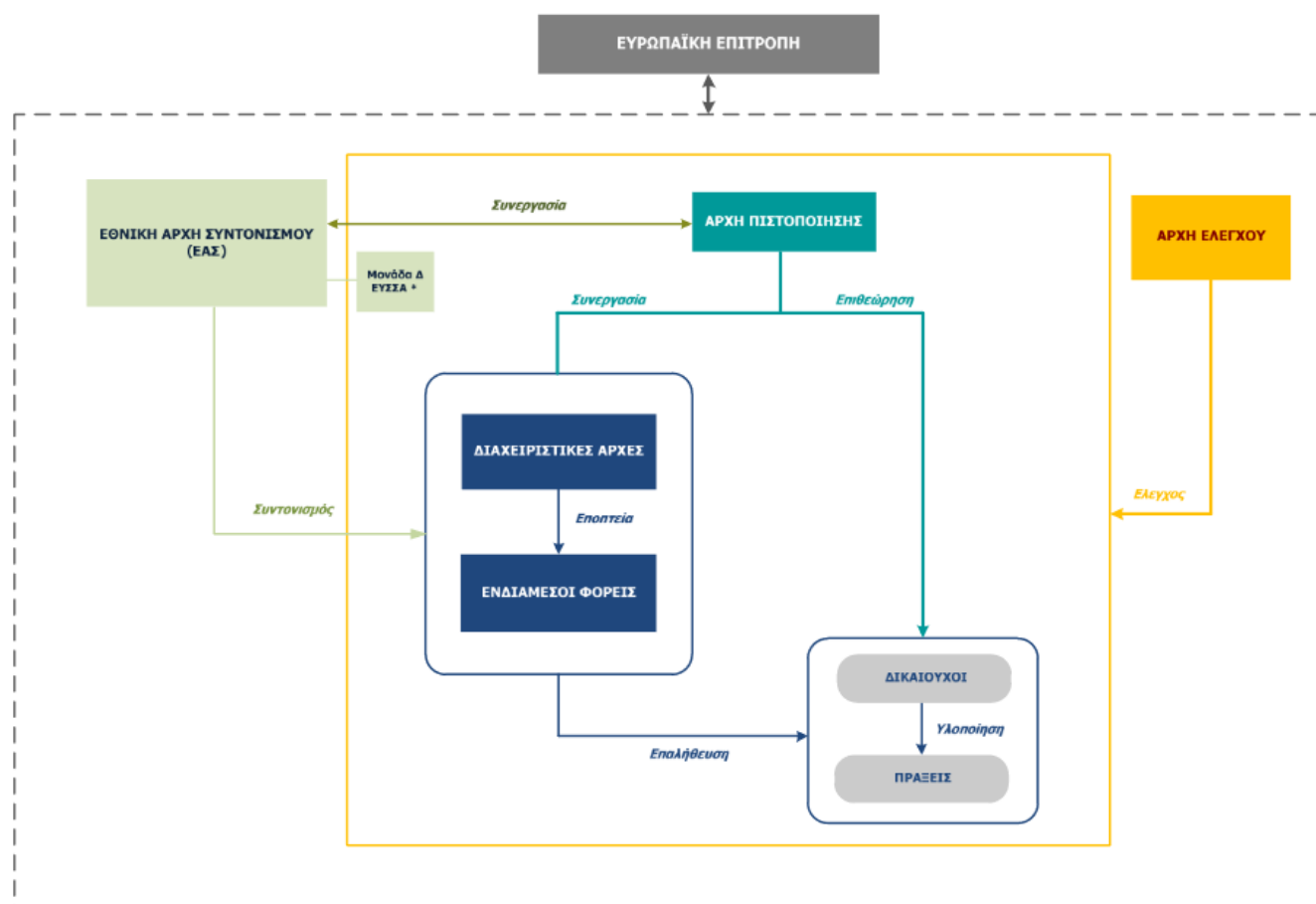
- Οι **Διαχειριστικές Αρχές (ΔΑ)**, υπεύθυνες για τη διαχείριση των ΕΠ. Στο πλαίσιο του παρόντος ΣΔΕ έχουν οριστεί δεκαοκτώ (18) ΔΑ, μία για κάθε ΕΠ. Οι ΔΑ όλων των Τομεακών ΕΠ (συνολικά 5) είναι Ειδικές Υπηρεσίες που υπάγονται στο Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης & Τουρισμού. Οι ΔΑ των ΕΠ των Περιφερειών (συνολικά 13, μία για τη διαχείριση κάθε ΕΠ Περιφέρειας) είναι Ειδικές Υπηρεσίες που υπάγονται διοικητικά στον οικείο Περιφερειάρχη. Περαιτέρω στοιχεία σε σχέση με τον ορισμό των Διαχειριστικών Αρχών υπάρχουν στο σύνδεσμο [Διαχειριστικές Αρχές Τομεακών και Περιφερειακών ΕΠ.](#)⁴
- Η **Αρχή Πιστοποίησης (ΑΠ)**, υπεύθυνη για την άσκηση των αρμοδιοτήτων πιστοποίησης. Ως ΑΠ έχει οριστεί η «Ειδική Υπηρεσία Αρχή Πιστοποίησης και Εξακρίβωσης Συγχρηματοδοτούμενων Προγραμμάτων» που υπάγεται στο Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης & Τουρισμού. Στο πλαίσιο του παρόντος ΣΔΕ, η ΑΠ είναι κοινή για τα 18 ΕΠ.
- Η **Αρχή Ελέγχου (ΑΕ)**, υπεύθυνη για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας του ΣΔΕ. Ως Αρχή Ελέγχου έχει οριστεί η «Επιτροπή Δημοσιονομικού Ελέγχου (ΕΔΕΛ)», στο Υπουργείο Οικονομικών. Στο πλαίσιο του παρόντος ΣΔΕ, η Αρχή Ελέγχου είναι κοινή για τα 18 ΕΠ.
- Οι **Ενδιάμεσοι Φορείς (ΕΦ)**, στους οποίους ανατίθενται η διαχείριση μέρους ενός ΕΠ ή συγκεκριμένα καθήκοντα της Διαχειριστικής Αρχής, υπό την ευθύνη της.

Επίσης, έχει οριστεί η **Εθνική Αρχή Συντονισμού (ΕΑΣ)** ως η Αρχή που ασκεί καθήκοντα συνδέσμου και παρέχει πληροφορίες στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, συντονίζει τις δραστηριότητες των άλλων ορισθέντων Αρχών/ φορέων και προωθεί την εναρμονισμένη εφαρμογή του ενωσιακού και εθνικού δικαίου.

Περαιτέρω στοιχεία σε σχέση με την οργανωτική δομή των Αρχών/ Φορέων του ΣΔΕ και τη λειτουργική τους συσχέτιση, υπάρχουν στο σχετικό διάγραμμα του συνδέσμου [Λειτουργική Συσχέτιση Φορέων που συμμετέχουν στο ΣΔΕ](#) των ΕΠ του ΕΣΠΑ 2014-2020 και τα οποία χρηματοδοτούνται από το ΕΤΠΑ, το ΕΚΤ και το ΤΣ - Στόχος «Επενδύσεις στην Ανάπτυξη και την Απασχόληση (ΕΑΑ)»

⁴ https://2014-2020.espa.gr/el/Documents/sde/DA_Tomeakwn_kai_Perifereiakwn_OP_280217.pdf

(βλ. παρακάτω διάγραμμα).



* Στις Αρχές διαχείρισης που ελέγχονται από την Αρχή Ελέγχου, εμπίπτει και η Μονάδα Δ της ΕΥΣΣΑ της ΕΑΣ, η οποία ασκεί καθήκοντα διαχείρισης για το ΕΠ Τεχνική Βοήθεια (βλ. Παράρτ. 2).

Διάγραμμα: Λειτουργική Συσχέτιση Φορέων που συμμετέχουν στο ΣΔΕ ΕΠ ΕΣΠΑ 2014-2020 τα οποία χρηματοδοτούνται από το ΕΤΠΑ, το ΕΚΤ και το ΤΣ - Στόχος «Επενδύσεις στην Ανάπτυξη και την Απασχόληση»

Εικόνα 1 Λειτουργική Συσχέτιση Φορέων που συμμετέχουν στο ΣΔΕ

Πηγή: https://2014-2020.espa.gr/el/Documents/sde/Leitourgiki_sysxetisi_Forewn_SDE_PA_2014-20.pdf

Οι Αρχές/ φορείς που έχουν οριστεί στο πλαίσιο του ΣΔΕ εφαρμόζουν συγκεκριμένες Διαδικασίες, ώστε να εξασφαλίζεται η χρηστή δημοσιονομική διαχείριση των πόρων του ΕΣΠΑ 2014-2020. Οι Διαδικασίες αυτές συνοδεύονται από τυποποιημένα έντυπα και οδηγούς. Το σύνολο αυτών των εγγράφων αποτελεί το **'Εγχειρίδιο Διαδικασιών ΣΔΕ'** το οποίο παρέχεται σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.

Διαχειριστική Αρχή (ΔΑ) ή Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης (ΕΥΔ) ή Φορέας Διαχείρισης⁵

Η Διαχειριστική Αρχή, σύμφωνα με την πολιτική συνοχής της ΕΕ για το διάστημα 2014-20, έχει την ευθύνη για την αποτελεσματική διαχείριση και υλοποίηση ενός επιχειρησιακού προγράμματος. Μπορεί να είναι εθνικό υπουργείο, περιφερειακή αρχή, τοπικό συμβούλιο ή άλλος δημόσιος ή ιδιωτικός φορέας

⁵ **Ευρετήριο όρων της Προγραμματικής Περιόδου 2014-2020** που έχει εκπονήσει η ΜΟΔ ΑΕ

που έχει οριστεί και εγκριθεί από Κράτος Μέλος. Οι διαχειριστικές αρχές οφείλουν να διεξάγουν το έργο τους σύμφωνα με τις αρχές της ορθής δημοσιονομικής διαχείρισης.

Η ΔΑ κάθε επιχειρησιακού προγράμματος πρέπει να υποβάλλει στην Επιτροπή ετήσια έκθεση υλοποίησης μέχρι τις 31 Μαΐου κάθε έτους. Άλλα βασικά καθήκοντα της διαχειριστικής αρχής είναι:

- να διασφαλίζει ότι οι δραστηριότητες που έχουν επιλεγεί για χρηματοδότηση πληρούν τα κριτήρια του επιχειρησιακού προγράμματος
- να ελέγχει αν τα συγχρηματοδοτούμενα προϊόντα και υπηρεσίες παρέχονται επαρκώς σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς και τους εθνικούς κανόνες
- να καταγράφει και να αποθηκεύει λογαριασμούς και να διασφαλίζει ότι τηρείται αυστηρά η διαδρομή ελέγχου
- να διασφαλίζει τη σωστή αξιολόγηση των επιδόσεων κάθε επιχειρησιακού προγράμματος

Δικαιούχος

Δημόσιος ή ιδιωτικός φορέας (για τους σκοπούς του κανονισμού για το ΕΓΤΑΑ και του κανονισμού ΕΤΘΑ μόνο, φυσικό πρόσωπο), που έχει την ευθύνη για την έναρξη ή την έναρξη και την εφαρμογή πράξεων. Στο πλαίσιο των καθεστώτων κρατικών ενισχύσεων ο φορέας που λαμβάνει την ενίσχυση ενώ στο πλαίσιο των μέσων χρηματοοικονομικής τεχνικής δηλώνει τον φορέα που εφαρμόζει το Μέσο Χρηματοοικονομικής Τεχνικής ή το Ταμείο Χαρτοφυλακίου, κατά περίπτωση.

Έργο⁶: είναι ομάδα δραστηριοτήτων που αποσκοπεί στην υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου και λειτουργικά αυτοτελούς αντικειμένου / αποτελέσματος. Κάθε έργο επιλέγεται από την Διαχειριστική Αρχή του Επιχειρησιακού Προγράμματος σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια. Το έργο υλοποιείται από έναν ή περισσότερους φορείς που ονομάζονται Δικαιούχοι (δημόσιος ή ιδιωτικός οργανισμός, φορέας ή επιχείρηση). Στην περίπτωση που ο δικαιούχος είναι δημόσιος φορέας τα έργα υλοποιούνται είτε από αναδόχους που επιλέγονται με δημόσιο διαγωνισμό είτε με ίδια μέσα του φορέα (αυτεπιστασία).

Υποέργο: μέρος Έργου το οποίο αντιστοιχεί στην υλοποίηση διακριτού τμήματος του συνολικού φυσικού αντικειμένου και αποτυπώνεται είτε σε αντίστοιχη σύμβαση, είτε έχει τη μορφή της αυτεπιστασίας, δηλαδή της εκτέλεσης του φυσικού αντικειμένου του υποέργου από το φορέα υλοποίησης.

Στάδια εξέλιξης του έργου:

- **Υποβολή** - Αίτημα για τη χρηματοδότηση ενός έργου από ένα επιχειρησιακό πρόγραμμα. Το αίτημα υποβάλλεται από το φορέα υλοποίησης του έργου (δυνητικός δικαιούχος) προς τη Διαχειριστική Αρχή του επιχειρησιακού προγράμματος κατόπιν έκδοσης πρόσκλησης.
- **Αξιολόγηση των προτάσεων** - Περιλαμβάνει: (i) την διαπίστωση από την Διαχειριστική Αρχή της καταλληλότητας και της επάρκειας του φορέα που προτείνει την υλοποίηση του έργου

⁶ <https://anaptyxi.gov.gr/>

καθώς και η πληρότητα των στοιχείων που συνοδεύουν την αίτηση του ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση του αιτήματος του (ii) την εξέταση και βαθμολόγηση της πρότασης με βάση προκαθορισμένα κριτήρια αξιολόγησης.

- **Ένταξη** - Απόφαση χρηματοδότησης του έργου από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα μετά από θετική αξιολόγησή του με βάση συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης.
- **Δημοπράτηση** - Δημόσιος διαγωνισμός με σκοπό την επιλογή του αναδόχου που θα αναλάβει την υλοποίησή του. (Το στάδιο αυτό αφορά μόνο τα έργα που υλοποιούνται μέσω δημοσίων συμβάσεων με εξωτερικούς αναδόχους)
- **Νομική Δέσμευση (Σύμβαση)** - Δημόσια Σύμβαση μεταξύ του φορέα υλοποίησης και του αναδόχου για την υλοποίηση του έργου
- **Ολοκλήρωση** - Ολοκλήρωση του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου του έργου και εκπλήρωση όλων των άλλων υποχρεώσεων που απορρέουν από το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο.

Βασικοί εμπλεκόμενοι φορείς σε ένα έργο:

- **Διαχειριστική Αρχή:** Ειδική υπηρεσία κατάλληλα στελεχωμένη, υπεύθυνη για την διαχείριση του Επιχειρησιακού Προγράμματος. Στις αρμοδιότητες της Διαχειριστικής Αρχής περιλαμβάνονται ο προγραμματισμός, η παρακολούθηση, η οικονομική διαχείριση, η αξιολόγηση των έργων του Επιχειρησιακού Προγράμματος.
- **Δικαιούχος:** Δημόσιος ή ιδιωτικός οργανισμός, φορέας ή επιχείρηση, αρμόδιος για την έναρξη και την υλοποίηση πράξεων. Στα πλαίσια των καθεστώτων ενίσχυσης δυνάμει του άρθρου 87 της Συνθήκης, οι δικαιούχοι είναι δημόσιες ή ιδιωτικές επιχειρήσεις που εκτελούν μεμονωμένο έργο και λαμβάνουν δημόσια ενίσχυση.
- **Φορέας Χρηματοδότησης:** Φορέας που αναλαμβάνει την υποχρέωση να χρηματοδοτήσει το Φορέα Υλοποίησης για την εκτέλεση του Έργου.

Λοιποί ορισμοί

- **Δεσμεύσεις:** Εγκεκριμένος προϋπολογισμός Δημόσιας Δαπάνης από την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- **Συνολικός Προϋπολογισμός Επένδυσης:** Το άθροισμα του προϋπολογισμού Δημόσιας Δαπάνης / Επιχορήγησης ενταγμένου έργου και της Ιδιωτικής Συμμετοχής.
- **Προϋπολογισμός Δημόσιας Δαπάνης / Επιχορήγηση ενταγμένου έργου:** Το μέρος του προϋπολογισμού του έργου που προβλέπεται να χρηματοδοτηθεί από εθνικούς και ενωσιακούς πόρους.
- **Συγχρηματοδοτούμενη Δημόσια Δαπάνη Νομικών Δεσμεύσεων:** Η συγχρηματοδοτούμενη δημόσια δαπάνη για την οποία έχουν αναληφθεί νομικές δεσμεύσεις μέσω δημοσίων συμβάσεων ή αποφάσεων υλοποίησης έργου με ίδια μέσα ή άλλων ισοδύναμων εγγράφων.
- **Δημόσια Δαπάνη:** Η δαπάνη που πραγματοποιείται για την κάλυψη μέρους (όταν υπάρχει και ιδιωτική συμμετοχή) ή όλου (όταν υπάρχει μόνο δημόσια συμμετοχή) του προϋπολογισμού ενός

Επιχειρησιακού Προγράμματος ή/και έργου, και προέρχεται εξ ολοκλήρου από Δημόσιους (Εθνικούς και Ενωσιακούς) πόρους, δηλαδή είναι το άθροισμα της Εθνικής Δημόσιας Δαπάνης (Εθνική Συμμετοχή) και της Ενωσιακής Συμμετοχής - Συνδρομής.

- **Πραγματοποιηθείσες Δαπάνες:** Οι δαπάνες που έχουν πραγματοποιηθεί από τον φορέα υλοποίησης για την υλοποίηση του συγχρηματοδοτούμενου έργου.
- **Δημοσιονομική διόρθωση:** Ως δημοσιονομική διόρθωση νοείται η ανάκτηση κονδυλίων που διατέθηκαν εσφαλμένα για έργα συγχρηματοδοτούμενα από την ΕΕ, λόγω παρατυπιών όπως οι περιπτώσεις απάτης. Η Επιτροπή αναλαμβάνει να ανακτήσει τα ποσά που έχουν εισπραχθεί ή χρησιμοποιηθεί παράτυπα, και εξαντλεί τις δυνατότητες που της παρέχει η νομοθεσία για τον εντοπισμό τέτοιων πληρωμών. Στο πλαίσιο των δημοσιονομικών διορθώσεων μπορεί ακόμη και να ακυρωθεί ένα τμήμα ή το σύνολο της χρηματοδότησης της ΕΕ για ένα επιχειρησιακό πρόγραμμα. Η Επιτροπή διαθέτει διάφορους ελεγκτικούς μηχανισμούς ώστε να διασφαλίζει την ορθή χρησιμοποίηση των κονδυλίων της ΕΕ. Διαδικασίες τακτικής παρακολούθησης, πιστοποιήσεις δαπανών και αυστηρά μέτρα εσωτερικού ελέγχου, χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της απάτης.

Πηγή: InfoRegio

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Μελέτες περίπτωσης (Case Studies) - ανάπτυξη μοντέλου βάσει κινδύνου

Ουγγαρία

1. Πώς αναπτύχθηκε το μοντέλο βάσει κινδύνου

Στην Ουγγαρία, η διαχείριση των κονδυλίων της ΕΕ αποτελεί αρμοδιότητα του υπουργού περιφερειακής ανάπτυξης. Η οργάνωση των εργασιών του υπουργού είναι ένα τμήμα που υπάγεται στο Γραφείο του Πρωθυπουργού, ονομάζεται Κεντρικός Συντονισμός των Ταμείων της ΕΕ.

Ο κεντρικός συντονισμός είναι υπεύθυνος για το εθνικό νομικό πλαίσιο (υπό μορφή κυβερνητικού διατάγματος) των κονδυλίων της ΕΕ, εποπτεύοντας τις διαχειριστικές αρχές και παρέχοντας το σύστημα πληροφορικής. Οι διαχειριστικές αρχές (ΔΑ) επαληθεύουν τις δαπάνες με μεθοδολογία βάσει κινδύνου που εκπονείται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του κεντρικού συντονισμού.

Το συγγκικό σύστημα διαχειριστικών επαληθεύσεων βάσει κινδύνου αναπτύχθηκε από τον κεντρικό συντονισμό και όχι από τις ίδιες τις ΔΑ, μολονότι κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής ζητήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία των ΔΑ. Οι ΔΑ διατύπωναν κυρίως προτάσεις σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου, δηλαδή: τον αριθμό των παραγόντων κινδύνου στη δεξαμενή και το είδος και το περιεχόμενο των παραγόντων κινδύνου.

2. Παράγοντες κινδύνου

Δημιουργήθηκε μια δεξαμενή 41 παραγόντων κινδύνου. Οι παράγοντες κινδύνου μπορούν να χωριστούν σε 6 κατηγορίες (ο αριθμός των παραγόντων κινδύνου της κάθε κατηγορίας δίνεται στην παρένθεση):

- έργο (14)
- δικαιούχος (6)
- τιμολόγιο (6)
- σύμβαση (8)
- δημόσιες συμβάσεις (4)
- παρατυπίες (3)

Οι παράγοντες κινδύνου διατυπώνονται ως ερωτήματα, έχουμε

- ερωτήσεις «ναι ή όχι», π.χ.: Είναι επικίνδυνο το είδος των δαπανών;
- ερωτήσεις «ναι ή όχι» με μεταβαλλόμενες παραμέτρους, π.χ.: Ο αριθμός των δραστηριοτήτων που υλοποιούνται στα έργα υπερβαίνει τις 3; (Αλλαγή παραμέτρου = 3)

Εάν η απάντηση στην ερώτηση είναι "ναι", ο παράγοντας είναι επικίνδυνος.

Μόνιμοι παράγοντες κινδύνου για όλες τις προσκλήσεις του κεντρικού συντονισμού:

1. Είναι ο προϋπολογισμός του έργου υψηλότερος από το X % του προϋπολογισμού του άξονα προτεραιότητας; (X= αλλαγή παραμέτρου)
2. Εντοπίστηκε παρατυπία σε σχέση με τον δικαιούχο σε κάποιο Πρόγραμμα των περιόδων 2014-2020, 2021-2027 εντός 3 ετών με συνέπεια τη μείωση του προϋπολογισμού του έργου από τη ΔΑ;
3. Ο ρυθμός χρήσης της προκαταβολής υπολείπεται του μέσου όρου της πρόσκλησης (μέσος όρος για την κλήση σε %=αλλαγή παραμέτρου)
4. Το ποσό των τιμολογίων που ανήκουν στην ίδια σύμβαση είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το X % της επιχορήγησης για το σχέδιο; (X = αλλαγή παραμέτρου)
5. Είναι η μέθοδος σύναψης δημόσιας σύμβασης μία από τις ακόλουθες;
 - διαδικασία με διαπραγμάτευση χωρίς προηγούμενη δημοσίευση
 - διαδικασία ανάθεσης σύμβασης παραχώρησης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση – ένα στάδιο
 - διαδικασία ανάθεσης σύμβασης παραχώρησης χωρίς προηγούμενη δημοσίευση – περισσότερα στάδια
 - κλειστή διαδικασία
 - κλειστή διαδικασία διαγωνισμού μελετών

Οι πιο δημοφιλείς παράγοντες κινδύνου κατά τη διάρκεια της δοκιμής:

- a) Ο αριθμός των δραστηριοτήτων στο έργο είναι μεγαλύτερος από το X; (X= αλλαγή παραμέτρου)
- b) Το ποσοστό των τιμολογίων που υποβάλλονται αλλά απορρίπτονται από τη ΔΑ υπερβαίνει το X %; (X= αλλαγή παραμέτρου)
- c) Τροποποιείται η σύμβαση επιχορήγησης;
- d) Έχει ο δικαιούχος περισσότερες από X συμβάσεις επιχορήγησης στη φάση υλοποίησης καθώς και συντήρησης σε προγράμματα των προγραμματικών περιόδων 2014-2020, 2021-2027; (X= αλλαγή παραμέτρου)
- e) Είναι ο εργολάβος/προμηθευτής αλλοδαπής προέλευσης;
- f) Αυξήθηκε το ποσό της σύμβασης προμηθευτή;
- g) Το είδος δαπάνης κατηγοριοποιείται ως επικίνδυνο;

3. Κύριες πτυχές του μοντέλου βάσει κινδύνου

- Μέθοδος βαθμολόγησης εκτίμησης επικινδυνότητας

Το μοντέλο είναι ενός επιπέδου, που λειτουργεί με τιμολόγια. Υπάρχει μία μεθοδολογία για το κράτος μέλος, που σημαίνει ότι η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιείται για όλα τα προγράμματα.

Η ΔΑ πρέπει να επιλέξει 10-15 παράγοντες κινδύνου από την ομάδα για κάθε πρόσκληση:

- 5 παράγοντες κινδύνου είναι μόνιμοι και παρέχονται από τον κεντρικό συντονισμό

- 10 παράγοντες κινδύνου επιλέγονται από τη ΔΑ: πρέπει να υποστηρίζεται από μεθοδολογία που βασίζεται σε ιστορικά δεδομένα και εμπειρία.

Οι κίνδυνοι αξιολογούνται για κάθε τιμολόγιο από τους επιλεγμένους παράγοντες κινδύνου. Οι παράγοντες κινδύνου υπολογίζονται χρησιμοποιώντας δεδομένα που είναι διαθέσιμα στο πληροφοριακό σύστημα. Ένα τιμολόγιο κατηγοριοποιείται ως "προς έλεγχο" εάν περισσότεροι από 7 παράγοντες κινδύνου αξιολογούνται ως επικίνδυνοι.

Υπάρχει ένας παράγοντας κινδύνου SUPER: #13: Εντοπίστηκε παρατυπία σε σχέση με τον δικαιούχο σε προγράμματα των προγραμματικών περιόδων 2014-2020, 2021-2027 εντός 3 ετών με συνέπεια τη μείωση του προϋπολογισμού του έργου από τη ΔΑ;

Εάν η απάντηση στο #13 είναι ναι (υπήρξε τέτοια παρατυπία), το τιμολόγιο επισημαίνεται αυτόματα ως "προς έλεγχο". Η ΔΑ είναι πάντα σε θέση να ελέγξει ένα τιμολόγιο εάν το επιθυμεί, ακόμη και όταν το αποτέλεσμα της αυτόματης εκτίμησης κινδύνου ήταν "να μην ελεγχθεί".

Το πληροφοριακό σύστημα καταγράφει το γεγονός εάν ένα τιμολόγιο

- πρέπει να ελεγχθεί
- ελέγχθηκε πραγματικά
 - Συχνότητα εκτίμησης κινδύνου

Η αποτελεσματικότητα της επαλήθευσης πρώτου επιπέδου μπορεί να αυξηθεί μόνο εάν η εκτίμηση κινδύνου εκτελείται αυτόματα από το πληροφοριακό σύστημα. Η εκτίμηση κινδύνου πρέπει να διενεργείται όταν η αίτηση πληρωμής υποβάλλεται ηλεκτρονικά από τον δικαιούχο. Επίσης πρέπει να διενεργείται αποκλειστικά αυτόματα, δηλαδή: δεν μπορεί να διενεργηθεί σε μεταγενέστερη ημερομηνία ή να επαναληφθεί από τους χρήστες.

Εάν η ΔΑ δεν καταχωρίσει τους παράγοντες κινδύνου στο πληροφοριακό σύστημα πριν από την υποβολή της αίτησης πληρωμής, όλα τα τιμολόγια στην αίτηση πληρωμής επισημαίνονται ως "προς έλεγχο", διότι δεν είναι δυνατή η διενέργεια εκτίμησης κινδύνου.

- Πεδίο εφαρμογής των διαχειριστικών επαληθεύσεων (και ελάχιστη κάλυψη, κατά περίπτωση)

Η ΔΑ πρέπει να ελέγξει

- τα τιμολόγια που φέρουν την ένδειξη "προς έλεγχο"
- το 20 % των τιμολογίων με την ένδειξη «δεν πρέπει να ελεγχθούν, επιλέγονται τυχαία από το σύστημα ΤΠ
- ένα τιμολόγιο σε κάθε αίτηση πληρωμής.

Η ΔΑ πρέπει να εξετάσει τα δικαιολογητικά έγγραφα 100 % εάν το τιμολόγιο φέρει την ένδειξη "προς έλεγχο".

6. Χρήση μοντέλου βάσει κινδύνου

Το επίπεδο του μοντέλου είναι το τιμολόγιο που υποβάλλεται από τον δικαιούχο στην αίτηση πληρωμής. Τα τεχνικά τιμολόγια SCO εξαιρούνται από την επαλήθευση της διαχείρισης βάσει κινδύνου, διότι στις περιπτώσεις αυτές δεν πρέπει ούτως ή άλλως να ελέγχονται έγγραφα στην αίτηση πληρωμής. Αυτό σημαίνει ότι αυτά τα τιμολόγια επισημαίνονται αυτόματα ως "Δεν πρέπει να ελεγχθούν".

7. Αναθεώρηση και επικαιροποίηση του μοντέλου βάσει κινδύνου

Η μεθοδολογία του φορέα συντονισμού αναθεωρείται τουλάχιστον ετησίως. Η πρώτη αναθεώρηση έγινε τον Μάρτιο του 2023.

Οι ΔΑ αναμένεται να προσδιορίζουν τη διαδικασία και τη συχνότητα της αναθεώρησης με τη δική τους μεθοδολογία.

8. Ορθές πρακτικές

- το μοντέλο είναι συνεπές, διότι υπάρχει μόνο μία μεθοδολογία βάσει κινδύνου για όλα τα προγράμματα, αλλά ταυτόχρονα είναι ευέλικτο, διότι οι ΔΑ μπορούν να επιλέξουν από μια δεξαμενή 41 παραγόντων κινδύνου·
- οι παράγοντες κινδύνου ορίζονται και υπολογίζονται με τη χρήση δεδομένων που είναι διαθέσιμα στο σύστημα ΤΠ
- η εκτίμηση κινδύνου διενεργείται αυτόματα από το σύστημα ΤΠ όταν η αίτηση πληρωμής υποβάλλεται ηλεκτρονικά από τον δικαιούχο, η εκτίμηση κινδύνου δεν μπορεί να διενεργηθεί σε μεταγενέστερη ημερομηνία ή να επαναληφθεί από τους χρήστες

9. Επίπεδο αυτοματισμού

Οι παράγοντες κινδύνου για τις κλήσεις επιλέγονται από τη ΔΑ, διαφορετικά το μοντέλο είναι πλήρως αυτοματοποιημένο.

10. Συμμετοχή της ελεγκτικής αρχής

Ζητήθηκε η γνώμη της ΕΑ κατά την εξέταση των παραγόντων κινδύνου. Το μοντέλο εισήχθη τον Ιανουάριο του 2023, η ΕΑ το δέχτηκε.

11. Ορθή πρακτική που παρέχεται από την ελεγκτική αρχή

Ζητήθηκε η γνώμη της ελεγκτικής αρχής κατά την εξέταση των παραγόντων κινδύνου. Το μοντέλο εισήχθη τον Ιανουάριο του 2023, η ΕΑ το δέχτηκε.

Σλοβακία

1. Πώς αναπτύχθηκε το μοντέλο βάσει κινδύνου

Για την επαλήθευση/επιβεβαίωση της ορθότητας του ορισμού ενός συγκεκριμένου παράγοντα κινδύνου, πραγματοποιήθηκε ανάλυση δεδομένων με βάση ιστορικά δεδομένα σχετικά με την υλοποίηση έργων μέσω του συστήματος ITMS2014+. Για το σκοπό αυτό, ορίστηκε μια υπόθεση για το δεδομένο παράγοντα κινδύνου, στην οποία ήταν δυνατόν να επιβεβαιωθεί ή να αντικρουστεί η τάση εμφάνισης μη επιλέξιμων δαπανών μέσω ανάλυσης δεδομένων (συσχέτιση της εμφάνισης μη επιλέξιμων δαπανών με τους αντίστοιχους παράγοντες κινδύνου).

Το αποτέλεσμα αυτών των αναλύσεων ήταν ο προσδιορισμός της κατηγοριοποίησης του κινδύνου για τους αντίστοιχους παράγοντες κινδύνου (π.χ. μια θετική συσχέτιση ισχύει για τον παράγοντα κινδύνου με το μέγεθος του προϋπολογισμού του έργου, δηλαδή όσο μεγαλύτερο είναι το έργο, τόσο πιο πιθανή είναι η εμφάνιση μη επιλέξιμων δαπανών ή μια θετική συσχέτιση ισχύει για τον παράγοντα κινδύνου με το χρονοδιάγραμμα του έργου, δηλαδή ποια είναι η υλοποίηση. Όσο μεγαλύτερο είναι το έργο, τόσο πιθανότερο είναι να εμφανιστούν σοβαρότερες μη επιλέξιμες δαπάνες). Διενεργήθηκαν σχετικές αναλύσεις για το σύνολο των έργων των Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων.

Η προαναφερθείσα προσέγγιση εφαρμόστηκε σε παράγοντες κινδύνου για τους οποίους υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία. Οι υπόλοιποι παράγοντες κινδύνου καθορίστηκαν βάσει της εκτίμησης εμπειρογνομόνων, λόγω έλλειψης δεδομένων.

Οι σταθμίσεις των παραγόντων κινδύνου που επηρεάζουν τον δείκτη κινδύνου του έργου καθορίστηκαν σε συνδυασμό με:

- i. ανάλυση παλινδρόμησης ως σημείο εκκίνησης της ανάλυσης των διαθέσιμων ιστορικών δεδομένων από το σύστημα ITMS2014+. Αυτή η στατιστική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για τους παράγοντες κινδύνου, όπου ήταν δυνατόν, είναι βασισμένη στα διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα από το σύστημα ITMS2014+, και πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων των επιπτώσεων και των αλληλεπιδράσεων των καθορισμένων παραγόντων κινδύνου για την εμφάνιση αποκλίσεων έτσι ώστε να προσδιοριστεί η σειρά σπουδαιότητάς τους.
- ii. εκτίμηση εμπειρογνομόνων - Ο προσδιορισμός των συντελεστών στάθμισης με εκτίμηση εμπειρογνομόνων βασίζεται στην εκτίμηση της σημασίας του αντίκτυπου ενός συγκεκριμένου παράγοντα κινδύνου στην εμφάνιση μη επιλέξιμων δαπανών, σε σύγκριση με κάποιον άλλο παράγοντα κινδύνου. Η εκτίμηση αυτή χρησιμοποιήθηκε για την προσαρμογή των αποτελεσμάτων της ανάλυσης παλινδρόμησης, χρησιμοποιήθηκε επίσης για τους παράγοντες κινδύνου για τους οποίους δεν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα. Συνολικά, η εκτίμηση των

εμπειρογνομόνων θεωρείται κυρίαρχη μέθοδος για τον καθορισμό των σταθμίσεων των παραγόντων κινδύνου.

Δημόσιες συμβάσεις:

Κατά την εκπόνηση της ανάλυσης κινδύνου, αναλύθηκαν οι συνιστώσες της διαδικασίας σύναψης δημόσιων συμβάσεων (ΔΣ) και οι παράγοντες κινδύνου, οι οποίες αφενός, καθόρισαν το επίπεδο κινδύνου, αφετέρου η αξιολόγησή τους στο πλαίσιο επιμέρους δημόσιων συμβάσεων δεν συνεπάγεται σημαντικό διοικητικό φόρτο.

Για τη δημιουργία των παραγόντων κινδύνου πραγματοποιήθηκε ανάλυση βάσει ιστορικών δεδομένων σχετικά με τις δημόσιες συμβάσεις μέσω του συστήματος ITMS2014+, βάσεων δεδομένων των συχνότερων παραβιάσεων των ΔΣ από την Υπηρεσία Δημοσίων Συμβάσεων (PPO) και επισκοπήσεων των ευρημάτων, των ελλείψεων και των ελέγχων που αναφέρθηκαν από τη ΔΑ στις αρχές ελέγχου. Εκτός από αυτά τα δεδομένα, ελήφθη υπόψη η εκτίμηση εμπειρογνομόνων της Υπηρεσίας Δημοσίων Συμβάσεων.

Επιτόπιοι έλεγχοι:

Η ανάλυση βάσει κινδύνου για τους επιτόπιους ελέγχους χρησιμοποιείται από την αρχή της Προγραμματικής Περιόδου 2014-2020 και έχει υιοθετηθεί ορθά γι' αυτό και δεν υπάρχει λόγος για σημαντικές αλλαγές κατά την Προγραμματική Περίοδο 2021-2027.

2. Παράγοντες κινδύνου

Διοικητικοί έλεγχοι:

Βασικοί παράγοντες κινδύνου σε επίπεδο έργου (RF) - Η πρωτογενής κατηγοριοποίηση επικυρώνεται κατά τη στιγμή της σύμβασης με τον δικαιούχο και επηρεάζεται, σε μεγάλο βαθμό, από την ανάλυση ιστορικών δεδομένων από την υλοποίηση του έργου στο παρελθόν. Πρόκειται για παράγοντες που υποδεικνύουν πιθανούς μελλοντικούς κινδύνους στα έργα, ακόμη και πριν από την έναρξη της υλοποίησής τους:

RF [1] Είδος δικαιούχου (τομέας)

RF [2] Διάρκεια ύπαρξης της οντότητας

RF [3] Εμπειρία από την υλοποίηση έργων των Ευρωπαϊκών Διαρθρωτικών και Επενδυτικών Ταμείων (ΕΔΕΤ) (ESIF projects)

RF [4] Συμβατικό ποσό των συνολικών επιλέξιμων δαπανών

RF [5] Προβλεπόμενη διάρκεια υλοποίησης του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υποστηρικτικών δραστηριοτήτων)

RF [6] Αριθμός εμπλεκόμενων εταίρων

RF [7] Είδος έργου

RF [8] εστίαση στο υλικό του έργου

RF [9] Ποιότητα του έργου

RF [10] Ποσοστό παρατυπιών που εντοπίστηκαν στις συνολικές δαπάνες των έργων που υλοποιήθηκαν από τον δικαιούχο

RF [11] Μέθοδος και διαδικασία σύναψης δημόσιων συμβάσεων/προμηθειών

RF [12] Μέθοδος δήλωσης δαπανών

RF [13] Ποσοστό μείωσης της αιτούμενης ενίσχυσης

Πρόσθετοι παράγοντες κινδύνου (Dynamic Risk Factors) - Η υλοποίηση του ίδιου του έργου μπορεί να τροποποιήσει το αρχικά προσδιορισμένο μέγεθος κινδύνου που υπολογίστηκε με βάση τους βασικούς παράγοντες κινδύνου του έργου/δικαιούχου:

DRF [1] Αποτέλεσμα της ανάλυσης του συστήματος ARACHNE⁷

DRF [2] Ποσοστό σφάλματος σε προηγούμενη επαληθευμένη αίτηση πληρωμής (ποσοστό μη επιλέξιμων δαπανών στις δηλωθείσες δαπάνες)

DRF [3] Μερίδιο των συνολικών επιλέξιμων δαπανών στην αίτηση πληρωμής που υποβλήθηκαν σε ουσιαστικό έλεγχο

DRF [4] Ένταση της διενέργειας της επιτόπιας επαλήθευσης

DRF [5] Αλλαγές στο έργο

DRF [6] Φύση των δαπανών στην αίτηση πληρωμής

DRF [7] Ποσό της αίτησης πληρωμής σε σύγκριση με τις συνολικές επιλέξιμες δαπάνες του έργου

DRF [8] Αίτηση ποιότητας πληρωμής

DRF [9] Συμπεράσματα σχετικά με τη διενέργεια της επιτόπιας επαλήθευσης

DRF [10] Κατάσταση των εφαρμοζόμενων διαδικασιών ΔΣ ή σύναψης συμβάσεων

Ειδικοί παράγοντες κινδύνου (ORF) - όταν αυτοί προκύπτουν στο έργο, όλες οι αιτήσεις πληρωμής υπόκεινται σε πλήρη επαλήθευση της διαχείρισης

ORF [1] Σύγκρουση συμφερόντων

ORF [2] Υποψία απάτης και διαφθοράς

ORF [3] Αρνητική διαμεσολάβηση του έργου

Δημόσιες συμβάσεις (ΔΣ):

Βασικοί παράγοντες κινδύνου των PP - αυτοί αποτελούν κριτήριο αποκλεισμού για τον καθορισμό της προσέγγισης αξιολόγησης της μεθόδου ελέγχου των δημόσιων συμβάσεων

ZRFVO [1] Μέθοδος σύναψης δημόσιων συμβάσεων βάσει οικονομικού ορίου

ZRFVO [2] Προηγούμενη ακύρωση δημόσιας σύμβασης

ZRFVO [3] Επιβληθέντα πρόστιμα

ZRFVO [4] Διαμεσολάβηση

ZRFVO [5] Υποψία απάτης/διαφθοράς/σύγκρουσης συμφερόντων

⁷ Το ARACHNE είναι ένα εργαλείο εξέτασης δεδομένων που προωθεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για να βοηθήσει στον εντοπισμό έργων που χρηματοδοτούνται από ΕΔΕΤ και ενδέχεται να εκτεθούν σε κινδύνους απάτης.

Πρόσθετοι παράγοντες κινδύνου των ΔΣ - ο σκοπός είναι να υπολογιστεί ο δείκτης κινδύνου των ΔΣ (ισχύουν μόνο για ΔΣ που αξιολογούνται ως μεσαίου κινδύνου στο επίπεδο των βασικών παραγόντων κινδύνου)

DRFVO [1] Διαδικασία σύναψης δημόσιων συμβάσεων

DRFVO [2] Φύση των έργων, αγαθών και υπηρεσιών που ανατίθενται

DRFVO [3] Είδος αναθέτουσας αρχής/δημόσιας αναθέτουσας αρχής/εργολήπτη

Οι ειδικοί παράγοντες κινδύνου για τις ΔΣ αντιπροσωπεύουν έναν μηχανισμό λήψης αποφάσεων για εκείνες τις ΔΣ των οποίων η τιμή του δείκτη κινδύνου είναι μόλις χαμηλότερη από την οριακή τιμή (δηλαδή πολύ κοντά σε αυτήν).

ORFVO [1] Καθορισμός 2 ή περισσότερων προϋποθέσεων για τη συμμετοχή της οικονομικής και χρηματοοικονομικής επάρκειας

ORFVO [2] Καθορισμός 3 ή περισσότερων προϋποθέσεων για τη συμμετοχή τεχνικών και επαγγελματικών ικανοτήτων

Βασικοί παράγοντες κινδύνου της τροποποίησης της σύμβασης

ZRFD [1] Επιβληθέντα πρόστιμα

ZRFD [2] Διαμεσολάβηση

ZRFD [3] Υποψία απάτης/ διαφθοράς/ σύγκρουσης συμφερόντων

ZRFD [4] Μεταβολή με δυνητικό αντίκτυπο στην αξιολόγηση/αποτέλεσμα των δημόσιων συμβάσεων

Επιτόπιοι έλεγχοι:

[1] Το έργο έχει ήδη υπαχθεί σε επιτόπιους ελέγχους;

[2] Το δηλωθέν ποσό της υποβληθείσας αίτησης πληρωμής υπερβαίνει τα 500.000 ευρώ; (Η ΔΑ μπορεί να τροποποιήσει αυτό το ποσό)

[3] Το δηλωθέν ποσό των υποβληθεισών αιτήσεων πληρωμής υπερβαίνει μέχρι στιγμής το 50% των συνολικών επιλέξιμων δαπανών του σχεδίου; (Η ΔΑ μπορεί να τροποποιήσει αυτό το ποσοστό)

[4] Πόσες προηγούμενες αιτήσεις πληρωμής (δεν αφορούν προχρηματοδότηση και προκαταβολή) δεν αποτέλεσαν αντικείμενο επιτόπιων ελέγχων;

[5] Η υποβληθείσα αίτηση πληρωμής είναι οριστική στο σχέδιο;

3. Κύριες πτυχές του μοντέλου βάσει κινδύνου (RB)

Διοικητικοί έλεγχοι:

a. Υπολογισμός του δείκτη κινδύνου - η συνολική τιμή του δείκτη κινδύνου του έργου δημιουργείται συγκεντρώνοντας τιμές βαθμολογίας κινδύνου για μεμονωμένους RF και πρόσθετους RF.

b. Ο υπολογισμός του κινδύνου αρχίζει μετά την υπογραφή σύμβασης με τον δικαιούχο. Ο δείκτης κινδύνου υπολογίζεται συνεχώς, καθώς γίνονται εγγραφές στο μοντέλο μεμονωμένου κινδύνου (RB) ενός έργου. Ωστόσο, η αξία του δείκτη κινδύνου κατά τον χρόνο υποβολής της αίτησης πληρωμής ενός

δικαιούχου, είναι σημαντική για τον προσδιορισμό του πεδίου εφαρμογής της διαχειριστικής επαλήθευσης.

c. Πεδίο εφαρμογής των διαχειριστικών επαληθεύσεων (και ελάχιστη κάλυψη, κατά περίπτωση) - σύμφωνα με τον εθνικό νόμο για τον δημοσιονομικό έλεγχο, κάθε αίτηση πληρωμής πρέπει να επαληθεύεται σε κάποιο βαθμό. Εάν ο δείκτης κινδύνου είναι ίσος ή μεγαλύτερος από την οριακή τιμή, η αίτηση πληρωμής θεωρείται επικίνδυνη - πραγματοποιείται πλήρης διαχειριστική επαλήθευση.

d. Η επέκταση του δείγματος χρησιμοποιείται στη διαδικασία επαλήθευσης του μοντέλου RB. Η επαλήθευση της ορθότητας της ρύθμισης του μοντέλου RB βασίζεται στην εκτέλεση τακτικής επικύρωσης βάσει δεδομένων και δεδομένων από τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργίας του μοντέλου RB. Η επαλήθευση αυτή περιλαμβάνει επέκταση του δείγματος (το 5 % της αίτησης πληρωμής άνευ κινδύνου υπόκειται σε πλήρη επαλήθευση). Επίσης, η οριακή τιμή μπορεί να μετακινηθεί χαμηλότερα, ως αποτέλεσμα της διαδικασίας επαλήθευσης του μοντέλου RB. Στη συνέχεια, περισσότερες αιτήσεις πληρωμής θα πρέπει να αξιολογούνται ως ρισοκίνδυνες, ενώ θα πρέπει να διενεργείται πλήρης επαλήθευση από τη διαχείριση.

Δημόσιες συμβάσεις:

- a. Η επικινδυνότητα των ΔΣ προσδιορίζεται πρωτίστως βάσει των βασικών παραγόντων κινδύνου, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τα κριτήρια αποκλεισμού, και ως εκ τούτου, βάσει της αξιολόγησής τους, διενεργείται έλεγχος ή απαιτείται περαιτέρω εκτίμηση της επικινδυνότητας βάσει των άλλων παραγόντων κινδύνου. Στην περίπτωση των ΔΣ μεσαίου κινδύνου, ο δείκτης κινδύνου χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας των ΔΣ - καθορίζεται ως το άθροισμα των τιμών των μεμονωμένων πρόσθετων παραγόντων κινδύνου.
- b. Ο δείκτης κινδύνου υπολογίζεται μόνο μία φορά όταν η ΔΣ υποβάλλεται στο ITMS.
- c.
 - ▶ Υψηλός κίνδυνος – ο έλεγχος θα διενεργηθεί.
 - ▶ Μέτριος κίνδυνος – ο έλεγχος εκτελείται/δεν εκτελείται με βάση τον δείκτη κινδύνου.
 - ▶ Χαμηλός κίνδυνος – ο έλεγχος δεν θα γίνει βάσει τυχαίας δειγματοληψίας.
- d. Η επέκταση του δείγματος χρησιμοποιείται στη διαδικασία επαλήθευσης του μοντέλου RB. Η επαλήθευση της ορθότητας της ρύθμισης του μοντέλου RB βασίζεται στην εκτέλεση τακτικής επικύρωσης βάσει δεδομένων και δεδομένων από τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργίας του μοντέλου RB. Η επαλήθευση αυτή περιλαμβάνει επέκταση του δείγματος (το 5 % των ΔΣ άνευ κινδύνου υπόκειται σε πλήρη επαλήθευση – το ποσοστό αυτό ενδέχεται να αλλάξει στο μέλλον).
- e. Γενικά, το μοντέλο RB καθορίζεται με τον τρόπο που όλες οι ΔΣ που υπερβαίνουν το όριο υπόκεινται σε έλεγχο. Επίσης, ειδικές εξαιρέσεις από τον νόμο περί ΔΣ που πρέπει να αιτιολογούνται – αυτές οι αιτιολογήσεις υπόκεινται επίσης σε έλεγχο. Για τις υπόλοιπες ΔΣ υπολογίζεται ο δείκτης κινδύνου.

Επιτόπιοι έλεγχοι:

- a. Η απάντηση σε κάθε ερώτηση κερδίζει πόντους - 0 ή 5 βαθμούς. Εάν το άθροισμα των βαθμών κινδύνου είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 10, είναι απαραίτητο να εκτελεστεί επιτόπιος έλεγχος. Εάν το άθροισμα των βαθμών κινδύνου είναι μικρότερο από 10, δεν είναι απαραίτητο να εκτελεστεί επιτόπιος έλεγχος.
- b. Οι ερωτήσεις απαντώνται κατά την υποβολή κάθε αίτησης πληρωμής του δικαιούχου.
- c. Το πεδίο εφαρμογής των επιτόπιων ελέγχων καθορίζεται από τη ΔΑ.
- d. n/a
- e. Το μοντέλο RB για τους επιτόπιους ελέγχους καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο το κάθε έργο πρέπει να υπόκειται σε επιτόπιο έλεγχο τουλάχιστον μία φορά.

4. Χρήση μοντέλου βάσει κινδύνου

Το μοντέλο RB χρησιμοποιείται σε επίπεδο αίτησης πληρωμής δικαιούχου / επίπεδο δημόσιων συμβάσεων (PP). Εάν συμπεριληφθούν οι δαπάνες, μειώνεται ο συνολικός δείκτης κινδύνου.

5. Αναθεώρηση και επικαιροποίηση του μοντέλου βάσει κινδύνου

Διοικητικοί έλεγχοι / Δημόσιες συμβάσεις:

Το μοντέλο RB μπορεί να ενημερωθεί με 2 τρόπους:

- με βάση την τροποποίηση του μοντέλου RB με πρωτοβουλία του Κεντρικού Συντονιστικού Φορέα (CCB).
- με πρωτοβουλία της ΔΑ.

Οι επικαιροποιήσεις αυτές βασίζονται στην επαλήθευση της λειτουργικότητας του μοντέλου RB - πραγματοποιείται από τη ΔΑ με δύο τρόπους:

- a. επικύρωση της οριακής τιμής - σκοπός της επικύρωσης της οριακής τιμής είναι η επαλήθευση της ορθότητας της οριακής τιμής σε σχέση με την αναμενόμενη αποδοτικότητα/παραγωγικότητα του μοντέλου RB. Ο καθορισμός της οριακής τιμής του δείκτη κινδύνου, ανταποκρίνεται στις προσδοκίες σχετικά με το μερίδιο των αιτήσεων πληρωμής που θα πρέπει να υπόκεινται σε επίσημο και σε πλήρη έλεγχο, αντίστοιχα με το μερίδιο ελεγχόμενων ΔΣ με δείκτη μεσαίου κινδύνου.
- b. επικύρωση της διάρθρωσης του μοντέλου RB - με βάση την επέκταση του δείγματος, τα αποτελέσματα ελέγχου κ.λπ., και ανάλυση των παρατυπιών και του ποσού των μη επιλέξιμων δαπανών που εντοπίστηκαν στο πλαίσιο της επέκτασης του δείγματος, σε σύγκριση με εκείνες που εντοπίστηκαν στο αρχικό δείγμα. Εάν ένα συνολικό ποσοστό σφάλματος που προκαλείται από το μοντέλο RB είναι σε ανεκτό επίπεδο, το μοντέλο RB λειτουργεί σωστά. Εάν όχι, αυτός μπορεί να είναι ο λόγος για την επαναξιολόγηση και την αναθεώρηση του μοντέλου RB.

Επιτόπιοι έλεγχοι:

Το μοντέλο λειτουργεί εδώ και αρκετές δεκαετίες χωρίς σοβαρά ευρήματα ελέγχου, δεν εξετάζεται η αναθεώρησή του προς το παρόν, καθώς είναι αρκετά βασικό και συντηρητικό.

6. Ορθές πρακτικές

- εκτέλεση πιλοτικής δοκιμής σε δείγμα - μπορεί να επικυρώσει τη λειτουργικότητα ενός μοντέλου RB.
- χρήση της κρίσης εμπειρογνομόνων
- πρακτική κατάρτιση για όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς (ανώτερα διοικητικά στελέχη, κατώτερα διοικητικά στελέχη, διαχειριστές έργων).

7. Εργαλεία

Δεδομένου ότι το σύστημα πληροφορικής (ITMS) που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των κονδυλίων της ΕΕ δεν είναι αρκετά ευέλικτο, χρησιμοποιούνται φύλλα excel προς το παρόν με λίγη υποστήριξη του συστήματος πληροφορικής. Για το μέλλον, σχεδιάζεται η πλήρης ενσωμάτωση του μοντέλου RB στο ITMS.

8. Επίπεδο αυτοματισμού

Το μοντέλο RB είναι σε φύλλα excel, τα δεδομένα πρέπει να εισαχθούν χειροκίνητα, αλλά ο δείκτης κινδύνου υπολογίζεται αυτόματα.

9. Συμμετοχή της ελεγκτικής αρχής

Με τη συνεργασία μεταξύ του τμήματος λογιστικού και άλλου ελέγχου του Υπουργείου Οικονομικών, το οποίο είναι αρμόδιο για τη νομοθεσία σχετικά με τον δημοσιονομικό και έλεγχο λογιστικό έλεγχο και το οποίο ενεργεί επίσης ως ελεγκτική αρχή και κεντρικός συντονιστικός φορέας, η σλοβακική νομοθεσία προσαρμόστηκε έτσι ώστε να μην υπάρχει νομικό εμπόδιο για τη διαχειριστική επαλήθευση βάσει κινδύνου στη Σλοβακία.

10. Ορθή πρακτική που παρέχεται από την ελεγκτική αρχή

Η ελεγκτική αρχή (ΕΑ) έχει εμπλακεί στην ανάπτυξη του μοντέλου RB, ειδικά στην αρχική φάση του σχεδιασμού στο πλαίσιο της παροχής συμβουλευτικών δραστηριοτήτων. Εκτός από τη συζήτηση των συστάσεων της ΕΑ σε συνεδριάσεις εργασίας, έχει υποβάλει τις παρατηρήσεις της αρκετές φορές σχετικά με το σχέδιο μοντέλου.

Οι συστάσεις/προτάσεις της ελεγκτικής αρχής στόχευαν κυρίως στην επέκταση του δείγματος πάνω από τις εντοπισμένες ρισοκίνδυνες αιτήσεις πληρωμών οι οποίες ενσωματώθηκαν ως μέρος της επικύρωσης του μοντέλου RB (π.χ. τυχαίο δείγμα από πληθυσμό που δεν αφορά ως επικίνδυνο).

Επιπλέον, οι προτάσεις/συμβουλές της ΕΑ ήταν πολύ χρήσιμες κατά την επικύρωση του μοντέλου, καθώς επίσης υπήρξε μια γόνιμη συζήτηση σχετικά με τον υπολογισμό του ποσοστού σφάλματος και τη δειγματοληψία από την πλευρά της ελεγκτικής αρχής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Πολυκριτήρια ανάλυση – μεθοδολογίες

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι MCDA, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιούν, την ευκολία στη χρήση τους, τη ροή πληροφορίας, των τεχνικών που χρησιμοποιούν. Με βάση τα κοινά χαρακτηριστικά των μεθόδων και τη θεωρία που ακολουθούν διακρίνονται στις παρακάτω ομάδες μεθοδολογιών (Greco et al. 2004):

- Συνάρτησης χρησιμότητας
- Σχέσης υπεροχής
- Συνόλου κανόνων απόφασης

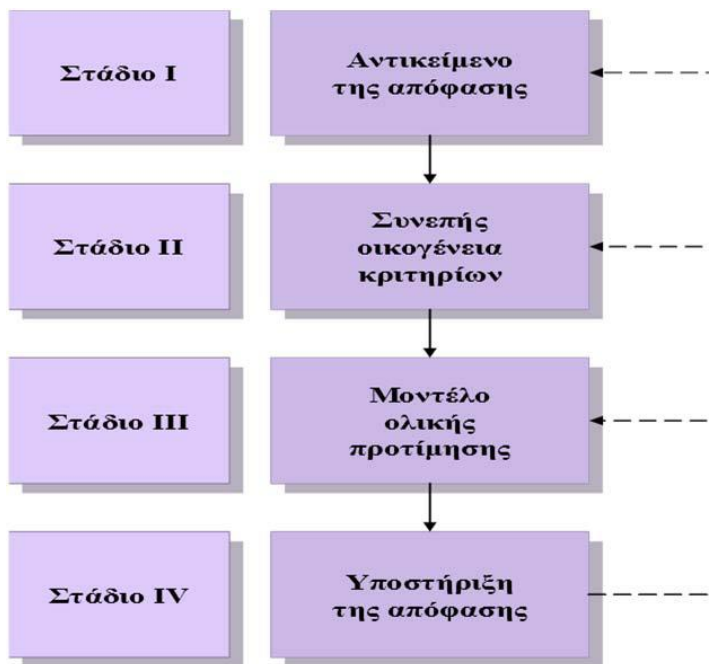
Παρά τις διαφορές των μεθόδων όλες ακολουθούν τη παρακάτω διαδικασία:

- Καθορισμός του στόχου του προβλήματος.
- Επιλογή των κριτηρίων για την αξιολόγηση των εναλλακτικών.
- Εκτίμηση της βαρύτητας των κριτηρίων από τον αποφασίζοντα.

Η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων (MCDA) έχει τρεις βασικούς στόχους για την αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζουν τα προβλήματα λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια. Οι στόχοι αυτοί είναι οι εξής:

- Η ανάλυση της φύσης των κριτηρίων
- Η μοντελοποίηση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα
- Ο εντοπισμός ικανοποιητικών λύσεων

Ο Roy, ένας από τους θεμελιωτές της σύγχρονης θεωρίας της πολυκριτήριας ανάλυσης, πρότεινε ένα γενικό μεθοδολογικό πλαίσιο αντιμετώπισης πολυδιάστατων προβλημάτων λήψης αποφάσεων για την επίτευξη αυτών των στόχων. Το πλαίσιο αυτό (σχήμα 1) ουσιαστικά αποτελεί τη ραχοκοκαλιά κάθε πολυκριτήριας προσέγγισης και χαρακτηρίζει απόλυτα τη φιλοσοφία των μεθοδολογιών του χώρου.



Εικόνα 2 - Το μεθοδολογικό πλαίσιο επίτευξης στόχων

Πηγή Roy (1985)

Η επιτυχής επιλογή της καταλληλότερης πολυκριτηριακής μεθοδολογίας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένα εύρος διαφορετικών προοπτικών προκειμένου να κατανοηθούν όλες οι πλευρές του προβλήματος και, όταν είναι απαραίτητο, να εξεταστούν οι διασυνδέσεις μεταξύ των κριτηρίων. Οι μέθοδοι MCDM πρέπει να διαρθρώνουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, να καταδεικνύουν τον συμβιβασμό μεταξύ των κριτηρίων, να βοηθούν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να προβληματίζονται, να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν αξιόλογες κρίσεις σχετικά με ικανοποιητικούς συμβιβασμούς, καταλήγοντας σε προτάσεις κατά την εξέταση εναλλακτικών λύσεων, να εκτιμούν τον κίνδυνο και την αβεβαιότητα με μεγαλύτερη συνέπεια και λογική, να απλουστεύουν τις διαπραγματεύσεις και να τηρούν αρχείο του τρόπου λήψης αποφάσεων (Kahraman, 2010). Οι εφαρμογές του πραγματικού κόσμου θεωρούνται συχνά ως προβλήματα MCDM. Ωστόσο, πολυπλοκότητα μπορεί να προκύψει όταν, για παράδειγμα, σκιαγραφείται η φύση του προβλήματος πριν από τον καθορισμό των απαραίτητων εναλλακτικών λύσεων, την ποσοτικοποίηση των δεδομένων και, τέλος, την εξεύρεση της βέλτιστης λύσης. Ακόμη και στις φαινομενικά απλούστερες περιπτώσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών, η ποιότητα των δεδομένων μπορεί να αποτελέσει σημαντική πηγή στατιστικής αβεβαιότητας. Επιπλέον, οι εναλλακτικές λύσεις προέρχονται από ένα ευρύ φάσμα επιλογών, οι οποίες αποσκοπούν στην ιεράρχηση προτεραιοτήτων και τελικά στην κατάταξη ή την τακτοποίησή τους με ιεραρχικό τρόπο. Ένα σημαντικό ζήτημα που πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά είναι το γεγονός ότι διαφορετικά χαρακτηριστικά/κριτήρια μπορούν να προκαλέσουν συγκρούσεις λόγω του βαθμού πληρότητας, πλεονασμού, αμοιβαιότητας και ανεξαρτησίας τους, γεγονός που μπορεί να περιπλέξει περαιτέρω τη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Triantaphyllou, 1998)

Αυτή η εργασία στοχεύει να παρέχει μια σύντομη παρουσίαση αλλά και εφαρμογή επιλεγμένων πολυκριτηριακών μεθόδων MCDM που κρίθηκαν κατάλληλες με την μελέτη περίπτωσης που διερευνούμε δηλ. για την αξιολόγηση κινδύνου πράξεων ΕΣΠΑ. Στη συνέχεια, τα δεδομένα που λαμβάνονται από τους εμπειρογνώμονες παρουσιάζονται μαζί με τα αποτελέσματα από την εφαρμογή καθεμιάς από τις μεθόδους, ντετερμινιστικά και στοχαστικά. Πραγματοποιείται ανασκόπηση των αποτελεσμάτων για να επισημανθούν οι διαφορές και οι αποκλίσεις προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

Μέθοδος Αναλυτικής Ιεράρχησης - Analytic Hierarchy Process (AHP)

Εισαγωγή

Για να λάβουμε αποφάσεις, να θέσουμε προτεραιότητες και να κατανεύσουμε πόρους, χρειάζεται συχνά να κατατάξουμε και να επιλέξουμε μεταξύ διαθέσιμων επιλογών ("εναλλακτικές λύσεις"). Για να το επιτύχουμε αυτό, μπορούμε να ορίσουμε κριτήρια, να τα σταθμίσουμε και να αξιολογήσουμε τις εναλλακτικές λύσεις σε σχέση με αυτά. Τα πιο σημαντικά κριτήρια θα πρέπει να έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα και θα πρέπει να προκύπτουν από την υιοθέτηση επιστημονικά τεκμηριωμένων, αντικειμενικών μετρήσεων και μεθόδων. Χρησιμοποιώντας την Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (Analytic Hierarchy process, AHP) [1], μπορούμε να αντλήσουμε τέτοια βάρη, διεξάγοντας κατά ζεύγη συγκρίσεις των κριτηρίων εστιάζοντας στη σημασία ή την προτίμησή τους. Με την AHP, μπορούμε να ενσωματώσουμε τις ερμηνείες μας για τα αποδεικτικά στοιχεία (δεδομένα, μαρτυρίες κ.λπ.) με τις ερμηνείες μας για τους ποιοτικούς παράγοντες (π.χ. ηθικές αξίες). Επιπλέον, μπορούμε να αξιολογήσουμε ρητά και να αντιμετωπίσουμε τους διάφορους συμβιβασμούς. Η AHP είναι η πιο κοινή μέθοδος λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια (MCDM)⁸ που χρησιμοποιείται παγκοσμίως.

Μέθοδος - Επισκόπηση

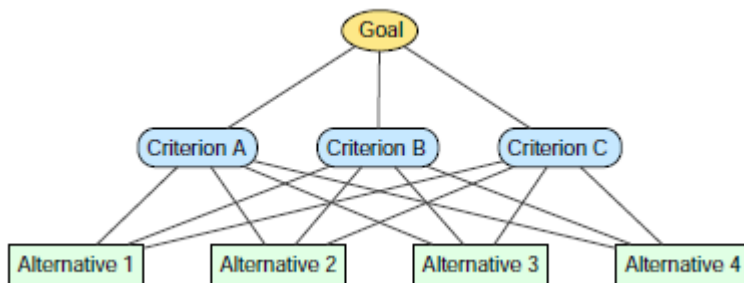
Πολλές σύνθετες αποφάσεις απαιτούν πολλαπλές εκτιμήσεις: αντικρουόμενες απαιτήσεις, συμβιβασμούς αξιών, ενσωμάτωση ποιοτικών δεδομένων, περιορισμένα στοιχεία, ανταγωνιστικές εισηγήσεις των εμπλεκόμενων μερών και χρονικούς περιορισμούς. Ένα μεγάλο μέρος της μεθοδολογίας αφορά την ανάλυση: τον διαχωρισμό των προβλημάτων σε δομικά στοιχεία και τη μελέτη των σχέσεών τους. Αντίθετα, η σύνθετη λήψη αποφάσεων απαιτεί σύνθεση των στοιχείων με βάση την ερμηνεία των υφιστάμενων στοιχείων ή των παραδοχών μας, σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα στοιχεία. Η σύνθεση απαιτεί μια συστημική οπτική και ένα διαφορετικό σύνολο εργαλείων από την ανάλυση. Για τη λήψη σύνθετων αποφάσεων θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια μέθοδο MCDM [6]. Η AHP είναι μια δημοφιλής μέθοδος MCDM και περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

⁸ Αποκαλείται επίσης ανάλυση αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια (MCDA)

1. Καθορισμός του στόχου λήψης αποφάσεων
2. Επιλογή, οργάνωση και στάθμιση κριτηρίων
3. Εφαρμογή κριτηρίων στις εναλλακτικές λύσεις και κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων
4. Διεξαγωγή ανάλυσης ευαισθησίας

Ένα γενικό μοντέλο AHP εμφανίζεται στην Εικ. 1. Σε ζεύγη, κάθε κριτήριο συγκρίνεται με κάθε ένα από τα υπόλοιπα:

- Κριτήριο A έναντι κριτηρίου B
- Κριτήριο A έναντι κριτηρίου Γ
- Κριτήριο B έναντι κριτηρίου Γ



Εικόνα 3 - Γενικό μοντέλο Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας

Πηγή: Aragon, T. J. (2017)

Για κάθε σύγκριση ανά ζεύγος, ρωτάμε αν ένα κριτήριο είναι πιο σημαντικό (ή αποτελεσματικό, πιθανό, προτιμάται κ.λ.π.) από το άλλο. Εάν ναι, πόσο περισσότερο. Για να προσδιοριστεί το σχετικό "πόσο περισσότερο", χρησιμοποιούμε τη θεμελιώδη κλίμακα - μια ποιοτική, τακτική κλίμακα με ιδιότητες αναλογίας (βλ. παρακάτω Πίνακας 1).

Πίνακας 1- Πίνακας 1. Η θεμελιώδης κλίμακα για συγκρίσεις ανά ζεύγη

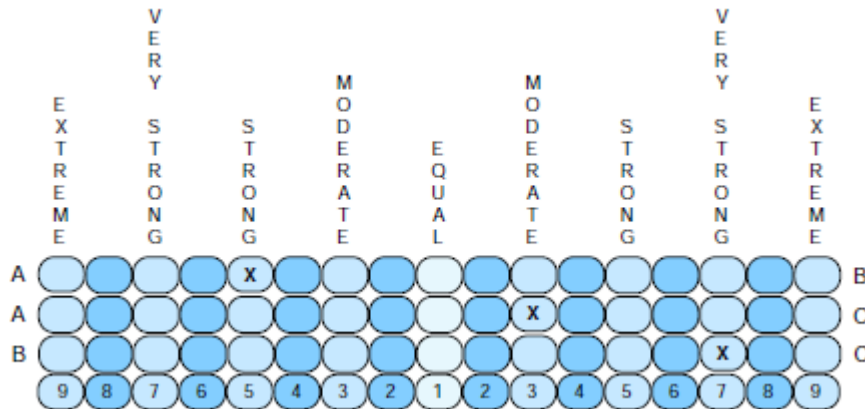
Ένταση σχετικής σημασίας (i)	Ορισμός	Επεξήγηση
1	Ίση σημασία ⁹ - σπουδαιότητα	Δύο δραστηριότητες συμβάλλουν εξίσου στο στόχο.
3	Μέτρια σημασία	Η εμπειρία και η κρίση ελαφρώς ευνοούν μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης.
5	Ισχυρή σημασία	Η εμπειρία και κρίση ευνοούν έντονα μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης.
7	Πολύ ισχυρή (ή αποδεδειγμένη) σημασία	Μια δραστηριότητα ευνοείται πολύ έντονα έναντι μιας άλλης - η κυριαρχία της αποδεικνύεται στην πράξη.
9	Ακραία - μέγιστη σημασία	Αποδεικτικά στοιχεία που ευνοούν μια δραστηριότητα έναντι μιας άλλης είναι του υψηλότερου δυνατού βαθμού επιβεβαίωσης.
Οι ενδιάμεσες τιμές 2,4,6,8 χρησιμοποιούνται για τον συμβιβασμό μεταξύ των παραπάνω τιμών.		
1/i: Αντίστροφοι των παραπάνω μη-μηδενικών αριθμών. Αν σε μία δραστηριότητα αντιστοιχίζεται ένας από τους παραπάνω αριθμούς, όταν αυτή συγκρίνεται με μία δεύτερη δραστηριότητα, τότε η δεύτερη δραστηριότητα έχει την αντίστροφη τιμή όταν συγκρίνεται με την πρώτη.		

Η κρίση του "πόσο περισσότερο" βασίζεται στην ποιοτική περιγραφή (μέτρια, ισχυρή, πολύ ισχυρή και μέγιστη) και όχι στην ποσοτική ένταση των σχετικών τιμών (1, 2, . . . , 9) και είναι η ερμηνεία μας για τη σχετική σημασία ενός κριτηρίου σε σύγκριση με ένα άλλο. Εάν είναι δυνατόν, η ερμηνεία θα πρέπει να καθοδηγείται από την εξέταση των αποδεικτικών στοιχείων (δεδομένα, μαρτυρίες κ.λ.π.).

Εάν δύο κριτήρια είναι ίσα, τότε αυτές οι "δύο δραστηριότητες συμβάλλουν εξίσου στον στόχο". Εάν ένα κριτήριο είναι μέτριο έναντι ενός άλλου, τότε "η εμπειρία και η κρίση ευνοούν ελαφρώς [αυτή] τη δραστηριότητα" έναντι της άλλης. "Εάν ένα κριτήριο είναι σημαντικό έναντι ενός άλλου, τότε "η εμπειρία και η κρίση ευνοούν έντονα τη δραστηριότητα έναντι μιας άλλης". Εάν ένα κριτήριο είναι πολύ ισχυρό έναντι ενός άλλου, τότε " η δραστηριότητα ευνοείται πολύ έντονα έναντι μιας άλλης - η κυριαρχία της αποδεικνύεται στην πράξη". Εάν ένα κριτήριο είναι ακραία σημαντικό (έχει μέγιστη σημασία) έναντι ενός άλλου, τότε "τα στοιχεία που ευνοούν τη δραστηριότητα έναντι μιας άλλης είναι του υψηλότερου δυνατού βαθμού επιβεβαίωσης ".

⁹ Η πιθανότητα, προτίμηση ή άλλος παράγοντας

Η βαθμολογία έντασης (i) είναι ένας λόγος με έγκυρες αντίστροφες τιμές ($1/i$). Για παράδειγμα, εάν το κριτήριο A, σε σύγκριση με το κριτήριο B, βαθμολογείται με την τιμή έντασης i , τότε το κριτήριο B, σε σύγκριση με το κριτήριο A, έχει την αντίστροφη τιμή έντασης δηλ. $1/i$. Για κάθε σύγκριση ανά ζεύγη, μόνο μια εκτίμηση απαιτείται. Για n κριτήρια, θα υπάρχουν $n(n - 1)/2$ συγκρίσεις. Για τη βελτίωση της εγκυρότητας και πρακτικότητας, το n δεν πρέπει να υπερβαίνει το 7 (± 2). Εάν ο αριθμός των κριτηρίων φαίνεται "υπερβολικά μεγάλος", τότε καλό θα ήταν να ομαδοποιηθούν εκείνες που είναι ίσες - αυτές οι συγκρίσεις ανά ζεύγη θα λάβουν μια ένταση με τιμή 1.



Εικόνα 4 - Εργαλείο μέτρησης θεμελιώδους κλίμακας για τις κατά ζεύγη συγκρίσεις των κριτηρίων A, B και C

Πηγή: Aragon, T. J. (2017)

Συνέπεια των κρίσεων

Ενώ οι πολλαπλές συγκρίσεις ανά ζεύγη βελτιώνουν την ακρίβεια, οι κρίσεις των υπευθύνων λήψης αποφάσεων εξακολουθούν να μην μπορούν να μετρηθούν με απόλυτη βεβαιότητα και, ως εκ τούτου, μπορεί να είναι ασυνεπείς με τις εκτιμήσεις τους. Για παράδειγμα, αν ένας αποφασίζων προτιμά το A έναντι του B και στη συνέχεια το B έναντι του Γ, μπορούμε να περιμένουμε ότι το A θα προτιμηθεί από το C. Ωστόσο, η ασυνέπεια προκύπτει όταν ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων προτιμά το C από το A.

Η ασυνέπεια μετράται με τον λόγο συνέπειας (CR) και είναι γενικά αποδεκτός εάν $CR < 0,10$. Όταν CR γίνεται σχετικά μεγάλος ($> 0,10$), τότε θα πρέπει να διερευνηθούν οι λόγοι. Οι ασυνέπειες μπορούν να προκύπτουν από ακούσια λάθη, ελλείψει συγκέντρωσης κατά τη διαδικασία σύγκρισης ή ακόμη και από παρανοήσεις. Ένα πλεονέκτημα της AHP είναι ότι μας επιτρέπει να εντοπίζουμε, να διερευνούμε και να διορθώνουμε αυτές τις ασυνέπειες.

Συνάθροιση ατομικών βαρών προτεραιότητας

Η συνάθροιση των βαρών ατομικής προτεραιότητας (AIP) είναι χρήσιμη όταν θέλουμε να διακρίνουμε, να αναγνωρίσουμε ή να μελετήσουμε τις ατομικές εκτιμήσεις ή τη μεταβλητότητα μεταξύ ατόμων. Αυτό μπορεί επίσης να είναι χρήσιμο αν θέλουμε να εντοπίσουμε διαφορές που πρέπει να συζητηθούν,

να διευκρινιστούν ή να επιλυθούν. Δυστυχώς, τα άτομα μπορεί να μην απαντήσουν ειλικρινά ή να μη συμμετέχουν πλήρως αν δεν θέλουν να ελεγχθούν οι εκτιμήσεις τους. Τα βάρη των κριτηρίων AIP (p_i) υπολογίστηκαν με τη χρήση του γεωμετρικού μέσου (Εξίσωση 1),

$$p_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n p_{ij}}, \quad (1)$$

όπου n είναι ο αριθμός των αποφασιζόντων. Στη συνέχεια, τα βάρη προτεραιότητας των κριτηρίων κανονικοποιούνται ως εξής:

$$p'_j = p_j / \sum_j p_j, \quad (2)$$

Αν και μπορεί να υπολογιστεί ο αριθμητικός μέσος, ο γεωμετρικός μέσος είναι καταλληλότερος επειδή αυτά τα βάρη έχουν ιδιότητες αναλογίας, πράγμα που σημαίνει ότι οι συγκρίσεις αναλογίας είναι έγκυρες. Για λόγους πληρότητας, παρέχεται και ο τύπος του αριθμητικού μέσου:

$$p_j = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij}}{n}, \quad (3)$$

Σύνοψη

Σε αυτό το σύντομο κεφάλαιο δείξαμε πώς να χρησιμοποιούμε την Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (AHP) για την εξαγωγή της προτεραιότητας των κριτηρίων. Χρησιμοποιώντας συγκρίσεις κατά ζεύγη AHP μετράμε αν ένα κριτήριο κυριαρχεί έναντι ενός άλλου, και αν ναι, ποια είναι η σχετική ένταση αυτής της κυριαρχίας. Η σχετική ένταση βασίζεται σε μια τακτική κλίμακα με ιδιότητες αναλογίας που ονομάζεται θεμελιώδης κλίμακα. Η σχετική ένταση αντιπροσωπεύει τη συγκριτική μας ερμηνεία σε σχέση με τη σημασία, την πιθανότητα, προτίμηση, επίπτωση ή άλλο παράγοντα ενδιαφέροντος. Η AHP μας επιτρέπει να συνδυάσουμε τις ερμηνείες μας για τα αποδεικτικά στοιχεία (από δεδομένα, μαρτυρίες κ.λ.π.) με ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως η προτίμηση ή άλλα ασαφή χαρακτηριστικά. Αυτό και μόνο το γεγονός καθιστά την AHP σχετικά ισχυρή και πρακτική. Σε κάθε περίπτωση, η AHP συμβάλλει στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.

Οι συντελεστές στάθμισης των κριτηρίων χρησιμοποιούνται περαιτέρω για την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων. Παρά την απλότητά της, υπάρχει συνήθως ένσταση στην εφαρμογή μεγαλύτερης αυστηρότητας κατά τη λήψη αποφάσεων. Για τις σημαντικές αποφάσεις που έχουν σημασία πρέπει να ξεπεράσουμε τους φόβους, τις προκαταλήψεις και τους μεθοδολογικούς περιορισμούς. Παρόλο που δεν υπάρχει αλάνθαστη προσέγγιση, πολλοί από εμάς συνειδητοποιούμε ότι δεν είμαστε σε θέση να χρησιμοποιήσουμε αυστηρές, τεκμηριωμένες μεθόδους για τη λήψη αποφάσεων. Ενώ εμείς μπορεί να θεωρηθεί ότι λαμβάνουμε "καλές αποφάσεις" μερικές ή τις

περισσότερες φορές, δεν έχουμε σαφή τρόπο να αποδεικνύουμε ότι η ομάδα μας έλαβε κάθε φορά την "καλύτερη απόφαση" - ακόμη και όταν αυτό έχει σημασία.

Η ουσία της AHP έγκειται στην επιλογή και η στάθμιση των κριτηρίων και η εφαρμογή αυτών των σταθμισμένων κριτηρίων για τις εναλλακτικές λύσεις που εξετάζουμε. Οι καλύτερες αποφάσεις είναι ομαδικές αποφάσεις, χρησιμοποιώντας τους πιο ενημερωμένους ενδιαφερόμενους, για την ανάπτυξη των κριτηρίων και τη βαθμολόγηση των εναλλακτικών λύσεων. Τα κριτήρια μπορούν να βασίζονται στην ερμηνεία ποσοτικών (π.χ. ποσοστά) ή ποιοτικών δεδομένων (π.χ. ευθυγράμμιση με την οργανωτική στρατηγική). Η ικανότητα μέτρησης και ενσωμάτωσης των ποιοτικών χαρακτηριστικών ("άυλων") είναι πολύ ισχυρή! Οι έντονες προτιμήσεις των βασικών ενδιαφερομένων μπορεί επίσης να ενσωματωθούν ρητά στη μέθοδο αυτή. Τέλος, οι αποφάσεις μπορούν να επεξηγηθούν, να εκλογικευθούν, και να επανεξεταστούν, για να εκτιμηθεί ποιοι παράγοντες είχαν τη μεγαλύτερη επιρροή στην τελική απόφαση ή κατάταξη (ανάλυση ευαισθησίας). Ενώ η AHP απαιτεί άλγεβρα πινάκων, αυτό μπορούμε εύκολα να το διαχειριστούμε με τη χρήση ενός ανοιχτού ελεύθερου λογισμικού (βλ. λογισμικό R).

Συμπερασματικά, θα λέγαμε ότι οι μέθοδοι λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια (MCDM) όπως η AHP, είναι απλώς μια "συστηματική κοινή λογική" που εφαρμόζεται σε σημαντικές αποφάσεις, και αυτή η αίσθηση ελέγχου και εμπιστοσύνης θα αυξηθεί με την χρήση τους. Η εφαρμογή των μεθόδων MCDM μπορεί να μεταμορφώσει έναν οργανισμό, ακόμη και αν εφαρμόζεται μόνο σε απλές (αλλά σημαντικές) αποφάσεις. Οι μέθοδοι MCDM δημιουργούν το υπόβαθρο για μια πιο συστηματική προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων, τον καθορισμό προτεραιοτήτων και την ορθολογικότερη κατανομή πόρων. Στη χειρότερη περίπτωση, η ανάπτυξη σαφών στόχων, η επιλογή των κριτηρίων και η αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων, θα συμβάλουν στη βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.

Επεκτάσεις μεθόδου VIKOR – Βάρη Ελλιπούς Πληροφόρησης

Εισαγωγή

Οι μέθοδοι λήψης αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων (MCDM) παρέχουν ένα αποτελεσματικό μέσο για να υποστηρίξουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να επιλέξουν την καλύτερη εναλλακτική λύση έναντι πολλαπλών κριτηρίων. Τις τελευταίες δεκαετίες, η ελλιπής πληροφόρηση έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε προβλήματα MCDM όπου είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν ακριβή δεδομένα για διάφορους λόγους - η απόφαση μπορεί να χρειαστεί να ληφθεί κάτω από έλλειψη χρόνου, ο αποφασίζων μπορεί να μην θέλει να παράσχει ακριβή δεδομένα, ή μπορεί να έχει περιορισμένο εύρος πληροφοριών (Weber, 1985, 1987). Τα κριτήρια ελλιπούς πληροφόρησης που βρέθηκαν στη βιβλιογραφία περιλαμβάνουν τους ακόλουθους τύπους: (α) κατώτερα όρια, (β) ασθενείς ανισότητες, (γ) κλίμακα αναλογίας (δ) αυστηρές ανισότητες και (ε) ασθενείς ανισότητες διαφορών.

Η μέθοδος VIKOR αναπτύχθηκε για την πολυκριτηριακή βελτιστοποίηση πολύπλοκων συστημάτων (Opricovic, 1998). Η μέθοδος αυτή επικεντρώνεται στην κατάταξη και την επιλογή από ένα σύνολο διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων παρουσία αντικρουόμενων κριτηρίων, προτείνοντας μια συμβιβαστική λύση (Opricovic & Tzeng, 2004, 2007). Η μέθοδος VIKOR συγκρίνεται συχνά με τη μέθοδο TOPSIS (ανάλυση απόστασης από ιδεατό σημείο), αν και η καθεμία χρησιμοποιεί τη δική της συνάρτηση συνάθροισης, καθώς και μια διαφορετική μέθοδο κανονικοποίησης. Το βέλτιστο σημείο στην TOPSIS θα πρέπει να έχει την ελάχιστη γεωμετρική απόσταση από τη θετική ιδεατή λύση και τη μέγιστη από την αρνητική. Ως εκ τούτου, είναι κατάλληλη για έναν συντηρητικό αποφασίζοντα που μπορεί να προτιμά μια απόφαση που όχι μόνο αποφέρει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο όφελος, αλλά αποφεύγει όσο είναι δυνατόν τον κίνδυνο (Zhang & Wei, 2013).

Από την άλλη πλευρά, η μέθοδος VIKOR είναι κατάλληλη για εκείνες τις περιπτώσεις όπου ο στόχος είναι η μεγιστοποίηση του οφέλους, ενώ ο κίνδυνος της απόφασης θεωρείται λιγότερο σημαντικός. Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου VIKOR είναι ότι μπορεί να αντισταθμίσει τη μέγιστη χρησιμότητα της "πλειοψηφίας" των κριτηρίων και την ελάχιστη απόκλιση σε κάθε μεμονωμένο κριτήριο (Opricovic & Tzeng, 2004; Tavana, Mavi, Santos- Arteaga, & Doust, 2016; Wan, Wang, & Dong, 2013). Η μέθοδος VIKOR έχει επεκταθεί για να αντιμετωπίσει διάφορες μορφές αβέβαιων δεδομένων. Οι Sayadi, Heydari και Sha-hanaghi (2009) εισήγαγαν μια επέκταση της VIKOR που χρησιμοποιεί τιμές κριτηρίων διαστήματος ως είσοδο και που τελικά επιλέγει την εναλλακτική που αντιστοιχεί στην πλησιέστερη απόσταση στην ιδανική λύση.

Τελευταία, προτάθηκε μια νέα μέθοδος VIKOR που χρησιμοποιεί ελλιπή κριτήρια στάθμισης έναντι των προηγούμενων μεθόδων στάθμισης όπως η αντικειμενική μέθοδος της εντροπίας ή η AHP για υποκειμενικά βάρη. Η προτεινόμενη μέθοδος VIKOR κατατάσσει τις εναλλακτικές λύσεις χρησιμοποιώντας τις αθροιστικές βαθμολογίες των εναλλακτικών λύσεων που υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας τα ακραία σημεία του συνόλου των συντελεστών στάθμισης κριτηρίων με τις ακριβείς ή τις βαθμολογίες – με τη μορφή διαστήματος - των εναλλακτικών λύσεων.

Επεκτάσεις της VIKOR

Ο Sayadi et al. (2009) επέκτεινε τη μέθοδο VIKOR για να λύσει το πρόβλημα MCDM με τις βαθμολογίες διαστήματος, δηλαδή, $f_{ij} \in [f^L_{ij}, f^U_{ij}]$ για όλα τα i και j , όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Interval decision matrix

Table 2
Interval decision matrix.

	C_1	C_2	...	C_n
A_1	$[f_{11}^L, f_{11}^U]$	$[f_{12}^L, f_{12}^U]$...	$[f_{1n}^L, f_{1n}^U]$
A_2	$[f_{21}^L, f_{21}^U]$	$[f_{22}^L, f_{22}^U]$...	$[f_{2n}^L, f_{2n}^U]$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
A_m	$[f_{m1}^L, f_{m1}^U]$	$[f_{m2}^L, f_{m2}^U]$...	$[f_{mn}^L, f_{mn}^U]$

Η επέκταση της VIKOR αποτελείται από τα ακόλουθα τέσσερα βήματα:

(α) Προσδιορισμός του f^* (διάνυσμα των θετικών ιδεατών λύσεων) και του f^- (το διάνυσμα των αρνητικών ιδεατών λύσεων):

$$f^* = (f^*_1, \dots, f^*_n) = ((\max_i f^U_{ij} | j \in I \text{ or } (\min_i f^L_{ij} | j \in J), j = 1, \dots, n,$$

$$f^- = (f^-_1, \dots, f^-_n) = ((\min_i f^L_{ij} | j \in I \text{ or } (\max_i f^U_{ij} | j \in J), j = 1, \dots, n$$

όπου I και J είναι τα σύνολα δεικτών που συνδέονται με κριτήρια οφέλους και κόστους αντίστοιχα.

β) Υπολογισμός των διαστημάτων $[S^L_i, S^U_i]$ και $[R^L_i, R^U_i]$ για κάθε εναλλακτική λύση χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες σχέσεις:

$$S^L_i = \sum_{j \in I} w_j \frac{f^*_j - f^U_{ij}}{f^*_j - f^-_j} + \sum_{j \in J} w_j \frac{f^L_{ij} - f^*_j}{f^-_j - f^*_j}, \quad i = 1, \dots, m$$

$$S^U_i = \sum_{j \in I} w_j \frac{f^*_j - f^L_{ij}}{f^*_j - f^-_j} + \sum_{j \in J} w_j \frac{f^U_{ij} - f^*_j}{f^-_j - f^*_j}, \quad i = 1, \dots, m$$

$$R^L_i = \max \left\{ w_j \left(\frac{f^*_j - f^U_{ij}}{f^*_j - f^-_j} \right) \middle| j \in I, w_j \left(\frac{f^L_{ij} - f^*_j}{f^-_j - f^*_j} \right) \middle| j \in J \right\},$$

$$i = 1, \dots, m,$$

$$R^U_i = \max \left\{ w_j \left(\frac{f^*_j - f^L_{ij}}{f^*_j - f^-_j} \right) \middle| j \in I, w_j \left(\frac{f^U_{ij} - f^*_j}{f^-_j - f^*_j} \right) \middle| j \in J \right\},$$

$$i = 1, \dots, m.$$

γ) Υπολογισμός των τιμών $Q_i = [Q^L_i, Q^U_i]$ για κάθε εναλλακτική λύση:

$$Q^L_i = v \frac{S^L_i - S^*}{S^- - S^*} + (1 - v) \frac{R^L_i - R^*}{R^- - R^*}, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$Q^U_i = v \frac{S^U_i - S^*}{S^- - S^*} + (1 - v) \frac{R^U_i - R^*}{R^- - R^*}, \quad i = 1, \dots, m$$

όπο

$$S^* = \min_i S^L_i, \quad S^- = \max_i S^U_i$$

$$R^* = \min_i R^L_i, \quad R^- = \max_i R^U_i.$$

(δ) Απαιτούνται περισσότεροι υπολογισμοί για την κατάταξη των διαστημάτων Q_i , $i = 1, \dots, m$ ενώ μπορούμε να επιλέξουμε μια εναλλακτική λύση με ελάχιστο Q_i ως την καλύτερη συμβιβαστική λύση. Λαμβάνοντας υπόψη δύο διαστήματα, $Q_i = [Q^L_i, Q^U_i]$ και $Q_j = [Q^L_j, Q^U_j]$, εξετάζουμε τέσσερις διαφορετικές περιπτώσεις:

(i) Εάν $Q^U_i \leq Q^L_j$, τότε Q_i είναι το ελάχιστο διάστημα.

(ii) Εάν τα δύο διαστήματα είναι ίδια, και τα δύο έχουν την ίδια προτεραιότητα.

(iii) Αν $Q^L_i \leq Q^L_j < Q^U_j \leq Q^U_i$, το ελάχιστο διάστημα προσδιορίζεται ως εξής:

Εάν $\alpha (Q^L_j - Q^L_i) \geq (1 - \alpha) (Q^U_i - Q^U_j)$, τότε το Q_i είναι το ελάχιστο διάστημα, αλλιώς το Q_j είναι το ελάχιστο διάστημα. Εδώ, εισάγεται το α ($0 < \alpha \leq 1$) για να εκφράσει το επίπεδο αισιοδοξίας του

αποφασίζοντα. Ένας αισιόδοξος αποφασίζων αποδίδει μεγαλύτερη τιμή στο α από έναν απαισιόδοξο ($\alpha = 0,5$ για έναν ουδέτερο αποφασίζοντα).

iv) Στην περίπτωση που $Q_i^L < Q_j^L < Q_i^U < Q_j^U$, εάν $\alpha (Q_j^L - Q_i^L) \geq (1 - \alpha) (Q_j^U - Q_i^U)$, τότε Q_i

Ελλιπή κριτήρια βαρύτητας

Οι συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων αποτελούν κρίσιμο παράγοντα για τα τελικά αποτελέσματα της απόφασης. Οι μέθοδοι βαρύτητας που υιοθετούνται στη μέθοδο VIKOR είναι πολύ διαφορετικές και κυμαίνονται από ακριβείς έως ασαφείς: ίσα βάρη (Chang, 2010; Opricovic, 2011; Opricovic & Tzeng, 2004; Sayadi et al., 2009), η μέθοδος άμεσης στάθμισης (Kaya & Kahraman, 2010), η μέθοδος εντροπίας (Bazzazi, Osanloo, & Karimi, 2011; Chatterjee & Chakraborty, 2016; Liu & Wu, 2012), η ιδιοδιανυσματική μέθοδος της AHP (Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία) (Bazzazi et al., 2011), και η ασαφής μέθοδος (Kaya & Kahraman, 2010, 2011; Liu, Μάο, Zhang, & Li, 2013; Yücenur & Demirel, 2012).

Τα ίσα βάρη αντιπροσωπεύουν ένα μόνο σημείο στον χώρο των δυνητικών βαρών και υποδεικνύουν την ίση σημασία των κριτηρίων. Η μέθοδος της εντροπίας, που βασίζεται στη θεωρία της πληροφορίας, αποδίδει ένα μικρό βάρος σε ένα κριτήριο με συγκρίσιμες συνέπειες μεταξύ εναλλακτικών λύσεων, επειδή αυτό το είδος κριτηρίου δεν βοηθά στη διαφοροποίηση των εναλλακτικών λύσεων (Xu, 2004). Η μέθοδος της εντροπίας είναι μια αντικειμενική προσέγγιση που καθορίζει τις σταθμίσεις κριτηρίων χρησιμοποιώντας μαθηματικά μοντέλα, αλλά αγνοεί την υποκειμενική κρίση των αποφασιζόντων (Ma, Fan, & Huang, 1999). Στις ασαφείς μεθόδους, είναι απαραίτητο να εκτελεστεί μια διαδικασία από-ασαφοποίησης (defuzzification) που μετατρέπει ασαφή σύνολα σε πραγματικές τιμές, οι οποίες ωστόσο μπορεί να προκαλέσουν απώλεια χρήσιμης πληροφορίας πληροφοριών (Dorfeshan, Mousavi, & Vahdani, 2018).

Εξετάζεται μια νέα μέθοδος στάθμισης, με ελλιπείς συντελεστές στάθμισης κριτηρίων, η οποία μπορεί να παρέχει σε έναν υπεύθυνο λήψης αποφάσεων ευκαιρίες για αυξημένη ελευθερία επιλογής (Ahn, 2006a). Τα ελλιπή βάρη μπορούν να λάβουν οποιαδήποτε από τις ακόλουθες πέντε μορφές¹⁰:

- Κατώτερα όρια (LB): $W_{LB} = \{ w : w_j \geq \alpha_j > 0, j = 1, 2, \dots, n \}$
- Ασθενείς ανισότητες (WI): $W_{WI} = \{ w : w_1 \geq w_2 \geq \dots \geq w_n \geq 0 \}$
- Ανισότητες κλίμακας αναλογίας (RI): $W_{RI} = \{ w : w_1 \geq \alpha_1 w_2, \dots, w_{n-1} \geq \alpha_{n-1} w_n, w_n \geq 0, \alpha_j > 0, \forall j \}$
- Αυστηρές ανισότητες (SI): $W_{SI} = \{ w : w_j - w_{j+1} \geq \varepsilon_j > 0, j = 1, 2, \dots, n-1, w_n \geq \varepsilon_n > 0 \}$
- Ασθενείς ανισότητες διαφορών (WID): $W_{WID} = \{ w : w_1 - w_2 \geq \dots \geq w_{n-1} - w_n, w_n \geq 0 \}$.

Η μορφή των ασθενών ανισοτήτων χρησιμοποιείται ευρύτερα και μπορεί να βρεθεί σε μελέτες σχετικά με την απλή τεχνική αξιολόγησης πολλαπλών χαρακτηριστικών (SMARTS) (Edwards, 1977; Edwards

¹⁰ Ο περιορισμός αθροίσματος (δηλ. $\sum_{j=1}^n w_j = 1$) ισχύει και για τις πέντε μορφές.

& Barron, 1994). Η ανισότητα κλίμακας είναι ένας τύπος αξιολόγησης που χρησιμοποιείται συχνά στη μέθοδο AHP και μια αριθμητική τιμή a_{ij} αντιπροσωπεύει ένα επίπεδο προτίμησης μεταξύ του i διαδοχικού κριτηρίου και του j διαδοχικού κριτηρίου (Saaty, 1980). Οι Cook και Kress (1991) υιοθέτησαν τη μορφή αυστηρών των προτιμήσεων για να μεγιστοποιήσουν τη διάκριση μεταξύ των υποψηφίων εναλλακτικών. Η μορφή των ασθενών ανισοτήτων των διαφορών παρουσιάζει δύο επίπεδα ισχύος της σημασίας των κριτηρίων. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση που το κριτήριο j θεωρείται ότι είναι πολύ σημαντικό σε σχέση με το $(j + 1)$ κριτήριο, αλλά το $(j + 1)$ κριτήριο θεωρείται ότι είναι ασθενώς σημαντικό προς το $(j + 2)$ κριτήριο (Malakooti, 2000).

Όταν οι σταθμίσεις κριτηρίων είναι ελλιπούς πληροφόρησης, η προτεινόμενη μέθοδος VIKOR μπορεί να κατατάξει τις εναλλακτικές λύσεις μέσω μίας από τις δύο προσεγγίσεις: την προσέγγιση του γραμμικού προγραμματισμού (LP) και την προσέγγιση των ακραίων σημείων. Σχετικά πρόσφατα ο Agh (2015) ανέπτυξε μαθηματικούς τύπους για να προσδιορίσει τα ακραία σημεία ενός συνόλου ελλειπών βαρών, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Extreme points of the set of incomplete weights

Extreme points of the set of incomplete weights.

Forms	Extreme points
LB	$\lambda_1 = ((1 - \sum_{j=1, j \neq 1}^n \alpha_j), \alpha_2, \dots, \alpha_n)^T, \lambda_2 = (\alpha_1, (1 - \sum_{j=1, j \neq 2}^n \alpha_j), \alpha_3, \dots, \alpha_n)^T, \dots,$ $\lambda_{n-1} = (\alpha_1, \dots, \alpha_{n-2}, (1 - \sum_{j=1, j \neq n-1}^n \alpha_j), \alpha_n)^T, \lambda_n = (\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, (1 - \sum_{j=1, j \neq n}^n \alpha_j))^T$
WI	$\lambda_1 = (1, 0, \dots, 0)^T, \lambda_2 = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0, \dots, 0)^T, \dots, \lambda_{n-1} = (\frac{1}{n-1}, \dots, \frac{1}{n-1}, 0)^T, \lambda_n = (\frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n})^T$
RI	$\lambda_1 = (1, 0, \dots, 0)^T, \lambda_2 = (\frac{\alpha_1}{\beta_2}, \frac{1}{\beta_2}, 0, \dots, 0)^T, \lambda_3 = (\frac{\alpha_1 \alpha_2}{\beta_3}, \frac{\alpha_2}{\beta_3}, \frac{1}{\beta_3}, 0, \dots, 0)^T, \dots,$ $\lambda_{n-1} = (\frac{\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_{n-2}}{\beta_{n-1}}, \frac{\alpha_2 \dots \alpha_{n-2}}{\beta_{n-1}}, \dots, \frac{\alpha_{n-2}}{\beta_{n-1}}, \frac{1}{\beta_{n-1}}, 0)^T, \lambda_n = (\frac{\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_{n-1}}{\beta_n}, \frac{\alpha_2 \dots \alpha_{n-1}}{\beta_n}, \dots, \frac{\alpha_{n-1}}{\beta_n}, \frac{1}{\beta_n})^T$ $\beta_1 = 1, \beta_2 = 1 + \alpha_1, \beta_3 = 1 + \alpha_2 + \alpha_1 \alpha_2, \dots, \beta_n = (1 + \alpha_{n-1} + \alpha_{n-2} \alpha_{n-1} + \dots + \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_{n-1})$
SI	$\lambda_1 = ((1 - \tau + \tau_1), \tau_2, \dots, \tau_{n-1}, \tau_n)^T, \lambda_2 = (\frac{1}{2}(1 - \tau) + \tau_1, \frac{1}{2}(1 - \tau) + \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_{n-1}, \tau_n)^T, \dots,$ $\lambda_{n-1} = (\frac{1}{n-1}(1 - \tau) + \tau_1, \frac{1}{n-1}(1 - \tau) + \tau_2, \dots, \frac{1}{n-1}(1 - \tau) + \tau_{n-1}, \tau_n)^T,$ $\lambda_n = (\frac{1}{n}(1 - \tau) + \tau_1, \frac{1}{n}(1 - \tau) + \tau_2, \dots, \frac{1}{n}(1 - \tau) + \tau_{n-1}, \frac{1}{n}(1 - \tau) + \tau_n)^T$ $\tau = \sum_{j=1}^n j \cdot \varepsilon_j$ and $\tau_j = \sum_{m=j}^n \varepsilon_m$
WID	$\lambda_1 = (1, 0, \dots, 0)^T, \lambda_2 = (\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, 0, \dots, 0)^T, \lambda_3 = (\frac{3}{6}, \frac{2}{6}, \frac{1}{6}, 0, \dots, 0)^T, \dots,$ $\lambda_{n-1} = (\frac{2(n-1)}{(n-1)n}, \frac{2(n-2)}{(n-1)n}, \dots, \frac{2}{(n-1)n}, 0)^T, \lambda_n = (\frac{2n}{n(n+1)}, \frac{2(n-1)}{n(n+1)}, \dots, \frac{4}{n(n+1)}, \frac{2}{n(n+1)})^T$

Η μέθοδος VIKOR με ακριβή πίνακα απόφασης και ελλιπή βάρη

Γενικά, τα ελλιπή βάρη οδηγούν σε μια περιοχή συντελεστών στάθμισης κριτηρίων από την οποία μπορούμε να εντοπίσουμε πολλαπλά ακραία σημεία εάν αυτό δεν είναι το κενό. Γράφουμε τα ακραία σημεία του συνόλου των ελλειπών βαρών WI (Πίνακας 3) στον πίνακα $E = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$, όπου λ_i είναι το i οστό διάνυσμα για το οποίο τα στοιχεία είναι $1/i$ από την πρώτη έως την i οστή θέση, ενώ τα άλλα είναι μηδενικά.

$$E = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \dots & \frac{1}{n} \\ 0 & 1 & \dots & \frac{1}{n} \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{n} \end{pmatrix}.$$

Στη συνέχεια υπολογίζουμε το επίπεδο συνολικής χρησιμότητας, το S_i στο κατώτερο και το ανώτερο επίπεδο της ομαδικής χρησιμότητας S_i^L και S_i^U , καθώς και το αντίστοιχο επίπεδο μεμονωμένης απόκλισης, R_i ως R_i^L και R_i^U ώστε ληφθούν υπόψη τα πολλαπλά ακραία σημεία του συνόλου των ελλειπόν βαρών (βλέπε Εικόνα 1).

Εικόνα 1

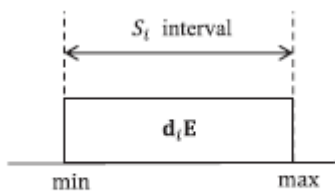


Fig. 1. The value S_i for precise consequences and incomplete weights.

Εικόνα 5 - the value S_i for precise consequences and incomplete weights

$$S_i^L = \min \{d_i E\}, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$S_i^U = \max \{d_i E\}, \quad i = 1, \dots, m,$$

Μέθοδος LOPCOW (Logarithmic percentage change-driven objective weighting-Λογαριθμική ποσοστιαία μεταβολή με γνώμονα την αντικειμενική στάθμιση)

Πρόκειται για μια προσέγγιση που προτάθηκε πρόσφατα για την αντικειμενική στάθμιση των κριτηρίων με πολλά πρόσθετα πλεονεκτήματα έναντι των άλλων αντικειμενικών τεχνικών στάθμισης (όπως η μέθοδος εντροπίας και η μέθοδος CRITIC), παρέχοντας παράλληλα πιο αποδεκτές λύσεις (Ecer και Ramucar, 2022). Αποφεύγει τις τεράστιες διαφορές μεταξύ των τιμών των κριτηρίων, οι οποίες συχνά αντιμετωπίζονται με άλλες τεχνικές, όπως η μέθοδος της εντροπίας. Δεν επηρεάζεται από αρνητικές τιμές ανεπεξέργαστων δεδομένων στον πίνακα αποφάσεων. Σε αυτήν τη μέθοδο, δεν υπάρχει περιορισμός στον τύπο κριτηρίου, καθώς μπορεί να προσφέρει μια κατάλληλη λύση τόσο για τα κριτήρια κόστους όσο και οφέλους. Εξαλείφει επίσης τη διαφορά που προκαλείται από τις τυπικές αποκλίσεις. Ακολουθούν τα βήματα για τη μέθοδο LOPCOW:

Βήμα 1: Κατασκευάζουμε τον αρχικό πίνακα απόφασης με n εναλλακτικές λύσεις και m κριτήρια.

$$X = [X_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

όπου x_{ij} δηλώνει την απόδοση της εναλλακτικής λύσης i σε σχέση με το κριτήριο j .

Βήμα 2: Κανονικοποιούμε τα στοιχεία του πίνακα απόφασης χρησιμοποιώντας την τεχνική την γραμμικής κανονικοποίησης.

$$V = [v_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nm} \end{bmatrix}$$

$$v_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}}, \quad \text{αν είναι κριτήριο κόστους,}$$

$$v_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \quad \text{αν είναι κριτήριο οφέλους}$$

όπου v_{ij} είναι η γραμμική κανονικοποιημένη τιμή του x_{ij} .

Βήμα 3: Υπολογίζουμε την ποσοστιαία τιμή (P_j) κάθε κριτηρίου, λαμβάνοντας το φυσικό λογάριθμο του λόγου της μέσης τετραγωνικής τιμής του κριτηρίου με την τυπική απόκλιση και πολλαπλασιάζοντας με το 100. Έτσι, βοηθά στην εξάλειψη των διαφορών στο μέγεθος των δεδομένων.

$$P_j = \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_{ij}^2}{n}}}{\sigma_j} \right) \times 100$$

όπου σ_j είναι η τυπική απόκλιση του κριτηρίου j .

Βήμα 4: Υπολογίζουμε τους συντελεστές στάθμισης των κριτηρίων.

$$w_j = \frac{P_j}{\sum_{j=1}^m P_j}$$

όπου w_j είναι το βάρος που αποδίδεται στο κριτήριο j .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εκτίμηση κινδύνου – μελέτη περίπτωσης: Ελλάδα

Κανονιστικές απαιτήσεις

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1303/2013(Κανονισμός περί κοινών διατάξεων - εφεξής ΚΚΔ)- Άρθρο 125 (παράγραφοι 4, 5 και 7) – Καθήκοντα της διαχειριστικής αρχής

Βάσει του ΚΚΔ, μεταξύ άλλων¹¹:

1. η **Διαχειριστική Αρχή**, η οποία είναι αρμόδια για τη διαχείριση και την υλοποίηση των επιχειρησιακών προγραμμάτων σύμφωνα με την αρχή της χρηστής δημοσιονομικής διαχείρισης, οφείλει να επαληθεύει ότι: α) τα συγχρηματοδοτούμενα προϊόντα και υπηρεσίες έχουν παραδοθεί β) οι δαπάνες που δηλώνουν οι δικαιούχοι έχουν καταβληθεί, γ) οι δαπάνες αυτές είναι σύμφωνες με το εφαρμοστέο δίκαιο, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα και την Απόφαση Ένταξης της πράξης.
2. Ο **Δικαιούχος** είναι αρμόδιος να διασφαλίζει ότι οι δαπάνες που δηλώνει για συγχρηματοδότηση, χαρακτηρίζονται από νομιμότητα και κανονικότητα και συνάδουν με το σύνολο του εφαρμοστέου δικαίου της Ένωσης και της εθνικής νομοθεσίας που σχετίζεται με την εφαρμογή του. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να διαθέτει τις δικές τους διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου, οι οποίες θα πρέπει να είναι ανάλογες με το μέγεθος του φορέα και τη φύση της πράξης, προκειμένου να παρέχουν αυτή τη διασφάλιση.

Διαχειριστικές επαληθεύσεις

Οι διαχειριστικές επαληθεύσεις, που διενεργούν οι Διαχειριστικές Αρχές ή οι Ενδιάμεσοι Φορείς, για να μπορέσουν να θέσουν σε εφαρμογή αποτελεσματικά και αναλογικά μέτρα καταπολέμησης της απάτης, θα πρέπει να βασίζονται σε εκτίμηση κινδύνου και να είναι ανάλογες με τους εκ των προτέρων εντοπισθέντες κινδύνους.

Οι διαχειριστικές επαληθεύσεις περιλαμβάνουν:

- διοικητικές επαληθεύσεις των δηλώσεων δαπανών που υποβάλλουν οι δικαιούχοι (π.χ. επαληθεύσεις βάσει δικαιολογητικών εγγράφων) και
- επιτόπιες επαληθεύσεις των πράξεων.

και πρέπει να διενεργούνται πριν από την υποβολή των λογαριασμών στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Οι επαληθεύσεις που διενεργούνται από τη ΔΑ / ΕΦ πριν από την πιστοποίηση των δαπανών στην Επιτροπή, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να διασφαλίζεται ότι οι δαπάνες που πιστοποιούνται

¹¹ EGESIF_14-0012_02 final- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Έγγραφο καθοδήγησης για τα κράτη μέλη σχετικά με τις διαχειριστικές επαληθεύσεις (Περίοδος προγραμματισμού 2014-2020)

χαρακτηρίζονται από νομιμότητα και κανονικότητα. Όλες οι παράτυπες δαπάνες που εντοπίζονται κατά τη διάρκεια των επαληθεύσεων θα πρέπει να εξαιρούνται από τις δαπάνες που δηλώνονται στην Επιτροπή.

Εάν, κατά τη διάρκεια των επιτόπιων επαληθεύσεων που διενεργούνται σε δειγματοληπτική βάση, εντοπιστεί σημαντικός όγκος παράτυπων δαπανών στο πλαίσιο δαπανών που έχουν ήδη συμπεριληφθεί σε αίτηση πληρωμής που υποβάλλεται στην Επιτροπή, τότε η αρμόδια αρχή θα πρέπει:

- να διενεργήσει ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των παρατυπιών που εντοπίστηκαν με σκοπό να εκτιμηθεί ο κίνδυνος να υπάρχουν παρατυπίες και στις πράξεις που δεν συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα·
- να λάβει τα αναγκαία διορθωτικά μέτρα για την ενίσχυση των επαληθεύσεων πριν από την υποβολή της αίτησης πληρωμής στην Επιτροπή.

Διάκριση μεταξύ των επαληθεύσεων των ΔΑ/ΕΦ, των επιθεωρήσεων της Αρχής Πιστοποίησης (ΑΠ) και των ελέγχων της Αρχής Ελέγχου (ΑΕ)¹²

Ο στόχος των επαληθεύσεων διαφέρει από το στόχο των ελέγχων που διενεργούνται υπό την ευθύνη της Αρχής Ελέγχου και οι οποίοι πραγματοποιούνται εκ των υστέρων (δηλαδή μετά τη διαβίβαση της αίτησης ενδιάμεσης πληρωμής στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή). Ο στόχος των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα του συστήματος εσωτερικών ελέγχων που εφαρμόζει η ΔΑ/ΕΦ, ενώ οι επαληθεύσεις αποτελούν μέρος των εσωτερικών ελέγχων. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται σαφής διάκριση αυτών των δύο ειδών εργασίας όσον αφορά στον προγραμματισμό, στην οργάνωση, στην εκτέλεση, στο περιεχόμενο και στην τεκμηρίωσή τους.

Η διαφοροποίηση των επαληθεύσεων που διενεργούνται από τις αρχές διαχείρισης και των επιθεωρήσεων της Αρχής Πιστοποίησης (ΑΠ) έγκειται στο ότι οι τελευταίοι διενεργούνται είτε κατόπιν απαίτησης της Αρχής Ελέγχου ή των Ευρωπαϊκών ελεγκτικών οργάνων είτε με δική της πρωτοβουλία, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της, προκειμένου να επιβεβαιώσει τις πληροφορίες και τα δεδομένα που τις διαβιβάζονται από τις αρχές διαχείρισης και να είναι σε θέση να πιστοποιήσει τη νομιμότητα και κανονικότητα των δαπανών πριν την δήλωσή τους στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ).

¹² ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΕΩΝ πράξεων συγχρηματοδοτούμενων από τα Επιχειρησιακά Προγράμματα του στόχου «ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ», Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης & Τουρισμού – για λόγους πληρότητας όπου κρίνεται απαραίτητο έχει συμπεριληφθεί αυτούσιο κείμενο από τον οδηγό.

Επιτόπιες επαληθεύσεις

Οι επιτόπιες επαληθεύσεις θα πρέπει να καλύπτουν τις διοικητικές, δημοσιονομικές, τεχνικές και φυσικές πτυχές των πράξεων, που δεν μπορούν να επαληθευτούν διοικητικά. Λειτουργούν κατά κανόνα συμπληρωματικά στις διοικητικές επαληθεύσεις που έχουν προηγηθεί. Ειδικότερα μέσω των επιτόπιων επαληθεύσεων επιδιώκεται αφενός η επαλήθευση απαιτήσεων τα οποία δεν είναι δυνατό να επαληθευτούν διοικητικά, αφετέρου δε η επιβεβαίωση της ορθότητας των όσων έχουν δηλωθεί από το δικαιούχο στο πλαίσιο των διοικητικών επαληθεύσεων. Καμία πράξη δεν αποκλείεται από την πιθανότητα να υποβληθεί σε επιτόπια επαλήθευση.

Προγραμματισμός επιτόπιων επαληθεύσεων

Οι επιτόπιες επαληθεύσεις πρέπει να προγραμματίζονται εκ των προτέρων ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι αποτελεσματικές. Επιπλέον θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι οι επιτόπιες επαληθεύσεις διενεργούνται όταν η πράξη έχει προχωρήσει αρκετά από άποψη τόσο υλικής όσο και οικονομικής προόδου.

Η ΔΑ/ΕΦ εκπονεί εξαμηνιαίο πρόγραμμα επιτόπιων επαληθεύσεων, για κάθε εξάμηνο του λογιστικού έτους αναφοράς. Οι επιτόπιες επαληθεύσεις προγραμματίζονται και απολογίζονται σε επίπεδο ΕΠ. Η ΔΑ/ΕΦ προκειμένου να προχωρήσει στην κατάρτιση του εξαμηνιαίου προγράμματος επαληθεύσεων, προσδιορίζει μέσω του ΟΠΣ το σύνολο των πράξεων που διαχειρίζεται, για τις οποίες έχουν πραγματοποιηθεί δαπάνες που έχουν επαληθευτεί διοικητικά κατά το προηγούμενο εξάμηνο από αυτό της κατάρτισης του προγράμματος, το φυσικό τους αντικείμενο βρίσκεται σε εξέλιξη και για τις περιπτώσεις έργων υψηλού π/υ με πολυετές χρονοδιάγραμμα υλοποίησης, δεν έχει εκδοθεί απόφαση ολοκλήρωσης. Επιπλέον, η ΔΑ/ΕΦ προσδιορίζει διακριτά τις πράξεις οι οποίες αν και δεν έχουν πραγματοποιήσει δαπάνες κατά το προηγούμενο εξάμηνο, ωστόσο είναι σε εξέλιξη η υλοποίηση του φυσικού τους αντικειμένου και θα πρέπει να επαληθευτούν επιτόπια ώστε να είναι δυνατή η επαλήθευση της πραγματοποίησης του φυσικού αντικειμένου (πχ. ενέργειες κατάρτισης ή δράσεις απασχόλησης με διάρκεια μικρότερη των 6 μηνών).

Από τις πράξεις που αναφέραμε παραπάνω επιλέγονται εκείνες που θα πρέπει οπωσδήποτε να επαληθευθούν επιτοπίως στο εξάμηνο για το οποίο καταρτίζεται πρόγραμμα επιτόπιων επαληθεύσεων. Στη συνέχεια η ΔΑ/ΕΦ επιλέγει δείγμα πράξεων προς επιτόπια επαλήθευση από τον εναπομείναντα πληθυσμό πράξεων βάσει της μεθόδου δειγματοληψίας που περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια.

Το πρόγραμμα συμπληρώνεται με όλες τις επιτόπιες επαληθεύσεις πράξεων για τις οποίες πρέπει να διερευνηθούν θέματα που σχετίζονται με καταγγελίες ή υπόνοιες απάτης, σύμφωνα με τις σχετικές διαδικασίες ή με συστάσεις για επαληθεύσεις από ελέγχους της ΑΕ ή ευρωπαϊκών ελεγκτικών οργάνων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω για την κατάρτιση του προγράμματος επιτόπιων επαληθεύσεων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το σύνολο των επιτόπιων επαληθεύσεων για τα δύο εξάμηνα της κάθε λογιστικής

χρήσης θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί (σύνταξη και καταχώρηση στο ΟΠΣ των εκθέσεων επιτόπιων επαληθεύσεων και των Δελτίων Καταχώρησης Διορθώσεων) πριν την υποβολή της Δήλωσης Διαχείρισης (από τη Διαχειριστική Αρχή) και των Λογαριασμών (από την Αρχή Πιστοποίησης) στην Αρχή Ελέγχου για τη συγκεκριμένη λογιστική χρήση.

Σε κάθε περίπτωση όμως το πρόγραμμα των επιτόπιων επαληθεύσεων εξετάζεται ανά τρίμηνο και δύναται να αναθεωρηθεί, περιλαμβάνοντας πρόσθετες επαληθεύσεις, όχι όμως λιγότερες από τις ήδη προγραμματισμένες.

Περιγραφή μεθόδου δειγματοληψίας για τη διενέργεια επιτόπιων επαληθεύσεων

Απαιτήσεις

Για την επιλογή της μεθόδου δειγματοληψίας πράξεων προς επιτόπια επαλήθευση λαμβάνονται υπόψη οι οδηγίες που περιλαμβάνονται στο σχετικό κείμενο κατευθύνσεων της ΕΕ EGESIF_14-0012_02 final 17/09/2015, αναφορικά με το σύστημα των διαχειριστικών επαληθεύσεων και ειδικότερα οι παρακάτω αναφορές:

*«Οι επιτόπιες επαληθεύσεις μπορούν να διενεργούνται κατόπιν μίας **δειγματοληπτικής επιλογής**. Όταν χρησιμοποιείται δειγματοληψία για την επιλογή πράξεων που θα επαληθευθούν επιτόπια, οι ΔΑ πρέπει να κρατούν αρχεία που να περιγράφουν και να δικαιολογούν τη μέθοδο δειγματοληψίας και ένα αρχείο των πράξεων που επιλέχθηκαν για επαλήθευση.*

*Οι ΔΑ πρέπει να καθορίζουν το **μέγεθος του δείγματος** ώστε να επιτυγχάνουν **εύλογη βεβαιότητα** όσον αφορά τη **νομιμότητα** και την **κανονικότητα** των υποκείμενων δαπανών, λαμβάνοντας υπόψη το **επίπεδο κινδύνου** που αναγνωρίζεται για τον τύπο των δικαιούχων και των πράξεων που αφορούν. Θα πρέπει να αναθεωρούν ετησίως τη μέθοδο δειγματοληψίας. Εφόσον οι ΔΑ/ΕΦ αποφασίσουν να προβάλουν τα σφάλματα από το δείγμα στον υπόλοιπο πληθυσμό, προτείνεται να καθιερωθούν κατάλληλες παράμετροι (π.χ. όριο επιπέδου σημαντικότητας).*

Η ένταση, η συχνότητα και η κάλυψη των επιτόπιων επαληθεύσεων εξαρτάται από την περιπλοκότητα της πράξης, την ένταση της δημόσιας συνεισφοράς στην πράξη, το επίπεδο του κινδύνου που αναγνωρίστηκε από τις επαληθεύσεις, το εύρος της λεπτομέρειας ελέγχου κατά τις διοικητικές επαληθεύσεις και τους ελέγχους της Αρχής Ελέγχου στα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου ως σύνολο καθώς και το είδος των εγγράφων που αποστέλλονται από τους δικαιούχους.

*Το δείγμα θα μπορούσε να **εστιάσει** σε **πράξεις υψηλής αξίας**, σε πράξεις όπου έχουν εντοπιστεί **προβλήματα** ή **παρατυπίες** στο παρελθόν ή σε **συγκεκριμένες δαπάνες** που έχουν εντοπισθεί κατά τις **διοικητικές επαληθεύσεις** και φαίνονται ασυνήθιστες χρίζοντας περαιτέρω διερεύνηση (π.χ. επιλογή **βασισμένη στον κίνδυνο**)». Το δείγμα συμπληρώνεται από ένα τυχαίο δείγμα επιλεγμένο από τον πληθυσμό που απομένει.*

Όταν διαπιστώνονται προβλήματα κατά τις επιτόπιες επαληθεύσεις του τυχαίου δείγματος, η ΔΑ/ΕΦ θα πρέπει να επεκτείνει το δείγμα προκειμένου να διαπιστώσει εάν παρόμοια προβλήματα υπάρχουν και στον ανέλεγκτο πληθυσμό.»

Συνοπτικά με βάση τα παραπάνω, η μέθοδος δειγματοληψίας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα εξής:

- την συνολική αξιοπιστία του εφαρμοζόμενου ΣΔΕ, όπως έχει προκύψει από τους λογιστικούς ελέγχους της Αρχής Ελέγχου
- τον κίνδυνο που εντοπίζεται με βάση το εύρος του ελέγχου κατά τις διοικητικές επαληθεύσεις και τα ευρήματα στο πλαίσιο των διοικητικών επαληθεύσεων
- το ύψος της δημόσιας συνεισφοράς στην πράξη

Το δείγμα θα πρέπει να επιλέγεται στη βάση ανάλυσης κινδύνου και να συμπληρώνεται από τυχαίο δείγμα επιλεγμένο από τον πληθυσμό πράξεων που απομένει.

Η ΔΑ/ΕΦ θα πρέπει να τηρεί αρχεία σχετικά με την περιγραφή της μεθόδου δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε και των πράξεων που επελέγησαν.

Με βάση όλα όσα αναφέραμε παραπάνω, η μέθοδος δειγματοληψίας που εφαρμόζεται για έργα της προγραμματικής περιόδου 2014-2020 είναι η **Προσαρμοσμένη στον Κίνδυνο Στρωματοποιημένη μη στατιστική Δειγματοληψία** όπως θα παρουσιαστεί στη συνέχεια.

Τα βήματα της μεθοδολογίας δειγματοληψίας πράξεων προς επιτόπια επαλήθευση, τα οποία αναλύονται διεξοδικά στις επόμενες παραγράφους, περιλαμβάνουν:

- Αξιολόγηση κινδύνου πράξεων
- Καθορισμό πληθυσμού
- Επιλογή πράξεων, βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων οι οποίες θα επαληθευτούν επιτοπίως στο σύνολό τους
- Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος
- Στρωματοποίηση εναπομείναντα πληθυσμού βάσει εκτίμησης κινδύνου
- Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος ανά στρώμα και επιλογή δείγματος
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων των επιτόπιων επαληθεύσεων

Αξιολόγηση Κινδύνου Πράξεων

Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο των Συστημάτων Διαχείρισης και Ελέγχου (ΣΔΕ), η εκτίμηση κινδύνου πράξεων ΕΣΠΑ αφορά σε όλες τις πράξεις (πλην ΚΕ και χρηματοδοτικών εργαλείων) που έχουν ενταχθεί στα Τομεακά και Περιφερειακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ 2014-2020¹³ και εφαρμόζεται από όλες τις αρμόδιες Διαχειριστικές Αρχές (ΔΑ) και Ενδιάμεσους Φορείς (ΕΦ).

Αποτελεί βασικό βήμα στη διαδικασία προγραμματισμού των διαχειριστικών επαληθεύσεων, όταν οι ΔΑ και οι ΕΦ θα πρέπει να επιλέξουν το δείγμα των πράξεων που θα επαληθεύσουν επιτόπια σε εξαμηνιαία βάση και αφορά σε όλες τις ενταγμένες Πράξεις (πλην ΚΕ) που διαχειρίζεται ο Φορέας, ανεξάρτητα αν έχουν πραγματοποιηθεί ή όχι δαπάνες.

Η μεθοδολογία βασίζεται σε παράγοντες-δείκτες κινδύνου, αξιοποιεί πλήρως στοιχεία που υπάρχουν στο ΟΠΣ και υλοποιείται εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά.

Κάθε ενταγμένη πράξη αποκτά μία συνολική βαθμολογία κινδύνου, η οποία προκύπτει από την απόδοση τιμών και βαθμών σε 20 επιμέρους παράγοντες, όπως προσδιορίζονται στην επόμενη ενότητα. Οι παράγοντες αυτοί, βαθμολογούνται με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους/ στοιχεία που σχετίζονται με το Δικαιούχο, την Πράξη και τα Υπόεργα της. Όλοι οι παράγοντες λαμβάνουν τιμή, οπότε η συνολική βαθμολογία μίας Πράξης μπορεί να κυμαίνεται από 30 έως 100 βαθμούς.

Η βαθμολογία αυτή αναθεωρείται/ επικαιροποιείται κάθε φορά που εφαρμόζεται η αξιολόγηση κινδύνων Πράξεων, καθώς κατά τη διάρκεια υλοποίησης μπορεί να μεταβάλλονται κάποιες παράμετροι και ως εκ τούτου οι τιμές που έχουν αποδοθεί σε παράγοντες κινδύνου.

Επισημαίνεται ότι κάθε φορά που εφαρμόζεται η διαδικασία, βαθμολογούνται για πρώτη φορά και οι Πράξεις (πλην ΚΕ) που εντάχθηκαν στο χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από την εφαρμογή της προηγούμενης αξιολόγησης κινδύνων Πράξεων.

Παράγοντες κινδύνου

Οι παράγοντες κινδύνου, όπως προείπαμε, είναι 20 και αφορούν στον δικαιούχο και στην πράξη. Η απόδοση τιμής και βαθμού σε κάθε επιμέρους παράγοντα γίνεται αυτόματα και λαμβάνει υπόψη:

- πρωτογενή δεδομένα (τα δεδομένα αυτά βασίζονται είτε σε σταθερές είτε σε μεταβλητές παραμέτρους),
- στοιχεία που προκύπτουν από την επεξεργασία πρωτογενών δεδομένων, όπως το ποσοστό δημοσιονομικών διορθώσεων που έχει επιβληθεί στον δικαιούχο.
- καθώς και στοιχεία που συμπληρώνονται με βάση την κρίση του Φορέα Διαχείρισης.

¹³ ΣΔΕ για τα ΕΠ του ΕΣΠΑ 2014-2020 τα οποία χρηματοδοτούνται από το ΕΤΠΑ, το ΕΚΤ και το ΤΣ, στο πλαίσιο του Στόχου «Επενδύσεις στην Ανάπτυξη και την Απασχόληση» και ΣΔΕ για το ΕΠ Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020

Η επεξεργασία και οι υπολογισμοί γίνονται αυτόματα μέσω του ΟΠΣ.

Οι 20 παράγοντες αναλύονται παρακάτω διεξοδικά.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «1. ΤΥΠΟΣ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
1. Τύπος Δικαιούχου	Υπουργεία	1
	ΔΕΚΟ και ΑΕ Δημοσίου (ΝΠΙΔ)	2
	ΟΤΑ Β' βαθμού (Περιφέρειες) και ΝΠΔΔ	3
	ΟΤΑ Α' βαθμού (Δήμοι), Αναπτυξιακές και άλλες δημοτικές εταιρείες	4
	ΜΚΟ, μη κερδοσκοπικές, ανεξάρτητες οργανώσεις	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 1 απαιτείται η πληροφορία του σχετικού πεδίου από την Καρτέλα Δικαιούχου

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ, ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
2. Ιστορικό και εμπειρία Δικαιούχου	Προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα και ιστορικό λίγων και ασήμαντων διορθώσεων σε σχέση με το κόστος υλοποίησης των έργων που έχει υλοποιήσει (< 2%)	3
	Προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα και ιστορικό κάποιων διορθώσεων, σχετικά σημαντικών σε σχέση με το κόστος υλοποίησης των έργων που έχει υλοποιήσει (2%-5%) ή Χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα ή Προηγούμενη εμπειρία αλλά χωρίς ιστορικό από προηγούμενη επαλήθευση/ έλεγχο/επιθεώρηση (δεν έχει ελεγχθεί επιτοπίως)	4
	Εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα και ιστορικό με σημαντικές διορθώσεις σε σχέση με το κόστος των έργων που έχει υλοποιήσει (>5%)	5

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «3. ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
3. Ο Δικαιούχος που υλοποιεί το έργο:	Είναι και κύριος του έργου και φορέας λειτουργίας	1
	Δεν είναι και κύριος του έργου αλλά είναι φορέας λειτουργίας	2
	Είναι κύριος του έργου αλλά όχι φορέας λειτουργίας	3
	Είναι διαφορετικός από τον κύριο του έργου και διαφορετικός από το φορέα λειτουργίας	5

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «4. ΑΡΙΘ. ΠΡΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΕΙ Ο ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ (παρόν)»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
4. Αρ. έργων που υλοποιεί ο Δικαιούχος στην ίδια περίοδο στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ	1 έως 2	2
	3 έως 5	3
	>5	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 4 απαιτείται το άθροισμα των ενταγμένων πράξεων που υλοποιεί ο δικαιούχος ταυτόχρονα στην παρούσα φάση σε όλα τα Τομεακά και Περιφερειακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ 2014-2020. [«Ταυτόχρονα στην παρούσα φάση»: αφορά στις πράξεις που είναι «ανοικτές» τη χρονική στιγμή που πραγματοποιείται η εκτίμηση κινδύνου των πράξεων].

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «5. ΤΥΠΟΣ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
5. Τύπος πράξης	Συμπλήρωση ή Επέκταση υφιστάμενης πράξης	3
	Νέο	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 5, απαιτείται πληροφορία του πεδίου ΣΤ.0: «Τύπος/ ομάδα πράξης» του Τμήματος ΣΤ του Τεχνικού Δελτίου Πράξης (ΤΔΠ).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «6. ΦΥΣΗ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
6. Φύση της πράξης	(α) Το κύριο φυσικό αντικείμενο είναι απτό και μπορεί να επαληθευτεί ως προς όλες τις πλευρές του (φυσικές, τεχνικές, δημοσιονομικές, διοικητικές) και μετά την υλοποίησή του π.χ. προμήθειες, μελέτες	3
	(β) Το κύριο φυσικό αντικείμενο είναι απτό αλλά μερικές από τις πλευρές του δεν μπορούν να επαληθευτούν μετά την υλοποίησή του (τεχνικά έργα)	5
	(γ) Το κύριο ή φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει λίγες απτές εκροές ή Πράξη με υποέργα τα περισσότερα από τα οποία έχουν λίγες απτές εκροές	10

Η απόδοση τιμής στον παράγοντα 6 γίνεται με βάση την κρίση του Φορέα Διαχείρισης

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «7. ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΠΟΕΡΓΩΝ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
7. Αριθμός υποέργων πράξης	1 έως 2B.	2
	3 έως 5	3
	>5	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 70 απαιτείται η πληροφορία του πεδίου ΣΤ.1: «Α/Α Υποέργου» του Τμήματος ΣΤ του Τεχνικού Δελτίου Πράξης (ΤΔΠ) που είναι σε ισχύ.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «8. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
8. Μέθοδος υλοποίησης της πράξης	Μέσω δημοσίων συμβάσεων μόνο	3
	Μέσω δημοσίων συμβάσεων και μέσω αυτεπιστασίας	5
	Μέσω αυτεπιστασίας μόνο ή άλλη μορφή (π.χ. ειδική κατηγορία ΕΚΤ) ή χρήση επιλογών απλοποιημ. κόστος	10

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 8 απαιτείται η πληροφορία του πεδίου ΣΤ.4: «Είδος Υποέργου» του ΤΔΠ που είναι σε ισχύ, και η συνολική επιλέξιμη δημόσια δαπάνη του υποέργου (σε προγραμματικό επίπεδο) στη βάση της οποίας, υπολογίζεται το ποσοστό της αυτεπιστασίας (υλοποίηση με ίδια μέσα).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «9. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΤΑΜΕΙΑ ή ΡΗΤΡΑ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
9. Η πράξη χρηματοδοτείται από περισσότερα του ενός Ταμεία ή κάνει χρήση ρήτρας ευελιξίας	ΟΧΙ	1
	ΝΑΙ	2

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 9 λαμβάνεται υπόψη εάν ο δικαιούχος υλοποιεί εκτός από πράξεις που έχουν ενταχθεί στα Τομεακά και Περιφερειακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ και πράξεις που χρηματοδοτούνται από άλλα ταμεία/χρηματοδοτικούς μηχανισμούς (όπως ΤΑΑ, ΜΣΕ/CEF, ΤΑΜΕΥ).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «10. Η ΠΡΑΞΗ ΧΡΗΜΑΤ. ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΕΠ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
10. Η πράξη χρηματοδοτείται από διαφορετικά ΕΠ (ΕΤΠΑ, ΕΚΤ, ΤΣ)	ΟΧΙ	1
	ΝΑΙ	2

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «11. Η ΠΡΑΞΗ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
11. Η πράξη εκτελείται σε διαφορετικούς τύπους περιφερειών	ΟΧΙ	1
	ΝΑΙ	2

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «12. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΕ ΥΠΟΔΟΜΗ ΠΟΥ ΕΝΕΧΕΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕ;»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
12. Η πράξη αποτελεί επένδυση σε υποδομή που ενέχει στοιχεία κρατικής ενίσχυσης	ΟΧΙ	1
	ΝΑΙ	2

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «13. Η ΠΡΑΞΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ ΕΣΟΔΑ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
13. Η πράξη δημιουργεί έσοδα κατά την υλοποίησή της και έχουν δηλωθεί από το δικαιούχο, είτε δημιουργεί έσοδα τα οποία δεν υπολογίστηκαν κατά την ένταξη της πράξης	ΟΧΙ	1
	ΝΑΙ	2

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «14. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ ΜΕ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΑ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
14. Η συμμόρφωση του Δικαιούχου σε σχέση με τις υποχρεώσεις του και ειδικότερα αναφορικά με τις απαιτήσεις ενημέρωσης της ΔΑ και υποβολής των δαπανών του είναι:	Πλήρης	1
	Μέτρια	3
	Ελλιπής	5

Η απόδοση τιμής στον παράγοντα 14 γίνεται με βάση την κρίση του Φορέα Διαχείρισης. Πρόκειται για ποιοτική αξιολόγηση που βασίζεται στη συνολική εικόνα που έχει ο Φορέας για το Δικαιούχο, κυρίως

ως προς την ανταπόκρισή του στην υποβολή των δελτίων δήλωσης δαπανών, κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πράξης.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «15. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
15. Τροποποιήσεις Πράξης (εγκεκριμένες)	Καμία τροποποίηση ή τροποποιήσεις που οφείλονται σε αντικειμενικές συνθήκες	1
	Λίγες τροποποιήσεις που είναι απαραίτητες για την ορθή υλοποίηση πράξης	3
	Συχνές τροποποιήσεις που είναι απαραίτητες για την ορθή υλοποίηση πράξης	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 15 απαιτείται η πληροφορία των εξής πεδίων του Τμήματος Α του Τεχνικού Δελτίου Πράξης (ΤΔΠ) που είναι σε ισχύ:

- Το πεδίο Α.14: «Έκδοση ΤΔΠ». Αφορά το πλήθος των τροποποιήσεων που ενδεχομένως έχουν γίνει, εφόσον η τροποποίηση ΤΔΠ συνδέεται με έκδοση τροποποίησης Απόφασης Ένταξης πράξης. Σημειώνεται ότι δεν προσμετράται η επικαιροποίηση ΤΔΠ.
- Ο χαρακτηρισμός της τροποποίησης του ΤΔΠ από τη ΔΑ/ΕΦ, όπως αποτυπώνεται εναλλακτικά, στα πεδία Α.23 και Α.24. [Α.23: «Οφείλεται σε εξωγενείς υποχρεωτικές συνθήκες», Α.24: «Απαραίτητη για την ορθή υλοποίηση της πράξης»].

Εξωγενείς συνθήκες είναι αυτές που έχουν προκύψει από το «εξωτερικό» θεσμικό περιβάλλον του ΣΔΕ χωρίς ευθύνη του δικαιούχου (π.χ. αλλαγή ΦΠΑ, τροποποίηση με πρωτοβουλία της ΔΑ/ΕΦ).

Η απόδοση τιμής στον παράγοντα 15 γίνεται από το Φορέα Διαχείρισης.

Διευκρινήσεις:

- Σε περίπτωση που δεν έχουν γίνει τροποποιήσεις, επιλέγει «καμία τροποποίηση»
- Τροποποιήσεις που οφείλονται σε αντικειμενικές συνθήκες είναι αυτές που έχουν προκύψει από το «εξωτερικό» θεσμικό περιβάλλον του ΣΔΕ χωρίς ευθύνη του Δικαιούχου (π.χ. αλλαγή ΦΠΑ).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «16. ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
16. Καθυστερήσεις στο χρονοδιάγραμμα	Ασήμαντες (χωρίς επίδραση στον συνολικό χρόνο υλοποίησης της πράξης) ή καθόλου	1

υλοποίησης	Σημαντικές (δύναται να επηρεάσει το συνολικό χρονοδιάγραμμα αν δεν ληφθούν διορθωτικά μέτρα)	3
	Πολύ σημαντικές (το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου βρίσκεται σε άμεσο κίνδυνο)	5

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «17. ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
17. Διορθώσεις που εντοπίζονται κατά τη Διοικητική Επαλήθευση Δαπανών (από την έναρξη της πράξης)	Καθόλου διορθώσεις	1
	Μικρότερες από 2% στο σύνολο των δαπανών	3
	Μεγαλύτερες από 2% στο σύνολο των δαπανών	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 17 αξιοποιούνται τα εξής στοιχεία:

A. το σύνολο των ποσών που δηλώνει ο δικαιούχος μέσω των ΔΔΔ (κατά τη διαδικασία διοικητικής επαλήθευσης) και αφορά όλες τις λογιστικές χρήσεις (από την έναρξη της πράξης)

B. το σύνολο των δαπανών που τέθηκαν σε κατάσταση «ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ» (κατά τη διαδικασία διοικητικής επαλήθευσης) και αφορά όλες τις λογιστικές χρήσεις (από την έναρξη της πράξης) βάσει των οποίων υπολογίζεται το ακόλουθο % ποσοστό ως εξής:

$$[(A-B)/A] * 100\%$$

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «18. ΧΡΟΝΟΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΠΕΡΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΤΟΠΙΑ Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΙΜΗΣ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ 17 ΓΙΝΕΤΑΙ «ΑΥΤΟΜΑΤΑ», ΕΠΑΛΗΘ/ΕΠΙΘΕΩΡ/ ΕΛΕΓΧΟ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
18. Χρόνος που έχει περάσει από την προηγούμενη επιτόπια επαλήθευση/επιθεώρηση ή άλλο έλεγχο	0-1 έτη	1
	> 1 έτος ή καθόλου έλεγχος	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 18 λαμβάνονται υπόψη οι εξής πληροφορίες:

A. η ημερομηνία τελευταίας επιτόπιας επαλήθευσης/ελέγχου (που έχει γίνει από τη ΔΑ/ΕΦ ή την ΕΔΕΑ)

B. η τρέχουσα ημερομηνία.

Βάσει των παραπάνω υπολογίζεται ο χρόνος που έχει περάσει από την προηγούμενη επιτόπια επαλήθευση /έλεγχο με τον ακόλουθο τύπο: $(B-A)/30$.

Για την ορθή απόδοση τιμής στον παράγοντα 18, είναι πολύ σημαντικό να καταχωρηθούν έγκαιρα στο ΟΠΣ, οι βασικές πληροφορίες για την επαλήθευση. Συγκεκριμένα, το αρμόδιο όργανο επιτόπιας επαλήθευσης οφείλει με το πέρας της διενέργειάς της, να καταχωρίσει στο ΟΠΣ τουλάχιστον τις ημερομηνίες ελέγχου, το εξάμηνο και το αντικείμενο, ώστε να δοθεί από το ΟΠΣ «α/α ελέγχου» (καθώς η καταχώριση προσωρινής έκθεσης επιτόπιας επαλήθευσης μπορεί να καθυστερήσει).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ «19. ΎΨΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΒΛΗΘΗΚΑΝ (% ΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΟΥ ΕΛΕΓΧΘΗΚΑΝ)»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
19. Ύψος διορθώσεων που επιβλήθηκαν (% των δαπανών που ελέγχθηκαν)	<2% ή καθόλου	1
	2%-5%	2
	5%-10%	3
	10%-25%	4
	>25%	5

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 19 λαμβάνονται υπόψη:

A. το συνολικό ύψος των δαπανών σε αποδεκτό διαχείρισης για τις πράξεις που έχει υλοποιήσει/ υλοποιεί ο δικαιούχος στο πλαίσιο της προγραμματικής περιόδου 2014-2020

B. το άθροισμα όλων των δημοσιονομικών διορθώσεων στις πράξεις που έχει υλοποιήσει/υλοποιεί ο δικαιούχος στο πλαίσιο της προγραμματικής περιόδου 2014-2020, όπως αυτές καταγράφονται στα Δελτία Καταχώρησης Διορθώσεων (ΔΚΔ) σε συνέχεια παρατυπιών [ΔΚΔ κατηγοριών 1 και 6].

Ο αυτόματος υπολογισμός του % ποσοστού είναι: $[B/A]*100\%$.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «20. ΎΨΟΣ Π/Υ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός
20. Ύψος π/υ πράξης (€)	<100.000	1
	100.001-300.000	3
	300.001-1.000.000	5
	1.000.001-5.000.000	7
	>5.000.000	10

Για την απόδοση τιμής στον παράγοντα 15 απαιτείται η Συνολική Επιλέξιμη Δημόσια Δαπάνη του, σε προγραμματικό επίπεδο (ΤΔΠ).

Η εφαρμογή της διαδικασίας αξιολόγησης κινδύνου πράξεων

Η αρχική εκτίμηση κινδύνου, με την αυτόματη απόδοση ενός συνολικού βαθμού σε κάθε πράξη, γίνεται αμέσως μετά την ένταξή της, ώστε να υπάρχει η πρώτη εικόνα για την «επικινδυνότητά» της. Στη συνέχεια η εκτίμηση αυτή επαναξιολογείται:

- μετά από κάθε διοικητική επαλήθευση δαπανών
 - μετά από επιτόπια επαλήθευση ή επιθεώρηση ή έλεγχο στην πράξη
 - οποιαδήποτε άλλη στιγμή κριθεί απαραίτητο, π.χ. μετά από τροποποιήσεις στην απόφαση ένταξης.
- Σε κάθε περίπτωση η εκτίμηση κινδύνου επαναξιολογείται σε εξαμηνιαία βάση πριν την κατάρτιση του προγράμματος επιτόπιων επαληθεύσεων του επόμενου εξαμήνου.

Η εκτίμηση κινδύνου πράξεων εφαρμόζεται για το σύνολο των πράξεων του Προγράμματος και ανά φορέα διαχείρισης (ΔΑ ή ΕΦ) ανά εξάμηνο, για τον προγραμματισμό των επιτόπιων επαληθεύσεων.

Με βάση τη βαθμολογία των πράξεων, κάθε φορά που εφαρμόζεται η μεθοδολογία, δημιουργούνται αυτόματα (μέσω του ΟΠΣ) δύο στρώματα κινδύνου (υψηλού, χαμηλού κινδύνου), και κάθε πράξη «κατατάσσεται» σε ένα από τα αυτά.

Δεδομένου ότι η εκτίμηση κινδύνου είναι δυναμική, οι βαθμολογίες των πράξεων μεταβάλλονται κατά την υλοποίηση και κάθε Πρόγραμμα έχει διαφορετικό περιεχόμενο, επιλέχθηκε η στρωματοποίηση να πραγματοποιείται για κάθε Πρόγραμμα και φορέα διαχείρισης (ΔΑ και ΕΦ), με βάση τα εκάστοτε δεδομένα. Επομένως, τα στρώματα κινδύνου δημιουργούνται στο ΟΠΣ, με βάση τη βαθμολογική κατανομή των πράξεων και οι πράξεις χαρακτηρίζονται αυτόματα ως υψηλού, ή χαμηλού κινδύνου.

Η στρωματοποίηση αυτή αποτελεί βασικό βήμα στις επιτόπιες επαληθεύσεις για την επιλογή δείγματος, όπως αναλύεται στις επόμενες ενότητες.

Καθορισμός αρχικού πληθυσμού

Κάθε λογιστική χρήση διαιρείται σε δύο ελεγκτικές περιόδους και επομένως η επιλογή του δείγματος για επιτόπια επαλήθευση λαμβάνει χώρα δύο φορές, δηλαδή μία για κάθε εξάμηνο της λογιστικής χρήσης. Ο πληθυσμός που υπόκειται σε πιθανές επιτόπιες επαληθεύσεις ορίζεται ανά εξάμηνο της λογιστικής χρήσης ως εξής:

- για την 1η περίοδο ορίζεται ο αριθμός όλων των πράξεων, δαπάνες των οποίων επαληθεύθηκαν διοικητικά κατά το πρώτο εξάμηνο της λογιστικής χρήσης (01/07/v-1 έως 31/12/v-1),
- για την 2η ελεγκτική περίοδο ορίζεται ο αριθμός όλων των πράξεων δαπάνες των οποίων επαληθεύθηκαν διοικητικά κατά το δεύτερο εξάμηνο της λογιστικής χρήσης (01/01/v-30/06/v), αφαιρουμένων των πράξεων οι οποίες επαληθεύθηκαν επιτόπια κατά την 1^η ελεγκτική περίοδο της ίδιας λογιστικής χρήσης, ανεξαρτήτως του ύψους δαπανών που πραγματοποίησαν στο δεύτερο εξάμηνο της λογιστικής χρήσης.

Εξαιρέσεις πράξεων από τον πληθυσμό

Από τους παραπάνω πληθυσμούς εξαιρούνται όλες οι πράξεις που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα ελέγχων πράξεων της ΕΔΕΛ για την ίδια περίοδο.

Επιπλέον η ΔΑ/ΕΦ μπορεί να αποκλείσει πράξεις, για τις οποίες η διοικητική επαλήθευση μπορεί να προσφέρει εύλογη βεβαιότητα, ως προς την νομιμότητα και κανονικότητα των σχετικών δαπανών και η επιτόπια επαλήθευση δεν προσφέρει προστιθέμενη αξία. Τέτοιες πράξεις ενδεικτικά αποτελούν:

- Πράξεις Τεχνικής Βοήθειας με δικαιούχο την ΔΑ/ΕΦ.
- Πράξεις/υποέργα μελετών, με οποιοδήποτε δικαιούχο, τα οποία εκτελούνται με δημόσια σύμβαση και η πραγματοποίηση του φυσικού αντικειμένου που αντιστοιχεί στη δαπάνη, καθώς και οι τεχνικές, διοικητικές, δημοσιονομικές και φυσικές πλευρές του αντικειμένου μπορεί να ελεγχθούν διοικητικά.
- Πράξεις που έχουν ελεγχθεί ή επαληθευτεί επιτοπίως σε προηγούμενο έτος (ΕΔΕΛ ή ΔΑ), και κατά τη διάρκεια του ελέγχου/επαλήθευσης είχε ολοκληρωθεί το φυσικό αντικείμενο, οι δε δαπάνες που δηλώθηκαν μετά τον έλεγχο/επαλήθευση έχουν επαληθευτεί διοικητικά ως προς όλες τις πτυχές τους.
- Παροχή υπηρεσιών συμβούλων υποστήριξης.
- Προμήθειες /υπηρεσίες, το παραδοτέο των οποίων μπορεί να επιβεβαιωθεί ηλεκτρονικά (π.χ. ηλεκτρονικές υπηρεσίες, βάσεις δεδομένων κατασκευή ιστοτόπων, εκτυπώσεις, κ.λπ.)

Επιλογή πράξεων, βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων, οι οποίες θα επαληθευτούν οπωσδήποτε επιτοπίως

Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία, εκτός από τις πράξεις που θα επαληθευτούν δειγματοληπτικά, η Διαχειριστική Αρχή θα πρέπει να διενεργήσει επαληθεύσεις σε όλες τις πράξεις σημαντικού ύψους δαπανών, προκειμένου να αποφευχθεί ο μη εντοπισμός σφαλμάτων στις πράξεις αυτές.

Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικός ο προκαθορισμός του τρόπου επιλογής πράξεων που θα επαληθευτούν οπωσδήποτε, καθώς και ο συνυπολογισμός των αποτελεσμάτων των επαληθεύσεων

αυτών στη συνολική αξιολόγηση της νομιμότητας και της κανονικότητας των δαπανών του προγράμματος που επαληθεύτηκαν διοικητικά κατά το εξάμηνο αναφοράς.

Θα πρέπει λοιπόν αρχικά να καθοριστεί το επίπεδο σημαντικότητας, το οποίο θα εφαρμοστεί για τις δαπάνες που επαληθεύτηκαν διοικητικά στην περίοδο αναφοράς. Το επίπεδο σημαντικότητας αντιπροσωπεύει πρακτικά το μέγιστο ποσοστό αποδεκτού σφάλματος (παράτυπων δαπανών) στις συνολικές διοικητικά επαληθευμένες δαπάνες του εξαμήνου αναφοράς.

Ως μέγιστο επίπεδο σημαντικότητας επιλέγεται το 2% (ή και π.χ. 1,7%) των δαπανών του πληθυσμού του εξαμήνου αναφοράς του λογιστικής έτους. Ο προσδιορισμός των πράξεων που θα επαληθεύονται στο σύνολό τους γίνεται βάσει του ύψους των εξαμηνιαίων δαπανών κάθε πράξης. Το ύψος των εξαμηνιαίων δαπανών πάνω από το οποίο θα επαληθεύονται όλες οι πράξεις ορίζεται από τη σχέση:

$$\text{Ελάχιστη δαπάνη} = \text{Δαπάνες εξαμήνου} \times \text{Επίπεδο σημαντικότητας}$$

Δηλαδή, επιλέγεται για επιτόπια επαλήθευση κάθε πράξη για την οποία παρουσιάστηκαν στο εξάμηνο αναφοράς, δαπάνες μεγαλύτερες από την ελάχιστη δαπάνη που προκύπτει από τον παραπάνω τύπο.

Σημείωση: η ΔΑ μπορεί κατά την κρίση της να διαφοροποιήσει το όριο αυτό ανάλογα με τις εξαμηνιαίες δαπάνες των πράξεων που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα. Έτσι για παράδειγμα αν ο πληθυσμός περιλαμβάνει πολύ λίγες πράξεις μεγάλου ύψους δαπανών η ΔΑ/ΕΦ μπορεί να διαχωρίσει το στρώμα των πράξεων αυτών, χωρίς τη χρήση του παραπάνω τύπου. Αντίστοιχα αν περιλαμβάνει πράξεις με ύψος δαπανών χωρίς σημαντική μεταβλητότητα πληθυσμού, μπορεί να επιλέξει δειγματοληπτική επαλήθευση του συνόλου του πληθυσμού, χωρίς δηλαδή την αρχική επιλογή πράξεων που θα επαληθευτούν οπωσδήποτε επιτοπίως με κριτήριο το ύψος των δαπανών τους.

Τέλος η ΔΑ/ΕΦΔ μπορεί να εντάξει στο στρώμα των πράξεων που θα επαληθευτούν οπωσδήποτε επιτοπίως και οποιαδήποτε άλλη πράξη που δεν επιλέγεται με βάση την εφαρμογή του προηγούμενου τύπου.

Τέτοιες πράξεις μπορούν να είναι μεταξύ άλλων:

- Μεγάλα έργα τα οποία έχουν πολυετές χρονοδιάγραμμα υλοποίησης και για τα οποία απαιτείται περιοδική επιτόπια επαλήθευση.
- Πράξεις στις οποίες εντοπίστηκαν σημαντικά ή ασυνήθιστα προβλήματα κατά τη διάρκεια των διοικητικών επαληθεύσεων ή διαπιστώθηκαν κατά την παρακολούθηση της προόδου της πράξης.

Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος

Ο προσδιορισμός του μεγέθους του δείγματος γίνεται με τη χρήση μη στατιστικής δειγματοληψίας και σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα, ανάλογα με τη συνολική αξιοπιστία του ΣΔΕ όπως προκύπτει από την τελευταία Ετήσια Έκθεση Ελέγχου (ΕΕΕ) της Αρχής Ελέγχου (εφεξής ΕΔΕΛ).

Πίνακας 4 - προσδιορισμός μεγέθους δείγματος

Επίπεδο αξιοπιστίας του ΣΔΕ (ΕΕΕ)	Ελάχιστο μέγεθος δείγματος (αρ. πράξεων)	Ελάχιστο μέγεθος δείγματος (ύψος δαπανών)
Εφαρμόζεται καλά, μόνο ελάχιστονες βελτιώσεις απαιτούνται	10%	10%
Εφαρμόζεται, αλλά μερικές βελτιώσεις απαιτούνται	15%	20%
Εφαρμόζεται μερικώς, σημαντικές βελτιώσεις απαιτούνται	20%	25%
Πρακτικά δεν εφαρμόζεται	25%	30%

Πηγή: Οδηγός Διαχειριστικών Επαληθεύσεων

Η επιλογή του δείγματος πρέπει να καλύπτει και τις δύο απαιτήσεις, δηλαδή τόσο τον αριθμό των πράξεων όσο και το ύψος των δαπανών. Επιπλέον, σημειώνεται ότι για την πρώτη φορά εφαρμογής της μεθόδου, για την οποία δεν θα έχει προσδιοριστεί το επίπεδο αξιοπιστίας του ΣΔΕ μέσω των ελέγχων της ΕΔΕΛ, ακολουθείται η 2η επιλογή, δηλαδή 15% του αριθμού πράξεων και 20% των δαπανών. Η επιλογή αυτή αντικατοπτρίζει αφενός την θετική αξιολόγηση της εγκατάστασης του ΣΔΕ στο πλαίσιο της διαδικασίας ορισμού των αρχών διαχείρισης και πιστοποίησης και αφετέρου λαμβάνει υπόψη την έλλειψη επαρκών αποτελεσμάτων από την εφαρμογή του ΣΔΕ στο ΕΠ.

Με την εφαρμογή του μεγέθους δείγματος στον πληθυσμό που προέκυψε σε προηγούμενη ενότητα (**Καθορισμός αρχικού πληθυσμού**), προκύπτει ο ελάχιστος αριθμός των πράξεων που πρέπει να επαληθευτούν επιτόπια και το ελάχιστο ύψος δαπανών.

Αποτέλεσμα προηγούμενου βήματος: Ο ελάχιστος αριθμός των πράξεων και το ελάχιστο ύψος δαπανών.

Στρωματοποίηση εναπομείναντα πληθυσμού βάσει εκτίμησης κινδύνου

Οι υπόλοιπες πράξεις διαχωρίζονται σε δύο στρώματα ανάλογα με την εκτίμηση κινδύνου της ενότητας «Αξιολόγηση κινδύνου πράξεων»:

α) το άνω στρώμα, στο οποίο θα περιλαμβάνονται οι πράξεις με τους υψηλότερους συντελεστές κινδύνου, δηλαδή τιμή εκτίμησης κινδύνου ίση ή μεγαλύτερη από 60¹⁴ και

¹⁴ Ως τιμή διαχωρισμού των δύο στρωμάτων επιλέγεται το 60

β) το κάτω στρώμα, στο οποίο θα περιλαμβάνονται οι πράξεις με τους χαμηλότερους συντελεστές κινδύνου, δηλ. τιμή εκτίμησης κινδύνου μικρότερη του 60.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση μεγάλης διαφοράς του ύψους του συνόλου των δαπανών των πράξεων του ενός στρώματος από αυτό του άλλου, η ΔΑ μπορεί να προσαρμόσει ανάλογα τον συντελεστή της διαχωριστικής γραμμής ώστε να επιτύχει πιο ομοιόμορφη κατανομή των δαπανών στα δύο στρώματα.

Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος ανά στρώμα και επιλογή του δείγματος

Γίνεται κατανοητό ότι οι πράξεις που θα ανήκουν στο στρώμα υψηλού κινδύνου θα παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης αποκλίσεων σε σχέση με αυτές του κάτω στρώματος, οπότε έτσι τεκμαίρεται και η επιλογή μεγαλύτερου μέρους του δείγματος από το στρώμα υψηλού κινδύνου. Το **40%** του δείγματος επιλέγεται από το στρώμα υψηλού κινδύνου και το υπόλοιπο **60%** από το στρώμα χαμηλού κινδύνου.

Η επιλογή του δείγματος για το πρώτο στρώμα γίνεται με βάση την εκτίμηση κινδύνου. Για το δεύτερο στρώμα η επιλογή του δείγματος γίνεται τυχαία.

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων των επιτόπιων επαληθεύσεων

Τα αποτελέσματα των επιτόπιων επαληθεύσεων του επιλεγμένου δείγματος, αξιολογούνται ποιοτικά μετά την ολοκλήρωση των επαληθεύσεων κάθε εξαμήνου.

Η ποιοτική αξιολόγηση αφορά στη διερεύνηση των αιτιών των εσφαλμένων δηλώσεων δαπανών. Σε ότι αφορά στην ποιοτική αξιολόγηση η ΔΑ θα εξετάσει το είδος και τη φύση των εντοπιζόμενων προβλημάτων, σε σχέση με το είδος των πράξεων και των δικαιούχων στις οποίες εντοπίζονται, προκειμένου να προσδιορίσει τις πιθανές αιτίες για την εμφάνισή τους.

Η ΔΑ/ΕΦ θα πρέπει να εντοπίσει κατά πόσο τα ευρήματα έχουν κοινά χαρακτηριστικά, όπως το είδος των δαπανών, των πράξεων, των δικαιούχων, ή ακόμη και τη χρονική περίοδο εμφάνισής τους. Με βάση τα συγκεκριμένα ευρήματα δύναται να σχεδιαστούν οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες προληπτικού χαρακτήρα.

Η ανάλυση των ευρημάτων ενδέχεται να οδηγήσει σε μεμονωμένα περιστατικά, τα οποία δεν είναι αντιπροσωπευτικά του συνόλου των εξεταζόμενων πράξεων, σε αυτήν την περίπτωση δεν μπορεί να τεκμηριωθεί περαιτέρω εμφάνισή τους στις προς εξέταση πράξεις.

Το αποτέλεσμα της ποιοτικής αξιολόγησης μπορεί να οδηγήσει στην εντατικοποίηση των διοικητικών επαληθεύσεων ή/και στην εφαρμογή επιπρόσθετων επιτόπιων επαληθεύσεων.

Ανασκόπηση δειγματοληπτικής μεθόδου

Η μέθοδος δειγματοληψίας επανεξετάζεται ετήσια, πριν από τον προγραμματισμό επιτόπιων επαληθεύσεων του 1ου εξαμήνου κάθε λογιστικού έτους, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη τα

αποτελέσματα του ελεγκτικού έργου τόσο της ΔΑ όσο και της ΑΕ. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυστηρότερη ή χαλαρότερη δειγματοληψία (μέγεθος δείγματος και δαπανών, για το επόμενο έτος. Ωστόσο είναι στη διακριτική ευχέρεια της ΔΑ να επαναπροσδιορίσει τη μέθοδο δειγματοληψίας πριν τον προγραμματισμό του δευτέρου εξαμήνου του λογιστικού έτους, προκειμένου να λάβει υπόψη της τα αποτελέσματα των επαληθεύσεων του προηγούμενου εξαμήνου. Σημειώνεται πάντως ότι ο επαναπροσδιορισμός στη διάρκεια του λογιστικού έτους, μπορεί να οδηγήσει είτε στη διατήρηση των ίδιων παραμέτρων είτε σε αυστηρότερη δειγματοληψία (επέκταση επιτόπιων επαληθεύσεων), και όχι σε μείωση των αρχικά προβλεπόμενων επιτόπιων επαληθεύσεων.

Κατά την ανασκόπηση της μεθόδου η ΔΑ/ΕΦ θα πρέπει να λάβει υπόψη της :

- επαναξιολόγηση του επιπέδου κινδύνου και ειδικότερα των κριτηρίων που σχετίζονται με την ικανότητα του δικαιούχου να υλοποιήσει την πράξη, τα αποτελέσματα των επιτόπιων επαληθεύσεων και τα αποτελέσματα άλλων ελέγχων που διενεργήθηκαν μέχρι τη στιγμή εκείνη και τα προβλήματα που ανέδειξαν σχετικά με συγκεκριμένους δικαιούχους ή κατηγορίες πράξεων. Η επαναξιολόγηση αυτή μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση ή μείωση της εκτίμησης κινδύνου για κάποιες κατηγορίες πράξεων.
- επαναξιολόγηση του μεγέθους του δείγματος που θα επιλεγεί για επιτόπια επαλήθευση με βάση τα αποτελέσματα συστημικών ελέγχων της Αρχής Ελέγχου για το Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου της ΔΑ/ΕΦ καθώς και του ποσοστού που προσδιορίζει το μέγεθος του δείγματος που θα ληφθεί από κάθε στρώμα.

Κατά την ετήσια ανασκόπηση της μεθόδου δειγματοληψίας λαμβάνονται υπόψη τυχόν διορθωτικές παρεμβάσεις στο σύστημα διαχείρισης και ελέγχου για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που εντοπίστηκαν.

Η ΔΑ/ΕΦ τηρεί αρχείο με την περιγραφή της χρησιμοποιούμενης μεθόδου δειγματοληψίας καθώς και της εκάστοτε εφαρμογής της για τον προσδιορισμό των πράξεων που συμπεριλαμβάνονται στο προς επιτόπια επαλήθευση δείγμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Εφαρμογή των μεθόδων AHP, VIKOR, LOPCOW

Ανάλυση μεθοδολογίας

Δημιουργία ερωτηματολογίου

Για τις ανάγκες της μεθοδολογίας που θα ακολουθήσουμε δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο μέσω Google forms (επισυνάπτεται στο Παράρτημα), με την αποτύπωση των 20 παραγόντων κινδύνου και τη συσχέτιση του καθένα με τους υπόλοιπους. Πιο συγκεκριμένα συγκρίνονται κατά ζεύγη σχετικά με το επίπεδο σπουδαιότητά τους και παράγουν 19 ερωτήσεις, δηλ ο 1^{ος} παράγοντας (A) σε σχέση με τους υπόλοιπους 19 (B), ο 2^{ος} με τους υπόλοιπους 18 κλπ. Η συσχέτιση κάθε φορά εκφράζεται με μια από τις παρακάτω επιλογές:

- A. εξαιρετική σημασία έναντι του B
- A. μέτρια σημασία έναντι του B
- A. ίσο με το B.
- B. μέτρια σημασία έναντι του A.
- B. εξαιρετική σημασία έναντι του A.

Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 12 εμπειρογνώμονες που ασχολούνται με τη διαχείριση κινδύνου των έργων ΕΣΠΑ και εργάζονται στις υπηρεσίες:

- Ειδική Υπηρεσία Θεσμικής Υποστήριξης και Πληροφοριακών Συστημάτων (ΕΥΘΥΠΣ)
- ΕΥΘΥΠΣ -Υποδιεύθυνση ΟΠΣ
- Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Προγράμματος «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ»
- Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Προγράμματος «ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΟΧΗ»

Επεξεργασία απαντήσεων ερωτηματολογίου με τη μεθοδολογία AHP για τον υπολογισμό των βαρών

Οι απαντήσεις συγκεντρώθηκαν σε ένα αρχείο .xls και για τις ανάγκες των υπολογισμών δόθηκαν στις πρώτες 3 συσχετίσεις συγκεκριμένες τιμές (οι υπόλοιπες έμειναν κενές) που έχουν ως εξής:

- A. εξαιρετική σημασία έναντι του B. = 5
- A. μέτρια σημασία έναντι του B. = 3
- A. ίσο με το B. = 1

(βλ. Πίνακα 5)

Πίνακας 6

	A	B	C
1		answers	12
2		A EXTREME B	5
3		A MOD B	3
4		A EQUAL B	1

C33 fx $=($C2^2*C3^1*C$4^2)^(1/$C$1)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13	CB14	CB15	CB16	CB17	CB18	CB19	CB20	
CA1	1	1,433029416	2,70265	1,50496	2,46621	1,31607	1,37330	1,3160740	3,22496808	3,070808342	3,68784722	4,01557	3,53415	1,43302	1,31607	1,31607	1,31607	1,316074013	1,200936955	1,442249	
CA2	0,697822382	1	3,84822	1,88597	3,38686	1,50496	1,79581	1,6492554	4,01557472	4,015574728	4,015574728	4,59192	4,40055	1,96798	2,57346	1,64925	1,44224	1,795819612	1,373307239	1,720977	
CA3	0,370006604	0,259860149	1	1,49534	1,09587	1	1,43302	1	1	1,570417802	1,795819612	1,43302	1,88597	1,30766	1,25316	1,14352	1,14352	1,143529836	1,143529836	1,143529	
CA4	0,664465116	0,530230348	0,66874	1	1,58052	1,44224	1,50496	1,2009369	3,09056601	3,365215001	3,22496808	3,68784	3,53415	1,57041	1,50496	1,43302	1,50496	1,373307239	1,253163119	1,373307	
CA5	0,405480133	0,295258134	0,91251	0,63270	1	1,25316	1,43302	1,5049699	1,64925541	1,373307239	1,720977983	1,50496	1,64925	1,57041	1,37330	1,44224	1,09587	1,200936955	1,095872691	1,200936	
CA6	0,759835686	0,664465116	1	0,69336	0,79798	1	2,15666	2,4820797	3,84822375	3,68784722	3,848223759	3,38686	3,24571	1,50496	2,26493	1,25316	1,30766	1,200936955	1,253163119	1,200936	
CA7	0,728169175	0,556848802	0,69782	0,66446	0,69782	0,46367	1	1,3160740	1,79581961	2,466212074	2,685376668	2,36343	2,94283	1,25316	1,44224	1,09587	1,20093	1,253163119	1,095872691	1,253163	
CA8	0,759835686	0,606334223	1	0,83268	0,66446	0,40288	0,75983	1	3,87298334	3,68784722	3,68784722	3,09056	3,22496	1,37330	1,44224	1,25316	1,25316	1,316074013	1,200936955	1,200936	
CA9	0,310080588	0,249030355	1	0,32356	0,60633	0,25986	0,55684	0,2581988	1	1,095872691	1,316074013	1,14352	1,96798	1,20093	1,20093	1,14352	1,25316	1,253163119	1,307660486	1,200936	
CA10	0,325647155	0,249030355	0,63677	0,29715	0,72816	0,27116	0,40548	0,2711609	0,91251475	1	1,253163119	1,14352	1,37330	1,20093	1,14352	1,09587	1,14352	1,095872691	1,095872691	1,095872	
CA11	0,271160908	0,249030355	0,55684	0,31008	0,58106	0,25986	0,37238	0,2711609	0,75983568	0,797980714	1	1,14352	1,25316	1,20093	1,20093	1,09587	1,20093	1,200936955	1,200936955	1,200936	
CA12	0,249030355	0,217773378	0,69782	0,27116	0,66446	0,29525	0,42311	0,3235653	0,87448527	0,874485272	0,874485272	1	1,43302	1,31607	1,20093	1,20093	1,20093	1,200936955	1,095872691	1,095872	
CA13	0,282953112	0,227243873	0,53023	0,28295	0,60633	0,30809	0,33980	0,3100805	0,50813274	0,728169175	0,797980714	0,69782	1	1,37330	1,14352	1,25316	1,09587	1,316074013	1,316074013	1,373307	
CA14	0,697822382	0,508132748	0,76472	0,63677	0,63677	0,66446	0,79798	0,7281691	0,83268317	0,832683178	0,832683178	0,75983	0,72816	1	2,26493	1,31607	1,25316	1,433029416	1,433029416	1,316074	
CA15	0,759835686	0,388581557	0,79798	0,66446	0,72816	0,44151	0,69336	0,6933612	0,83268317	0,874485272	0,832683178	0,83268	0,87448	0,44151	1	1,31607	1,25316	1,316074013	1,200936955	1,253163	
CA16	0,759835686	0,606334223	0,87448	0,69782	0,69336	0,79798	0,91251	0,7979807	0,87448527	0,912514755	0,912514755	0,83268	0,79798	0,75983	0,75983	1	1,50496	1,5049699	1,373307239	1,200936	
CA17	0,759835686	0,693361274	0,87448	0,66446	0,91251	0,76472	0,79798	0,7979807	0,79798071	0,874485272	0,832683178	0,83268	0,91251	0,79798	0,79798	0,66446	1	2,264934401	1,253163119	1,980651	
CA18	0,759835686	0,556848802	0,87448	0,72816	0,83268	0,83268	0,79798	0,7598356	0,79798071	0,912514755	0,832683178	0,83268	0,75983	0,69782	0,75983	0,66446	0,44151	1	1,253163119	1,980651	
CA19	0,832683178	0,728169175	0,87448	0,79798	0,91251	0,79798	0,91251	0,8326831	0,76472449	0,912514755	0,832683178	0,91251	0,75983	0,69782	0,83268	0,72816	0,79798	0,797980714	1	3,224968	
CA20	0,693361274	0,581064958	0,87448	0,72816	0,83268	0,83268	0,79798	0,8326831	0,83268317	0,912514755	0,832683178	0,91251	0,72816	0,75983	0,79798	0,83268	0,50488	0,504884307	0,310080588	1	
sum(col)	12,08769648	10,60062724	21,1867	15,1122	20,4248	14,9092	19,2646	18,346250	32,2855801	33,96545022	35,81695221	35,1182	37,0060	23,4279	26,2735	22,8976	22,9145	25,48869823	23,45687988	28,45941	

Κάθε κελί του κάτω τριγωνικού πίνακα υπολογίζεται ως το αντίστροφο του πάνω τριγωνικού (βλ Πίνακα 7)

Πίνακας 7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
31																						
32		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13	CB14	CB15	CB16	CB17	CB18	CB19	CB20	
33	CA1	1	1,433029416	2,70265	1,50496	2,46621	1,31607	1,37330	1,3160740	3,22496808	3,070808342	3,68784722	4,01557	3,53415	1,43302	1,31607	1,31607	1,31607	1,316074013	1,200936955	1,442249	
34	CA2	0,697822382	1	3,84822	1,88597	3,38686	1,50496	1,79581	1,6492554	4,01557472	4,015574728	4,015574728	4,59192	4,40055	1,96798	2,57346	1,64925	1,44224	1,795819612	1,373307239	1,720977	
35	CA3	0,370006604	0,259860149	1	1,49534	1,09587		1	1,43302	1	1,570417802	1,795819612	1,43302	1,88597	1,30766	1,25316	1,14352	1,14352	1,143529836	1,143529836	1,143529	
36	CA4	0,664465116	0,530230348	0,66874	1	1,58052	1,44224	1,50496	1,2009369	3,09056601	3,365215001	3,22496808	3,68784	3,53415	1,57041	1,50496	1,43302	1,50496	1,373307239	1,253163119	1,373307	
37	CA5	0,405480133	0,295258134	0,91251	0,63270	1	1,25316	1,43302	1,5049699	1,64925541	1,373307239	1,720977983	1,50496	1,64925	1,57041	1,37330	1,44224	1,09587	1,200936955	1,095872691	1,200936	
38	CA6	0,759835686	0,664465116	1	0,69336	0,79798		1	2,15666	2,4820797	3,84822375	3,68784722	3,848223759	3,38686	3,24571	1,50496	2,26493	1,25316	1,30766	1,200936955	1,253163119	1,200936
39	CA7	0,728169175	0,556848802	0,69782	0,66446	0,69782	0,46367	1	1,3160740	1,79581961	2,466212074	2,685376668	2,36343	2,94283	1,25316	1,44224	1,09587	1,20093	1,253163119	1,095872691	1,253163	
40	CA8	0,759835686	0,606334223	1	0,83268	0,66446	0,40288	0,75983	1	3,87298334	3,68784722	3,68784722	3,09056	3,22496	1,37330	1,44224	1,25316	1,25316	1,316074013	1,200936955	1,200936	
41	CA9	0,310080588	0,249030355	1	0,32356	0,60633	0,25986	0,55684	0,2581988	1	1,095872691	1,316074013	1,14352	1,96798	1,20093	1,20093	1,14352	1,25316	1,253163119	1,307660486	1,200936	
42	CA10	0,325647155	0,249030355	0,63677	0,29715	0,72816	0,27116	0,40548	0,2711609	0,91251475	1	1,253163119	1,14352	1,37330	1,20093	1,14352	1,09587	1,14352	1,095872691	1,095872691	1,095872	
43	CA11	0,271160908	0,249030355	0,55684	0,31008	0,58106	0,25986	0,37238	0,2711609	0,75983568	0,797980714		1	1,14352	1,25316	1,20093	1,20093	1,09587	1,20093	1,200936955	1,200936955	1,200936
44	CA12	0,249030355	0,217773378	0,69782	0,27116	0,66446	0,29525	0,42311	0,3235653	0,87448527	0,874485272	0,874485272	1	1,43302	1,31607	1,20093	1,20093	1,20093	1,20093	1,200936955	1,095872691	1,095872
45	CA13	0,282953112	0,227243873	0,53023	0,28295	0,60633	0,30809	0,33980	0,3100805	0,50813274	0,728169175	0,797980714	0,69782	1	1,37330	1,14352	1,25316	1,09587	1,316074013	1,316074013	1,373307	
46	CA14	0,697822382	0,508132748	0,76472	0,63677	0,63677	0,66446	0,79798	0,7281691	0,83268317	0,832683178	0,832683178	0,75983	0,72816	1	2,26493	1,31607	1,25316	1,433029416	1,433029416	1,316074	
47	CA15	0,759835686	0,388581557	0,79798	0,66446	0,72816	0,44151	0,69336	0,6933612	0,83268317	0,874485272	0,832683178	0,83268	0,87448	0,44151	1	1,31607	1,25316	1,316074013	1,200936955	1,253163	
48	CA16	0,759835686	0,606334223	0,87448	0,69782	0,69336	0,79798	0,91251	0,7979807	0,87448527	0,912514755	0,912514755	0,83268	0,79798	0,75983	0,75983	1	1,50496	1,5049699	1,373307239	1,200936	
49	CA17	0,759835686	0,693361274	0,87448	0,66446	0,91251	0,76472	0,79798	0,7979807	0,79798071	0,874485272	0,832683178	0,83268	0,91251	0,79798	0,79798	0,66446	1	2,264934401	1,253163119	1,980651	
50	CA18	0,759835686	0,556848802	0,87448	0,72816	0,83268	0,83268	0,79798	0,7598356	0,79798071	0,912514755	0,832683178	0,83268	0,75983	0,69782	0,75983	0,66446	0,44151	1	1,253163119	1,980651	
51	CA19	0,832683178	0,728169175	0,87448	0,79798	0,91251	0,79798	0,91251	0,8326831	0,76472449	0,912514755	0,832683178	0,91251	0,75983	0,69782	0,83268	0,72816	0,79798	0,797980714	1	3,224968	
52	CA20	0,693361274	0,581064958	0,87448	0,72816	0,83268	0,83268	0,79798	0,8326831	0,83268317	0,912514755	0,832683178	0,91251	0,72816	0,75983	0,79798	0,83268	0,50488	0,504884307	0,310080588	1	
53	sum(col)	12,08769648	10,60062724	21,1867	15,1122	20,4248	14,9092	19,2646	18,346250	32,2855801	33,96545022	35,81695221	35,1182	37,0060	23,4279	26,2735	22,8976	22,9145	25,48869823	23,45687988	28,45941	

Σε κάθε στήλη υπολογίζουμε το άθροισμα.

Στον επόμενο Πίνακα, κάθε κελί υπολογίζεται ως το πηλίκο της τιμής που έχει προς το άθροισμα της στήλης που βρίσκεται (βλ. Πίνακα 8). Τέλος υπολογίζεται ο μέσος όρος της κάθε γραμμής και αυτό είναι το βάρος του κάθε κριτηρίου (παράγοντα). Το σύνολο των μέσων όρων αθροίζει στη μονάδα.

Πίνακας 8

		f _x =B33/\$B\$53																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
52	CA20	0,693261274	0,581064958	0,87448	0,72816	0,83268	0,83268	0,79798	0,8326831	0,83268317	0,912514755	0,832683178	0,91251	0,72816	0,75983	0,79798	0,83268	0,50488	0,504884307	0,310080588				
53	sum(col)	12,08769648	10,60067724	21,1867	15,1122	20,4248	14,9092	19,2646	18,346250	32,2855801	33,96545022	35,81695221	35,1182	37,0060	23,4279	26,2735	22,8976	22,9145	25,48869823	23,45687988	28,45941			
54																								
55		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13	CB14	CB15	CB16	CB17	CB18	CB19	CB20	sum(row)	AVG(W)	
56	CA1	0,082728746	0,135183455	0,12756	0,09958	0,12074	0,08827	0,07128	0,0717353	0,09988880	0,090409764	0,102963736	0,11434	0,09550	0,06116	0,05009	0,05747	0,05743	0,05163363	0,051197643	0,050677	1,6798878	w1	0,08399
57	CA2	0,057729972	0,094334041	0,18163	0,12479	0,16582	0,10094	0,09321	0,0898960	0,12437672	0,118225276	0,112113803	0,13075	0,11891	0,08400	0,09794	0,07202	0,06294	0,070455525	0,058546032	0,060471	2,0191501	w2	0,10095
58	CA3	0,030610183	0,024513658	0,04719	0,09894	0,05365	0,06707	0,07438	0,0545070	0,03097358	0,046235742	0,050138817	0,04080	0,05096	0,05581	0,04769	0,04994	0,04990	0,044864191	0,048750296	0,040181	1,0071638	w3	0,05035
59	CA4	0,054970367	0,050018771	0,03156	0,06617	0,07738	0,09673	0,07812	0,0654595	0,09572589	0,099077591	0,090040271	0,10501	0,09550	0,06703	0,05728	0,06258	0,06567	0,053879065	0,053424118	0,048254	1,4139128	w4	0,07069
60	CA5	0,033544864	0,027852893	0,04307	0,04186	0,04896	0,08405	0,07438	0,0820314	0,05108334	0,040432476	0,048049258	0,04285	0,04456	0,06703	0,05226	0,06298	0,04782	0,047116449	0,046718604	0,042198	1,0288976	w5	0,05144
61	CA6	0,062860255	0,062681679	0,04719	0,04588	0,03906	0,06707	0,11194	0,1352908	0,11919326	0,108576427	0,107441408	0,09644	0,08770	0,06423	0,08620	0,05472	0,05706	0,047116449	0,053424118	0,042198	1,4963430	w6	0,07481
62	CA7	0,060240524	0,052529797	0,03293	0,04396	0,03416	0,03109	0,05190	0,0717353	0,05562296	0,072609433	0,074975019	0,06729	0,07952	0,05349	0,05489	0,04785	0,05240	0,049165442	0,046718604	0,044033	1,0771846	w7	0,05385
63	CA8	0,062860255	0,057197957	0,04719	0,05509	0,03253	0,02702	0,03944	0,0545070	0,11996016	0,108576427	0,102963736	0,08800	0,08714	0,05861	0,05489	0,05472	0,05468	0,05163363	0,051197643	0,042198	1,2504720	w8	0,06252
64	CA9	0,025652579	0,02349204	0,04719	0,02141	0,02968	0,01742	0,02890	0,0140736	0,03097358	0,032264336	0,036744445	0,03256	0,05318	0,05126	0,04570	0,04994	0,05468	0,049165442	0,055747418	0,042198	0,7422843	w9	0,03711
65	CA10	0,026940382	0,02349204	0,03005	0,01966	0,03565	0,01818	0,02104	0,0147801	0,02826384	0,029441682	0,034987989	0,03256	0,03711	0,05126	0,04352	0,04785	0,04990	0,042994455	0,046718604	0,038506	0,6729519	w10	0,03364
66	CA11	0,022432803	0,02349204	0,02628	0,02051	0,02844	0,01742	0,01933	0,0147801	0,02353483	0,023493895	0,02791974	0,03256	0,03386	0,05126	0,04570	0,04785	0,05240	0,047116449	0,051197643	0,042198	0,6518404	w11	0,03259
67	CA12	0,02060197	0,020543443	0,03293	0,01794	0,03253	0,01980	0,02196	0,0176365	0,02708594	0,025746318	0,024415402	0,02847	0,03872	0,05617	0,04570	0,05244	0,05240	0,047116449	0,046718604	0,038506	0,6674913	w12	0,03337
68	CA13	0,023408357	0,021436833	0,02502	0,01872	0,02968	0,02066	0,01763	0,0169015	0,01573869	0,021438526	0,022279414	0,01987	0,02702	0,05861	0,04352	0,05472	0,04782	0,05163363	0,056106098	0,048254	0,6405267	w13	0,03202
69	CA14	0,057729972	0,047934215	0,03609	0,04213	0,03117	0,04456	0,04142	0,0396903	0,02579117	0,024515594	0,023248298	0,02163	0,01967	0,04268	0,08620	0,05747	0,05468	0,05622215	0,061092073	0,046243	0,8602324	w14	0,04301
70	CA15	0,062860255	0,036656468	0,03766	0,04396	0,03565	0,02961	0,03599	0,0377930	0,02579117	0,025746318	0,023248298	0,02371	0,02363	0,01884	0,03806	0,05747	0,05468	0,05163363	0,051197643	0,044033	0,7582622	w15	0,03791
71	CA16	0,062860255	0,057197957	0,04127	0,04617	0,03394	0,05352	0,04736	0,0434955	0,02708594	0,02686597	0,025477175	0,02371	0,02156	0,03243	0,02892	0,04367	0,06567	0,059044596	0,058546032	0,042198	0,8410369	w16	0,04205
72	CA17	0,062860255	0,065407571	0,04127	0,04396	0,04467	0,05129	0,04142	0,0434955	0,02471631	0,025746318	0,023248298	0,02371	0,02465	0,03406	0,03037	0,02901	0,04364	0,08886034	0,053424118	0,069595	0,8654505	w17	0,04327
73	CA18	0,062860255	0,052529797	0,04127	0,04818	0,04076	0,05584	0,04142	0,0414164	0,02471631	0,02686597	0,023248298	0,02371	0,02053	0,02978	0,02892	0,02901	0,01926	0,039233075	0,053424118	0,069595	0,7726256	w18	0,03863
74	CA19	0,068886837	0,06869114	0,04127	0,05280	0,04467	0,05352	0,04736	0,0453871	0,02368625	0,02686597	0,023248298	0,02598	0,02053	0,02978	0,03169	0,03180	0,03482	0,031307237	0,042631416	0,113318	0,8582883	w19	0,04291
75	CA20	0,05736091	0,054814205	0,04127	0,04818	0,04076	0,05584	0,04142	0,0453871	0,02579117	0,02686597	0,023248298	0,02598	0,01967	0,03243	0,03037	0,03636	0,02203	0,019808164	0,013219175	0,035137	0,6959968	w20	0,03479
76																								

Σε κάθε κελί πολλαπλασιάζουμε την τιμή με το βάρος w_i που βρήκαμε από τον προηγούμενο πίνακα. Στη συνέχεια στον Πίνακα 9 υπολογίζουμε το $w_i \cdot \lambda_i$ που είναι το άθροισμα της κάθε γραμμής και το διαιρούμε με το w_i για να προκύψει το λ (ιδιοτιμή). Έχοντας βρει όλα τα λ_i υπολογίζουμε το λ_{max} (μέγιστη ιδιοτιμή) που θα χρειαστούμε για τον υπολογισμό του Δείκτη Συνέπειας (Consistency Index), καθώς και του Λόγου Συνέπειας (Consistency Ratio) που δίνονται από τους τύπους:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \rightarrow \text{πλήθος κριτηρίων}$$

$$CR = \frac{CI}{RCI}$$

CI=λmax-20/20-1	0,067750505	CR=CI/RI(20)	0,04146044	RI για n=20	1,6341
-----------------	-------------	--------------	------------	-------------	--------

Για να είναι αποδεκτή η τιμή του CR πρέπει να είναι μικρότερη 0,1 κάτι που ισχύει εφόσον εμείς βρήκαμε CR=0,04146044, επομένως ο υπολογισμός των βαρών μας είναι σωστός.

$f_x = \text{=V78/X56}$

Πίνακας 9

B78		f _x =B33*\$X\$56																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
76																								
77		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13	CB14	CB15	CB16	CB17	CB18	CB19	CB20	sum		λ
78	CA1	0,083994393	0,144675076	0,13610	0,10639	0,12687	0,09846	0,07396	0,0822856	0,11969216	0,103325322	0,120194398	0,13401	0,11318	0,06163	0,04989	0,05534	0,05694	0,050841627	0,051537509	0,050190	1,0133006	w'1	21,6629
79	CA2	0,058613168	0,100957506	0,19378	0,13333	0,17423	0,11259	0,09672	0,1031173	0,14903491	0,135114441	0,130875701	0,15325	0,14093	0,08464	0,09756	0,06935	0,06240	0,069374815	0,058934679	0,059889	2,1847538	w'2	21,6403
80	CA3	0,03107848	0,026234833	0,05035	0,10571	0,05637	0,07481	0,07718	0,0625236	0,03711421	0,052840786	0,058529393	0,04782	0,06040	0,05624	0,04751	0,04808	0,04948	0,044176024	0,049073915	0,039794	1,0753692	w'3	21,3544
81	CA4	0,055811344	0,053530734	0,03367	0,07069	0,08130	0,10790	0,08105	0,0750869	0,11470394	0,113231399	0,105108231	0,12308	0,11318	0,06754	0,05705	0,06026	0,06512	0,05305262	0,053778764	0,047790	1,5329943	w'4	21,6844
82	CA5	0,0343058	0,029808525	0,04595	0,04472	0,05144	0,09375	0,07718	0,0940961	0,06121082	0,046208489	0,056090153	0,05022	0,05281	0,06754	0,05206	0,06064	0,04742	0,046393735	0,047028737	0,041792	1,1004841	w'5	21,3915
83	CA6	0,063821937	0,067082741	0,05035	0,04901	0,04105	0,07481	0,11615	0,1551885	0,14282381	0,124087198	0,125421394	0,11303	0,10394	0,06473	0,08587	0,05269	0,05658	0,046393735	0,053778764	0,041792	1,6286611	w'6	21,7685
84	CA7	0,061162128	0,056218066	0,03514	0,04697	0,03589	0,03469	0,05385	0,0822856	0,06665044	0,08298211	0,087521856	0,07887	0,09424	0,05390	0,05468	0,04608	0,05196	0,048411298	0,047028737	0,043609	1,1621942	w'7	21,5783
85	CA8	0,063821937	0,061213991	0,05035	0,05886	0,03418	0,03014	0,04092	0,0625236	0,14374274	0,124087198	0,120194398	0,10314	0,10328	0,05906	0,05468	0,05269	0,05422	0,050841627	0,051537509	0,041792	1,3613350	w'8	21,7731
86	CA9	0,026045031	0,025141484	0,05035	0,02287	0,03119	0,01944	0,02999	0,0161435	0,03711421	0,036873483	0,042893513	0,03816	0,06302	0,05165	0,04553	0,04808	0,05422	0,048411298	0,056117487	0,041792	0,7850844	w'9	21,1531
87	CA10	0,027352535	0,025141484	0,03206	0,02100	0,03746	0,02028	0,02183	0,0169539	0,03386727	0,033647597	0,04084312	0,03816	0,04398	0,05165	0,04335	0,04608	0,04948	0,042334968	0,047028737	0,038136	0,7106900	w'10	21,1215
88	CA11	0,022775996	0,025141484	0,02804	0,02192	0,02989	0,01944	0,02005	0,0169539	0,02820070	0,026850134	0,032592022	0,03816	0,04013	0,05165	0,04553	0,04608	0,05196	0,046393735	0,051537509	0,041792	0,6851281	w'11	21,0213
89	CA12	0,020917154	0,021985857	0,03514	0,01916	0,03418	0,02209	0,02278	0,0202304	0,03245583	0,029424328	0,028501243	0,03337	0,04589	0,05660	0,04553	0,05050	0,05196	0,046393735	0,047028737	0,038136	0,7023229	w'12	21,0436
90	CA13	0,023766475	0,022941975	0,02670	0,02000	0,03119	0,02305	0,01830	0,0193873	0,01885895	0,024501143	0,026007805	0,02328	0,03202	0,05906	0,04335	0,05269	0,04742	0,050841627	0,056478548	0,047790	0,6676832	w'13	20,8479
91	CA14	0,058613168	0,051299815	0,03851	0,04501	0,03275	0,04971	0,04297	0,0455277	0,03090438	0,028017788	0,027138829	0,02535	0,02332	0,04301	0,08587	0,05534	0,05422	0,055359764	0,061497621	0,045799	0,9002692	w'14	20,9308
92	CA15	0,063821937	0,039230225	0,04018	0,04697	0,03746	0,03303	0,03734	0,0433514	0,03090438	0,029424328	0,027138829	0,02779	0,02800	0,01899	0,03791	0,05534	0,05422	0,050841627	0,051537509	0,043609	0,7971283	w'15	21,0251
93	CA16	0,063821937	0,061213991	0,04403	0,04933	0,03566	0,05970	0,04914	0,0498926	0,03245583	0,030703929	0,029740701	0,02779	0,02555	0,03268	0,02880	0,04205	0,06512	0,058138917	0,058934679	0,041792	0,8865974	w'16	21,0834
94	CA17	0,063821937	0,070000025	0,04403	0,04697	0,04694	0,05721	0,04297	0,0498926	0,02961643	0,029424328	0,027138829	0,02779	0,02922	0,03432	0,03025	0,02794	0,04327	0,087497321	0,053778764	0,068926	0,9110521	w'17	21,0538
95	CA18	0,063821937	0,056218066	0,04403	0,05147	0,04283	0,06229	0,04297	0,0475076	0,02961643	0,030703929	0,027138829	0,02779	0,02433	0,03001	0,02880	0,02794	0,01910	0,038631282	0,053778764	0,068926	0,8179688	w'18	21,1737
96	CA19	0,069940718	0,073514144	0,04403	0,05641	0,04694	0,05970	0,04914	0,0520623	0,02838215	0,030703929	0,027138829	0,03045	0,02433	0,03001	0,03156	0,03062	0,03453	0,030827018	0,042914416	0,112228	0,9054825	w'19	21,0997
97	CA20	0,058223846	0,058662869	0,04403	0,05147	0,04283	0,06229	0,04297	0,0520623	0,03090438	0,030703929	0,027138829	0,03045	0,02332	0,03268	0,03025	0,03501	0,02184	0,019504328	0,013306927	0,034799	0,7425272	w'20	21,3370
98																						λmax	21,2872	

Καθορισμός δείγματος από τη βάση δεδομένων του ΟΠΣ ΕΣΠΑ

Το δεύτερο βήμα (μετά τον υπολογισμό των βαρών ανά κριτήριο) είναι να καθορίσουμε το κατάλληλο δείγμα από όλο το πλήθος των έργων ΕΣΠΑ 2014-2020, ώστε να εφαρμόσουμε την μέθοδο VIKOR. Έτσι λάβαμε υπόψη την τελευταία βαθμολογία όλων των έργων που έχουν δεχτεί έλεγχο επιτόπιας επαλήθευσης, η οποία έχει προκύψει από το δείγμα βάσει της αξιολόγησης κινδύνου. Το δείγμα που προέκυψε είναι 2907 έργα.

Ανάπτυξη Μεθοδολογίας VIKOR

Για την ανάπτυξη της επέκτασης της VIKOR ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα:

(α) Προσδιορισμός του f^* , το διάνυσμα των θετικών ιδανικών λύσεων και το f^- , το διάνυσμα των αρνητικών ιδανικών λύσεων για κάθε κριτήριο:

$$f^* = (f^*_1, \dots, f^*_n) = (\min_i f^L_{ij} | j \in J), j = 1, \dots, n,$$

$$f^- = (f^-_1, \dots, f^-_n) = (\max_i f^U_{ij} | j \in J), j = 1, \dots, n$$

όλα τα κριτήρια ($n=20$) είναι κριτήρια κόστους.

Στη συνέχεια υπολογίζουμε τη διαφορά $F_j^-(\max) - F_j^*(\min)$

Για κάθε κελί υπολογίζουμε

$d_{ij} = F_{ij} - F_j^* / F_j^-(\max) - F_j^*(\min)$, όπου F_j^* είναι το ελάχιστο κάθε στήλης και F_j^- το μέγιστο (βλ. Πίνακα 10).

Πίνακας 10

X2		=ABS((B2-\$B\$2909)/\$B\$2911)																				
	A	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ
1	KODIKOS MIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	έργο 1		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
3	έργο 2		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
4	έργο 3		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
5	έργο 4		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,666667
6	έργο 5		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
7	έργο 6		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,666667
8	έργο 7		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
9	έργο 8		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,666667
10	έργο 9		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	1	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,666667
11	έργο 10		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	0	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,666667
12	έργο 11		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	0	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
13	έργο 12		0,25	0	0,5	1	1	0,3	0	0,3	0	0,5	0	1	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	1
14	έργο 13		0,5	0	0,5	1	1	0,5	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,5	1	0	0,444444
15	έργο 14		0,75	0,5	0,5	0,333333	0	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,6	0,2	0,2	0,5	1	1	0,444444
16	έργο 15		0,5	0	0	1	1	0,3	0,333333	0,5	1	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,444444
17	έργο 16		0,75	0	0	1	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	1	0,2	0,6	0,2	0	0	0	0,444444
18	έργο 17		0,75	0	0	1	1	0,3	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,222222
19	έργο 18		0,75	0	0	1	1	0,5	0,333333	0,5	0	0,5	0	0	1	0,6	0,2	1	0	0	0	1
20	έργο 19		0,75	0	0	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	0	0	1	0,6	0,6	0,6	0	0	0	1
21	έργο 20		0,75	1	0	1	1	1	1	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0,5	0	0,75	0,666667
22	έργο 21		0,75	1	0	1	1	1	0,333333	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,222222
23	έργο 22		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0,5	1	0	0,222222
24	έργο 23		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,444444
25	έργο 24		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,222222
26	έργο 25		0,75	0	0	1	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,666667
27	έργο 26		0,5	0	1	1	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,666667
28	έργο 27		0,5	0	1	1	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0,5	1	1	0,444444
29	έργο 28		0,75	0	0	1	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,666667
30	έργο 29		0,5	0	0,5	1	1	0,5	0,333333	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0,5	1	0	0,666667
31	έργο 30		0	0	0	1	1	0,3	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,444444
32	έργο 31		0	0	1	1	1	0,3	0	1	0	0,5	1	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,222222
33	έργο 32		0,75	0	0	0,333333	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,666667
34	έργο 33		0,75	0	0	0,333333	1	0,5	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,666667
35	έργο 34		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	1	0	0,444444
36	έργο 35		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	1	0	0,222222
37	έργο 36		0	0	1	1	1	1	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,5	1	0	0,444444
38	έργο 37		0,5	0	0	1	1	0,5	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,5	0	1	0
39	έργο 38		0,5	0	0	1	1	0,5	0	1	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0
40	έργο 39		0,5	0	0	1	1	0,3	0,333333	0,3	0	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,444444

(β) Στη συνέχεια μεταθέτουμε τις στήλες σύμφωνα με την κατάταξη των βαρών της μεθόδου AHP (βλ Πίνακα 11).

Πίνακας 11

WV	A	T	Z	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	
	AVG(W)		KODIKOS MIS	2	1	6	4	8	7	5	3	17	14	19	16	18	15	9	20	10	12	11	13					
w2	0.100958			0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,500	1,000	0,000	0,000						
w1	0.083994		έργο 1	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,500	1,000	0,000	0,000						
w6	0.074817		έργο 2	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,500	1,000	0,000	0,000						
w4	0.070696		έργο 3	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,667	0,500	1,000	0,000	0,000					
w8	0.062524		έργο 4	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,000	0,500	1,000	0,000	0,000					
w7	0.053859		έργο 5	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,667	0,500	1,000	0,000	0,000					
w5	0.051445		έργο 6	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,000	0,500	1,000	0,000	0,000					
w3	0.050358		έργο 7	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,667	0,500	1,000	0,000	0,000					
w17	0.043273		έργο 8	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,667	0,500	1,000	0,000	0,000					
w14	0.043012		έργο 9	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,000	0,667	0,500	1,000	0,000	0,000				
w19	0.042914		έργο 10	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	0,000	1,000	0,500	1,000	0,000	0,000					
w16	0.042052		έργο 11	0,000	0,250	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,500	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	0,000	1,000	0,500	1,000	0,000	0,000					
w18	0.038631		έργο 12	0,000	0,500	0,500	1,000	1,000	0,000	1,000	0,500	0,500	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000					
w15	0.037913		έργο 13	0,500	0,750	1,000	0,333	1,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,600	1,000	0,200	1,000	0,200	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000					
w9	0.037114		έργο 14	0,000	0,500	0,300	1,000	0,500	0,333	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	1,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000					
w20	0.0348		έργο 15	0,000	0,750	0,500	1,000	0,300	0,000	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,600	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	1,000					
w10	0.033648		έργο 16	0,000	0,750	0,300	1,000	0,300	0,000	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,222	0,500	0,000	0,000	0,000					
w12	0.033375		έργο 17	0,000	0,750	0,500	1,000	0,500	0,333	1,000	0,000	0,000	0,600	0,000	1,000	0,000	0,200	0,000	1,000	0,500	0,000	0,000	1,000					
w11	0.032592		έργο 18	0,000	0,750	0,500	1,000	0,500	1,000	1,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,600	0,000	0,600	0,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000					
w13	0.032026		έργο 19	1,000	0,750	1,000	1,000	0,300	1,000	1,000	0,000	0,500	0,200	0,750	0,200	0,000	0,600	0,000	0,667	0,500	0,000	0,000	0,000					
			έργο 20	1,000	0,750	1,000	1,000	1,000	0,333	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	0,000	0,222	0,500	0,000	0,000	0,000					
			έργο 21	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,600	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000					
			έργο 22	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,200	0,000	0,200	1,000	0,600	0,000	0,222	0,500	0,000	0,000	0,000					
			έργο 23	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,500	0,200	0,000	0,200	1,000	0,200	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000					
			έργο 24	0,000	0,500	0,500	1,000	1,000	0,000	1,000	0,000	0,500	0,200	1,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000				
			έργο 24	0,000	0,500	0,300	1,000	0,300	0,333	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,200	0,000	0,444	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000				

(γ) κάθε γραμμή την πολλαπλασιάζουμε με τον

Πίνακα Ε:

1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/17	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/18	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/19	1/20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/20

Το αποτέλεσμα είναι ο Πίνακας 12

Πίνακας 13

CK2		fx = =MIN(BQ2:CJ2)																			fx = =MAX(BQ2:CJ2)		fx = =(CK2+CL2)/2	
BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM		
1	2	1	6	4	8	7	5	3	17	14	19	16	18	15	9	20	10	12	11	13	S _i ^L (MIN)	S _i ^U (MAX)	καταταξη	
2	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4344	0,4382	0,4694	0,4447	0,4225	0,0000	0,4694	0,2347	
3	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4344	0,4382	0,4694	0,4447	0,4225	0,0000	0,4694	0,2347	
4	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4344	0,4382	0,4694	0,4447	0,4225	0,0000	0,4694	0,2347	
5	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4135	0,4186	0,4509	0,4272	0,4058	0,0000	0,4509	0,2255	
6	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4344	0,4382	0,4694	0,4447	0,4225	0,0000	0,4694	0,2347	
7	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4135	0,4186	0,4509	0,4272	0,4058	0,0000	0,4509	0,2255	
8	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4344	0,4382	0,4694	0,4447	0,4225	0,0000	0,4694	0,2347	
9	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4135	0,4186	0,4509	0,4272	0,4058	0,0000	0,4509	0,2255	
10	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3967	0,4135	0,4186	0,4509	0,4272	0,4058	0,0000	0,4509	0,2255	
11	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3300	0,3510	0,3598	0,3954	0,3746	0,3558	0,0000	0,4188	0,2094	
12	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3300	0,3719	0,3794	0,4139	0,3921	0,3725	0,0000	0,4188	0,2094	
13	0	0,1250	0,1833	0,3875	0,3700	0,3083	0,4071	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,3654	0,3536	0,3300	0,3719	0,3794	0,4139	0,3921	0,3725	0,0000	0,4188	0,2094	
14	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,5625	0,5556	0,5200	0,4727	0,4500	0,4923	0,4714	0,4400	0,4403	0,4438	0,4191	0,3971	0,3772	0,0000	0,6000	0,3000	
15	0,5	0,6250	0,7500	0,6458	0,7167	0,5972	0,5119	0,5104	0,5093	0,5183	0,5621	0,5319	0,5679	0,5417	0,5056	0,5017	0,5016	0,4738	0,4488	0,4264	0,4264	0,7500	0,5882	
16	0	0,2500	0,2667	0,4500	0,4600	0,4389	0,5190	0,4542	0,4037	0,3833	0,3485	0,3361	0,3872	0,3738	0,4156	0,4174	0,4222	0,3988	0,3778	0,3589	0,0000	0,5190	0,2595	
17	0	0,3750	0,4167	0,5625	0,5100	0,4250	0,5071	0,4438	0,3944	0,3750	0,3409	0,3292	0,3038	0,3250	0,3033	0,3122	0,3232	0,3052	0,2892	0,3247	0,0000	0,5625	0,2813	
18	0	0,3750	0,3500	0,5125	0,4700	0,3917	0,4786	0,4188	0,3722	0,3550	0,3227	0,3125	0,2885	0,2821	0,2633	0,2608	0,2748	0,2596	0,2459	0,2336	0,0000	0,5125	0,2563	
19	0	0,3750	0,4167	0,5625	0,5500	0,5139	0,5833	0,5104	0,4537	0,4683	0,4258	0,4736	0,4372	0,4202	0,3922	0,4302	0,4343	0,4102	0,3886	0,4192	0,0000	0,5833	0,2917	
20	0	0,3750	0,4167	0,5625	0,5500	0,6250	0,6786	0,5938	0,5278	0,5350	0,4864	0,4958	0,4577	0,4679	0,4367	0,4719	0,4735	0,4472	0,4237	0,4525	0,0000	0,6786	0,3393	
21	1	0,8750	0,9167	0,9375	0,8100	0,8417	0,8643	0,7563	0,7278	0,6750	0,6818	0,6417	0,5923	0,5929	0,5533	0,5604	0,5569	0,5259	0,4982	0,4733	0,4733	1,0000	0,7367	
22	1	0,8750	0,9167	0,9375	0,9500	0,8472	0,8690	0,7604	0,6759	0,6283	0,5712	0,5403	0,5756	0,5488	0,5122	0,4941	0,4944	0,4670	0,4424	0,4203	0,4203	1,0000	0,7101	
23	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,6111	0,5700	0,5182	0,4917	0,5308	0,5357	0,5000	0,4826	0,4837	0,4568	0,4327	0,4111	0,0000	0,6250	0,3125	
24	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,5556	0,5200	0,4727	0,4500	0,4923	0,5000	0,4667	0,4653	0,4673	0,4414	0,4181	0,3972	0,0000	0,6250	0,3125	
25	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,5556	0,5200	0,4727	0,4500	0,4923	0,4714	0,4400	0,4264	0,4307	0,4068	0,3854	0,3661	0,0000	0,6250	0,3125	
26	0	0,3750	0,4167	0,5625	0,5100	0,4250	0,5071	0,4438	0,3944	0,3750	0,3409	0,3292	0,3808	0,3964	0,3700	0,3885	0,3951	0,3731	0,3535	0,3358	0,0000	0,5625	0,2813	
27	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,4600	0,3833	0,4714	0,5375	0,4778	0,4500	0,4091	0,3917	0,4385	0,4500	0,4200	0,4354	0,4392	0,4148	0,3930	0,3733	0,0000	0,5375	0,2688	
28	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,4600	0,3833	0,4714	0,5375	0,5333	0,5000	0,5455	0,5167	0,5538	0,5571	0,5200	0,5153	0,5144	0,4858	0,4602	0,4372	0,0000	0,5571	0,2786	
29	0	0,3750	0,4167	0,5625	0,5100	0,4250	0,5071	0,4438	0,3944	0,3750	0,3409	0,3292	0,3808	0,3964	0,3700	0,3885	0,3951	0,3731	0,3535	0,3358	0,0000	0,5625	0,2813	
30	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,4600	0,4389	0,5190	0,5167	0,5148	0,4833	0,4394	0,4194	0,4641	0,4738	0,4422	0,4563	0,4588	0,4333	0,4105	0,3900	0,0000	0,5190	0,2595	
31	0	0,0000	0,1000	0,3250	0,3200	0,2667	0,3714	0,3250	0,2889	0,2800	0,2545	0,2500	0,3077	0,3000	0,2800	0,2903	0,3026	0,2858	0,2708	0,2572	0,0000	0,3714	0,1857	
32	0	0,0000	0,1000	0,3250	0,4600	0,3833	0,4714	0,5375	0,4778	0,4500	0,4091	0,3917	0,4385	0,4500	0,4200	0,4076	0,4131	0,3901	0,4222	0,4011	0,0000	0,5375	0,2688	
33	0	0,3750	0,4167	0,3958	0,3767	0,3139	0,4119	0,3604	0,3204	0,3083	0,2803	0,2736	0,3295	0,3488	0,3256	0,3469	0,3559	0,3361	0,3184	0,3025	0,0000	0,4167	0,2083	
34	0	0,3750	0,4167	0,3958	0,3767	0,3139	0,4119	0,3604	0,3204	0,3083	0,2803	0,2736	0,3295	0,3488	0,3256	0,3469	0,3559	0,3361	0,3184	0,3025	0,0000	0,4167	0,2083	
35	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,5556	0,5200	0,4727	0,4500	0,4923	0,4714	0,4400	0,4403	0,4438	0,4191	0,3971	0,3772	0,0000	0,6250	0,3125	
36	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,5556	0,5200	0,4727	0,4500	0,4923	0,5000	0,4667	0,4514	0,4542	0,4290	0,4064	0,3861	0,0000	0,6250	0,3125	
37	0	0,0000	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,6250	0,6111	0,5700	0,5182	0,4917	0,5308	0,5071	0,4733	0,4715	0,4732	0,4469	0,4234	0,4022	0,0000	0,6250	0,3125	
38	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,5000	0,5000	0,4700	0,5182	0,4917	0,4538	0,4357	0,4067	0,3813	0,3882	0,3667	0,3474	0,3300	0,0000	0,6000	0,3000	
39	0	0,2500	0,3333	0,5000	0,6000	0,5000	0,5714	0,5000	0,4444	0,4200	0,3818	0,3667	0,3385	0,3286	0,3067	0,2875	0,3000	0,2833	0,2684	0,2550	0,0000	0,6000	0,3000	
40	0	0,2500	0,2667	0,4500	0,4200	0,4056	0,4905	0,4292	0,3815	0,3633	0,3303	0,3194	0,2949	0,2881	0,2689	0,2799	0,2928	0,2765	0,2620	0,2489	0,0000	0,4905	0,2452	

Ανάλυση μεθοδολογίας LOPCOW

Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

Βήμα 1: θεωρούμε τον αρχικό πίνακα απόφασης με $n=2906$ εναλλακτικές λύσεις και $m=20$ κριτήρια. (βλ. Πίνακα 14)

Πίνακας 14

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
2	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
3	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
4	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
5	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7
6	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
7	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7
8	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
9	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7
10	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7
11	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7
12	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
13	2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10
14	3	3	3	5	5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1
15	4	4	3	3	3	10	2	10	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	5
16	3	3	1	5	5	3	3	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
17	4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	5
18	4	3	1	5	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
19	4	3	1	5	5	5	3	5	1	1	1	1	2	3	1	5	1	1	1	10
20	4	3	1	5	5	5	5	5	1	1	1	1	2	3	3	3	1	1	1	10
21	4	5	1	5	5	10	5	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	4	7
22	4	5	1	5	5	10	3	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
23	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	3	1	3	5	1	3
24	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	5
25	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3
26	4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7
27	3	3	5	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7
28	3	3	5	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	5	5
29	4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7
30	3	3	3	5	5	5	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	5	1	7
31	1	3	1	5	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5
32	1	3	5	5	5	3	2	10	1	1	2	1	1	1	3	1	1	5	1	3
33	4	3	1	3	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7
34	4	3	1	3	5	5	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7
35	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5
36	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	3
37	1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1
38	3	3	1	5	5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1
39	3	3	1	5	5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	3	3	1	5	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Βήμα 2: Κανονικοποιούμε τα στοιχεία του πίνακα απόφασης χρησιμοποιώντας τεχνική της γραμμικής κανονικοποίησης.

$$V = [v_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nm} \end{bmatrix} \quad v_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

εφόσον είναι κριτήρια κόστους,

όπου v_{ij} είναι η γραμμική κανονικοποιημένη τιμή του x_{ij} . (βλ. Πίνακα 15)

Πίνακας 15

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	
1	KODIKOS_MIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		1	2	3	4	5	6	7
2	Έργο 1		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
3			2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
4	Έργο 2		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
5	Έργο 3		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
6	Έργο 4		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
7	Έργο 5		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
8	Έργο 6		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
9	Έργο 7		2	3	3	5	5	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	7	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
10	Έργο 8		2	3	3	5	5	3	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
11	Έργο 9		2	3	3	5	5	3	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	1	10	0,75	1	0,5	0	0	0,7	
12	Έργο 10		3	3	3	5	5	5	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1	5	0,5	1	0,5	0	0	0,5	
13	Έργο 11		4	4	3	3	3	10	2	10	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	5	5	0,25	0,5	0,5	0,6666667	1	0	
14	Έργο 12		3	3	1	5	5	3	3	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5	0,5	1	1	0	0	0,7	
15	Έργο 13		4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	5	0,25	1	1	0	0	0,5		
16	Έργο 14		4	3	1	5	5	5	3	5	1	1	1	1	2	3	3	3	1	1	1	10	0,25	1	1	0	0	0,5	
17	Έργο 15		4	5	1	5	5	10	5	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	4	7	0,25	0	1	0	0	0		
18	Έργο 16		4	5	1	5	5	10	3	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	0,25	0	1	0	0	0,5	
19	Έργο 17		1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	3	1	3	5	1	3	1	1	1	0	0	0	0	
20	Έργο 18		1	3	5	5	5	10	2	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	1	1	0	0	0	0	
21	Έργο 19		4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7	0,25	1	1	0	0	0,5		
22	Έργο 20		3	3	5	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	3	1	3	5	5	5	0,5	1	0	0	0	0,5		
23	Έργο 21		4	3	1	5	5	5	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	7	0,25	1	1	0	0	0,5		
24	Έργο 22		3	3	3	5	5	5	3	3	1	1	1	1	1	3	1	3	5	1	7	0,5	1	0,5	0	0	0,5		
25			1	3	1	5	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	0	0	0,7	
26			1	3	5	5	5	3	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	3	1	1	1	0	0	0,7		
27	max		5	5	5	5	5	10	5	10	2	1,0001	2	2	2	5	5	5	5	5	5	10							
28	min		1	3	1	2	3	0	2	0	1	0,9999	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1							
29	max-min		4	2	4	3	2	10	3	10	1	0,0002	1	1	1	5	5	5	4	4	4	9							

Βήμα 3: Υπολογίζουμε την ποσοστιαία τιμή (P_j) κάθε κριτηρίου λαμβάνοντας το φυσικό λογάριθμο του λόγου της τετραγωνικής ρίζας του αθροίσματος του τετραγώνου της τιμής του κριτηρίου προς το σύνολο των κριτηρίων με την τυπική απόκλιση του και πολλαπλασιάζοντας επί 100.

$$P_j = \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_{ij}^2}{n}}}{\sigma_j} \right) \times 100$$

όπου σ_j είναι η τυπική απόκλιση του κριτηρίου j . (βλ. Πίνακα 16)

Πίνακας 16

AZ2		f _x =POWER(AE2;2)																			
	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
3		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
4		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
5		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111
6		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
7		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111
8		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
9		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111
10		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111
11		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111
12		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
13		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0
14		0,25	1	0,25	0	0	0,25	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	0,25	0	1	0,308642
15		0,0625	0,25	0,25	0,444444	1	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,16	0,64	0,64	0,25	0	0	0,308642
16		0,25	1	1	0	0	0,49	0,444444	0,25	0	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,308642
17		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	0	0,64	0,16	0,64	1	1	1	0,308642
18		0,0625	1	1	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	1	1	0,604938
19		0,0625	1	1	0	0	0,25	0,444444	0,25	1	0,25	1	1	0	0,16	0,64	0	1	1	1	0
20		0,0625	1	1	0	0	0,25	0	0,25	1	0,25	1	1	0	0,16	0,16	0,16	1	1	1	0
21		0,0625	0	1	0	0	0	0	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	1	0,0625	0,111111
22		0,0625	0	1	0	0	0	0,444444	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,604938
23		1	1	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	1	0,604938
24		1	1	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,308642
25		1	1	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,604938
26		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111
27		0,25	1	0	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111
28		0,25	1	0	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	0	0,308642
29		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111
30		0,25	1	0,25	0	0	0,25	0,444444	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	1	0,111111
					0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,308642
							0,49	1	0	1	0,25	0	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,604938
2909	Σx^2	866,5625	2485	2284,875	372,1111	112	707,42	2056,222	768,66	2828	727,25	2578	2797	2601	1528,04	1251,08	1589,96	2010	745	2758,188	752,2222
2910	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2911	σ	0,342882907	0,322098	0,376506	0,29814	0,192499	0,188699	0,394238	0,22006	0,162623	0,014664	0,316861	0,190841	0,306945	0,214426	0,248805	0,203565	0,375028	0,436652	0,198649	0,249411
2912		43,328125	124,25	114,2438	18,60556	5,6	35,371	102,8111	38,433	141,4	36,3625	128,9	139,85	130,05	76,402	62,554	79,498	100,5	37,25	137,9094	37,61111
2913	ρ	295,4767249	354,4047	334,5988	267,1924	250,9045	345,0549	324,7247	333,8315	429,2115	601,9106	357,881	412,6599	361,5046	370,7797	345,9099	377,9635	328,5834	263,7444	407,9513	320,2302

Βήμα 4: Υπολογίζουμε τους αντικειμενικούς συντελεστές στάθμισης των κριτηρίων.

$$w_j = \frac{P_i}{\sum_{j=1}^m P_j}$$

όπου w_j είναι το βάρος που αποδίδεται στο κριτήριο j . (βλ. Πίνακα 17)

Πίνακας 17

AZ2914 fx = =AZ2913/\$BT\$2913

	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	
1		1																				
2		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
3		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
4		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
5		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111	
6		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
7		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111	
8		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
9		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111	
10		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	0	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111	
11		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,111111	
12		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
13		0,5625	1	0,25	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	0	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0	
14		0,25	1	0,25	0	0	0,25	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	0,25	0	1	0,308642	
15		0,0625	0,25	0,25	0,444444	1	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,16	0,64	0,64	0,25	0	0	0,308642	
16		0,25	1	1	0	0	0,49	0,444444	0,25	0	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,308642	
17		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	1	1	0,308642	
18		0,0625	1	1	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	1	1	0,604938	
19		0,0625	1	1	0	0	0,25	0,444444	0,25	1	0,25	1	1	0	0,16	0,64	0	1	1	1	0	
20		0,0625	1	1	0	0	0,25	0	0,25	1	0,25	1	1	0	0,16	0,16	0,16	1	1	1	0	
21		0,0625	0	1	0	0	0	0	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	1	0,0625	0,111111	
22		0,0625	0	1	0	0	0	0,444444	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,604938	
23		1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	1	0,604938
24		1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,308642
25		1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,604938
26		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111	
27		0,25	1	0	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111	
28		0,25	1	0	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	0	0,308642	
29		0,0625	1	1	0	0	0,25	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,111111	
30		0,25	1	0,25	0	0	0,25	0,444444	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,16	0,64	0,25	0	1	0,111111	
31		1	1	1	0	0	0,49	1	0,49	1	0,25	1	1	1	0,64	0,64	0,64	1	0	1	0,308642	
32		1	1	0	0	0	0,49	1	0	1	0,25	0	1	1	0,64	0,16	0,64	1	0	1	0,604938	
2909	Σx ²	866,5625	2485	2284,875	372,1111	112	707,42	2056,222	768,66	2828	727,25	2578	2797	2601	1528,04	1251,08	1589,96	2010	745	2758,188	752,2222	
2910	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2911	σ	0,342882907	0,322098	0,376506	0,29814	0,192499	0,188699	0,394238	0,22006	0,162623	0,014664	0,316861	0,190841	0,306945	0,214426	0,248805	0,203565	0,375028	0,436652	0,198649	0,249411	
2912		43,328125	124,25	114,2438	18,60556	5,6	35,371	102,8111	38,433	141,4	36,3625	128,9	139,85	130,05	76,402	62,554	79,498	100,5	37,25	137,9094	37,61111	
2913	ρ	295,4767249	354,4047	334,5988	267,1924	250,9045	345,0549	324,7247	333,8315	429,2115	601,9106	357,881	412,6599	361,5046	370,7797	345,9099	377,9635	328,5834	263,7444	407,9513	320,2302	
2914	w	0,041707385	0,050025	0,04723	0,037715	0,035416	0,048705	0,045836	0,047121	0,060584	0,084961	0,050516	0,058248	0,051027	0,052337	0,048826	0,053351	0,04638	0,037228	0,057583	0,045201	

Η τελική κατάταξη των έργων του δείγματος σύμφωνα με τη συνολική βαθμολογία που έχουν λάβει στο ΟΠΣ, αλλά και κατόπιν εφαρμογής των μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης VIKOR και LOPCOW φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 18.

Πίνακας 18

KODIKOS_MIS	TOTAL_SCORE_OPS	KODIKOS_MIS	κατάταξη VIKOR	KODIKOS_MIS	κατάταξη LOPCOW
έργο 1	78	έργο 1	0,8025	έργο 1	0,5313
έργο 2	78	έργο 2	0,7975	έργο 2	0,5000
έργο 3	78	έργο 3	0,7938	έργο 3	0,5000
έργο 4	77	έργο 4	0,7913	έργο 4	0,5000
έργο 5	77	έργο 5	0,7875	έργο 5	0,5331
έργο 6	76	έργο 6	0,7873	έργο 6	0,5000
έργο 7	75	έργο 7	0,7863	έργο 7	0,5331
έργο 8	75	έργο 8	0,7854	έργο 8	0,5000
έργο 9	75	έργο 9	0,7854	έργο 9	0,5331
έργο 10	75	έργο 10	0,7813	έργο 10	0,5000
έργο 11	75	έργο 11	0,7813	έργο 11	0,5331
έργο 12	75	έργο 12	0,7813	έργο 12	0,5216
έργο 13	74	έργο 13	0,7775	έργο 13	0,5781
έργο 14	74	έργο 14	0,7754	έργο 14	0,5000
έργο 15	74	έργο 15	0,7754	έργο 15	0,5331
έργο 16	74	έργο 16	0,7754	έργο 16	0,5000
έργο 17	74	έργο 17	0,7750	έργο 17	0,5000
έργο 18	74	έργο 18	0,7732	έργο 18	0,5313
έργο 19	74	έργο 19	0,7688	έργο 19	0,5000
έργο 20	74	έργο 20	0,7688	έργο 20	0,5000
έργο 21	73	έργο 21	0,7663	έργο 21	0,5000
έργο 22	73	έργο 22	0,7663	έργο 22	0,5331
έργο 23	73	έργο 23	0,7625	έργο 23	0,5000
έργο 24	73	έργο 24	0,7625	έργο 24	0,5331
έργο 25	73	έργο 25	0,7625	έργο 25	0,5433
έργο 26	73	έργο 26	0,7625	έργο 26	0,5433
έργο 27	73	έργο 27	0,7625	έργο 27	0,5433
έργο 28	73	έργο 28	0,7604	έργο 28	0,5433
έργο 29	73	έργο 29	0,7604	έργο 29	0,5909
έργο 30	73	έργο 30	0,7588	έργο 30	0,5433
έργο 31	73	έργο 31	0,7579	έργο 31	0,5433
έργο 32	73	έργο 32	0,7563	έργο 32	0,5313
έργο 33	73	έργο 33	0,7563	έργο 33	0,5433
έργο 34	73	έργο 34	0,7563	έργο 34	0,5433
έργο 35	72	έργο 35	0,7550	έργο 35	0,5433
έργο 36	72	έργο 36	0,7542	έργο 36	0,5313
έργο 37	72	έργο 37	0,7542	έργο 37	0,5313
έργο 38	72	έργο 38	0,7538	έργο 38	0,5313
έργο 39	72	έργο 39	0,7538	έργο 39	0,5331

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων – συμπεράσματα

Έπειτα από την ολοκλήρωση της εφαρμογής των μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης (AHP, extended VIKOR και LOPCOW) και σε συνδυασμό με τα δεδομένα που αντλήσαμε από το ΟΠΣ ΕΣΠΑ, προχωρήσαμε σε ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Συμπεράσματα ως προς τους παράγοντες

Το πρώτο επίπεδο ανάλυσης αφορά στους παράγοντες κινδύνου που έχει ορίσει ο αποφασίζων.

Χρησιμοποιήσαμε:

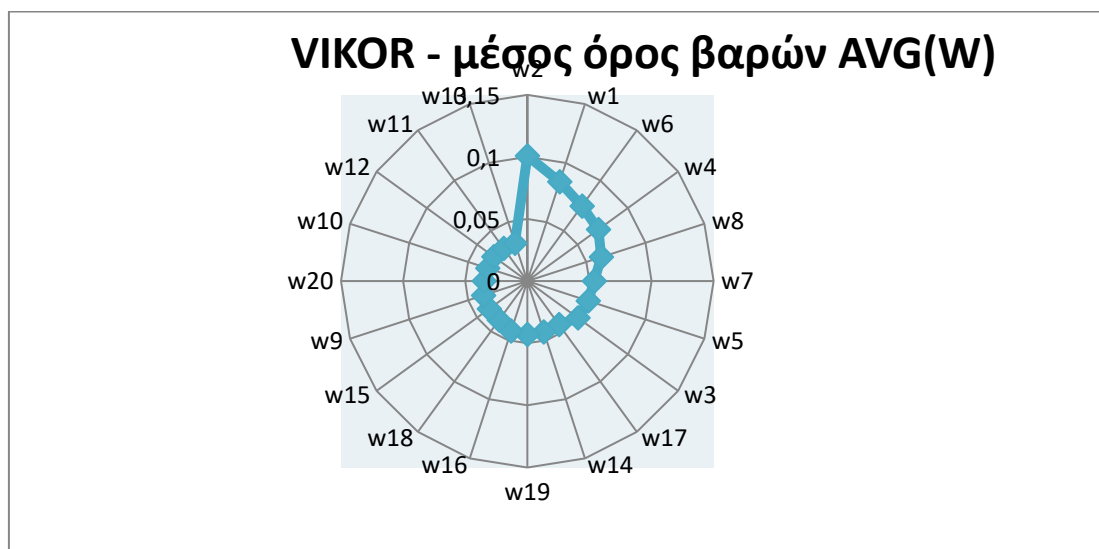
- την ανάλυση ανά παράγοντα κινδύνου (βλ. Πίνακα 14)
- την κατάταξη των βαρών των παραγόντων (βλ. Πίνακα 15 – Διάγραμμα 1)
- στατιστικά στοιχεία που αφορούν το μέγεθος των διορθώσεων που προέκυψαν συγκριτικά με κάθε παράγοντα

Πίνακας 19

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
KODIKOS_MIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Fj*(min)	1	3	1	2	3	0	2	0	1	0,9999	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Fj*(max)	5	5	5	5	5	10	5	10	2	1,0001	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	10
Fj*(max) - Fj*(min)	4	2	4	3	2	10	3	10	1	0,0002	1	1	1	5	5	5	4	4	4	4	9

Πίνακας 20 - κατάταξη βαρών

κατάταξη βαρών	παράγοντας	μέσος όρος βαρών AVG(W)
w2	«2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ, ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»	0,100957506
w1	«1. ΤΥΠΟΣ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»	0,083994393
w6	«6. ΦΥΣΗ ΠΡΑΞΗΣ»	0,074817155
w4	«4. ΑΡΙΘ. ΠΡΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΕΙ Ο ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ (παρόν)»	0,070695645
w8	«8. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΑΞΗΣ»	0,062523601
w7	«7. ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΠΟΕΡΓΩΝ»	0,053859231
w5	«5. ΤΥΠΟΣ ΠΡΑΞΗΣ»	0,051444882
w3	«3. ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΠΡΑΞΗΣ»	0,050358192
w17	«17. ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ»	0,043272528
w14	«14. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ ΜΕ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΑ»	0,043011624
w19	«19. Ύψος ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΒΛΗΘΗΚΑΝ (% ΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΟΥ ΕΛΕΓΧΘΗΚΑΝ)»	0,042914416
w16	«16. ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ»	0,042051848
w18	«18. ΧΡΟΝΟΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΠΕΡΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΠΑΛΗΘ/ΕΠΙΘΕΩΡ/ ΕΛΕΓΧΟ»	0,038631282
w15	«15. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΡΑΞΗΣ»	0,037913111
w9	«9. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΤΑΜΕΙΑ ή ΡΗΤΡΑ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ»	0,037114218
w20	«20. ΎψΟΣ Π/Υ ΠΡΑΞΗΣ	0,034799844
w10	«10. Η ΠΡΑΞΗ ΧΡΗΜΑΤ. ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΕΠ»	0,033647597
w12	«12. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΕ ΥΠΟΔΟΜΗ ΠΟΥ ΕΝΕΧΕΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕ;»	0,033374566
w11	«11. Η ΠΡΑΞΗ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ»	0,032592022
w13	«13. Η ΠΡΑΞΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ ΕΣΟΔΑ»	0,032026338



Εικόνα 6 - Μέσος Όρος Βαρών

Παρατηρούμε ότι κάποιοι παράγοντες όπως π.χ οι 9-13 αφενός έχουν πολύ μικρή διαφορά μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης τιμής ή/και βρίσκονται στην πιο χαμηλή θέση στην κατάταξη βαρών, αυτό σε συνδυασμό με μια περαιτέρω διερεύνηση σχετικά με το ύψος των διορθώσεων, μας οδήγησε στα παρακάτω συμπεράσματα ανά παράγοντα:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «9. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΤΑΜΕΙΑ Η ΡΗΤΡΑ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
9. Η πράξη χρηματοδοτείται από περισσότερα του ενός Ταμεία ή κάνει χρήση ρήτρας ευελιξίας	ΟΧΙ	1	0,62%	97,72%
	ΝΑΙ	2	0,08%	2,28%

Συμπέρασμα: Η βαθμολογία δεν επιβεβαιώνεται. Επιπλέον το 98% των έργων υλοποιείται χωρίς ρήτρα ευελιξίας, κατά συνέπεια ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «10. Η ΠΡΑΞΗ ΧΡΗΜΑΤ. ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΕΠ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
10. Η πράξη χρηματοδοτείται από διαφορετικά ΕΠ (ΕΤΠΑ, ΕΚΤ, ΤΣ)	ΟΧΙ	1		
	ΝΑΙ	2		
Συμπέρασμα: Όλα τα έργα χρηματοδοτούνται από ένα ΕΠ, επομένως ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί.				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «11. Η ΠΡΑΞΗ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
11. Η πράξη εκτελείται σε διαφορετικούς τύπους περιφερειών	ΟΧΙ	1	1,09%	43,43%
	ΝΑΙ	2	0,25%	56,57%
Συμπέρασμα: Η βαθμολογία δεν επιβεβαιώνεται από το ύψος των διορθώσεων. Ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί.				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «12. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΕ ΥΠΟΔΟΜΗ ΠΟΥ ΕΝΕΧΕΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕ;»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
12. Η πράξη αποτελεί επένδυση σε υποδομή που ενέχει στοιχεία κρατικής ενίσχυσης	ΟΧΙ	1	1,05%	58,15%
	ΝΑΙ	2	0,01%	41,85%
Συμπέρασμα: Η βαθμολογία δεν επιβεβαιώνεται από το ύψος των διορθώσεων. Ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί.				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «13. Η ΠΡΑΞΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ ΕΣΟΔΑ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
13. Η πράξη δημιουργεί έσοδα κατά την υλοποίησή της και έχουν δηλωθεί από το δικαιούχο, είτε δημιουργεί έσοδα τα οποία δεν υπολογίστηκαν κατά την ένταξη της πράξης	ΟΧΙ	1	0,70%	78,51%
	ΝΑΙ	2	0,31%	21,49%
<u>Συμπέρασμα:</u> Η βαθμολογία δεν επιβεβαιώνεται από το ύψος των διορθώσεων. Ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί.				

Αλλά και σύμφωνα με τα στοιχεία των διορθώσεων:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «3. ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
3. Ο Δικαιούχος που υλοποιεί το έργο:	Είναι και κύριος του έργου και φορέας λειτουργίας	1	0,73%	74,71%
	Δεν είναι και κύριος του έργου αλλά είναι φορέας λειτουργίας	2	0,04%	3,64%
	Είναι κύριος του έργου αλλά όχι φορέας λειτουργίας	3	0,30%	11,37%
	Είναι διαφορετικός από τον κύριο του έργου και διαφορετικός από το φορέα λειτουργίας	5	0,33%	10,28%
Το 75% των δικαιούχων είναι και κύριοι του έργου και φορείς λειτουργίας, ωστόσο έχουν τις υψηλότερες ποσοστιαίες διορθώσεις.				
<u>Συμπέρασμα:</u> Ο παράγοντας προτείνεται να διαγραφεί, καθώς δεν φαίνεται να επηρεάζει το ύψος των διορθώσεων.				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «5. ΤΥΠΟΣ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
5. Τύπος πράξης	Συμπλήρωση ή Επέκταση υφιστάμενης πράξης	3	0,21%	9,09%
	Νέο	5	0,65%	90,91%

Από το ύψος των διορθώσεων, η βαθμολογία επιβεβαιώνεται.

Συμπέρασμα: Η βαθμολογία του παράγοντα επιβεβαιώνεται. Επειδή, όμως το 91% των έργων είναι νέα, δεν κρίνεται ως πολύ σημαντικός παράγοντας. Θα μπορούσε και να διαγραφεί.

Σε αντίθεση οι παράγοντες 4,6,8 αλλά και οι 14-16, 20 έχουν μεγάλη απόκλιση στις ελάχιστες και μέγιστες τιμές του, ή/και σχετικά υψηλή θέση στην κατάταξη βαρών, αυτό μας οδήγησε σε μια περαιτέρω διερεύνηση και συλλογή σχετικών πληροφοριών και συμπερασμάτων:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «4. ΑΡΙΘ. ΠΡΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΕΙ Ο ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ (παρόν)»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
4. Αρ. έργων που υλοποιεί ο Δικαιούχος στην ίδια περίοδο στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ	1 έως 2	2	0,10%	5,92%
	3 έως 5	3	0,08%	4,32%
	>5	5	0,67%	89,76%

Το 90% των δαπανών υλοποιεί πάνω από 5 έργα στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ και έχει τις υψηλότερες διορθώσεις, επιβεβαιώνοντας τη βαθμολογία. Για τους δικαιούχους με λιγότερα έργα, δεν επιβεβαιώνεται η βαθμολογία από το ύψος των διορθώσεων.

Συμπέρασμα: Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει. Ίσως να πρέπει να επανεξεταστεί η ομαδοποίηση π.χ 1-5 πράξεις με βαθμολογία 1 και >5 πράξεις με βαθμολογία 5.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «6. ΦΥΣΗ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
6. Φύση της πράξης	(α) Το κύριο φυσικό αντικείμενο είναι απτό και μπορεί να επαληθευτεί ως προς όλες τις πλευρές του (φυσικές, τεχνικές, δημοσιονομικές, διοικητικές) και μετά την υλοποίησή του π.χ. προμήθειες, μελέτες	3	0,12%	46%
	(β) Το κύριο φυσικό αντικείμενο είναι απτό αλλά μερικές από τις πλευρές του δεν μπορούν να επαληθευτούν μετά την υλοποίησή του (τεχνικά έργα)	5	0,76%	45%
	(γ) Το κύριο ή φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει λίγες απτές εκροές ή Πράξη με υποέργα τα περισσότερα από τα οποία έχουν λίγες απτές εκροές	10	2,54%	9%
<u>Συμπέρασμα:</u> Η βαθμολογία του παράγοντα επιβεβαιώνεται απόλυτα, οπότε προτείνεται να παραμείνει.				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «8. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
8. Μέθοδος υλοποίησης της πράξης	Μέσω δημοσίων συμβάσεων μόνο	3	0,49%	59%
	Μέσω δημοσίων συμβάσεων και μέσω αυτεπιστασίας	5	0,21%	18%
	Μέσω αυτεπιστασίας μόνο ή άλλη μορφή (π.χ. ειδική κατηγορία ΕΚΤ) ή χρήση	10	1,23%	23%

	επιλογών απλοποιημ. κόστος			
<p>Η βαθμολογία επιβεβαιώνεται για τα έργα με την υψηλότερη βαθμολογία, δηλαδή τα έργα χωρίς δημόσια σύμβαση, αφού έχουν τις υψηλότερες διορθώσεις. Ωστόσο, στις 2 άλλες ομάδες, δεν επιβεβαιώνεται ότι τα έργα με δημόσια σύμβαση και αυτεπιστασία που θεωρούνται «πιο επικίνδυνα» έχουν λιγότερες ποσοστιαίες διορθώσεις από τα έργα που υλοποιούνται μόνο μέσω δημοσίων συμβάσεων.</p> <p><u>Συμπέρασμα:</u> Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει. Ενδεχομένως πρέπει να επανεξεταστούν οι ομάδες και η βαθμολογία τους.</p>				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «20. ΥΨΟΣ Π/Υ ΠΡΑΞΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
20. Ύψος π/υ πράξης (€)	<100.000	1	1,15%	0,03%
	100.001-300.000	3	0,27%	0,32%
	300.001-1.000.000	5	0,23%	2,35%
	1.000.001-5.000.000	7	0,84%	9,04%
	>5.000.000	10	0,60%	88,26%

Συμπέρασμα: Οι διορθώσεις δεν επιβεβαιώνουν τη βαθμολογία του παράγοντα. Ωστόσο, ο π/υ πρέπει να παραμείνει με σημαντική βαρύτητα.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «14. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ ΜΕ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΔΑ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
14. Η συμμόρφωση του Δικαιούχου σε σχέση με τις υποχρεώσεις του και ειδικότερα αναφορικά με τις απαιτήσεις ενημέρωσης της ΔΑ και υποβολής των δαπανών του είναι:	Πλήρης	1	0,42%	88%
	Μέτρια	3	1,96%	11%
	Ελλιπής	5	2,33%	1%

Συμπέρασμα: Η βαθμολογία επιβεβαιώνεται απόλυτα από το ύψος των διορθώσεων. Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «16. ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
16. Καθυστερήσεις στο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Ασήμαντες (χωρίς επίδραση στον συνολικό χρόνο υλοποίησης της πράξης) ή καθόλου	1	0,64%	82%
	Σημαντικές (δύναται να επηρεάσει το συνολικό χρονοδιάγραμμα αν δεν ληφθούν διορθωτικά μέτρα)	3	0,45%	16%
	Πολύ σημαντικές (το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου βρίσκεται σε άμεσο κίνδυνο)	5	0,88%	2%

Η ομάδα με τον υψηλότερο βαθμό, όντως έχει τις υψηλότερες ποσοστιαίες διορθώσεις, χωρίς ωστόσο, το ύψος των διορθώσεων να διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των ομάδων. Η ομάδα με τις χαμηλότερες διορθώσεις είναι η ομάδα των έργων με σημαντικές (αλλά όχι πολύ σημαντικές) καθυστερήσεις.

Συμπέρασμα: Προτείνεται να εξεταστεί εάν θα παραμείνει.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «17. ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
17. Διορθώσεις που εντοπίζονται	Καθόλου διορθώσεις	1	0,00%	22,66%
	Μικρότερες από 2% στο σύνολο των δαπανών	3	0,80%	75,66%

κατά τη Διοικητική Επαλήθευση Δαπανών (από την έναρξη της πράξης)	Μεγαλύτερες από 2% στο σύνολο των δαπανών	5	0,57%	1,68%
---	---	---	-------	-------

Τις υψηλότερες διορθώσεις τις έχουν τα έργα με διορθώσεις διοικητικής επαλήθευσης έως 2% (μεσαία ομάδα κινδύνου), η οποία αντιστοιχεί και στο 76% των πιστοποιημένων δαπανών. Το 23% των δαπανών δεν έχουν διορθώσεις στη διοικητική επαλήθευση και δεν έχουν και δημοσιονομικές διορθώσεις. Στις δυο αυτές ομάδες επιβεβαιώνεται η βαθμολογία, ενώ στην «πιο επικίνδυνη» ομάδα οι διορθώσεις είναι κάπως χαμηλότερες από τη μεσαία. Η ομάδα αυτή αντιστοιχεί μόνο στο 1,7% των δαπανών.

Συμπέρασμα: Η βαθμολογία επιβεβαιώνεται σε ικανοποιητικό βαθμό. Ωστόσο, για την αξία του παράγοντα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι κάποιες ΔΑ δεν εφαρμόζουν συχνά ή και καθόλου διορθώσεις στη διοικητική επαλήθευση.

Κάποιοι άλλοι παράγοντες που αξίζουν προσοχή βάσει της περαιτέρω διερεύνησης είναι οι:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «1. ΤΥΠΟΣ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
1. Τύπος Δικαιούχου	Υπουργεία	1	0,47%	28,67%
	ΔΕΚΟ και ΑΕ Δημοσίου (ΝΠΙΔ)	2	0,11%	46,64%
	ΟΤΑ Β' βαθμού (Περιφέρειες) και ΝΠΔΔ	3	1,93%	9,76%
	ΟΤΑ Α' βαθμού (Δήμοι), Αναπτυξιακές και άλλες δημοτικές εταιρείες	4	1,66%	13,62%
	ΜΚΟ, μη κερδοσκοπικές, ανεξάρτητες οργανώσεις	5	0,85%	1,32%

Τις περισσότερες ποσοστιαίες διορθώσεις τις έχουν οι Περιφέρειες που τους δίνουμε μεσαίο βαθμό (3) στην εκτίμηση κινδύνου και αμέσως μετά οι Δήμοι που παίρνουν βαθμό 4. Οι ΔΕΚΟ έχουν τις μισές περίπου πιστοποιημένες δαπάνες από όλες τις δαπάνες και τις μικρότερες διορθώσεις. Τέλος, οι ΜΚΟ με τον υψηλότερο βαθμό κινδύνου έχουν λιγότερες διορθώσεις από Περιφέρειες και Δήμους.

Συμπέρασμα: Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει, γιατί ο τύπος του Δικαιούχου φαίνεται να επηρεάζει τις διορθώσεις, με διαφοροποίηση όμως στη βαθμολογία.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ, ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΥ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
2. Ιστορικό και εμπειρία Δικαιούχου	Προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδ. έργα και ιστορικό λίγων και ασήμαντων διορθώσεων σε σχέση με το κόστος υλοποίησης των έργων που έχει υλοποιήσει (< 2%)	3	0,15%	77,56%
	Προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδ. έργα και ιστορικό κάποιων διορθώσεων, σχετικά σημαντικών σε σχέση με το κόστος υλοποίησης των έργων που έχει υλοποιήσει (2%-5%)	4	3,19%	8,88%
	ή Χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα ή Προηγούμενη εμπειρία αλλά χωρίς ιστορικό από προηγούμενη επαλήθευση/ έλεγχο/επιθεώρηση (δεν έχει ελεγχθεί επιτοπίως)		0,00%	8,08%
	Εμπειρία σε συγχρηματοδοτούμενα έργα και ιστορικό με σημαντικές	5	3,86%	5,48%

	διορθώσεις σε σχέση με το κόστος των έργων που έχει υλοποιήσει (>5%)			
<p>Επιβεβαιώνεται ότι οι δικαιούχοι με <u>σημαντικές διορθώσεις</u> στο παθητικό τους, εξακολουθούν να έχουν τις περισσότερες διορθώσεις και επομένως επιβεβαιώνεται και η βαθμολογία.</p> <p>Οι δικαιούχοι με τις περισσότερες δαπάνες στο σύνολο ανήκουν στην ομάδα με τη χαμηλότερης βαθμολογία και έχουν τις λιγότερες διορθώσεις, επιβεβαιώνοντας έτσι τη βαθμολογία.</p> <p>Επιπλέον, οι δικαιούχοι με ιστορικό σχετικά σημαντικών διορθώσεων εξακολουθούν να έχουν σημαντικές διορθώσεις. Οι δικαιούχοι χωρίς ιστορικό δεν φαίνεται να επιβεβαιώνουν τη βαθμολογία, αφού δεν έχουν διορθώσεις.</p> <p><u>Συμπέρασμα:</u> Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει, γιατί το ιστορικό των διορθώσεων φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά τις διορθώσεις. Προτείνεται να επανεξεταστεί η ομαδοποίηση στην ομάδα με βαθμολογία 4.</p>				

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ «18. ΧΡΟΝΟΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΠΕΡΑΣΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΠΑΛΗΘ/ΕΠΙΘΕΩΡ/ ΕΛΕΓΧΟ»:

Παράγοντας	Τιμή παράγοντα	Βαθμός	Ύψος διορθώσεων	% πιστοποιημένων δαπανών στο σύνολο
18. Χρόνος που έχει περάσει από την προηγούμενη επιτόπια επαλήθευση/επιθεώρηση ή άλλο έλεγχο	0-1 έτη	1	0,14%	31,15%
	> 1 έτος ή καθόλου έλεγχος	5	0,82%	68,85%
<p><u>Συμπέρασμα:</u> Η βαθμολογία επιβεβαιώνεται. Ο παράγοντας προτείνεται να παραμείνει και μάλιστα με ιδιαίτερα αυξημένη βαρύτητα, ώστε να μην προκύπτουν συνέχεια τα ίδια έργα στο δείγμα.</p>				

Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων

Κατάταξη ΟΠΣ

Για τη μεταβλητή μας TOTAL_SCORE (κατάταξη βάσει βαθμολογίας στο ΟΠΣ) υπολογίσαμε κάποιες στατιστικές συναρτήσεις (περιγραφικά μέτρα) όπως ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η μέγιστη και ελάχιστη τιμή, κλπ. Τα περιγραφικά μέτρα χαρακτηρίζουν διάφορες ιδιότητες του δείγματος και ομαδοποιούνται σε τρεις κατηγορίες: μέτρα θέσης, διασποράς και σχήματος κατανομής. (βλ. Πίνακα 20). Πιο συγκεκριμένα, τα μέτρα θέσης δίνουν πληροφορίες που σχετίζονται με τη θέση των δεδομένων του δείγματος, τα μέτρα διασποράς ελέγχουν πόσο διασκορπισμένα είναι τα δεδομένα και τέλος τα μέτρα σχήματος κατανομής αφορούν στο σχήμα της κατανομής των δεδομένων, δηλαδή πόσο συμμετρικά ή ασύμμετρα κατανέμονται οι τιμές του δείγματος γύρω από κάποια τιμή.

Πίνακας 21

Μέτρα θέσης	Μέτρα διασποράς
Μέση τιμή (Mean)	Διασπορά (Variance)
Διάμεσος (Median)	Τυπική απόκλιση (Standard deviation)
Κορυφή (Mode)	Τυπική απόκλιση μέσου (Standard error of mean)
Πρώτο τεταρτημόριο (first quartile)	Μέγιστη τιμή (Maximum)
Τρίτο τεταρτημόριο (thrd quartile)	Ελάχιστη τιμή (Minimum)
	Ενδοτεταρτημοριακό εύρος (Interquartile range)
Μέτρα σχήματος κατανομής	
Συντελεστής ασυμμετρίας (Skewness)	Συντελεστής Κυρτότητας (Kurtosis)

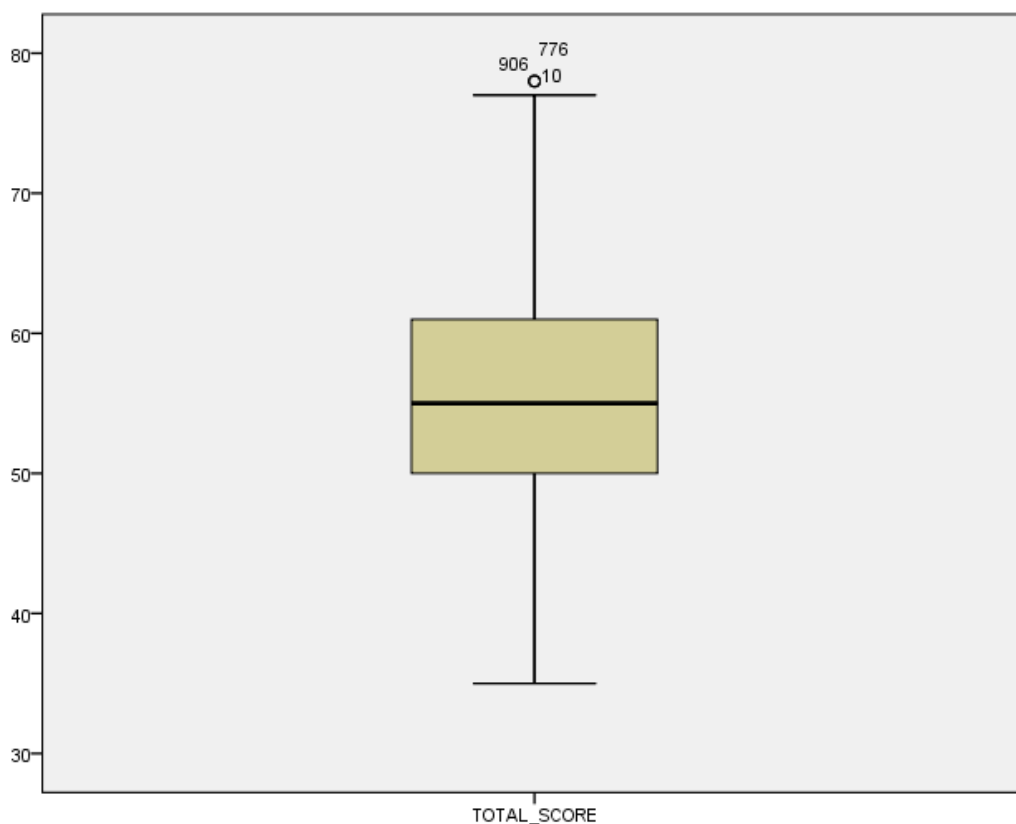
Τα αποτελέσματα αυτά αποτυπώνονται αναλυτικά στο παρακάτω output.

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TOTAL_SCORE	2907	100,0%	0	0,0%	2907	100,0%

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
TOTAL_SCORE	Mean	55,55	,137	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	55,28	
		Upper Bound	55,81	
	5% Trimmed Mean	55,48		
	Median	55,00		
	Variance	54,472		
	Std. Deviation	7,380		
	Minimum	35		
	Maximum	78		
	Range	43		
	Interquartile Range	11		
	Skewness	,090	,045	
	Kurtosis	-,470	,091	

Stem-and-Leaf Plot (Διάγραμμα Μίσχου-Φύλλου/ Φυλλογράφημα)

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση τιμών βρίσκεται μεταξύ της βαθμολογίας 48-63 (σχετικά μεγάλο εύρος), ενώ μικρότερη τιμή είναι 35 και μέγιστη 78, παρουσιάζονται βέβαια και κάποιες μεγαλύτερες τιμές οι οποίες θεωρούνται όμως ακραίες (outliers).



Εικόνα 7 - Stem-and-Leaf Plot ΟΠΣ

Μέθοδος VIKOR

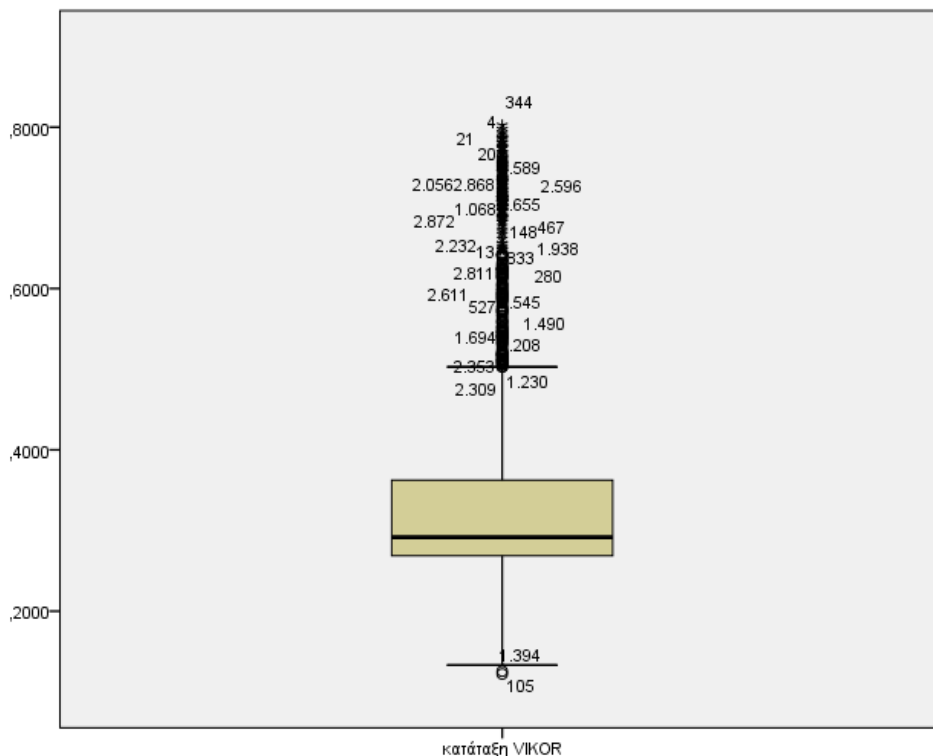
Αντίστοιχος υπολογισμός στατιστικών συναρτήσεων έγινε και για τα αποτελέσματα της μεθόδου VIKOR:

Case Processing Summary						
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
κατάταξη VIKOR	2907	100,0%	0	0,0%	2907	100,0%

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
κατάταξη VIKOR	Mean	,338539	,0024278
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	,333779	
	Upper Bound	,343300	
	5% Trimmed Mean	,324906	
	Median	,291700	
	Variance	,017	
	Std. Deviation	,1308975	
	Minimum	,1222	
	Maximum	,8025	
	Range	,6803	
	Interquartile Range	,0937	
	Skewness	1,820	,045
	Kurtosis	2,833	,091

Stem-and-Leaf Plot

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση τιμών βρίσκεται μεταξύ της βαθμολογίας 0,28-0,38 (σχετικά μεγάλο εύρος, μικρότερο όμως από το εύρος της κατάταξης ΟΠΣ) ενώ μικρότερη τιμή είναι 0,1222 και μέγιστη 0,8025, παρουσιάζονται βέβαια αρκετές μεγαλύτερες τιμές και δύο μικρότερες, οι οποίες θεωρούνται όμως ακραίες (outliers).



Εικόνα 8 - Stem-and-Leaf Plot VIKOR

Μέθοδος LOPCOW

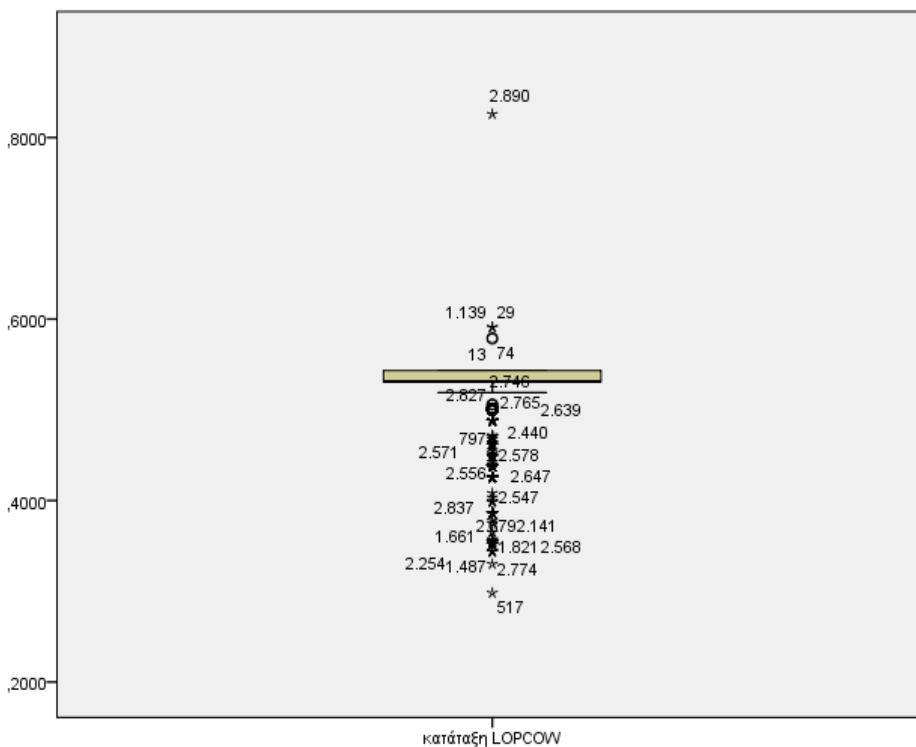
Υπολογισμός στατιστικών συναρτήσεων για τα αποτελέσματα της μεθόδου LOPCOW:

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
κατάταξη LOPCOW	2907	100,0%	0	0,0%	2907	100,0%

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
κατάταξη LOPCOW	Mean	,528030	,0005824	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,526889	
		Upper Bound	,529172	
	5% Trimmed Mean	,533613		
	Median	,531200		
	Variance	,001		
	Std. Deviation	,0313993		
	Minimum	,2982		
	Maximum	,8258		
	Range	,5276		
	Interquartile Range	,0121		
	Skewness	-3,271	,045	
	Kurtosis	17,044	,091	

Stem-and-Leaf Plot

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε ότι έχουμε πολύ μικρή συγκέντρωση τιμών η οποία βρίσκεται μεταξύ της βαθμολογίας 0,52-0,53 (πολύ μικρό εύρος) ενώ μικρότερη τιμή είναι 0,2982 και μέγιστη 0,802, παρουσιάζονται βέβαια αρκετές μεγαλύτερες και κυρίως μικρότερες τιμές, οι οποίες θεωρούνται ακραίες (outliers).



Εικόνα 9 - Stem-and-Leaf Plot LOPCOW

Συμπεράσματα ως προς την ποιοτική διάσταση των αποτελεσμάτων (διορθώσεις ποσών στα έργα)

1^η ομαδοποίηση δείγματος

Λαμβάνοντας υπόψη το όριο της συνολικής βαθμολογίας (≥ 60) πέρα από το οποίο οι πράξεις θεωρούνται «επικίνδυνες» και συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα για επιτόπιο έλεγχο σύμφωνα με το ΣΔΕ, χωρίσαμε ανάλογα το πλήθος των εγγραφών μας για περαιτέρω ανάλυση. Έτσι προέκυψαν 959 εγγραφές με τα περισσότερα επικίνδυνα έργα και 1948 εγγραφές με τα λιγότερα επικίνδυνα, δηλ. εκφρασμένο σε ποσοστό 33% και 67% αντίστοιχα. Κατά το ίδιο ποσοστό χωρίστηκαν και τα έργα που προέκυψαν με τις άλλες δύο μεθόδους (VIKOR-LOPCOW).

Επίσης στο συνολικό δείγμα των 2907 έργων: στα 336 (11,6%) επιβλήθηκαν διορθώσεις, ενώ στα 2571 (88,4%) δεν επιβλήθηκαν.

Τα αποτελέσματα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες και διαγράμματα:

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ

N	Valid	2907	← Σύνολο δείγματος
	Missing	0	

ΕΡΓΑ ΜΕ/ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ – ΟΜΑΔΕΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	2571	88,4	88,4	88,4
	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	336	11,6	11,6	100,0
	Total	2907	100,0	100,0	

Κατάταξη ΟΠΣ

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ - ΟΜΑΔΕΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE<60	1948	67,0	67,0	67,0
	ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE \geq 60	959	33,0	33,0	100,0
	Total	2907	100,0	100,0	

Από το σύνολο των έργων που τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, τα επικίνδυνα έργα (total score \geq 60) έχουν το 68,8%, έναντι 31,3% που έχει η ομάδα μικρότερου κινδύνου.

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ - ΟΜΑΔΕΣ * ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΜΑΔΕΣ Crosstabulation¹⁵

				ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΜΑΔΕΣ		
				ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE<60	ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE >= 60	Total
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ - ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΧΩΡΙΣ	Count	1843	728	2571
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	71,7%	28,3%	100,0%
	ΕΡΓΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΜΕ	Count	105	231	336
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	31,3%	68,8%	100,0%
Total			Count	1948	959	2907
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	67,0%	33,0%	100,0%

Από την άλλη πλευρά, από τα έργα με SCORE >= 60, το ποσοστό 24,1% έχουν δεχθεί διόρθωση ενώ 75,9% όχι.

				ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΜΑΔΕΣ		
				ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Total
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE<60	Count		1843	105	1948
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	94,6%	5,4%	100,0%
	ΕΡΓΑ ΜΕ SCORE >= 60	Count		728	231	959
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	75,9%	24,1%	100,0%

Το κριτήριο χ^2 (chi square test) είναι ένα αυστηρό κριτήριο για το αν μια μεταβλητή επιδρά σε μια άλλη. Στον έλεγχο αυτό η μηδενική υπόθεση (H_0)¹⁶ είναι ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και η p-value δίνεται στη στήλη Assymp.Sig. Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε ότι η τιμή είναι $p = 0 < 0.05$ (επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ ή $\alpha=0,01$), συνεπώς μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση, αυτό σημαίνει ότι φαίνεται να υπάρχει σημαντική επίδραση μεταξύ των μεταβλητών.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
--	-------	----	--------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

¹⁵ Analyze/Descriptive Statistics/Crosstabulation. Με αυτή την διαδικασία λαμβάνουμε διδιάστατους ή πολυδιάστατους πίνακες που εκφράζουν την συνάφεια δύο ή περισσότερων μεταβλητών.

¹⁶ Η μηδενική υπόθεση δέχεται ότι οι διαφορές σε δύο ή περισσότερα δείγματα οφείλονται μόνο σε τυχαία σφάλματα, δηλαδή δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δειγμάτων.

Pearson Chi-Square	219.774 ^a	1	,000	,000	,000	,000
Continuity Correction ^b	217,949	1	,000			
Likelihood Ratio	205,128	1	,000	,000	,000	,000
Fisher's Exact Test				,000	,000	,000
Linear-by-Linear Association	219.698 ^c	1	,000	,000	,000	,000
N of Valid Cases	2907					

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 110.84.

b. Computed only for a 2x2 table

c. The standardized statistic is 14.822.

Symmetric Measures

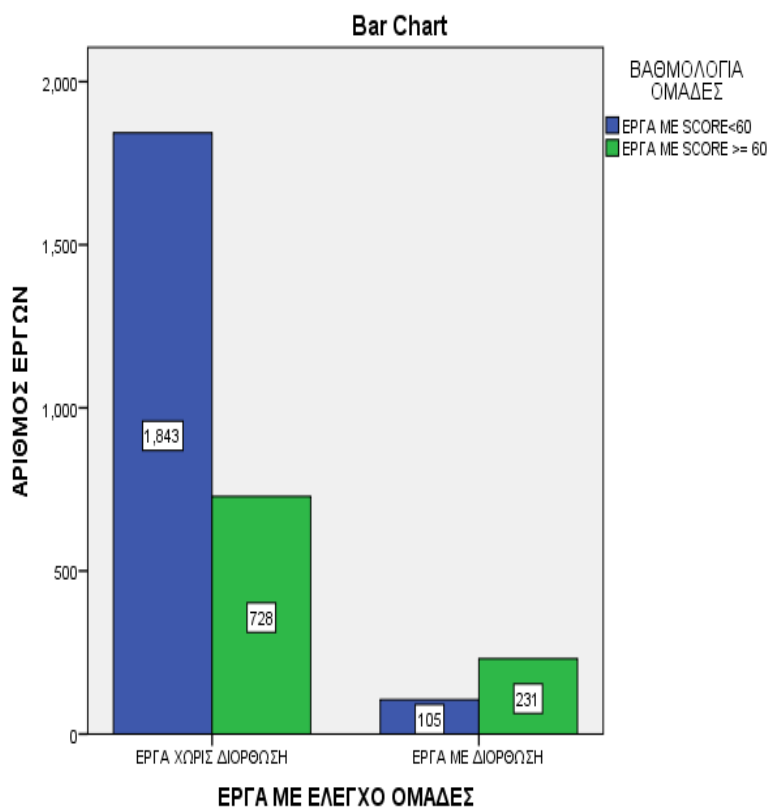
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	,275	,019	15,414	.000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	,275	,019	15,414	.000 ^c
N of Valid Cases		2907			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η κατανομή των έργων με και χωρίς διόρθωση και για τις δυο ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου.



Εικόνα 10

VIKOR

VICOR ΟΜΑΔΕΣ 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	1948	67,0	67,0	67,0
	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	959	33,0	33,0	100,0
	Total	2907	100,0	100,0	

Από το σύνολο των έργων που τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, τα επικίνδυνα έργα (ομάδα υψηλού ρίσκου) αντιπροσωπεύουν το 48,5%, έναντι 51,5% που έχει η ομάδα χαμηλού ρίσκου.

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ * VICOR ΟΜΑΔΕΣ 2 Crosstabulation

			VICOR ΟΜΑΔΕΣ 2		Total
			ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count	1775	796	2571
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	69,0%	31,0%	100,0%
	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count	173	163	336
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	51,5%	48,5%	100,0%
Total		Count	1948	959	2907
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	67,0%	33,0%	100,0%

Από την άλλη πλευρά, στα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου, το ποσοστό 17% έχουν δεχθεί διόρθωση ενώ το 83% όχι.

			VICOR ΟΜΑΔΕΣ 2		Total
			ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	Count	1775	173	1948
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	91,1%	8,9%	100,0%
	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	Count	796	163	959
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	83,0%	17,0%	100,0%

Chi-Square Tests

To	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	41,409 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	40,619	1	,000		
Likelihood Ratio	39,381	1	,000		

Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	41,394	1	,000		
N of Valid Cases	2907				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 110.84.

b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures

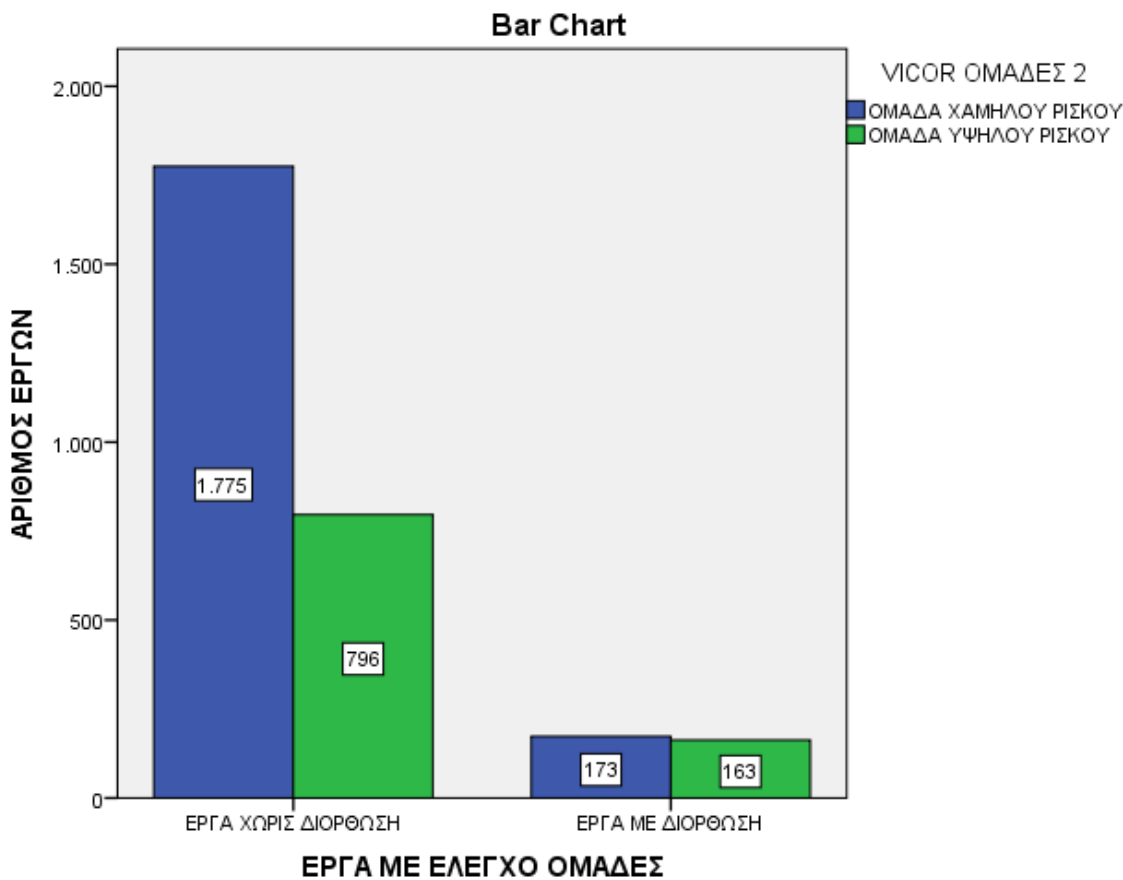
	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Pearson's R	,119	,020	6,479	,000 ^c
Ordinal by Spearman Correlation	,119	,020	6,479	,000 ^c
N of Valid Cases	2907			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η κατανομή των έργων με και χωρίς διόρθωση και για τις δυο ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου.



Εικόνα 11

LOPCOW

LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	1948	67,0	67,0	67,0
	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	959	33,0	33,0	100,0
	Total	2907	100,0	100,0	

Από το σύνολο των έργων που τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, τα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου αντιπροσωπεύουν μόλις το 6%, έναντι 94% που έχει η ομάδα χαμηλού ρίσκου.

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ * LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ 2 Crosstabulation

				LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ 2		Total
				ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count	1632	939	2571	
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	63,5%	36,5%	100,0%	
	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count	316	20	336	
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	94,0%	6,0%	100,0%	
Total		Count	1948	959	2907	
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	67,0%	33,0%	100,0%	

Από την άλλη πλευρά, στα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου, μόλις το ποσοστό 2,1% έχουν δεχθεί διόρθωση ενώ το 97,9% όχι.

			LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ 2		Total
			ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	Count	1632	316	1948
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	83,8%	16,2%	100,0%
	ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ	Count	939	20	959
		% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	97,9%	2,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	125,626 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	124,247	1	,000		

Likelihood Ratio	159,997	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	125,583	1	,000		
N of Valid Cases	2907				

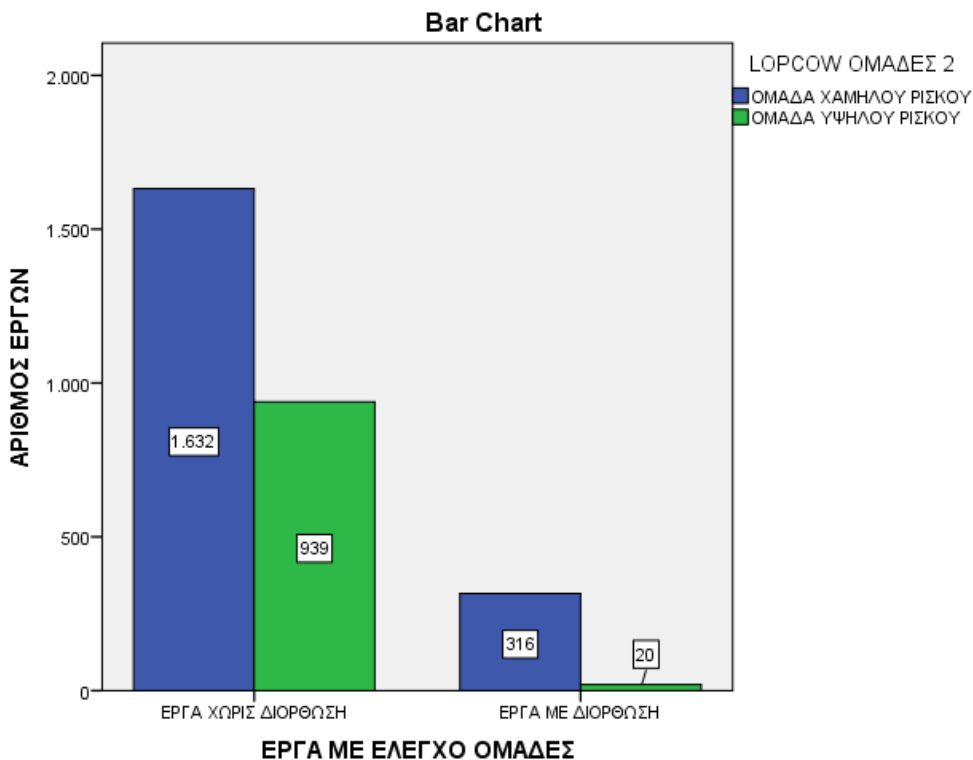
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 110.84.
 b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	-,208	,011	-11,455	,000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,208	,011	-11,455	,000 ^c
N of Valid Cases		2907			

a. Not assuming the null hypothesis.
 b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.
 c. Based on normal approximation.

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η κατανομή των έργων με και χωρίς διόρθωση και για τις δυο ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου.



Εικόνα 12

2^η ομαδοποίηση δείγματος

Θέλοντας να κάνουμε μια περαιτέρω διερεύνηση που θα αφορά μόνο στις δυο μεθοδολογίες της πολυκριτήριας ανάλυσης (VIKOR – LOPCOW), προχωρήσαμε σε μια διαφορετική ομαδοποίηση, αυτή τη φορά χωρίζοντας το αρχικό μας δείγμα σε δύο σχεδόν ίσες ομάδες.

VIKOR με ίσες ομάδες

Χωρίσαμε το αρχικό μας δείγμα σε δύο σχεδόν ίσες ομάδες με 1471 εγγραφές με τιμή κατάταξης $\leq 0,2917$ (ομάδα υψηλού ρίσκου) και ποσοστό 50,6% επί του συνόλου και 1436 με τιμή κατάταξης $> 0,2918$ (ομάδα υψηλού ρίσκου) και ποσοστό 49,4% επί του συνόλου αντίστοιχα.

Statistics

κατάταξη VIKOR ΟΜΑΔΕΣ

N	Valid	2907
	Missing	0

κατάταξη VIKOR ΟΜΑΔΕΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	$\leq ,2917$	1471	50,6	50,6	50,6
	$,2918+$	1436	49,4	49,4	100,0
	Total	2907	100,0	100,0	

Από το σύνολο των έργων που τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, τα επικίνδυνα έργα (ομάδα υψηλού ρίσκου) αντιπροσωπεύουν το 67,3%, έναντι 32,7% που έχει η ομάδα χαμηλού ρίσκου. Με την 2^η ομαδοποίηση παρατηρούμε καλύτερα ποσοστά έργων με διορθώσεις (θυμίζουμε ότι στην 1^η ομαδοποίηση ήταν 48,5%, και 51,5% αντίστοιχα).

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ * κατάταξη VIKOR ΟΜΑΔΕΣ Crosstabulation

		κατάταξη VIKOR ΟΜΑΔΕΣ		Total
		$\leq ,2917$	$,2918+$	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count 1361 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 52,9%	Count 1210 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 47,1%	2571 100,0%
	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	Count 110 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 32,7%	Count 226 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 67,3%	336 100,0%
Total		Count 1471 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 50,6%	Count 1436 % within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ 49,4%	2907 100,0%

Από την άλλη πλευρά, στα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου, σε σχέση με την 1^η ομαδοποίηση, μειώνεται το ποσοστό από 17% σε 15,7% για τα έργα που έχουν δεχθεί διόρθωση και στα έργα που δεν

έχουν δεχθεί διόρθωση το ποσοστό αυξάνεται από 83% σε 84,3%.

		κατάταξη VIKOR ΟΜΑΔΕΣ		Total
		ΕΡΓΑ ΧΩΡΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	<= ,2917 (ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ)	Count 1361 92,5%	110 7,5%	1471 100,0%
	,2918+ (ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ)	Count 1210 84,3%	226 15,7%	1436 100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	48,502 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	47,697	1	,000		
Likelihood Ratio	49,336	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	48,485	1	,000		
N of Valid Cases	2907				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 165.98.

b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures

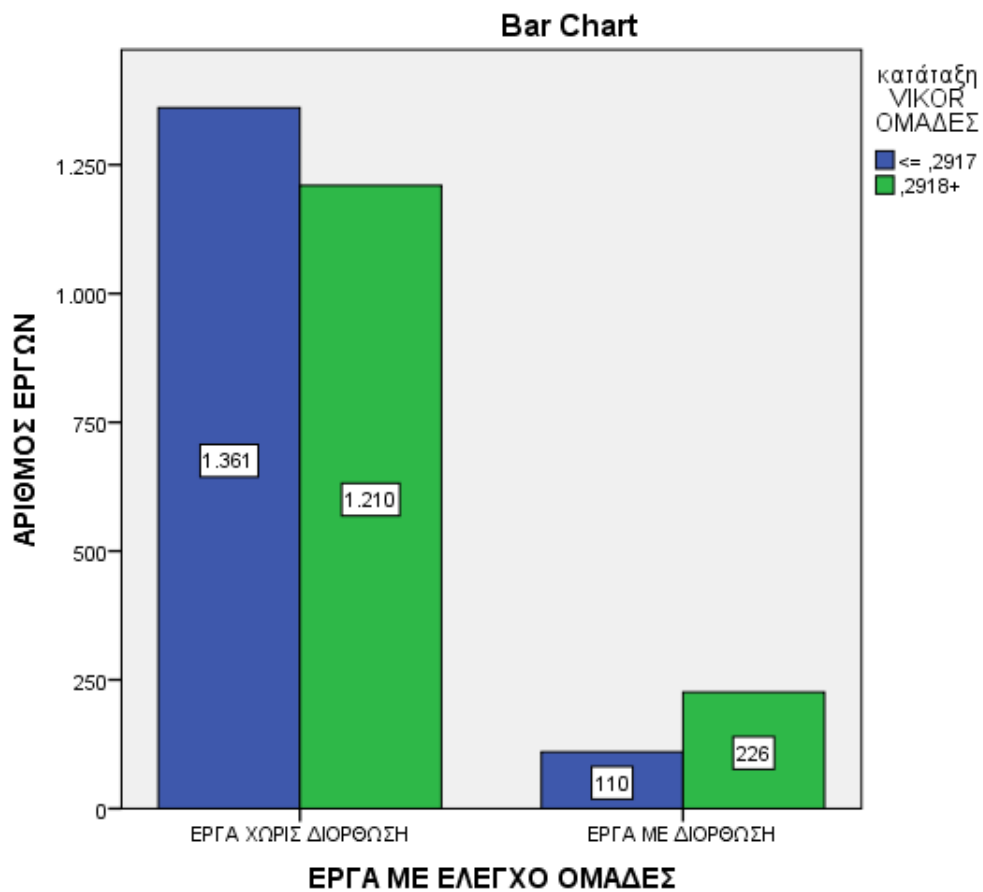
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	,129	,018	7,021	,000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	,129	,018	7,021	,000 ^c
N of Valid Cases		2907			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η κατανομή των έργων με και χωρίς διόρθωση και για τις δυο ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου.



Εικόνα 13

LOPCOW

Χωρίσαμε το αρχικό μας δείγμα σε δύο σχεδόν ίσες ομάδες με 1455 εγγραφές με τιμή κατάταξης $\leq 0,5312$ (ομάδα υψηλού ρίσκου) και ποσοστό 50,1% επί του συνόλου και 1452 με τιμή κατάταξης $> 0,5313$ (ομάδα υψηλού ρίσκου) και ποσοστό 49,9% επί του συνόλου αντίστοιχα.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ * κατάταξη LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ	2907	100,0%	0	0,0%	2907	100,0%

κατάταξη LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid $\leq 0,5312$	1455	50,1	50,1	50,1
$> 0,5313$	1452	49,9	49,9	100,0
Total	2907	100,0	100,0	

Από το σύνολο των έργων που τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, τα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου αντιπροσωπεύουν το 14%, έναντι 86% που έχει η ομάδα χαμηλού ρίσκου.

Με την 2^η ομαδοποίηση παρατηρούμε καλύτερα ποσοστά έργων με διορθώσεις (θυμίζουμε ότι στην 1^η ομαδοποίηση ήταν 6%, και 94% αντίστοιχα).

ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ * κατάταξη LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ Crosstabulation

					κατάταξη LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ		Total
					$\leq 0,5312$	$> 0,5313$	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	ΕΡΓΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΧΩΡΙΣ	Count	1166	1405	2571	
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	45,4%	54,6%	100,0%	
	ΕΡΓΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	ΜΕ	Count	289	47	336	
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	86,0%	14,0%	100,0%	
Total			Count	1455	1452	2907	
			% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	50,1%	49,9%	100,0%	

Από την άλλη πλευρά, στα έργα της ομάδας υψηλού ρίσκου, σε σχέση με την 1^η ομαδοποίηση, αυξάνεται το ποσοστό από 2,1% σε 3,24% για τα έργα που έχουν δεχθεί διόρθωση και στα έργα που δεν έχουν δεχθεί διόρθωση το ποσοστό μειώνεται από 97,9% σε 96,76%.

			κατάταξη LOPCOW ΟΜΑΔΕΣ		Total
			ΕΡΓΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΧΩΡΙΣ	ΕΡΓΑ ΜΕ ΔΙΟΡΘΩΣΗ	
ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	$\leq 0,5312$ (ΟΜΑΔΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ)	Count	1166	289	1455

,5313+ (ΟΜΑΔΑ ΥΨΗΛΟΥ ΡΙΣΚΟΥ)	% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	80,14%	19,86%	100,00%
	Count	1405	47	1452
	% within ΕΡΓΑ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΟΜΑΔΕΣ	96,76%	3,24%	100,00%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	196,512 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	194,889	1	,000		
Likelihood Ratio	216,051	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	196,445	1	,000		
N of Valid Cases	2907				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 167.83.

b. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures

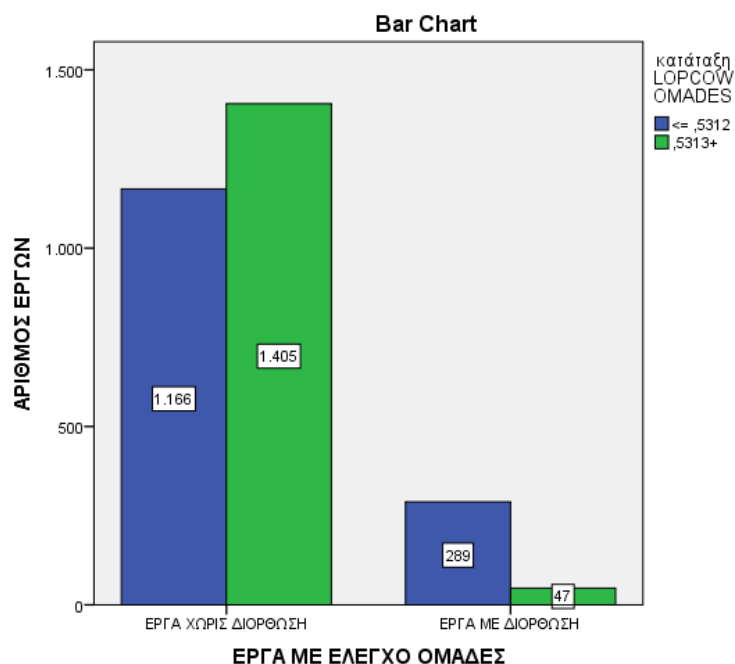
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	-,260	,015	-14,513	,000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,260	,015	-14,513	,000 ^c
N of Valid Cases		2907			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η κατανομή των έργων με και χωρίς διόρθωση και για τις δυο ομάδες υψηλού και χαμηλού κινδύνου



Εικόνα 14

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

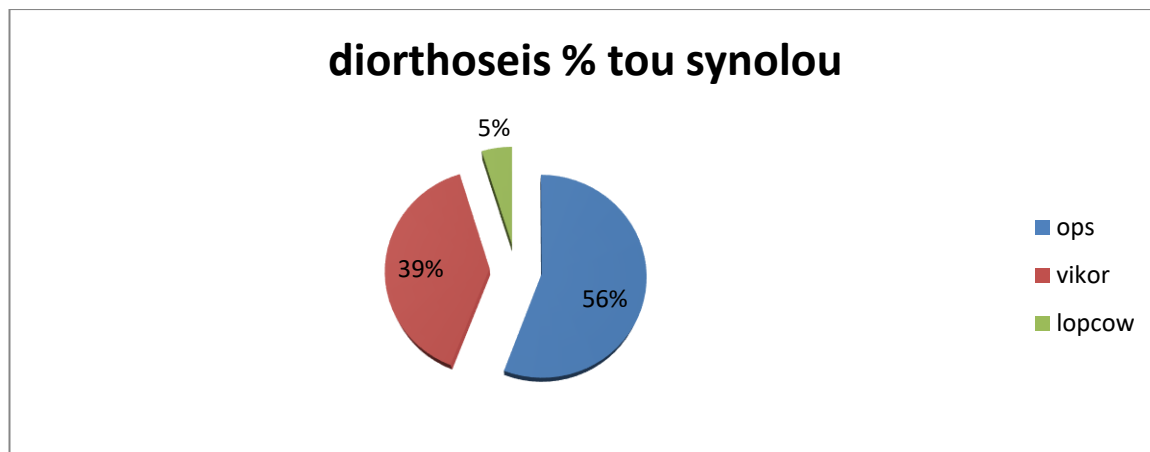
Απομονώσαμε τις ομάδες υψηλού κινδύνου – ρίσκου και για τις 3 μεθοδολογίες και βγάλαμε κάποια συγκεντρωτικά αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα αποτυπώσαμε για κάθε μεθοδολογία:

- τα ποσοστά των διορθώσεων επί του συνόλου των έργων που ανήκουν στην ομάδα υψηλού κινδύνου (959 έργα)
- τα ποσοστά όπου το ύψος των Διορθώσεων είναι >5% (ποσό διορθώσεων/ποσό πληρωμών *100)
- τα ποσοστά που το ύψος των Διορθώσεων είναι >10% (ποσό διορθώσεων/ποσό πληρωμών *100)

ομάδες υψηλού κινδύνου

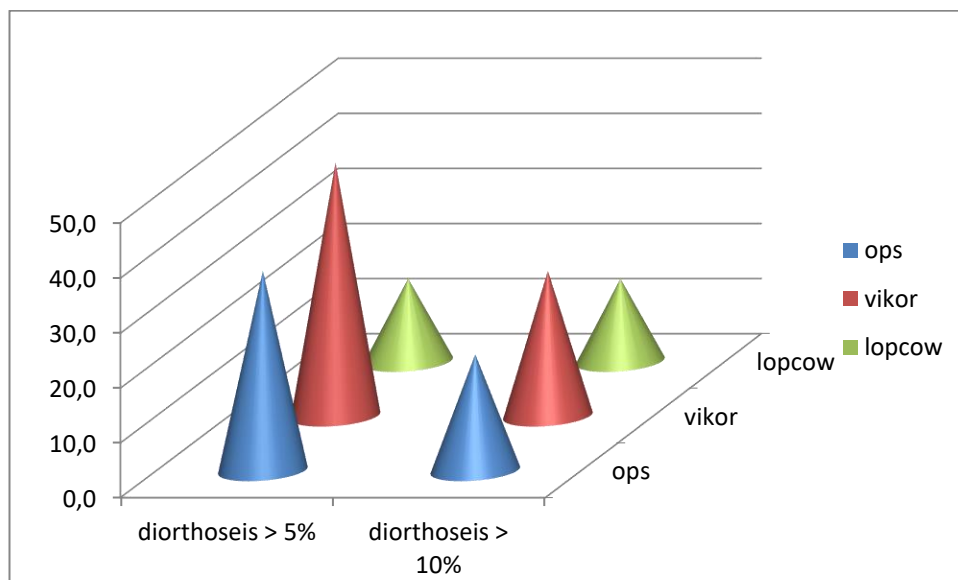
	diorthoseis % του synolou	diorthoseis > 5%	diorthoseis > 10%
ops	24,1	36,4	21,2
vikor	17,0	46,0	26,4
lopcow	2,1	15,0	15,0

Παρατηρούμε σύμφωνα με το παρακάτω Διάγραμμα 2 ότι από τα έργα με total score >60 σύμφωνα με το ΟΠΣ, το 56% αυτών που έχουν δεχτεί έλεγχο επιτόπιας επαλήθευσης, τους έχουν επιβληθεί Διορθώσεις, έναντι 39% αντίστοιχα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας VIKOR και μόλις 5% από την εφαρμογή της μεθοδολογίας LOPCOW.



Εικόνα 15

Όμως αυτή η εικόνα αλλάζει στο Διάγραμμα 3, όπου και έχουμε μια πιο ποιοτική προσέγγιση σχετικά με το ύψος των Διορθώσεων (ποσοστό επί των πληρωμών). Πιο συγκεκριμένα τόσο για ύψος Διορθώσεων που είναι > του 5% (επί των πληρωμών του έργου), όσο και για τις Διορθώσεις που είναι >10%, η μεθοδολογία VIKOR δείχνει να κατέχει μεγαλύτερο ποσοστό, δηλ. σε μικρότερο δείγμα είναι αρκετά περισσότερο εστιασμένο το πρόβλημα, τα έργα δηλ. που έχουν μεγαλύτερες Διορθώσεις, άρα η υψηλή βαθμολογία που πήραν επιβεβαιώνεται.



Εικόνα 16

Οι μέθοδοι λήψης αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων (MCDM) παρέχουν ένα αποτελεσματικό μέσο για να υποστηρίξουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων ώστε να επιλέξουν την καλύτερη εναλλακτική λύση έναντι πολλαπλών κριτηρίων. Τα αποτελέσματα όμως της έρευνάς μας διαφοροποιούνται ανάλογα την μέθοδο που κάθε φορά εφαρμόσαμε. Εντοπίσαμε κάποιες διαφορές τις οποίες και καταγράψαμε:

1. Αντικειμενικότητα και Υποκειμενικότητα:

- Η LOPCOW χρησιμοποιεί αντικειμενική στάθμιση κριτηρίων για να καθορίσει την τελική επιλογή, ενώ η Extended VIKOR βασίζεται σε υποκειμενικές αξιολογήσεις των κριτηρίων από τον αποφασίζοντα (ανισότητες μεταξύ των βαρών των κριτηρίων).

2. Αντιμετώπιση Πολυκριτηριακότητας:

- Η LOPCOW εστιάζει στην αξιολόγηση των εναλλακτικών με βάση την προτεραιότητα των κριτηρίων, ενώ η Extended VIKOR επιδιώκει να βρει μια συμβιβαστική λύση, λαμβάνοντας υπόψη την ισορροπία μεταξύ της απόστασης από την ιδεατή λύση και της απόστασης από την χειρότερη λύση.

3. Εφαρμογή:

- Η LOPCOW είναι κατάλληλη για περιπτώσεις όπου οι προτεραιότητες των κριτηρίων είναι γνωστές και ορισμένες, ενώ η Extended VIKOR είναι πιο κατάλληλη για περιπτώσεις όπου η συνειδητοποίηση της ισορροπίας μεταξύ των διαφόρων κριτηρίων είναι σημαντική.

4. Πολυπλοκότητα Υπολογισμού:

- Η LOPCOW μπορεί να είναι πιο απλή στην υλοποίηση και στον υπολογισμό σε σχέση με την Extended VIKOR, ιδίως όταν ο αριθμός των κριτηρίων είναι σχετικά μικρός, που στη συγκεκριμένη περίπτωση βέβαια δεν ισχύει, ενώ η VIKOR, επιτρέπει την αντιμετώπιση περισσότερων και πιο πολύπλοκων κριτηρίων.

Συνολικά, η επιλογή μιας μεθοδολογίας εξαρτάται από τη φύση του προβλήματος λήψης αποφάσεων, τις προτιμήσεις του λήπτη αποφάσεων και το επίπεδο πολυπλοκότητας των κριτηρίων και των εναλλακτικών.

Συνολικά λοιπόν καταλήγουμε ότι η μέθοδος VIKOR μας έδωσε μια πιο ικανοποιητική λύση στην περίπτωση των εναλλακτικών που εξετάσαμε σε σχέση με την μέθοδο LOPCOW που είναι μια προσέγγιση με αντικειμενική στάθμιση κριτηρίων, η οποία όπως στην επαλήθευση έδειξε να παρουσιάζει αρκετά προβλήματα.

Βιβλιογραφία

- Aragon, T. J. (2017). Deriving criteria weights for health decision making: A brief tutorial.
- Baltussen R, Niessen L. Priority setting of health interventions: The need for multi-criteria
- Downing, D. & Clark J. (1997). Στατιστική των επιχειρήσεων
- Decision analysis. Cost Eff Resour Alloc [Internet]. 2006;4:14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1478-7547-4-14>
- DG REGIO Transnational Network on Simplification, case reports on “Risk-based management verifications”, Hungary (rev. 19 May 2023)
- DG REGIO Transnational Network on Simplification, case reports on “Risk-based management verifications”, Slovakia (rev. 19 May 2023)
- Ecer, F., & Pamucar, D. (2022). A novel LOPCOW-DOBI multi-criteria sustainability performance assessment methodology: An application in developing country banking sector. *Omega*, 112, 102690.
- EGESIF_14-0012_02 final- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Έγγραφο καθοδήγησης για τα κράτη μέλη σχετικά με τις διαχειριστικές επαληθεύσεις (Περίοδος προγραμματισμού 2014-2020)
- Greco, S., Figueira, J., & Ehrgott, M. (2016). *Multiple criteria decision analysis* (Vol. 37). New York: springer.
- Kahraman, C.; Kaya, I. A fuzzy multicriteria methodology for selection among energy alternatives. *Exp. Syst. Appl.* 2010, 37, 6270–6281. [CrossRef]
- Kim, J. H., & Ahn, B. S. (2019). Extended VIKOR method using incomplete criteria weights. *Expert Systems with Applications*, 126, 124-132.
- Kolios, A., Mytilinou, V., Lozano-Minguez, E., & Salonitis, K. (2016). A comparative study of multiple-criteria decision-making methods under stochastic inputs. *Energies*, 9(7), 566.
- Roy, B.: *Multicriteria Methodology for Decision Aiding. Nonconvex Optimization and its Applications*, vol. 12. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1996)
- Saaty TL. *Decision making for leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world*, new edition 2001 (analytic hierarchy process series, vol. 2). 3 Revised. RWS Publications; 2008.
- Saaty TL. *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process* (analytic hierarchy process series, vol. 6). 2nd ed. RWS Publications; 2006.
- Triantaphyllou, E.; Shu, S.; Sanchez, S.N.; Ray, T. Multi-criteria decision making: An operations research approach. *Encycl. Electr. Electron. Eng.* 1998, 15, 175–186.

- Κανονιστικό πλαίσιο (CPRE_23-0005-01 24/05/2023 - Risk based management verifications Article 74(2) CPR 2021-20271- REFLECTION PAPER)
 - Νικήτα Ε. (2012). Έννοιες στατιστικής και εφαρμογές με το SPSS
 - ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΕΩΝ πράξεων συγχρηματοδοτούμενων από τα Επιχειρησιακά Προγράμματα του στόχου «ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ», Υπουργείο Οικονομίας, Ανάπτυξης & Τουρισμού
 - ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΡΑΞΕΩΝ, Υπουργείο Οικονομίας & Ανάπτυξης, Ιούνιος 2017
 - <https://2014-2020.espa.gr/el/Pages/default.aspx>
 - [Ευρετήριο όρων της Προγραμματικής Περιόδου 2014-2020](#) (ΜΟΔ ΑΕ)
 - <https://anaptyxi.gov.gr/>
 - https://academics.epu.ntua.gr/en/courses/multicriteria_decision_analysis
-