



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ «ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ» ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΗ
«ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

του/της

ΚΟΥΡΚΟΥΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ : ΜΧΡΗ2010

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Επικ. Καθηγητής Δ. Βολιώτης
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ : Επικ. Καθηγητής Δ. Βολιώτης
Καθηγητής Χ. Στεφανάδης
Καθηγητής Εμ. Τσιριτάκης

Αθήνα, Φεβρουάριος 2023

Ευχαριστίες.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Επικ. Καθηγητή Δημήτριο Βολιώτη, για την πολύτιμη συμβολή, την άψογη συνεργασία, την συνεχή βοήθεια του, καθώς και για την κατανόηση που επέδειξε σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την συνεχή της στήριξη, καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη.

Η παρούσα διατριβή ξεκινά με την ανάλυση της Θεωρίας Μηχανισμών και της Θεωρίας Δημόσιας Επιλογής. Αναφέρεται στον Σχεδιασμό Μηχανισμού Κυρίαρχης Στρατηγικής, και στην εκτέλεση της προσέγγισης του σχεδιασμού της. Ομοίως, αναλύονται τα διδάγματα της Δημόσιας Επιλογής μέσα από αναφορές στις θεμελιώδεις αρχές της, τους θεσμούς και τους Μηχανισμούς της, το καθολικό νόημα των εκλογών, καθώς και των θεμάτων γραφειοκρατίας που συναντάμε. Επιπλέον γίνονται αναφορές στην λήψη αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων και στην ταξινόμηση τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύονται τα Συνεταιριστικά Παιχνίδια μέσα από αναφορές στις αυτόνομες αρχές και τις «αρχές χωρίς επιδοτήσεις». Ακολουθεί μια περισκόπηση στην κατανομή του κόστους με έμφαση στην μέθοδο του Πυρήνα. Επίσης γίνεται ανάλυση στις λήψεις αποφάσεων στον Δημόσιο Τομέα, στο Παίγνιο Συνασπισμού Επιμερισμού Κόστους, στην σύγκριση μεταξύ «καλών» και «κακών» αποφάσεων, καθώς και στο Μοντέλο Πλεονάσματος - Μοιράσματος.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ορισμοί των μηχανισμών – εργαλείων που συναντάμε στην εργασία, καθώς επίσης και το παράδειγμα του «Κεφαλικού φόρου».

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύεται η εφαρμογή των εννοιών Κατανομής Κόστους της προσέγγισης Θεωρίας Παιγνίων στο παράδειγμα των υδατικών πόρων. Έπειτα, ακολουθεί μια σύγκριση μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζοντας την χρησιμότητα τους.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο της παρούσας διατριβής παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και στη συνέχεια η σχετική βιβλιογραφία.

Abstract.

This thesis begins with the analysis of Mechanism Theory and Public Choice Theory. It refers to the Design of Dominant Strategy Mechanism, and the execution of its design approach. Similarly, the lessons of the Public Selection are analyzed through references to its fundamental principles, its institutions and Mechanisms, the universal meaning of elections, as well as the bureaucratic issues we encounter. In addition, references are made to decision making, problem solving and their classification.

In the second chapter, the Cooperative Games are analyzed through references to autonomous principles and "principles without subsidies". Here is an overview of cost allocation with an emphasis on the Nucleolus method. There is also an analysis of decision-making in the Public Sector, the Cost-Sharing Coalition Game, the comparison between "good" and "bad" decisions, as well as the Surplus-Sharing Model.

The third chapter presents the definitions of the mechanisms found in the thesis, as well as the example of the "Capital Tax".

In the fourth chapter, the application of the Cost Allocation concepts of the Game Theory approach to the example of water resources is analyzed. Then follows a comparison of methods used showing their usefulness.

Finally, the fifth chapter of this thesis presents the conclusions and then the relevant bibliography.

Πίνακας Περιεχομένων.

Εισαγωγή.....	1
1. Θεωρία Μηχανισμών και Θεωρία Δημόσιας Επιλογής.....	2
1.1. Θεωρία Μηχανισμών.....	2
1.1.1. Σχεδιασμός Μηχανισμού Στρατηγικής και Θεωρία Παιγνίων.....	3
1.1.2. Εκτέλεση της Προσέγγισης του Σχεδιασμού.	4
1.2. Η Θεωρία Δημόσιας Επιλογής.....	5
1.2.1. Η Δημόσια Επιλογή και οι Θεμελιώδεις Αρχές της.....	7
1.2.2. Οι Θεσμοί και οι Μηχανισμοί Δημόσιας Επιλογής.....	8
1.2.3. Αρχαιρεσίες - Εκλογές.	9
1.2.4. Νομοθετικά Σώματα.	10
1.2.5. Θέματα Γραφειοκρατίας.....	10
1.2.6. Τα διδάγματα της Δημόσιας Επιλογής.	11
1.3. Λήψη Αποφάσεων & Επίλυση Προβλημάτων.....	12
1.3.1. Η Ταξινόμηση.....	13
1.3.2. Ο Ορισμός του Προβλήματος και οι Προδιαγραφές των Αποφάσεων.....	14
1.3.3. Η Απόφαση, η Δράση και η Ανατροφοδότηση.....	15
2. Λήψη αποφάσεων στη Δημόσια Επιλογή. Συνεταιρικά Παίγνια.	17
2.1. Συνεταιριστικά Παιχνίδια - Αυτόνομες Αρχές και Αρχές χωρίς Επιδοτήσεις....	17
2.1. Κατανομή Κόστους στις Δημόσιες Επιχειρήσεις – Ο Πυρήνας και τα Θέματα της Διασταυρούμενης Επιδότησης.....	18
2.2. Λήψη Αποφάσεων στον Δημόσιο Τομέα.....	19
2.2.1. Σύνθετες Αποφάσεις.....	20
2.2.2. Μια «Καλή» Απόφαση έναντι μιας «Κακής» Απόφασης.....	21
2.2.3. Το Παίγνιο Συνασπισμού Επιμερισμού Κόστους.....	23
2.2.4. Παροχή Μεθόδου Κατανομής Κόστους που πληροί τα επιθυμητά Κριτήρια Θεωρίας Παιγνίων.....	25
2.2.5. Συμβιβασμός μεταξύ Αναλογικών και Ίσων Αξιών.....	26
2.2.6. Η α - Μειωμένη Τιμή (α - Mollified Value).....	28
2.2.7. Το Μοντέλο Πλεονάσματος – Μοιράσματος.....	29
3. Ορισμοί εργαλείων - Παράδειγμα 'Κεφαλικής Φορολογίας' (Head Tax Paradigm).....	30
3.1. Η έννοια της Shapley Value και η κατανομή του κόστους μεταξύ των συνεργαζόμενων συμμετεχόντων.....	31
3.1.1. Ορισμός κατανομής κόστους.....	31
3.1.2. Ιστορικό σχετικά με τη συγκέντρωση πόρων και τη συνεργασία.....	32

3.2. Η έννοια του Πυρήνα	33
3.3. Η έννοια Shapley Value	34
3.3.1. Ο ορισμός της Shapley Value	35
4. Εφαρμογή των Εννοιών Κατανομής Κόστους της Προσέγγισης Θεωρίας Παιγνίων για Διαδικασία Επιμερισμού Κόστους – Το Παράδειγμα των Υδατικών Πόρων.	39
4.1. Μεθοδολογία Έρευνας.	41
4.2. Το Συνεργατικό Παίγνιο.	42
4.3. Οι Λειτουργίες Κοινού Κόστους.	43
4.4. Η Μέθοδος Αναλογικού Κόστους – Κατανομής.	45
4.5. Οι Μέθοδοι Πυρήνα και Nucleolus.	46
4.6. Η Μέθοδος Shapley Value.	50
4.7. Η Μέθοδος SEPARABLE COSTS- REMAINING.....	51
BENEFITS (SCRB). (Διαχωρίσιμα Κόστη – Υπολειπόμενα Οφέλη).	51
4.8. Σύγκριση Μεθόδων.....	53
4.9. Μια Πρακτική Μέθοδος Κατανομής Κόστους για Συνεταιριστικές Ρυθμίσεις... ..	55
5. Συμπεράσματα.	57
Βιβλιογραφία.....	59
Journals - Άρθρα.	64

Κατάλογος Πινάκων.

Πίνακας 1. Η ακολουθία των βημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Drucker, 1967).....	13
Πίνακας 2. Τύποι αποφάσεων (Moran, 2019).....	20
Πίνακας 3. Οι διαφορετικοί ορισμοί της δίκαιης κατανομής (Young, 1994).....	32
Πίνακας 4. Προϋποθέσεις κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες έχουν κίνητρα να παραμείνουν εθελοντικά στον συνασπισμό (Young, 1994)	38
Πίνακας 5. Κόστος κατασκευής παροχής νερού κάτω από διαφορετικούς συνδυασμούς (Shoubi et al., 2003).....	44
Πίνακας 6. Κατανομή κόστους μεταξύ των δήμων χρησιμοποιώντας την αναλογία του πληθυσμού (Shoubi et al., 2003).....	45
Πίνακας 7. Κατανομή κόστους μεταξύ των δήμων χρησιμοποιώντας το ποσοστό της ζήτησης νερού (Shoubi et al., 2003).....	46
Πίνακας 8. Το ποσό των x_i (σε εκατομμύρια \$) για κάθε Δήμο (Shoubi et al., 2003).....	49
Πίνακας 9. Αντίστοιχη κατανομή κόστους (σε εκατομμύρια \$) μεταξύ των εμπλεκόμενων δήμων με βάση τη μέθοδο Nucleolus (Shoubi et al., 2003).....	49
Πίνακας 10. Η συνεισφορά στο κόστος των Δήμων Α, Β, Γ και Δ σε εκατομμύρια \$ με βάση τη μέθοδο της αξίας Shapley (Shoubi et al., 2003).....	51
Πίνακας 11. Κατανομή κόστους μεταξύ δήμων (σε εκατομμύρια δολάρια) με χρήση της μεθόδου SCRB (Shoubi et al., 2003).....	53
Πίνακας 12. Σύγκριση των αποτελεσμάτων με βάση διαφορετικές μεθόδους (σε εκατομμύρια \$) (Shoubi et al., 2003).....	54
Πίνακας 13. Ποσοστό παροχών που κερδίζει κάθε Δήμος με βάση διαφορετικές έννοιες (Shoubi et al., 2003).....	54

Κατάλογος Διαγραμμάτων.

Διάγραμμα 1. Πληθυσμός, ζήτηση νερού και κόστος κατασκευής χωριστού συστήματος αποθήκευσης νερού για τέσσερις υποθετικούς Δήμους Α, Β, Γ και Δ (Shoubi et al., 2003).....42

Διάγραμμα 2. Σύγκριση μεταξύ των κατανεμημένων δαπανών που βασίζονται σε διαφορετικές μεθόδους και του κόστους που βαρύνει κάθε Δήμο σε περίπτωση μη συνεργασίας (Shoubi et al., 2003).....53

Εισαγωγή.

Σύμφωνα με πολλούς διακεκριμένους οικονομολόγους και βάσει όσων μας έχουν διδάξει οι καθημερινές μας οικονομικές εμπειρίες στην σημερινή εποχή, πολλές επιλογές δεν αφορούν χρήματα, όμως παραμένουν οικονομικές στον χαρακτήρα τους, μιας και είναι αποφάσεις ως προς το πόσους πόρους (χρόνος, προσπάθεια) αξίζει να δαπανηθούν προς επιδίωξη κάποιου σημαντικού συμβάντος. Όπως θα αναλύσουμε και στην παρούσα εργασία, τονίζεται πως για επιπρόσθετη βοήθεια σε αναλύσεις και προκειμένου να λαμβάνονται τέτοιες αποφάσεις, οικονομολόγοι έχουν αναπτύξει κάποια απλά αλλά χρήσιμα εργαλεία, τα οποία περιλαμβάνουν ιδέες, όπως το κόστος και το όφελος.

Προφανώς, οι ίδιοι επισημαίνουν πως όταν λαμβάνονται ιδιωτικές αποφάσεις, τα άτομα αισθάνονται τόσο τα κόστη, όσο και τα οφέλη, αφού στις πολιτικές-διοικητικές αποφάσεις, τα άτομα που επωφελούνται δεν είναι τα ίδια που επωμίζονται τα κόστη. Συχνά, όμως, οι μειονότητες υποχρεώνονται να αποδεχθούν τις αποφάσεις της πλειονότητας, μιας και στις δημοκρατικές αποφάσεις, η πλειονότητα μπορεί να επιβληθεί στη μειονότητα (να ψηφίζει ωφελήματα για την ίδια αλλά να επιβάλλει τα κόστη σε άλλους).

Οι σημερινοί «Οικονομολόγοι του Κράτους Πρόνοιας», απλά υπέθεσαν ότι η διαδικασία λήψης δημόσιων αποφάσεων είναι απολύτως ορθολογική. Από την στιγμή που υπολόγισαν τα κόστη και τα οφέλη ενός σχεδίου, οι πολιτικοί θα μπορούσαν απλώς να ακολουθήσουν τη συμβουλή τους.

Ένα πολύ ενδιαφέρον ζήτημα το οποίο θα προσεγγίσουμε στην παρούσα εργασία και έχει αντίκρισμα στις οικονομικές δραστηριότητες του δημοσίου, και πιο συγκεκριμένα στην τοπική αυτοδιοίκηση, αποτελεί ο τρόπος με τον οποίο επιμερίζεται το κόστος στα χρηματοδοτικά έργα, καθώς και οι συνεργασίες μεταξύ Περιφερειών και δήμων με στόχο την βελτίωση στη δημόσια επιλογή. Αυτού του είδους τις επιλογές μας βοηθούν να τις επιλέξουμε οι λεγόμενοι μηχανισμοί επιμερισμού κόστους. Στην οικονομική επιστήμη οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί αποτελούν μια διαδικασία κατά την οποία ορισμένοι πράκτορες αποφασίζουν την έκταση του κόστους που πρέπει να πληρωθεί, προκειμένου να αγοράσει - συμφωνηθεί το αντίστοιχο επιθυμητό εύρος του δημοσίου προϊόντος. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται τα επίπεδα ευημερίας που θα προσφέρουν στην κοινωνία τα αποτελέσματα του κάθε έργου, αλλά και κατά πόσο είναι εφικτή η δυνατότητα χρηματοδότησης τους.

1. Θεωρία Μηχανισμών και Θεωρία Δημόσιας Επιλογής.

1.1. Θεωρία Μηχανισμών.

Είναι γεγονός ότι ο σχεδιασμός των θεσμών μέσω των οποίων αλληλοεπιδρούν τα άτομα μπορεί να έχει βαθύ αντίκτυπο στα αποτελέσματα αυτής της αλληλεπίδρασης. Για παράδειγμα, εάν μια δημοπρασία διεξάγεται με σφραγισμένες προσφορές, σε σύγκριση με τις προφορικές αύξουσες προσφορές μπορεί να έχει αντίκτυπο στο τί μαθαίνουν οι πλειοδότες για τις αποτιμήσεις του άλλου και, τελικά, στον τρόπο με τον οποίο μπορούν να υποβάλλουν προσφορές. Διαφορετικές μέθοδοι αναμονής εργασιών και χρέωσης του χρόνου υπολογιστών από τους χρήστες μπορούν να επηρεάσουν ποιες εργασίες υποβάλλουν και πότε υποβάλλονται. Ο τρόπος με τον οποίο το κόστος ενός δημόσιου έργου κατανέμεται σε μια κοινωνία μπορεί να επηρεάσει την απόφαση για το εάν το έργο θα αναληφθεί ή όχι. Τα παραπάνω παραδείγματα μας δείχνουν την ανάγκη δημιουργίας και εφαρμογής ορισμένων μηχανισμών, βάσει των οποίων θα επιλύονται με τον βέλτιστο τρόπο σημαντικά προβλήματα που προκύπτουν, τόσο στις δημόσιες, όσο και στις ιδιωτικές οικονομικές συναλλαγές.

Σύμφωνα με τον Moulin η θεωρία του σχεδιασμού μηχανισμών εξετάζει συστηματικά τον σχεδιασμό των ιδρυμάτων και τον τρόπο με τον οποίο αυτά επηρεάζουν τα αποτελέσματα των αλληλεπιδράσεων. Η κύρια εστίαση του σχεδιασμού του μηχανισμού είναι η κατάρτιση των ιδρυμάτων που ικανοποιούν ορισμένους στόχους, με την υπόθεση ότι τα άτομα που αλληλοεπιδρούν μέσω του ιδρύματος θα ενεργούν στρατηγικά και ενδέχεται να διαθέτουν ιδιωτικές πληροφορίες που σχετίζονται με την απόφαση.

Ο Jackson Matthew υπογραμμίζει περαιτέρω ότι κατά τη διαπραγμάτευση μεταξύ ενός αγοραστή και ενός πωλητή, ο πωλητής θα ήθελε να συμπεριφέρεται σαν να είναι πολύ δαπανηρή, αυξάνοντας έτσι την τιμή, και ο αγοραστής θα ήθελε να προσποιηθεί ότι έχει χαμηλή τιμή για το αντικείμενο για να κρατήσει την τιμή χαμηλά. Ένα ερώτημα είναι αν μπορεί κανείς να σχεδιάσει έναν μηχανισμό μέσω του οποίου να λαμβάνει χώρα η διαπραγμάτευση (σε αυτήν την εφαρμογή, ένα πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης) για να προκαλέσει αποτελεσματικό εμπόριο του αγαθού - έτσι ώστε το επιτυχημένο εμπόριο να συμβαίνει κάθε φορά που η αποτίμηση του αγοραστή υπερβαίνει αυτή του πωλητή. Ένα άλλο ερώτημα είναι εάν υπάρχει τέτοιος μηχανισμός, ώστε ο αγοραστής και ο πωλητής να συμμετέχουν οικειοθελώς σε αυτόν.

Στην ίδια κατεύθυνσή ο Herve Moulin υποστήριξε πως ο σχεδιασμός μηχανισμών ουσιαστικά μοντελοποιεί την αλληλεπίδραση ατόμων χρησιμοποιώντας θεωρητικά εργαλεία παιγνίων, όπου οι θεσμοί που διέπουν την αλληλεπίδραση καταρτώνται ως μηχανισμοί. Σε έναν μηχανισμό κάθε άτομο έχει ένα χώρο μηνυμάτων (ή στρατηγικής) και οι αποφάσεις προκύπτουν ως συνάρτηση των μηνυμάτων που επιλέγονται. Για παράδειγμα, σε μια

ρύθμιση δημοπρασίας, ο χώρος μηνυμάτων θα ήταν οι πιθανές προσφορές που μπορούν να υποβληθούν και η συνάρτηση αποτελέσματος θα καθόριζε ποιος παίρνει το αντικείμενο και πόσα πληρώνει ο κάθε πλειοδότης σε συνάρτηση με τις προσφορές που υποβάλλονται.

Επιπλέον, μπορούν να εξεταστούν διαφορετικά είδη υποθέσεων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα επιλέγουν τα μηνύματα ως συνάρτηση των προσωπικών τους πληροφοριών και η ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί σε μια μεγάλη ποικιλία πλαισίων. Η ανάλυση επιτρέπει επίσης τη διενέργεια μεταφορών μεταξύ των ατόμων, έτσι ώστε ορισμένα να φορολογούνται και άλλα να επιδοτούνται (ως συνάρτηση των προσωπικών τους πληροφοριών) για να ευθυγραμμιστούν τα κίνητρά τους.

Ένα ζήτημα που προκύπτει από τη βιβλιογραφία είναι ότι συχνά υπάρχει η δυσκολία στο να βρεθούν μηχανισμοί συμβατοί με μεμονωμένα κίνητρα που οδηγούν ταυτόχρονα σε αποτελεσματικές αποφάσεις (μεγιστοποίηση της συνολικής ευημερίας), στην εθελοντική συμμετοχή των ατόμων και στις ισορροπημένες μεταβιβάσεις (Π.χ. φόροι και επιδοτήσεις που είναι πάντα καθαρές σε μεμονωμένα άτομα). Εντούτοις, υπάρχουν ορισμένες σημαντικές ρυθμίσεις όπου τα κίνητρα και η αποτελεσματικότητα είναι συμβατά και σε άλλες ρυθμίσεις όπου είναι ακόμα δυνατή μια «δεύτερη καλύτερη» ανάλυση. Αυτό περιγράφεται λεπτομερώς σε όσα ακολουθούν στο πλαίσιο των διαφορετικών απαιτήσεων συμβατότητας κινήτρων, των ρυθμίσεων δημόσιων και ιδιωτικών αγαθών, μικρών και μεγάλων κοινωνιών και μορφών ιδιωτικών πληροφοριών που κατέχονται από άτομα.

1.1.1. Σχεδιασμός Μηχανισμού Στρατηγικής και Θεωρία Παιγνίων.

Ένας μηχανισμός αναφέρεται συχνά και ως «μορφή παιχνιδιού», όπου η ορολογία αυτή την διακρίνει από ένα παίγνιο (Θεωρία Παιγνίων), καθώς η συνέπεια ενός προφίλ μηνυμάτων είναι ένα αποτέλεσμα και όχι ένας φορέας κερδών χρησιμότητας. Μόλις καθοριστούν οι προτιμήσεις των ατόμων, τότε μια μορφή παιχνιδιού ή μηχανισμού προκαλεί ένα «παιχνίδι». Δεδομένου ότι στη ρύθμιση του σχεδιασμού του μηχανισμού οι προτιμήσεις των ατόμων ποικίλλουν, αυτή η διάκριση μεταξύ μηχανισμών και παιχνιδιών είναι κρίσιμη.

Το πρόβλημα σχεδιασμού μηχανισμού είναι να στο να δημιουργηθεί ένας μηχανισμός έτσι ώστε όταν τα άτομα να αλληλοεπιδρούν μέσω του μηχανισμού και να έχουν κίνητρα να επιλέγουν μηνύματα ως συνάρτηση των προσωπικών τους πληροφοριών που οδηγεί σε κοινωνικά επιθυμητά αποτελέσματα. Προκειμένου να γίνουν προβλέψεις για το πώς τα άτομα θα επιλέξουν μηνύματα ως συνάρτηση των προσωπικών τους πληροφοριών, χρησιμοποιείται ο συλλογισμός της Θεωρίας Παιγνίων.

Η θεωρία των παιγνίων είναι καταλυτικής σημασίας στην κατάρτιση της στρατηγικής που θα εφαρμοστεί, αλλά και στην καλύτερη κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης. Ένας σύντομος ορισμός της θεωρίας βασίζεται στην

μικροοικονομική ανάλυση της βέλτιστης λήψης αποφάσεων, κυρίως σε περιβάλλοντα υψηλών ανταγωνιστικών καταστάσεων, όπου οι δράσεις του λήπτη των αποφάσεων έχουν άμεση επίδραση στους αντιπαραβαλλόμενους. Υπάρχουν πάρα πολλοί κλάδοι που βλέπουμε αυτή την θεωρία με τους πιο βασικούς να είναι ο πολιτικός χώρος και ο ανταγωνισμός που επικρατεί κατά τις εκλογές, αυτός των πλειστηριασμών, εκείνος των εταιρειών που ανταγωνίζονται, των δήμων που αντιπαρατίθενται για την ανάληψη έργων (θα δούμε αναλυτικό παράδειγμα παρακάτω) και εκατοντάδες ακόμη. Σημαντικό βήμα για την κατανόηση του πώς λειτουργεί η θεωρία των παιγνίων στην οικονομική ζωή είναι η ανάλυση μερικών από αυτών, τα οποία θα στηρίζονται στην έννοια της ισορροπίας που διατύπωσε ο Nash. Επομένως θα προσπαθήσουμε στα επόμενα κεφάλαια να κατανοήσουμε τον σχεδιασμό των στρατηγικών, να μάθουμε πώς ορισμένοι τύποι παιγνίων ωθούν τους συμβαλλόμενους, είτε στο να συνεργαστούν είτε στο πορευθούν μόνοι, ενώ θα αντιληφθούμε την στρατηγική σημασία που ενέχουν οι περιορισμοί στις διαθέσιμες επιλογές.

Για την επίτευξη του σχεδιασμού μηχανισμών, πρέπει να εξεταστεί σε βάθος η έννοια των κυρίαρχων στρατηγικών, η οποία προσδιορίζει καταστάσεις στις οποίες τα άτομα έχουν αναμφισβήτητα καλύτερες στρατηγικές. Επιπλέον, μια κυρίαρχη στρατηγική έχει την ισχυρή ιδιότητα πως είναι βέλτιστη για έναν παίκτη ανεξάρτητα από το τι κάνουν οι άλλοι παίκτες. Όταν υπάρχουν κυρίαρχες στρατηγικές, παρέχουν συναρπαστικές προβλέψεις για στρατηγικές που πρέπει να εφαρμόσουν οι παίκτες. Ωστόσο, οι ισχυρές ιδιότητες που απαιτούνται από τις κυρίαρχες στρατηγικές περιορίζουν το σύνολο των καταστάσεων όπου υπάρχουν.

1.1.2. Εκτέλεση της Προσέγγισης του Σχεδιασμού.

Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην προσέγγιση του σχεδιασμού του μηχανισμού που χρησιμοποιεί την αρχή της αποκάλυψης ως εργαλείο. Είναι δυνατό για έναν μηχανισμό να έχει περισσότερες από μία εκ των ισορροπιών του Nash, και στην πραγματικότητα η μοναδικότητα της ισορροπίας μπορεί να θεωρηθεί ως η εξαίρεση και όχι ο κανόνας.

Το ίδιο μπορεί να ειπωθεί στην περίπτωση της κυρίαρχης στρατηγικής, αλλά οι κυρίαρχες στρατηγικές (όταν υπάρχουν) είναι σε πολλές εφαρμογές, είτε μοναδικές είτε τέτοιες που το σύνολο των κυρίαρχων στρατηγικών έχει ως αποτέλεσμα ισοδύναμα αποτελέσματα. Η αρχή της αποκάλυψης συνδέει απλώς μια ισορροπία του μηχανισμού με την αλήθεια κάτω από τον αντίστοιχο μηχανισμό άμεσης αποκάλυψης. Θα μπορούσαν να υπάρχουν άλλες ισορροπίες του μηχανισμού που δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση και θα μπορούσαν να είναι σημαντικές. Επίσης, οποιοσδήποτε μηχανισμός άμεσης αποκάλυψης μπορεί να έχει αναληθείς ισορροπίες που δεν αντιστοιχούν σε καμία ισορροπία του αρχικού μηχανισμού.

Επίσης, είναι σημαντικό να παρακολουθούνται όλες οι ισορροπίες ενός μηχανισμού, αφού υπάρχει απώλεια γενικότητας όταν περιορίζεται η προσοχή στους άμεσους μηχανισμούς. Σύμφωνα με τον Moulin, αυτό το ζήτημα είναι το κύριο σημείο εκκίνησης μεταξύ της γνωστής ως βιβλιογραφίας σχεδιασμού μηχανισμών που επικεντρώνεται στις ατομικές ισορροπίες και χρησιμοποιεί άμεσους μηχανισμούς ως κοινό εργαλείο, και της βιβλιογραφίας υλοποίησης που παρακολουθεί όλες τις ισορροπίες και λειτουργεί με το χώρο των έμμεσων μηχανισμών. Η εύρεση μηχανισμών όπου όλες οι ισορροπίες έχουν επιθυμητές ιδιότητες, προσθέτει επιπλέον ζητήματα που μπορεί να τους καταστήσει αρκετά πιο περιοριστικούς.

Υπάρχει φυσικά και η επιλογή της διαμόρφωσης μιας στρατηγικής αντίθετης από την κυρίαρχη, που θα δίνει σε κάθε πλευρά μεγαλύτερη απόδοση, ασχέτως με το τί θα αποφασίσει η απέναντι πλευρά. Αυτή είναι η κυριαρχούμενη στρατηγική. Για τις περιπτώσεις στις οποίες μια πλευρά έχει περισσότερες από μία επιλογές – στρατηγικές, είναι δυνατόν να υπάρχουν μόνο κυριαρχούμενες και καμία κυρίαρχη. Ωστόσο, πάντα όπως είναι λογικό για κάθε παίκτη όταν υπάρχουν πολλαπλές επιλογές η στρατηγική που φαντάζει περισσότερο ελκυστική είναι η κυριαρχούμενη, ενώ πολλές φορές ο κάθε παίκτης χρησιμοποιώντας έναν αλλοκεντρικό συλλογισμό υπολογίζει ποια επιλογή τον συμφέρει ούτως ή άλλως. Έπειτα σκεπτόμενος τις αποδόσεις του άλλου και θεωρώντας ότι και εκείνος έχει συμφέρον να ακολουθήσει την ίδια πορεία, καταλήγει στην πεποίθηση ότι θα χρησιμοποιήσουν την ίδια τακτική. Αν και οι δυο πλευρές σκεφτούν με τον ίδιο τρόπο, τότε μέσω της αφαίρεσης των κυριαρχούμενων επιλογών έχουμε εντοπίσει την κυρίαρχη στρατηγική.

1.2. Η Θεωρία Δημόσιας Επιλογής.

Σύμφωνα με τον Tresch η ώθηση της θεωρίας της δημόσιας επιλογής είναι θετική, όχι κανονιστική, ενώ οι Buchanan & Tullock (1962), ουσιαστικά χλευάζουν την ιδέα μιας εξιδανικευμένης, ευεργετικής κυβέρνησης που ενεργεί ως πράκτορας του λαού για την επιδίωξη κοινωνικών στόχων. Αντίθετα, οι ίδιοι υποστηρίζουν ότι οι οικονομολόγοι του δημόσιου τομέα θα πρέπει να μελετούν πραγματικούς πολιτικούς και κυβερνητικούς θεσμούς και να καθορίζουν εάν δίνουν στους ανθρώπους αυτό που θέλουν.

Το τεστ της κυβερνητικής αποτελεσματικότητας σε αυτό το θετικό πνεύμα είναι απλώς το πόσο καλά η κυβέρνηση εξυπηρετεί το προσωπικό συμφέρον του καθενός. Η πλήρης αποτελεσματικότητα απαιτεί ομοφωνία στο πλαίσιο της δημοκρατικής λήψης αποφάσεων, διότι μόνο τότε κανείς δεν θα χάσει ως αποτέλεσμα οποιασδήποτε κυβερνητικής πολιτικής. Για πολλούς οικονομολόγους αυτό είναι τόσο «αποτελεσματικό» όσο μπορεί να είναι η κυβέρνηση στο να βοηθά τους ανθρώπους να αποκτήσουν αυτό που θέλουν.

Κάποιος μπορεί εύκολα να παρατηρήσει ότι ο ορισμός της αποτελεσματικότητας στην πολιτική δραστηριότητα για τη δημόσια επιλογή είναι πολύ ισχυρότερος από τον οικονομικό ορισμό της αποτελεσματικότητας ως βέλτιστη Pareto, τον οποίο χρησιμοποιεί η κυρίαρχη οπτική για να κρίνει τις δημόσιες πολιτικές.

Η προοπτική της δημόσιας επιλογής έχει κανονιστικό περιεχόμενο, αλλά είναι αυστηρά προσανατολισμένη στη διαδικασία και ασχολείται μόνο με τους κανόνες που διέπουν την πολιτική δραστηριότητα. Επιπλέον, πολλοί ισχυρίζονται ότι το κανονιστικό περιεχόμενο επικεντρώνεται σε ένα μόνο χρονικό σημείο - στην ίδρυση ενός δημοκρατικού έθνους. Οι κανόνες είναι ενσωματωμένοι στο σύνταγμα που συντάχθηκε από τη συνταγματική συνέλευση του έθνους.

Σύμφωνα με τον Tresch, η προοπτική της δημόσιας επιλογής είναι πειστική από πολλές απόψεις. Η υπόθεση της ιδιοτελούς πολιτικής συμπεριφοράς είναι ενστικτωδώς ελκυστική στους οικονομολόγους, και πολλές πολιτικές συμπεριφορές είναι σαφώς ιδιοτελείς. Η επιμονή στην ανάλυση των πραγματικών πολιτικών θεσμών και των πραγματικών πολιτικών επιλογών είναι επίσης λογική, όπως και η εστίαση στους συνταγματικούς κανόνες που καθοδηγούν και περιορίζουν κάθε πολιτική δραστηριότητα. Παρόλα αυτά, κατά τον Moulin, παραμένει μια προοπτική, σαφώς, μειοψηφίας εάν το βάρος της επαγγελματικής βιβλιογραφίας είναι ένας ακριβής οδηγός.

Ίσως το κυρίαρχο ρεύμα να έχει σταθεί σταθερά ενάντια στην πρόκληση της δημόσιας επιλογής, επειδή η κανονιστική βάση της θεωρίας της δημόσιας επιλογής είναι τόσο λεπτή. Η προοπτική της δημόσιας επιλογής, πολλές φορές στερείται σαφούς αίσθησης της καλής ιδιότητας του πολίτη ή της εν συναίσθησης - ιδιότητες που πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι είναι βασικά συστατικά για μια κοινωνία στην οποία οποιοσδήποτε θα ήθελε να ζήσει.

Οι ιδιοτελείς συνταγματικοί κανόνες μπορεί να μην είναι αρκετοί για να στηρίξουν μια ολοκληρωμένη κανονιστική οικονομική θεωρία του δημόσιου τομέα. Σε κάθε περίπτωση, η πλειονότητα των οικονομολόγων προφανώς θέλει να κρίνουν άμεσα τα αποτελέσματα συγκεκριμένων κυβερνητικών πολιτικών και να το πράξουν με βάση το κριτήριο αποτελεσματικότητας Pareto και κοινά αποδεκτά πρότυπα δικαιοσύνης, όπως ίσες ευκαιρίες ή οριζόντια ισότητα. Γενικότερα, η κυβερνητική δραστηριότητα με κίνητρο εξ ολοκλήρου από το προσωπικό συμφέρον, απλώς δεν έχει την κανονιστική απήχηση της κυβερνητικής δραστηριότητας που υποκινείται από το δημόσιο συμφέρον για αποτελεσματικότητα και ισότητα.

1.2.1. Η Δημόσια Επιλογή και οι Θεμελιώδεις Αρχές της.

Η δημόσια επιλογή εφαρμόζει τις θεωρίες και τις μεθόδους της οικονομίας στην ανάλυση της πολιτικής συμπεριφοράς, μια περιοχή που κάποτε ήταν αποκλειστική επαρχία πολιτικών επιστημόνων και κοινωνιολόγων. Η επιλογή του κοινού ξεκίνησε ως ξεχωριστό πεδίο εξειδίκευσης πριν από μισό αιώνα στα έργα των ιδρυτών του, Kenneth Arrow, Duncan Black, James Buchanan, Gordon Tullock, Anthony Downs, William Niskanen, Mancur Olson και William Riker. Η δημόσια επιλογή έχει φέρει επανάσταση στη μελέτη των δημοκρατικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

Όπως έχει οριστεί πολύ εύστοχα από πολλούς, η δημόσια επιλογή είναι «πολιτική χωρίς ρομαντισμό». Ο ευσεβής πόθος που εκτόπισε προϋποθέτει ότι οι συμμετέχοντες στην πολιτική ή διοικητική σφαίρα φιλοδοξούν να προωθήσουν το κοινό καλό. Σύμφωνα με τη συμβατική άποψη του «δημοσίου συμφέροντος», οι δημόσιοι λειτουργοί παρουσιάζονται ως καλοπροαίρετοι «δημόσιοι υπάλληλοι» που εκτελούν πιστά τη «βούληση του λαού». Φροντίζοντας για τις επιχειρήσεις του κοινού, οι ψηφοφόροι, οι πολιτικοί και οι υπεύθυνοι για τη χάραξη πολιτικής υποστηρίζουν ότι με κάποιον τρόπο υπερβαίνουν τις δικές τους τοπικές ανησυχίες.

Κατά τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των ατόμων, όπως καθοδηγείται από τον στόχο της μεγιστοποίησης της χρησιμότητας - την οικονομική ορολογία για μια προσωπική αίσθηση ευημερίας - οι οικονομολόγοι δεν αρνούνται ότι οι άνθρωποι ενδιαφέρονται για τις οικογένειες, τους φίλους και την κοινότητά τους. Η δημόσια επιλογή, όπως και το οικονομικό μοντέλο ορθολογικής συμπεριφοράς στο οποίο βασίζεται, προϋποθέτει ότι οι άνθρωποι καθοδηγούνται κυρίως από τα προσωπικά τους συμφέροντα, όπως είναι μέχρι κάποιο σημείο λογικό.

Σύμφωνα με τους Buchanan & Tullock (1962), είναι τελικά οι ίδιοι οι άνθρωποι και ως εκ τούτου, οι ψηφοφόροι ψηφίζουν υποστηρίζοντας υποψηφίους και τις προτάσεις που αυτοί εκφέρουν, πιστεύουν ότι θα τους κάνουν προσωπικά καλύτερα. Οι γραφειοκράτες προσπαθούν να προωθήσουν τη δική τους καριέρα και οι πολιτικοί επιδιώκουν εκλογή ή επανεκλογή σε αξιώματα. Η δημόσια επιλογή, με άλλα λόγια, απλώς μεταφέρει το μοντέλο του ορθολογικού «ηθοποιού» της οικονομικής θεωρίας στη σφαίρα της πολιτικής.

Δύο απόψεις προκύπτουν αμέσως από τη μελέτη των οικονομολόγων για τις διαδικασίες συλλογικής επιλογής. Αρχικά, το άτομο γίνεται η θεμελιώδης μονάδα ανάλυσης, όπου η δημόσια επιλογή απορρίπτει την κατασκευή οργανικών μονάδων λήψης αποφάσεων, όπως ο λαός, η κοινότητα ή κοινωνία. Πολλές φορές οι ομάδες δεν κάνουν επιλογές, μόνο τα άτομα κάνουν. Στη συνέχεια, το πρόβλημα έγκειται στο πώς να μοντελοποιηθούν οι τρόποι με τους οποίους εκφράζονται και συγκεντρώνονται οι διαφορετικές και συχνά αντικρουόμενες προτιμήσεις των ατόμων που έχουν συμφέροντα όταν οι αποφάσεις λαμβάνονται συλλογικά.

Δεύτερον, οι διαδικασίες δημόσιας και ιδιωτικής επιλογής διαφέρουν, όχι επειδή τα κίνητρα των παραγόντων είναι διαφορετικά, αλλά λόγω έντονων διαφορών στα κίνητρα και τους περιορισμούς που διοχετεύουν την επιδίωξη του προσωπικού συμφέροντος στα δύο περιβάλλοντα. Ένας υποψήφιος αγοραστής κατοικίας, για παράδειγμα, επιλέγει μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων υπό το φως των προσωπικών του περιστάσεων, απολαμβάνει πλήρως τα οφέλη και επωμίζεται το κόστος της επιλογής του (η απόφαση αγοράς είναι εθελοντική και θα γίνει συμφωνία μόνο εάν ο αγοραστής και ο πωλητής βελτιωθούν).

Εάν, από την άλλη πλευρά, ένας πολιτικός προτείνει ένα έργο που υπόσχεται να προστατεύσει την κοινότητα των νέων ιδιοκτητών σπιτιού από πλημμύρες, η δράση εξαρτάται από το ότι τουλάχιστον ορισμένοι από τους γείτονές του θα ψηφίσουν υπέρ ενός φόρου για τους εαυτούς τους και τους άλλους. Επειδή τα οφέλη και το κόστος του έργου θα είναι κοινά, δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι θα βελτιωθεί η ευημερία όλων. Η υποστήριξη για το έργο πιθανότατα θα υπάρξει από τους ιδιοκτήτες σπιτιών που βρίσκονται στην πλημμυρική πεδιάδα, οι οποίοι αναμένουν να ωφεληθούν περισσότερο. Η υποστήριξή τους θα ενισχυθεί εάν οι φόροι αποτιμηθούν ομοιόμορφα στο σύνολο της κοινότητας. Οι ιδιοκτήτες κατοικιών μακριά από την πλημμυρική πεδιάδα, για τους οποίους το κόστος του έργου υπερβαίνει τα αναμενόμενα οφέλη, ορθολογικά θα καταψηφίσουν την πρόταση. αν βρεθούν στη μειοψηφία, θα αναγκαστούν να πληρώσουν γι' αυτό.

Εκτός εάν ο κανόνας της ψηφοφορίας απαιτεί ομόφωνη συναίνεση, η οποία επιτρέπει σε οποιοδήποτε άτομο να ασκήσει βέτο σε μια πρόταση που θα τον βλάψει, ή εκτός εάν οι θιγόμενοι μπορούν να μετακινηθούν εύκολα σε άλλη πολιτική δικαιοδοσία, οι συλλογικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων επιτρέπουν στην πλειοψηφία να επιβάλει τις προτιμήσεις της στη μειοψηφία. Ωστόσο, οι μελετητές της δημόσιας επιλογής έχουν εντοπίσει ακόμη βαθύτερα προβλήματα με τις δημοκρατικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

1.2.2. Οι Θεσμοί και οι Μηχανισμοί Δημόσιας Επιλογής.

Έχει αναγνωριστεί ότι η ψηφοφορία μεταξύ τριών ή περισσότερων υποψηφίων ή εναλλακτικών μπορεί να αποτύχει να επιλέξει το πιο προτιμώμενο αποτέλεσμα της πλειοψηφίας ή μπορεί να είναι επιρρεπές σε «κύκλους» ψηφοφορίας χωρίς σαφή νικητή. Πράγματι, το «θεώρημα αδυναμίας» του Arrow δείχνει ότι δεν υπάρχει κανένας μηχανισμός για συλλογικές επιλογές, εκτός από τη δικτατορία, που να μεταφράζει τις προτιμήσεις διαφορετικών ατόμων σε μια συνάρτηση κοινωνικής χρησιμότητας με καλή συμπεριφορά.

Δεν έχει βρεθεί κανένας εκλογικός κανόνας του οποίου τα αποτελέσματα δεν μπορούν να παραποιηθούν είτε από άτομα που ψηφίζουν χωρίς ειλικρίνεια δηλαδή ψηφίζουν στρατηγικά για λιγότερο προτιμώμενους υποψηφίους ή ζητήματα προκειμένου να εμποδίσουν ακόμη χειρότερα αποτελέσματα, είτε

από «ρυθμιστές της ημερήσιας διάταξης» που ελέγχουν τη σειρά με την οποία διεξάγονται οι ψηφοφορίες.

1.2.3. Αρχαιεσίες - Εκλογές.

Μελετώντας τη συλλογική λήψη αποφάσεων από επιτροπές, ο Black (1987) συνήγαγε αυτό που έκτοτε ονομάζεται θεώρημα διάμεσου-ψηφοφόρου. Εάν οι ψηφοφόροι είναι πλήρως ενημερωμένοι, εάν τα προτιμώμενα αποτελέσματά τους μπορούν να ταξινομηθούν σε μία διάσταση (π.χ. από αριστερά προς τα δεξιά), εάν κάθε ψηφοφόρος έχει ένα μόνο προτιμώμενο αποτέλεσμα και εάν οι αποφάσεις λαμβάνονται με κανόνα απλής πλειοψηφίας, τότε ο διάμεσος ψηφοφόρος θα είναι σίγουρα αποφασιστικός. Οποιαδήποτε πρόταση στα αριστερά ή στα δεξιά αυτού του σημείου θα απορριφθεί από μια πρόταση που είναι πιο κοντά στο προτιμώμενο αποτέλεσμα του μέσου ψηφοφόρου. Επειδή οι ακραίες προτάσεις χάνουν από τις κεντρώες προτάσεις, οι υποψήφιοι και τα κόμματα σε ένα δικομματικό σύστημα θα μετακινηθούν στο κέντρο και, ως εκ τούτου, οι πλατφόρμες και οι προεκλογικές τους υποσχέσεις θα διαφέρουν ελάχιστα.

Αντίστροφα, οι εκλογές για την πλειοψηφία θα παρουσιάσουν στους ψηφοφόρους μια «ηχώ», όχι μια επιλογή. Σύμφωνα με τον Black (1987), εάν ισχύουν οι προηγούμενες υποθέσεις, οι προτιμήσεις του μέσου ψηφοφόρου θα καθορίσουν επίσης τα αποτελέσματα των δημοφιλών δημοψηφισμάτων. Έτσι λοιπόν, στην πραγματικότητα, προβλέποντας ότι οι άμετρες προτάσεις θα ηττηθούν, οι σχεδιαστές πρωτοβουλιών ψηφοδελτίων θα προσπαθήσουν να υιοθετήσουν κεντρώα γλώσσα, φέρνοντας θεωρητικά τα αποτελέσματα της πολιτικής πιο κοντά στο ιδανικό σημείο του μέσου ψηφοφόρου από ό,τι θα περίμενε κανείς εάν οι αποφάσεις λαμβάνονται από πολιτικά εαυτούς τους.

Μοντελοποιώντας την απόφαση για ψήφο σε ένα πλαίσιο ορθολογικής επιλογής, ο Downs (1957) επεσήμανε ότι η ίδια η πράξη της ψήφου είναι παράλογη. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει επειδή η πιθανότητα η ψήφος ενός ατόμου να καθορίσει το αποτέλεσμα μιας εκλογής είναι εξαιρετικά μικρή. Η ψήφος ενός ατόμου θα γείρει την πλάστιγγα υπέρ του προτιμώμενου υποψηφίου ή θα ψηφίσει μόνο εάν οι ψήφοι όλων των άλλων ψηφοφόρων κατανεμηθούν ισομερώς. Καθώς ο αριθμός των ψηφοφόρων γίνεται μεγάλος, οι πιθανότητες να συμβεί γρήγορα πλησιάζουν το μηδέν, και ως εκ τούτου τα οφέλη της ψηφοφορίας είναι πιθανό να είναι μικρότερα από το κόστος. Ο συλλογισμός της δημόσιας επιλογής προβλέπει επομένως χαμηλά ποσοστά συμμετοχής στους ψηφοφόρους εάν οι ψηφοφόροι είναι ορθολογικοί.

1.2.4. Νομοθετικά Σώματα.

Σύμφωνα με τον Downs (1957), εκτός από τις πρωτοβουλίες για κάλπες, τα δημοψηφίσματα και άλλους θεσμούς άμεσης δημοκρατίας, οι περισσότερες πολιτικές αποφάσεις δεν λαμβάνονται από τους ίδιους τους πολίτες, αλλά από τους πολιτικούς που εκλέγονται να τους εκπροσωπούν στις νομοθετικές συνελεύσεις. Επειδή οι εκλογικές περιφέρειες αυτών των αντιπροσώπων έχουν συνήθως γεωγραφική βάση, οι νομοθετικοί αξιωματούχοι έχουν ισχυρά κίνητρα να υποστηρίζουν προγράμματα και πολιτικές που παρέχουν οφέλη στους ψηφοφόρους στις περιφέρειες ή τους Δήμους τους, ανεξάρτητα από το πόσο ανεύθυνα μπορεί να είναι αυτά τα προγράμματα και οι πολιτικές από εθνική σκοπιά. Τέτοια έργα είναι ιδιαίτερα πιθανό να κερδίσουν την έγκριση ενός εκπροσώπου όταν χρηματοδοτούνται από τους φορολογούμενους γενικά, οι περισσότεροι από τους οποίους κατοικούν και ψηφίζουν σε άλλες περιφέρειες ή Δήμους.

Ο Downs (1957) υπογραμμίζει περαιτέρω ότι η νομοθετική κάλυψη των συμφερόντων της μειοψηφίας σε βάρος της πλειοψηφίας ενισχύεται από τη λογική της συλλογικής δράσης. Μικρές, ομοιογενείς ομάδες με ισχυρές κοινότητες συμφερόντων τείνουν να είναι πιο αποτελεσματικοί προμηθευτές πολιτικής πίεσης και πολιτικής υποστήριξης (ψήφοι, συνεισφορές εκστρατειών και παρόμοια) από τις μεγαλύτερες ομάδες των οποίων τα συμφέροντα είναι πιο διάχυτα.

Εξάλλου, σύμφωνα με τον Riker (1962), μέλη μικρότερων ομάδων έχουν μεγαλύτερο ατομικό μερίδιο σε ευνοϊκές αποφάσεις πολιτικής, μπορούν να οργανωθούν με χαμηλότερο κόστος και μπορούν να ελέγξουν με μεγαλύτερη επιτυχία την «ελεύθερη ιππασία» που διαφορετικά θα υπονόμει την επίτευξη των συλλογικών τους στόχων. Επειδή το κίνητρο της ψήφου παρέχει στους πολιτικούς που επιζητούν επανεκλογή ισχυρά κίνητρα για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις μικρών, καλά οργανωμένων ομάδων, η αντιπροσωπευτική δημοκρατία οδηγεί συχνά στην λεγόμενη «τυραννία της μειονότητας».

1.2.5. Θέματα Γραφειοκρατίας.

Λόγω των πλεονεκτημάτων της εξειδίκευσης και του καταμερισμού εργασίας, οι νομοθέτες αναθέτουν την ευθύνη για την εφαρμογή των πολιτικών τους πρωτοβουλιών σε διάφορα τμήματα και υπηρεσίες που στελεχώνονται από «γραφειοκράτες σταδιοδρομίας», οι οποίοι διασφαλίζουν τις θέσεις τους μέσω διορισμού στη δημόσια υπηρεσία και όχι με δημοκρατικές εκλογές.

Η πρώιμη βιβλιογραφία δημόσιας επιλογής για τη γραφειοκρατία, που ξεκίνησε από τον Niskanen (1971), υπέθεσε ότι αυτές οι υπηρεσίες θα χρησιμοποιούσαν τις πληροφορίες και την τεχνογνωσία που απέκτησαν στη διαχείριση συγκεκριμένων νομοθετικών προγραμμάτων για να αντλήσουν τον μεγαλύτερο δυνατό προϋπολογισμό από σχετικά ανενημέρωτους, άπειρους νομοθέτες.

Όμως, η μεγιστοποίηση του προϋπολογισμού θεωρήθηκε ότι ήταν ο κυριότερος στόχος της γραφειοκρατίας, επειδή περισσότερη χρηματοδότηση από τις υπηρεσίες μεταφράζεται σε ευρύτερη διοικητική διακριτική ευχέρεια, περισσότερες ευκαιρίες για προώθηση και μεγαλύτερο κύρος για τους γραφειοκράτες του οργανισμού.

Πιο πρόσφατα, οι μελετητές της δημόσιας επιλογής έχουν υιοθετήσει ένα μοντέλο στο οποίο τα κυβερνητικά γραφεία δεν είναι ελεύθερα να ακολουθήσουν τις δικές τους ατζέντες. Αντίθετα, οι προτιμήσεις πολιτικής αντιπροσωπεύουν αυτές των μελών βασικών νομοθετικών επιτροπών που επιβλέπουν συγκεκριμένους τομείς δημόσιας πολιτικής, όπως η γεωργία, το διεθνές εμπόριο και το δικαστικό σώμα. Αυτές οι επιτροπές εποπτείας περιορίζουν τη γραφειοκρατική διακριτική ευχέρεια ασκώντας τις εξουσίες τους να επιβεβαιώνουν πολιτικούς διορισμένους σε ανώτερες θέσεις των υπηρεσιών, να επισημαίνουν αιτήματα προϋπολογισμού του προεδρείου και να πραγματοποιούν δημόσιες ακροάσεις. Τα διαθέσιμα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η γραφειοκρατική χάραξη πολιτικής είναι ευαίσθητη στις αλλαγές στα μέλη της επιτροπής εποπτείας.

1.2.6. Τα διδάγματα της Δημόσιας Επιλογής.

Ένα βασικό συμπέρασμα της δημόσιας επιλογής είναι ότι η αλλαγή της ταυτότητας των ανθρώπων που κατέχουν δημόσια αξιώματα δεν θα επιφέρει σημαντικές αλλαγές στα αποτελέσματα της πολιτικής. Η εκλογή «καλύτερων ανθρώπων» δεν θα οδηγήσει από μόνη της σε πολύ καλύτερη κυβέρνηση. Η υιοθέτηση της υπόθεσης ότι όλα τα άτομα, είτε είναι ψηφοφόροι, πολιτικοί ή γραφειοκράτες, παρακινούνται περισσότερο από το προσωπικό συμφέρον παρά από το δημόσιο συμφέρον, προκαλεί μια «Μαντισονική» προοπτική για τα προβλήματα της δημοκρατικής διακυβέρνησης.

Εξάλλου, η δημόσια επιλογή αναγνωρίζει ότι οι άνθρωποι «δεν είναι άγγελοι» και εστιάζει στη σημασία των θεσμικών κανόνων βάσει των οποίων οι άνθρωποι επιδιώκουν τους δικούς τους στόχους. Στο πλαίσιο μιας κυβέρνησης που θα διοικείται από «άνδρες έναντι ανδρών», η μεγάλη δυσκολία έγκειται στο ότι πρέπει πρώτα να επιτραπεί στην κυβέρνηση να ελέγχει τους κυβερνώμενους. και μετά να την υποχρεώσει να ελέγχει τον εαυτό της (Federalist, no. 51).

Όπως υποστήριξε ο Kenneth Arrow τα θεσμικά προβλήματα απαιτούν θεσμικές λύσεις. Εάν, για παράδειγμα, οι δημοκρατικές κυβερνήσεις είναι θεσμικά ανίκανες να εξισορροπήσουν τον δημόσιο προϋπολογισμό, ένας συνταγματικός κανόνας που περιορίζει τις αυξήσεις στις δαπάνες και τους φόρους σε όχι περισσότερο από τον ρυθμό ανάπτυξης του ιδιωτικού τομέα θα είναι πιο αποτελεσματικός για τον περιορισμό της σπατάλης από το «να πετάξει έξω τους ασεβείς». Δεδομένων των προβλημάτων που ενδημούν στην ψηφοφορία κατά πλειοψηφία, η δημόσια επιλογή υποδηλώνει επίσης ότι

πρέπει να δοθεί προσοχή στον καθορισμό των τομέων της ιδιωτικής και συλλογικής επιλογής ενώ τονίζεται ότι δεν είναι απαραίτητως επιθυμητό να χρησιμοποιείται ο ίδιος κανόνας ψήφου για όλες τις συλλογικές αποφάσεις και ότι το συμφέρον του κοινού μπορεί να προστατευθεί καλύτερα εάν διατηρηθούν οι επιλογές εξόδου κάνοντας συλλογικές επιλογές στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο πολιτικής εξουσίας.

1.3. Λήψη Αποφάσεων & Επίλυση Προβλημάτων.

Ένα αποτελεσματικό στέλεχος δεν θα πάρει πολλές αποφάσεις, δεδομένου του ότι και ο στόχος του θα είναι να επικεντρωθεί σε ότι είναι σημαντικό, καθώς και να προσπαθήσει να λάβει λιγότερες αλλά πιο σημαντικές αποφάσεις στο υψηλότερο επίπεδο εννοιολογικής κατανόησης. Παράλληλα, θα προσπαθεί να βρίσκει τις σταθερές σε μια κατάσταση, να σκέφτεται τι είναι στρατηγικό και γενικό παρά να λύσει όλων των βαθμών τα προβλήματα. Επομένως, δεν θα εντυπωσιαστεί υπερβολικά από την ταχύτητα στη λήψη αποφάσεων, αλλά απεναντίας, θα θεωρεί τη δεξιότητά στο χειρισμό πολλών μεταβλητών ως σύμπτωμα ατημέλητης σκέψης. Και προφανώς θα θέλει να μάθει ποια είναι η απόφαση και ποιες είναι οι υποκείμενες πραγματικότητες που πρέπει να ικανοποιήσει (με αντίκτυπο παρά με τεχνική)

Εξάλλου, ένα αποτελεσματικό στέλεχος γνωρίζει πότε μια απόφαση πρέπει να βασίζεται σε αρχές και πότε πρέπει να λαμβάνεται ρεαλιστικά, βάσει της ουσίας της υπόθεσης. Αναμφίβολα, θα γνωρίζει ότι η πιο δύσκολη απόφαση είναι αυτή μεταξύ του σωστού και του λάθους συμβιβασμού, και σίγουρα θα έχει μάθει να ξεχωρίζει το ένα από το άλλο. Γνωρίζει, παράλληλα, ότι το πιο χρονοβόρο βήμα στη διαδικασία δεν είναι η λήψη της απόφασης αλλά η εφαρμογή της. Σε περίπτωση που μια απόφαση χαρακτηρίζεται στην καλύτερη περίπτωση από «καλή πρόθεση», αυτό σημαίνει ότι, ενώ η ίδια η αποτελεσματική απόφαση βασίζεται στο πιο υψηλό επίπεδο εννοιολογικής κατανόησης, η δέσμευση δράσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στις ικανότητες των ατόμων που πρέπει να την πραγματοποιήσουν.

Κυρίως, όμως, ένα αποτελεσματικό στέλεχος γνωρίζει πως η λήψη αποφάσεων έχει τη δική της συστηματική διαδικασία και τα δικά της σαφώς καθορισμένα στοιχεία. Τα στοιχεία από μόνα τους δεν μπορούν να πάρουν τις αποφάσεις, αφού κάθε απόφαση είναι ουσιαστικά μια ριψοκίνδυνη κρίση, αλλά εάν αυτά τα στοιχεία δεν είναι οι βάσεις της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, η εκτελεστική εξουσία δεν θα καταλήξει σε μια σωστή και αποτελεσματική απόφαση. Ως εκ τούτου, ο **Πίνακας 1** περιγράφει την ακολουθία των βημάτων που εμπειρεύονται στη διαδικασία λήψης και ακολουθεί μια λεπτομερής ανάλυση του κάθε ενός από αυτά.

Πίνακας 1. Η ακολουθία των βημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Drucker, 1967).

Ταξινόμηση του προβλήματος.
Καθορισμός του προβλήματος.
Προσδιορισμός απάντησης στο πρόβλημα αναφέροντας τις 'οριακές συνθήκες' του.
Αποφασίζοντας τι είναι σωστό και όχι τι είναι αποδεκτό, προκειμένου να πληρούνται οι οριακές συνθήκες, ικανοποιώντας πλήρως τις προδιαγραφές πριν δοθεί προσοχή στους συμβιβασμούς, τις προσαρμογές και τις παραχωρήσεις που είναι απαραίτητες προς αποδοχή της απόφασης.
Ενσωματώνοντας στην απόφαση τη δράση για την πραγματοποίησή της, ως προς το ποια πρέπει να είναι η δέσμευση δράσης.
Έλεγχος της εγκυρότητας και της αποτελεσματικότητας της απόφασης έναντι της πραγματικής εξέλιξης των γεγονότων, ως προς τον τρόπο εκτέλεσής της.

1.3.1. Η Ταξινόμηση.

Πρώτον, σύμφωνα με τον Drucker (1967), υπάρχει το πραγματικά γενικό συμβάν, του οποίου η μεμονωμένη εμφάνιση είναι μόνο ένα σύμπτωμα. Τα περισσότερα από τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια του έργου του εκτελεστικού είναι αυτού του είδους. Εξάλλου, οι αποφάσεις απογραφής σε μια επιχείρηση δεν είναι ουσιαστικά αποφάσεις, αλλά προσαρμογές, μιας και το πρόβλημα είναι γενικό κι αυτό είναι ακόμη πιο πιθανό να ισχύει για περιστατικά εντός κατασκευαστικών οργανισμών. Για παράδειγμα, μια ομάδα ελέγχου προϊόντων και μηχανικής θα χειριστεί συνήθως πολλές εκατοντάδες προβλήματα στη διάρκεια ενός μήνα. Ωστόσο, κατά τον Drucker όποτε αυτά αναλύονται, η μεγάλη πλειοψηφία αποδεικνύεται ότι είναι απλώς συμπτώματα και εκδηλώσεις υποκείμενων βασικών καταστάσεων. Ο μεμονωμένος μηχανικός ελέγχου διαδικασίας ή μηχανικός παραγωγής που εργάζεται σε ένα μέρος του εργοστασίου συνήθως δεν μπορεί να το δει αυτό.

Μόνο όταν αναλυθεί ο συνολικός φόρτος εργασίας της ομάδας για πολλούς μήνες εμφανίζεται το γενικό πρόβλημα. Στη συνέχεια, φαίνεται ότι οι θερμοκρασίες ή οι πιέσεις έχουν γίνει πολύ μεγάλες για τον υπάρχοντα εξοπλισμό και ότι οι σύνδεσμοι που συγκρατούν τις διάφορες γραμμές μαζί πρέπει να επανασχεδιαστούν για μεγαλύτερα φορτία. Μέχρι να γίνει αυτή η ανάλυση, ο έλεγχος της διαδικασίας θα αφιερώσει τεράστιο χρόνο για να διορθώσει τις διαρροές χωρίς ποτέ να πάρει τον έλεγχο της κατάστασης.

Ο δεύτερος τύπος εμφάνισης είναι το πρόβλημα το οποίο, ενώ είναι μοναδικό γεγονός, είναι στην πραγματικότητα γενικό. Λαμβάνοντας υπόψη μια εταιρεία που λαμβάνει μια προσφορά για συγχώνευση από μια άλλη, μεγαλύτερη, αυτή η εταιρεία δεν θα λάβει ποτέ ξανά μια τέτοια προσφορά εάν αποδεχτεί. Αυτή είναι μια μη επαναλαμβανόμενη κατάσταση όσον αφορά τη μεμονωμένη εταιρεία, το διοικητικό συμβούλιο και τη διοίκησή της. Αλλά είναι, φυσικά, μια γενική κατάσταση που εμφανίζεται συνεχώς. Το να σκεφτεί κάποιος αν θα αποδεχτεί ή θα απορρίψει την προσφορά απαιτεί ορισμένους γενικούς κανόνες. Για αυτά, ωστόσο, κατά τον Drucker, το στέλεχος πρέπει να κοιτάξει και να υπολογίζει την εμπειρία των άλλων.

1.3.2. Ο Ορισμός του Προβλήματος και οι Προδιαγραφές των Αποφάσεων.

Μόλις ένα πρόβλημα έχει ταξινομηθεί ως γενικό ή μοναδικό, είναι συνήθως αρκετά εύκολο να οριστεί. Ερωτήσεις όπως τι είναι όλα αυτά, τι ισχύει εδώ και ποιο είναι το κλειδί σε αυτή την κατάσταση, είναι γνωστές, αλλά μόνο ένας πραγματικά αποτελεσματικός υπεύθυνος λήψης αποφάσεων γνωρίζει ότι ο κίνδυνος, εδώ, δεν είναι ο λάθος ορισμός (είναι εύλογος αλλά ημιτελής).

Οι αποτελεσματικοί υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων δοκιμάζουν πάντα για σημάδια ότι κάτι είναι άτυπο ή κάτι ασυνήθιστο συμβαίνει, πάντα ρωτώντας εάν εξηγεί ο ορισμός τα παρατηρούμενα γεγονότα. Πάντα γράφουν τι αναμένεται να κάνει ο ορισμός και μετά δοκιμάζουν τακτικά για να δουν αν αυτό συμβαίνει πραγματικά. Τέλος, κατά τον Drucker επιστρέφουν και σκέφτονται ξανά το πρόβλημα κάθε φορά που βλέπουν κάτι άτυπο, όταν βρίσκουν κάτι ανεξήγητο ή όταν η πορεία των γεγονότων αποκλίνει, ακόμη και σε λεπτομέρειες, από τις προσδοκίες.

Άλλο ένα κύριο χαρακτηριστικό στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι ο καθορισμός σαφών προδιαγραφών ως προς το τι πρέπει να επιτύχει η απόφαση, δηλαδή η στοχοθεσία. Μια απόφαση για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να πληροί τις οριακές προϋποθέσεις, ενώ μια που δεν ικανοποιεί τις οριακές συνθήκες είναι χειρότερη από μια που ορίζει λανθασμένα το πρόβλημα. Είναι σχεδόν αδύνατο να διασωθεί η απόφαση που ξεκινά με τις σωστές προϋποθέσεις, αλλά δεν καταλήγει στα σωστά συμπεράσματα, ενώ επιπλέον, απαιτείται σαφής σκέψη σχετικά με τις οριακές συνθήκες για να είναι γνωστό πότε πρέπει να εγκαταλειφθεί μια απόφαση.

Προφανώς και η πιο συνηθισμένη αιτία αποτυχίας σε μια απόφαση δεν έγκειται στο ότι ήταν λάθος αρχικά, αλλά αντίθετα, είναι μια μεταγενέστερη μετατόπιση των στόχων - των προδιαγραφών - που καθιστά την προηγούμενη σωστή απόφαση ξαφνικά ακατάλληλη. Σε αυτή την περίπτωση, ακόμη κι αν ο λήπτης της απόφασης έχει διατηρήσει σαφείς τις οριακές συνθήκες, ώστε να καταστεί δυνατή η άμεση αντικατάσταση της απομακρυσμένης απόφασης με μια νέα και κατάλληλη πολιτική, μπορεί να μην παρατηρήσει καν ότι τα πράγματα έχουν αλλάξει.

Κυρίως, όμως, απαιτείται σαφής σκέψη σχετικά με τις οριακές συνθήκες για να εντοπιστούν οι πιο επικίνδυνες από όλες τις πιθανές αποφάσεις - αυτή στην οποία οι προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιηθούν είναι ουσιαστικά ασυμβίβαστες (η απόφαση που θα μπορούσε να λειτουργήσει αν δεν πάει τίποτα «στραβά»). Οι αποφάσεις αυτού του είδους ονομάζονται συνήθως «στοιχήματα», αλλά στην πραγματικότητα, προκύπτουν από κάτι πολύ λιγότερο λογικό από ένα στοιχείο - δηλαδή, μια προσδοκία ενάντια στην ελπίδα ότι δύο (ή περισσότερες) σαφώς ασυμβίβαστες προδιαγραφές μπορούν να εκπληρωθούν ταυτόχρονα (η ελπίδα για ένα «θαύμα»).

1.3.3. Η Απόφαση, η Δράση και η Ανατροφοδότηση.

Το αποτελεσματικό στέλεχος πρέπει να ξεκινήσει με αυτό που είναι σωστό και όχι με αυτό που είναι αποδεκτό, ακριβώς επειδή ένας συμβιβασμός είναι πάντα απαραίτητος στο τέλος. Αλλά αν δεν είναι γνωστό ότι θα ικανοποιήσει τις οριακές συνθήκες, ο υπεύθυνος λήψης αποφάσεων δεν μπορεί να διακρίνει μεταξύ σωστού και λάθους συμβιβασμού – εύκολα καταλήγοντας στον λάθος συμβιβασμό. Σύμφωνα με τον Drucker (1967), είναι χάσιμο χρόνου να ανησυχεί κάποιος για το τι θα είναι αποδεκτό και τι πρέπει ή δεν πρέπει να πει ο λήπτης των αποφάσεων ώστε να μην προκαλέσει αντίσταση. Τα πράγματα για τα οποία κάποιος ανησυχεί σπάνια συμβαίνουν, ενώ οι δυσκολίες που δεν σκέφτηκε μπορεί ξαφνικά να αποδειχθούν σχεδόν ανυπέρβλητα εμπόδια. Προφανώς, ο λήπτης των αποφάσεων δεν κερδίζει τίποτα ξεκινώντας με την ερώτηση «τι είναι αποδεκτό», διότι κατά τη διαδικασία της απάντησης, συνήθως χάνει κάθε ευκαιρία να βρει μια αποτελεσματική απάντηση.

Παράλληλα, η μετατροπή της απόφασης σε πράξη είναι το πέμπτο σημαντικό στοιχείο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ενώ η σκέψη μέσα από τις οριακές συνθήκες είναι το πιο δύσκολο βήμα στη λήψη αποφάσεων, η μετατροπή της απόφασης σε αποτελεσματική δράση είναι συνήθως η πιο χρονοβόρα. Ωστόσο, μια απόφαση δεν θα τεθεί σε ισχύ εάν δεν έχουν ενσωματωθεί εξ αρχής οι δεσμεύσεις δράσης. Στην πραγματικότητα, δεν έχει ληφθεί καμία απόφαση, εκτός εάν η εκτέλεσή της σε συγκεκριμένα βήματα έχει γίνει ευθύνη κάποιου (μέχρι τότε, είναι μόνο καλή πρόθεση).

Εξάλλου, κατά τον Drucker (1967), το ελάττωμα σε τόσες πολλές δηλώσεις πολιτικής, ειδικά εκείνες που αφορούν τις επιχειρήσεις, είναι ότι δεν περιέχουν καμία δέσμευση δράσης. Η εκτέλεσή τους δεν είναι συγκεκριμένη δουλειά και ευθύνη κανενός και δεν είναι λοιπόν περίεργο που οι άνθρωποι ενός οργανισμού τείνουν να βλέπουν τέτοιες δηλώσεις κυνικά, αν όχι ως δηλώσεις για το τι πραγματικά δεν πρόκειται να κάνει η ανώτατη διοίκηση.

Τέλος, η παρακολούθηση των πληροφοριών και η αναφορά πρέπει να ενσωματωθούν στην απόφαση παροχής συνεχούς ελέγχου, έναντι πραγματικών γεγονότων, των προσδοκιών που διέπουν τις αποφάσεις. Δίνεται έμφαση στο ότι οι αποφάσεις λαμβάνονται από τους ανθρώπους και στην

καλύτερη περίπτωση, τα έργα τους δεν διαρκούν πολύ. Ακόμη και η καλύτερη απόφαση έχει μεγάλη πιθανότητα να είναι λάθος, κι ακόμα και το πιο αποτελεσματικό τελικά γίνεται ξεπερασμένο και αυτό σίγουρα δεν χρειάζεται τεκμηρίωση. Ωστόσο, πάρα πολλές αποφάσεις αποτυγχάνουν να επιτύχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματά τους, ή μάλιστα ποτέ να καταστούν αποτελεσματικές, παρά όλες αυτές τις αναφορές ανατροφοδότησης. Ωστόσο οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων χρειάζονται οργανωμένες πληροφορίες για ανατροφοδότηση, αναφορές και στοιχεία. Αλλά αν δεν οικοδομήσουν τα σχόλιά τους γύρω από την άμεση έκθεση στην πραγματικότητα καταδικάζονται σε έναν στείρο δογματισμό.

2. Λήψη αποφάσεων στη Δημόσια Επιλογή. Συνεταιρικά Παίγνια.

2.1. Συνεταιριστικά Παιχνίδια - Αυτόνομες Αρχές και Αρχές χωρίς Επιδοτήσεις.

Σύμφωνα με τον Mark Jamison είναι απαραίτητο κατά την εφαρμογή των αυτόνομων δοκιμών και των δοκιμών αυξητικού κόστους να λαμβάνονται υπόψη (αν και όχι απαραίτητα να ελέγχονται) όλα τα υποσύνολα των προϊόντων της βοηθητικής εταιρεία. Όπως ανέλυσε ο Moulin, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη όλα τα υποσύνολα, επειδή ορισμένες ομάδες προϊόντων της κοινής ωφέλειας μπορεί να μοιράζονται ορισμένα κοινά κόστη μεταξύ τους, αλλά όχι με κάποιο από τα άλλα προϊόντα (μπορεί να είναι προφανές ότι ορισμένα προϊόντα μοιράζονται ελάχιστο ή καθόλου κόστος, καθιστώντας περιττή την επίσημη εκτέλεση δοκιμές των τιμών τους ως ομάδα).

Για παράδειγμα, στις τηλεπικοινωνίες, ορισμένες υπολογιστικές δυνατότητες ενός διακόπτη κεντρικού γραφείου μοιράζονται μέσω μεταγωγής φωνητικών υπηρεσιών και χαρακτηριστικών κλήσεων. Ωστόσο, πολλές αποκλειστικές υπηρεσίες ιδιωτικής γραμμής δεν χρησιμοποιούν τον διακόπτη κεντρικού γραφείου και επομένως δεν μοιράζονται αυτά τα κόστη με τις άλλες υπηρεσίες. Σύμφωνα με τον Jamison, αυτά τα κοινά κόστη που μοιράζονται ορισμένα προϊόντα ονομάζονται κοινά αυξητικά κόστη τα οποία καθιστούν απαραίτητη την επαλήθευση ότι τα υποσύνολα προϊόντων περνούν τη δοκιμή αυτόνομου κόστους. Κι αυτό, κατά τον Moulin, συμβαίνει επειδή τα προϊόντα που έχουν κοινό πρόσθετο κόστος θα έχουν αυτόνομο κόστος ως ομάδα που είναι μικρότερο από το άθροισμα των μεμονωμένων δαπανών τους. Ως αποτέλεσμα, οι τιμές για αυτά τα προϊόντα που περνούν μεμονωμένες αυτόνομες δοκιμές κόστους μπορεί να είναι πολύ υψηλές για να περάσουν μια ομαδική δοκιμή μεμονωμένου κόστους.

Ομοίως, το κοινό αυξητικό κόστος καθιστά απαραίτητο να επαληθευτεί ότι τα υποσύνολα προϊόντων περνούν τη δοκιμή αυξητικού κόστους, επειδή αυτά τα προϊόντα θα έχουν ένα ομαδικό πρόσθετο κόστος που είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των επιμέρους αυξημένων δαπανών τους. Οι τιμές για αυτά τα προϊόντα μπορεί να περάσουν μεμονωμένες δοκιμές αυξητικού κόστους, αλλά να είναι πολύ χαμηλές για να περάσουν μια ομαδική δοκιμή αυξητικού κόστους.

Σε αυτό το σημείο, οι Baumol & Faulhaber εξηγούν ότι η ανταγωνιστική είσοδος, με την «υπόθεση περιορισμένης επιλογής», βρίσκεται στον πυρήνα της σκέψης τους σχετικά με την τιμολόγηση χωρίς επιδοτήσεις. Οι ίδιοι δηλώνουν πως η βασική ιδέα είναι ότι σε έναν κλάδο που χαρακτηρίζεται από οικονομίες κλίμακας και εμβέλειας, επειδή η τιμολόγηση οριακού κόστους δεν είναι βιώσιμη, οι καταναλωτές προστατεύονται κατάλληλα όσον αφορά την τιμολόγηση εάν καμία τιμή ή συνδυασμός τιμών δεν είναι αρκετά υψηλός ώστε να είναι κερδοφόρος.

Για να αναλάβει ένας υποθετικά αποτελεσματικός νεοεισερχόμενος την παροχή του εν λόγω συνδυασμού υπηρεσιών. Όταν σε μια αγορά, στην οποία η είσοδος δεν είναι στην πραγματικότητα δωρεάν, οι τιμές περνούν αυτό το υποθετικό τεστ εισερχόμενου, οι καταναλωτές πρέπει προφανώς να λαμβάνουν οφέλη από τις τιμές τουλάχιστον εξίσου μεγάλα, όπως θα είχαν προκύψει εάν απουσίαζαν τελείως τα εμπόδια εισόδου. Αυτή είναι, στην ουσία, η λογική του αυτοτελούς τεστ κόστους που απαιτεί οι τιμές να είναι τέτοιες ώστε κανένας συνδυασμός των παρεχόμενων υπηρεσιών να μην αποφέρει έσοδα που να υπερβαίνουν το αυτόνομο κόστος – το κόστος ενός υποθετικού αποδοτικού νεοεισερχόμενου που τις εξυπηρετεί μόνος του.

Ωστόσο, κατά τον Moulin, στην περίπτωση της πολυμερούς αντιπαλότητας, οι αυτόνομες δοκιμές κόστους και αυξητικού κόστους δεν διασφαλίζουν ότι οι καταναλωτές λαμβάνουν τα οφέλη από την τιμή του υποθετικά αποδοτικού νεοεισερχόμενου. Με την πολυμερή αντιπαλότητα, ο υποθετικός συμμετέχων δεν είναι αυτόνομος ανταγωνιστής, αλλά αντίθετα, ο νεοεισερχόμενος παράγει προϊόντα που δεν παράγει η εταιρεία κοινής ωφέλειας. Επιπλέον, ο συμμετέχων έχει οικονομίες εμβέλειας και χρεώνει τιμές χωρίς επιδότηση (αυτός ο τύπος εισερχομένων επιβάλλει μια μέγιστη τιμή χωρίς επιδότηση που είναι χαμηλότερη από το αυτόνομο κόστος).

Οι περισσότερες δημόσιες επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας συνήθως αλληλοεπιδοτούν μεταξύ των χρηστών με διαφορετικό αντίκτυπο στο κόστος. Η ίδια τιμή χρεώνεται για την παράδοση αλληλογραφίας ή νερού σε αγροτική ή αστική διεύθυνση κατοικίας. Ο περιορισμός της καθολικής υπηρεσίας για το τηλέφωνο συνεπάγεται, μεταξύ άλλων, ότι η χρέωση σύνδεσης σε οικιακό πελάτη είναι η ίδια είτε το σπίτι είναι προ-καλωδιωμένο είτε όχι. Εξάλλου, η υποκείμενη ηθική αρχή είναι ότι τα άτομα είναι υπεύθυνα για τις δικές τους απαιτήσεις, αλλά όχι για τις ασυμμετρίες κόστους, επειδή οι τελευταίες είναι πέρα από τον έλεγχό τους.

2.1. Κατανομή Κόστους στις Δημόσιες Επιχειρήσεις – Ο Πυρήνας και τα Θέματα της Διασταυρούμενης Επιδότησης.

Σύμφωνα με τον Sourbis, η παροχή μιας υπηρεσίας σε μια δεδομένη κοινότητα εγείρει μια σειρά ζητημάτων όπως (α) πώς τα μέλη της κοινότητας θα μοιραστούν το σχετικό κόστος και (β) του πώς η παροχή της υπηρεσίας θα οργανωθεί. Τα μεγάλα γενικά έξοδα, τα κοινά κόστη και το μακροπρόθεσμο μέσο κόστος που μειώνεται σε ένα σχετικά ευρύ φάσμα παραγωγής, είναι μερικοί από τους λόγους που αναφέρονται συχνά ως μέρος του προβλήματος.

Αυτό ώθησε αρκετούς συγγραφείς να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία εννοιών λύσης σε παιχνίδια συνεργασίας ή προσώπων, όπως της Shapley Value και του Πυρήνα, για να μελετήσουν μερικά από αυτά τα ζητήματα. Όπως έγραψε και ο Moulin το 1988, ενώ μια προσέγγιση θεωρητικής παιγνίων μπορεί να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για την αντιμετώπιση ορισμένων προβλημάτων που σχετίζονται με την παροχή μιας υπηρεσίας, φαίνεται ότι

ορισμένες έννοιες λύσης δεν έχουν απαραίτητα όλα αυτά τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία.

Εδώ, οι Sourbis και Moulin υπογραμμίζουν περαιτέρω ότι μια συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο Πυρήνας, μιας και σε ένα κατάλληλα καθορισμένο συνεργατικό παιχνίδι μπορεί να αποκαλύψει ποιες ρυθμίσεις (απόδοση της υπηρεσίας, σχήματα κατανομής κόστους και βιομηχανικές δομές). Εάν υπάρχουν, μπορούν να θεωρηθούν σταθερές, με μια συγκεκριμένη έννοια, για μια δεδομένη κοινότητα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Εξάλλου, ο ίδιος ο Πυρήνας αποκαλύπτει εάν τα αντίστοιχα συστήματα κατανομής του κόστους είναι χωρίς επιδοτήσεις όπως, για παράδειγμα, ισχυρίστηκαν οι Faulhaber (1975), Littlechild (1975) και Sharkey (1982a,b).

Σε μια υπόθεση, για παράδειγμα, ότι μια κοινότητα αποτελείται από μέλη που είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους από κάθε άποψη, τότε η ίδια ποσότητα της υπηρεσίας παρέχεται σε κάθε μέλος με τις ίδιες ρυθμίσεις κόστους και η κατανομή που προκύπτει είναι Pareto, βέλτιστη δηλαδή για την κοινότητα. Για να καταλήξει κάποιος στο συμπέρασμα ότι το αντίστοιχο σύστημα κατανομής του κόστους είναι χωρίς επιδοτήσεις μόνο εάν πρόκειται για βασική κατανομή, αλλά όχι χωρίς επιδότηση διαφορετικά, θα ισοδυναμεί με σύγχυση της σταθερότητας (στην περίπτωση αυτή, της βασικής σταθερότητας) με τη διασταυρούμενη επιδότηση. Τέλος, ανεξάρτητα από το πόσο ασαφής είναι η έννοια της διασταυρούμενης επιδότησης, θα πρέπει να περιμένει κανείς ότι σε μια κατάσταση όπως η παραπάνω είναι δύσκολο να προκύψει διασταυρούμενη επιδότηση.

2.2. Λήψη Αποφάσεων στον Δημόσιο Τομέα.

Σύμφωνα με τον Moran (2019), η λήψη αποφάσεων από δημόσιους λειτουργούς οδηγεί προγράμματα και πολιτικές και έχει σημαντικό αντίκτυπο στις ζωές των πολιτών. Από τις τοπικές αποφάσεις έως τις ομοσπονδιακές αποφάσεις, ο αντίκτυπος της λήψης αποφάσεων του δημόσιου τομέα στις ζωές των καθημερινών ανθρώπων είναι σημαντικός. Αντίθετα, η λήψη αποφάσεων στον ιδιωτικό τομέα είναι πιθανό να επηρεάσει μόνο μια σχετικά στενή ομάδα ανθρώπων – αυτούς που εργάζονται στην εταιρεία, αυτούς που έχουν επενδύσει στην εταιρεία και εκείνους που αγοράζουν τα προϊόντα της εταιρείας. Είναι εντυπωσιακό ότι πολλοί στον ιδιωτικό τομέα έχουν υιοθετήσει τις πρακτικές και τα εργαλεία που βασίζονται σε τεκμήρια από την έρευνα των επιστημονικών αποφάσεων τα τελευταία πενήντα χρόνια, ενώ οι χρήσεις του δημόσιου τομέα είναι ελάχιστες.

Η λήψη αποφάσεων του δημόσιου τομέα μπορεί εύκολα να επηρεαστεί από πολιτικούς παράγοντες, οι οποίοι καθιστούν τις καλές πρακτικές λήψης αποφάσεων ακόμη πιο σημαντικές. Αυτή η διαφορά μεταξύ της χρήσης της επιστήμης αποφάσεων στον ιδιωτικό έναντι του δημόσιου τομέα μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες, όπως το πού διδάσκονται αυτές οι

δεξιότητες και ποια είναι τα επιθυμητά αποτελέσματα των αποφάσεων. Ο Moran (2019) ελπίζει ότι η χρήση πρακτικών επιστημονικών αποφάσεων που έχει αυξηθεί στους τομείς λήψης αποφάσεων για το περιβάλλον, τους φυσικούς πόρους, την ενέργεια και τη δημόσια υγεία θα συνεχίσει να εξαπλώνεται και επομένως να οδηγήσει σε βελτιωμένη λήψη αποφάσεων σε όλο τον δημόσιο τομέα.

Καθώς η διδασκαλία της επιστήμης αποφάσεων αναπτύσσεται, μια σημαντική πρόκληση παραμένει η εισαγωγή αυτών των εννοιών στη λήψη αποφάσεων της κυβέρνησης, εν μέρει λόγω της μεγάλης ποικιλίας υποβάθρου και τεχνογνωσίας σε όλους τους κρατικούς φορείς. Ο Moran (2019) υπογραμμίζει ότι οι περισσότεροι κρατικοί υπάλληλοι έχουν περιορισμένη επίγνωση των επιστημονικών αποφάσεων ως τομέα έρευνας. Στην πραγματικότητα, είναι ένας τομέας στον οποίο οι άνθρωποι γενικά δεν αναζητούν υποστήριξη επειδή αισθάνονται ικανοί (ή πιστεύουν ότι πρέπει να είναι κατάλληλοι) με βάση την εμπειρία τους σε άλλο τομέα.

Για παράδειγμα, ένας έμπειρος μηχανικός θα ήταν πολύ άνετος να λαμβάνει αποφάσεις για θέματα μηχανικής. Και αυτό έχει νόημα και στον τομέα της επιστήμης αποφάσεων: όταν ένα άτομο κατανοεί ξεκάθαρα τους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην απόφαση, και δεν είναι μια περίπλοκη απόφαση, το ίδιο άτομο δεν χρειάζεται απαραίτητα να αντλήσει από τα διδάγματα της απόφασης επιστήμη (ωστόσο, για περίπλοκες αποφάσεις, η τεχνογνωσία στον τομέα δεν είναι επαρκής).

2.2.1. Σύνθετες Αποφάσεις.

Υπάρχουν πολλά είδη αποφάσεων (**Πίνακας 2**), όπου για τέτοιου είδους αποφάσεις, η χρήση εργαλείων και αρχών από τον τομέα της επιστήμης αποφάσεων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερες αποφάσεις. Βεβαίως, υπάρχουν πολλές αποφάσεις δημοσίων υποθέσεων που έχουν αυτά τα χαρακτηριστικά, όπου, επιπλέον, πολλές προσωπικές αποφάσεις έχουν επίσης αυτά τα χαρακτηριστικά.

Πίνακας 2. Τύποι αποφάσεων (Moran, 2019).

Αποφάσεις που έχουν πολλαπλά κριτήρια (τα πράγματα που θα ενδιέφεραν κάποιον σχετίζονται με αυτήν την απόφαση) και πολλές πιθανές εναλλακτικές.
Αποφάσεις που έχουν σημαντική αβεβαιότητα ως προς τα αποτελέσματά τους
Αποφάσεις με ανταγωνιστικές απόψεις μεταξύ των υπευθύνων λήψης αποφάσεων ή/και των ενδιαφερομένων

Αποφάσεις με αντικρουόμενα κριτήρια (π.χ., για να πάρει κάποιος περισσότερο από Α, θα έχει λιγότερο από Β)
Αποφάσεις που θα έχουν σημαντικές επιπτώσεις (μέγεθος ή χρονικό πλαίσιο)
Αποφάσεις που θα επηρεάσουν πολλούς ανθρώπους

Οι αποφάσεις που έχουν πολλαπλά κριτήρια και πολλές εναλλακτικές είναι δύσκολες. Για παράδειγμα, οι Stein & O'Boyle (2017) εξετάζουν μια κατάσταση στην οποία απαιτείται μια νέα εγκατάσταση παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για μια περιοχή. Πολλοί άνθρωποι μπορεί να θέλουν την εγκατάσταση κοντά στην περιοχή τους με την προσδοκία ότι θα φέρει θέσεις εργασίας και οικονομική ανάπτυξη στην περιοχή τους. Άλλοι μπορεί να μην το θέλουν κοντά τους λόγω ανησυχιών για περιβαλλοντικές επιπτώσεις ή αυξημένη κυκλοφορία.

Οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων τοπικού ελέγχου ενδέχεται να έρχονται σε σύγκρουση με τους στόχους σε κρατικό επίπεδο. Επομένως, μπορεί να υπάρχει κάποια υπάρχουσα υποδομή που θα οδηγούσε σε μεγάλες διαφορές στο κόστος εάν τοποθετούνταν σε μια τοποθεσία και όχι σε άλλη. Το ερώτημα πώς θα αποφασίσει ένας υπεύθυνος λήψης αποφάσεων και ποια τοποθεσία είναι η καλύτερη, απαντάται στο ότι συνήθως μπορεί να υπάρχει ένα πάνελ ή μια ομάδα εργασίας για να κάνει μια σύσταση. Επίσης, στο ερώτημα πώς πρέπει όμως αυτή η ομάδα να εξετάσει τα διαθέσιμα στοιχεία, να αναζητήσει πρόσθετα στοιχεία, να λάβει υπόψη αντικρουόμενους στόχους και να συγκρίνει τις εναλλακτικές λύσεις, αυτό είναι όπου η επιστήμη των αποφάσεων μπορεί να παρέχει κάποια καθοδήγηση.

Από την άλλη πλευρά, οι αποφάσεις με σημαντική αβεβαιότητα παρουσιάζουν επίσης μοναδικές προκλήσεις, μιας και στις περισσότερες αποφάσεις του δημόσιου τομέα, ο αντίκτυπος της απόφασης μπορεί να εκτιμηθεί αλλά δεν είναι βέβαιος. Φυσικά, υπάρχει πάντα αβεβαιότητα όταν γίνονται εκτιμήσεις των πιθανών αποτελεσμάτων και το να μην αντιπροσωπεύει κανείς επίσημα αυτή την αβεβαιότητα και να μην λαμβάνει υπόψη του κατά τη λήψη μιας απόφασης μπορεί να οδηγήσει σε κακές αποφάσεις.

2.2.2. Μια «Καλή» Απόφαση έναντι μιας «Κακής» Απόφασης.

Ο Moran (2019) υπογραμμίζει ότι μια βασική προϋπόθεση της επιστήμης αποφάσεων είναι ότι η ποιότητα της απόφασης δεν καθορίζεται από το τελικό αποτέλεσμα. Αντίθετα, η ποιότητα μιας απόφασης έχει να κάνει με το πόσο καλά ευθυγραμμίζεται με τις αξίες του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων. Αυτή είναι μια εντελώς διαφορετική αντίληψη από την τυπική άποψη μιας «καλής απόφασης». Λόγω της αβεβαιότητας, το αποτέλεσμα των περισσότερων αποφάσεων, εκτός από τις πολύ εύκολες, είναι απρόβλεπτο.

Για παράδειγμα, οι Spetzler et al., (2016) σημειώνουν ότι ένα στοίχημα σε μια λαχειοφόρο αγορά που έχει πιθανότητα 90% να πληρώσει μπορεί να είναι μια καλή απόφαση, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει πιθανότητα 10% ότι το αποτέλεσμα δεν θα είναι θετικό. Όμως, τα καλά νέα με την άποψη της επιστήμης αποφάσεων είναι ότι οι άνθρωποι θα μπορούσαν να ελέγξουν τη διαδικασία, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να λάβουν μια απόφαση υψηλής ποιότητας ακόμα και όταν είναι αβέβαιοι για το αποτέλεσμα.

Τώρα, όσον αφορά το πώς δημιουργείται μια διαδικασία λήψης αποφάσεων υψηλής ποιότητας, υποστηρίζεται πως η διασφάλιση ότι η απόφαση ευθυγραμμίζεται με τις αξίες των υπευθύνων λήψης αποφάσεων είναι δυνατή ακολουθώντας βασικά βήματα που αναφέρονται σε πολλά δημοφιλή και τεχνικά εγχειρίδια και άρθρα. Οι Hammond et al., (2015), Keeney (1992) και Robin et al., (2012) σημειώνουν ότι στις αποφάσεις του δημόσιου τομέα, δεδομένου ότι τα ενδιαφερόμενα μέρη θα επηρεαστούν από την απόφαση, θα ήταν καλή πρακτική λήψης αποφάσεων για τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων αξίες να περιλαμβάνουν την εξέταση των αξιών των ενδιαφερομένων. Σύμφωνα με τους Robin & Keeney (1994), οι μελέτες έχουν δείξει επίσης πλεονεκτήματα για τη συμπερίληψη των ενδιαφερομένων σε ευρύτερα μέρη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. για παράδειγμα, προσδιορίζοντας εναλλακτικές λύσεις που δεν είχαν προηγουμένως εξεταστεί.

Συμπερασματικά, η «λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων» και η «λήψη αποφάσεων βάσει στοιχείων» είναι βασικά θέματα που μονοπωλούν το ενδιαφέρον αυτές τις μέρες, αλλά πολλοί που χρησιμοποιούν αυτούς τους όρους δυσκολεύονται να πουν τι σημαίνουν. Έρευνες και δεδομένα χρησιμοποιούνται για την ενημέρωση των εκτιμήσεων των επιπτώσεων από την επιλογή κάθε εναλλακτικής απόφασης που εξετάζεται. Οι επιστήμονες των «καλών» αποφάσεων ενισχύουν γρήγορα μια θεμελιώδη αρχή στην επιστήμη αποφάσεων: ότι καμία ανάλυση, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης αποφάσεων, δεν μπορεί να σας πει ποια είναι η καλύτερη εναλλακτική.

Σύμφωνα με τον Moran (2019), η ανάλυση προορίζεται να ενημερώσει τη λήψη αποφάσεων παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με πιθανά αποτελέσματα και αβεβαιότητες και διευκρινίζοντας ποιες θα μπορούσαν να είναι οι επιπτώσεις οποιασδήποτε συγκεκριμένης απόφασης. Η ύπαρξη αυτών των εργαλείων θα μπορούσε κάλλιστα να αυξήσει τη συμφωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων ή τουλάχιστον να διευκρινίσει πού ακριβώς βασίζονται οι διαφωνίες. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μπορεί επίσης να βοηθήσουν στον εντοπισμό νέων, προτιμώμενων εναλλακτικών.

Αυτά τα εργαλεία μπορούν επίσης να βοηθήσουν πολύ στην ενημέρωση των προσπάθειών επικοινωνίας με άτομα εκτός της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σχετικά με το γιατί επιλέχθηκε αυτή η εναλλακτική. Εν ολίγοις, οι προσεγγίσεις ανάλυσης αποφάσεων μπορούν να παρέχουν δομή, συνέπεια, διαφάνεια και κατανόηση σχετικά με τις αποφάσεις του δημόσιου τομέα, κάτι που θα ωφελούσε τόσο το κοινό όσο και τον υπεύθυνο λήψης αποφάσεων.

2.2.3. Το Παίγνιο Συνασπισμού Επιμερισμού Κόστους.

Σύμφωνα με τους Selders & Ehrhart (2009), όταν εξετάζεται η απλή μορφή ενός Παιγνίου επιμερισμού κόστους σε μια κοινωνία $N \in \{1, \dots, n\}$ με n κόμματα (παίκτες) που το καθένα έχει ανάγκη για ένα συγκεκριμένο εμπόρευμα, το ερώτημα που τίθεται είναι αν κάθε παίκτης $i \in N$ πρέπει να παράγει τις απαιτήσεις του μόνος του ή, ως μέλος ενός συνασπισμού $S \subseteq N$, πρέπει να παράγει τις συνολικές απαιτήσεις του συνασπισμού και να μοιραστούν το κόστος παραγωγής με τα άλλα μέλη του συνασπισμού.

Αυτό το ερώτημα αντιμετωπίζεται από ένα συνεργατικό Παίγνιο σε μορφή συνασπισμού (N, c) με μεταβιβάσιμα βοηθητικά προγράμματα. Εδώ, η χαρακτηριστική συνάρτηση $c(\cdot)$ εκχωρεί σε κάθε συνασπισμό S το μικρότερο κόστος που πρέπει να επιβαρύνει το S για την κάλυψη των αναγκών των μελών του, εάν όλοι οι άλλοι παίκτες μαζί τοποθετηθούν εναντίον του S . Για να υπάρξει συνεργασία δύο ή περισσότερων παικτών και να αξίζει τον κόπο, η χαρακτηριστική συνάρτηση πρέπει να είναι υποπροσθετική. Σε αυτήν την περίπτωση, το $c(N)$ είναι το μικρότερο συνολικό κόστος για την κάλυψη των αναγκών όλων των παικτών. Η χαρακτηριστική συνάρτηση είναι υπο-αρθρωτή (το παιχνίδι ονομάζεται κοίλο), εάν τα πλεονεκτήματα ενός παίκτη που συμμετέχει σε έναν συνασπισμό είναι μεγαλύτερα για έναν μεγαλύτερο συνασπισμό.

Υποθέτοντας μια υποπρόσθετη χαρακτηριστική συνάρτηση, θα πρέπει να εξεταστεί ο τρόπος κατανομής του συνολικού κόστους μεταξύ των παικτών. Η κατανομή κόστους είναι ένα διάνυσμα $x = (x_1, \dots, x_n)$ του οποίου η συνιστώσα x_i περιγράφει το κόστος που πρέπει να επιβαρυνθεί ο παίκτης $i \in N$. Μια κατανομή κόστους πρέπει να πληροί ορισμένα κριτήρια προκειμένου να διασφαλιστεί ότι όλοι οι παίκτες συμφωνούν να σχηματίσουν τον μεγάλο συνασπισμό και να μοιράζονται μια ενιαία πηγή προμήθειας.

Πρώτον, μια κατανομή κόστους πρέπει να είναι αποτελεσματική, που σημαίνει ότι το συνολικό κόστος πρέπει να είναι στο χαμηλότερο επίπεδο και ότι αυτές οι δαπάνες πρέπει να επιμερίζονται ακριβώς, όπως παρακάτω

$$\sum_{i \in N} x_i \leq c(N) \quad (1)$$

$i \in N$

Δεύτερον, κανένας παίκτης και κανένας συνασπισμός δεν πρέπει να είναι χειρότερο από τη συμμετοχή του στο παιχνίδι από το να μείνει μόνος του. Αυτό εκπληρώνεται μόνο εάν το συνολικό κόστος που πρέπει να επιβαρυνθούν τα μέλη ενός συνασπισμού δεν είναι μεγαλύτερο από το αυτόνομο κόστος του συνασπισμού. Ως εκ τούτου, λέγεται ότι μια κατανομή x πληροί την αυτόνομη αρχή, εάν για όλα τα $S \subseteq N$ ισχύει το παρακάτω:

$$\sum_{i \in S} x_i \leq c(S) \quad (2)$$

Και οι δύο οι αρχές αυτές μαζί ορίζουν τη γνωστή έννοια του Πυρήνα $C(\cdot)$:

$$C(N, c) := \left\{ x \in \mathbb{R}^n : \sum_{i \in N} x_i = c(N) \text{ and } \sum_{i \in S} x_i \leq c(S) \text{ for all } S \subseteq N, S \neq \emptyset \right\}.$$

Ο Πυρήνας περιέχει όλες τις κατανομές που δεν προσφέρουν κανένα κίνητρο σε κανέναν παίκτη και κανένα συνασπισμό να μην συμμετάσχει στο παιχνίδι. Ως εκ τούτου, ο Πυρήνας είναι επίσης γνωστός ως το σύνολο των (στρατηγικά) σταθερών κατανομών, οι οποίες δεν καλούν τους παίκτες και τους συνασπισμούς να μπλοκάρουν την κατανομή επιτυγχάνοντας μόνοι τους καλύτερο αποτέλεσμα. Έτσι, οι σταθερές κατανομές θεωρούνται απαραίτητη προϋπόθεση για μια εθελοντική συνεργασία των παικτών (υπάρχουν περαιτέρω σταθερές έννοιες όπως το Epsilon-Core ή το Kernel). Ειδικά το Nucleolus, όπως εισήχθη από τον Schmeidler (1969), δίνει το πλεονέκτημα να προσφέρει μια μοναδική λύση.

Ωστόσο, καμία από αυτές τις μεθόδους δεν είναι εφαρμόσιμη για ένα μεγαλύτερο σύνολο παικτών. Θεωρείται ότι αυτός ο τύπος στρατηγικής σταθερότητας είναι υψίστης σημασίας για την κατανομή του κόστους και προτείνει ότι τα αποτελέσματα μιας κατάλληλης μεθόδου για την κατανομή κόστους θα πρέπει τουλάχιστον να πληρούν τις ιδιότητες του Πυρήνα. Μια λεπτομερής επιχειρηματολογία μπορεί να βρεθεί στους Selders & Ehrhart (2008), όπου εστιάζοντας σε μεθόδους κατανομής που προτείνουν σταθερές κατανομές, προσφέρει στους παίκτες κίνητρα να λάβουν μέρος στο 'Παίγνιο' και να επωμιστούν το προτεινόμενο μερίδιο κόστους τους. Στη συνέχεια, η εθελοντική συνεργασία διασφαλίζεται ακόμη και αν οι παίκτες επιδιώκουν ατομικούς στόχους.

Ωστόσο, σύμφωνα με τους Selders & Ehrhart (2009), το ήμισυ της δεδομένης αποστολής επιλύεται απλώς: ορίζοντας μόνο τον Πυρήνα και θεωρώντας τα στρατηγικά πλεονεκτήματα του ως κατάλληλα για την κατανομή του κόστους, κάποιος δεν θα μπορούσε να αντιμετωπίσει το ζήτημά της εξασφαλίζοντας έναν πρακτικό τρόπο εφαρμογής των θεωρητικών ισχυρισμών. Επομένως, κάποιος θα πρέπει να αναδιατυπώσει τις απαιτήσεις σε μια εφαρμόσιμη μέθοδο κατανομής των κοινών δαπανών που δεν εξαρτάται από τη μη διαχειρίσιμη χαρακτηριστική λειτουργία.

2.2.4. Παροχή Μεθόδου Κατανομής Κόστους που πληροί τα επιθυμητά Κριτήρια Θεωρίας Παιγνίων.

Σύμφωνα με την ανάλυση των Selders & Ehrhart το ζητούμενο ήταν να παρέχεται μια μέθοδος κατανομής κόστους που να πληροί τα επιθυμητά κριτήρια Θεωρίας Παιγνίων και να είναι ακόμα πρακτικό ώστε να χρησιμεύσει ως σοβαρή εναλλακτική για τις υπάρχουσες πρακτικές επιμερισμού κόστους. Δεδομένου ότι αναγνωρίζουν ότι η εσωτερική ή εξωτερική αγορά (με την ευρεία έννοια) είναι συνεργατική, εστίασαν στη σταθερότητα αντί στη συμβατότητα κινήτρων, όπου αντί να χρησιμοποιούν τη χαρακτηριστική συνάρτηση, μοντελοποιούν την αγορά ως ένα δίκτυο με αλληλεξαρτούμενους παίκτες.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του μοντέλου δικτύου είναι ότι ο αριθμός των παικτών και ο αριθμός των εμπορευμάτων δεν είναι περιορισμένοι και δεν μειώνουν τη δυνατότητα εφαρμογής. Το μοντέλο περιλαμβάνει συγκεκριμένα την περίπτωση που όλες οι παραγωγές και οι απαιτήσεις είναι αλληλένδετες, δηλαδή, οι απαιτήσεις άλλων παικτών και το κόστος των αγαθών άλλων παικτών έχουν άμεσο αντίκτυπο στην τιμή των εμπορευμάτων του παίκτη i . Εδώ, οι Selders & Ehrhart περιορίζουν την ανάλυσή τους στην πλευρά του κόστους, ότι δηλαδή οι απαιτήσεις δεν εξαρτώνται από τις τιμές. Αυτή η υπόθεση είναι ρεαλιστική για τις εσωτερικές συνεταιριστικές αγορές, όπου η απόφαση συνεργασίας έχει ήδη ληφθεί, αφού ορίζεται το επιθυμητό εύρος της συνεργασίας και οι στρατηγικές είναι δυαδικές.

Αποδεικνύοντας ότι η προτεινόμενη λύση είναι ισοδύναμη με συγκρίσιμες λύσεις συνεργατικών Παιγνίων σε μορφή συνασπισμού, δηλαδή τον Πυρήνα, δείχνουν ότι προσφέρει τα ίδια στρατηγικά οφέλη σταθερότητας. Μπορεί να διακριθεί από έννοιες θεωρητικές παιγνίων – που δεν είναι εφαρμόσιμες – και από λογιστικά εργαλεία, π.χ. ABC (Activity-Based-Costing) – τα οποία δεν είναι σταθερά (Wißler, 1997). Επομένως, για να ελέγξει κανείς ότι πράγματι η προτεινόμενη μέθοδος κατανομής του κόστους είναι σταθερή, δεν χρειάζεται να δημιουργήσει μια χαρακτηριστική λειτουργία και να εξετάσει κάθε πιθανή συμμαχία, αλλά χρειάζεται μόνο να ελέγξει εάν όλες οι τιμές είναι χωρίς επιδοτήσεις. Αυτό είναι βασικό χαρακτηριστικό της προσέγγισης των Selders & Ehrhart που εγγυάται την πρακτικότητά της. Επιπλέον, η λύση είναι μοναδική και μπορεί κανείς να ελέγξει ότι είναι εγγυημένη και η ύπαρξη ενός συστήματος θετικών τιμών χωρίς επιδοτήσεις. Επιπλέον, ο μηχανισμός τιμών Aumann-Shapley (Aumann & Shapley, 1974) χρησιμεύει ως εφαρμόσιμο εργαλείο για τον υπολογισμό των τιμών χωρίς επιδοτήσεις.

Συνοψίζοντας, οι ίδιοι εισάγουν μια πρακτική μέθοδο για προβλήματα κατανομής κόστους σε οποιοδήποτε δεδομένο περιβάλλον, όπου οποιοσδήποτε αριθμός παικτών μπορεί να ενεργήσει ως καταναλωτής, ως παραγωγός ή ως και τα δύο ταυτόχρονα. Σύμφωνα με τους Maskell & Baggaley (2004), μπορεί κανείς να σκεφτεί τέτοιες διαφοροποιημένες εφαρμογές αυτής της μεθόδου όπως οι κοινοπραξίες, η λογιστική διαχείρισης ή η τιμολόγηση των δημόσιων αγαθών, όπου είναι δυνατό να εξαχθούν κατευθυντήριες γραμμές για

λογιστικά εργαλεία που επιτρέπουν την κατανόηση των πλεονεκτημάτων εναλλακτικών μεθόδων, π.χ. λογιστική λιτότητας.

2.2.5. Συμβιβασμός μεταξύ Αναλογικών και Ίσων Αξιών.

Μια κατάσταση στην οποία οι παίκτες μπορούν να δημιουργήσουν ορισμένες αξίες από τη συνεργασία μπορεί να αναλυθεί σε ένα συνεργατικό παιχνίδι με μεταβιβάσιμη χρησιμότητα ή απλά ένα TU-game (Παίγνιο Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας). Αποτελείται από ένα σύνολο παικτών και μια χαρακτηριστική συνάρτηση που καθορίζει την αξία για κάθε συνασπισμό παικτών. Το κεντρικό ερώτημα είναι πώς θα κατανεμηθεί η αξία του μεγάλου συνασπισμού (που αποτελείται από όλους τους παίκτες) στους μεμονωμένους παίκτες. Αναμφίβολα, μια ακραία εξισωτική αξία είναι η ίση τιμή διαίρεσης, η οποία κατανέμει τη συνολική αξία εξίσου μεταξύ όλων των παικτών. Ως εναλλακτική σε αυτήν την αρχή της ισότητας, η αναλογική τιμή διαίρεσης (Moriarity, 1975) βασίζεται στην αρχή της αναλογικότητας: αποδίδει αποδόσεις ανάλογα με την αξία των παικτών μεμονωμένα.

Η αναλογικότητα και η ισότητα είναι θεμελιώδεις αρχές σε διάφορα προβλήματα κατανομής. Συγκεκριμένα, σε προβλήματα πτώχευσης όπου το διαθέσιμο ποσό ενός πόρου που πρόκειται να διατεθεί δεν είναι αρκετό για να ικανοποιήσει όλες τις απαιτήσεις των παικτών σε αυτόν, έγινε μια πρωτοποριακή δουλειά από τον O'Neill (1982) που δείχνει ότι οι κανόνες αναλογικής και ίσης κατανομής είναι δύο εξέχουσες έννοιες τόσο στην πράξη όσο και στη θεωρία.

Στη συνέχεια, έρευνες των Moulin (1987), Giménez-Gómez & Peris (2014), Thomson (2015b) και Thomson (2003 & 2015a) επικεντρώθηκαν στη σύγκριση και τον χαρακτηρισμό διαφορετικών τρόπων συμβιβασμού μεταξύ των κανόνων αναλογικής και ίσης κατανομής για προβλήματα πτώχευσης και άλλα συναφή προβλήματα. Όπως διαφαίνεται στον O'Neill (1982), ένα πρόβλημα χρεοκοπίας μπορεί να διαμορφωθεί ως TU-game. Ωστόσο, η μεγάλη βιβλιογραφία δεν αγγίζει το ζήτημα της γενίκευσης των αξιών που συμβιβάζονται μεταξύ των αρχών της αναλογικότητας και της ισότητας για τα γενικά Παίγνια Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας.

Εδώ, εισάγεται μια οικογένεια αξιών για τα Παίγνια Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας που προσφέρει έναν απλό αλλά ευέλικτο συμβιβασμό μεταξύ των αρχών της αναλογικότητας και της ισότητας. Οι τιμές του ονομάζονται *α-mollified* (κατευνασμένες) τιμές και περιέχουν κυρτούς συνδυασμούς της ίσης τιμής διαίρεσης και της αναλογικής τιμής διαίρεσης που εισήχθη στον Moulin (1987) για έναν ειδικό τύπο Παιγνίου. Συγκεκριμένα, η *α-Μειωμένη* τιμή καθορίζει την κατανομή αποπληρωμής σε δύο βήματα (η τιμή ίσης διαίρεσης και η αναλογική τιμή διαίρεσης ονομάζονται, αντίστοιχα, κανόνας ίσης κατανομής και κανόνας αναλογικής κατανομής στο Moulin (1987)).

Πρώτον, ένα αρχικό μερίδιο της αξίας του μεγάλου συνασπισμού καθορίζεται από μια γραμμική συνάρτηση σε σχέση με τις αξίες όλων των συνασπισμών. Δεύτερον, αυτό το αρχικό μερίδιο κατανέμεται στους παίκτες αναλογικά με την ατομική τους αξία και το υπόλοιπο της αξίας του μεγάλου συνασπισμού μοιράζεται εξίσου σε όλους τους παίκτες. Αυτή η τιμή μειώνεται στην ίση ή αναλογική τιμή διαίρεσης όταν το αρχικό μερίδιο είναι μηδέν ή η αξία του μεγάλου συνασπισμού, αντίστοιχα. Μετά την εισαγωγή αυτών των τιμών, θα πρέπει να παρέχεται αξιοποίηση της οικογένειας των α- Μειωμένων τιμών, καθώς και για την οικογένεια των συγγενικών συνδυασμών της ίσης τιμής διαίρεσης και της ίσης υπεραξίας διαίρεσης.

Το δεύτερο αποτέλεσμα προσδιορίζει ποια μέλη της οικογένειας των α-κατευνασμένων τιμών ικανοποιούν τη συνέπεια προβολής (Funaki & Yamato, 2001, van den Brink & Funaki, 2009, van den Brink et al., 2016, Calleja & Llerena, 2019). Η αρχή της συνέπειας έχει εφαρμοστεί με επιτυχία για να χαρακτηρίσει μια μεγάλη ποικιλία από έννοιες αξίας για Παίγνια Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας. Λαμβάνοντας υπόψη ένα διάνυμα ανταμοιβής για κάποιο αρχικό Παίγνιο και δεδομένης μιας υποομάδας παικτών, δημιουργείται ένα λεγόμενο «μειωμένο» Παίγνιο μεταξύ αυτών των παικτών όπου η αξία ενός συνασπισμού υπολοίπων παικτών εξαρτάται από το τι μπορούν να κερδίσουν φεύγοντας από τους παίκτες, αλλά και λαμβάνοντας υπόψη των πληρωμών που ανατέθηκαν στους παίκτες που αποχωρούσαν.

Μια τιμή είναι συνεπής εάν επιλέγει την ίδια κατανομή κερδών για οποιοδήποτε μειωμένο παιχνίδι όπως και για το αρχικό Παίγνιο. Διαφορετικές τιμές ικανοποιούν διαφορετικές ιδιότητες μειωμένης συνέπειας παιχνιδιού, όπου η διαφορά είναι σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο ορίζεται το «Μειωμένο Παίγνιο». Στη βιβλιογραφία εφαρμόζονται διάφορες ιδιότητες συνέπειας, χρησιμοποιώντας διαφορετικά μειωμένα Παίγνια, τα οποία μαζί με ορισμένες ιδιότητες χαρακτηρίζουν μια μοναδική λύση με σημείο ή καθορισμένη αξία. Ορισμένες από τις συνεισφορές σε διάφορες λύσεις μπορούν να βρεθούν στους Hart & Mas-Colell (1989), van den Brink & Funaki (2009), van den Brink et al., (2016), Calleja & Llerena (2017), Calleja & Llerena (2019), καθώς και στις έρευνες των Driessen (1991) και Thomson (2011).

Σε αντίθεση με την αξιοσημείωτη έρευνα σχετικά με τον χαρακτηρισμό των αξιών, υπάρχουν σχετικά λίγες, αλλά σημαντικές εργασίες για τη δημιουργία συνεπών επεκτάσεων κανόνων για δύο αιτούντες, στο πλαίσιο προβλημάτων αξιώσεων. Τέτοιες εργασίες επικεντρώνονται κυρίως στον εντοπισμό των μελών της οικογένειας των δύο αιτούντων που μπορούν να γενικευθούν σε γενικούς πληθυσμούς απαιτώντας συνέπεια (Thomson, 2008, 2013, 2015b, 2019). Επιπλέον, αντί να χαρακτηρίζουν μια μοναδική τιμή μεταξύ όλων των τιμών, οι Zou et al., (2021) χρησιμοποιούν τη συνέπεια για να προσδιορίσουν μια υποκατηγορία τιμών από την κατηγορία α- Μειωμένων τιμών. Πιο συγκεκριμένα, επικεντρώνονται στη συνέπεια προβολής ασκώντας μια γενίκευση των τιμών αυτών στις οποίες το αρχικό μερίδιο μετριέται ως μια γενική (πιθανώς ασύμμετρη) γραμμική συνάρτηση σε σχέση με τις αξίες όλων των συνασπισμών.

Όπως αποδεικνύεται, η συνέπεια προβολής ξεχωρίζει είτε την αναλογική τιμή διαίρεσης είτε οποιαδήποτε τιμή ισότητας (που είναι ένας συγγενικός συνδυασμός της ίσης τιμής διαίρεσης και της ίσης υπεραξίας διαίρεσης). Δηλαδή, παρόλο που οι α -κατευνασμένες τιμές εξαρτώνται από όλες τις αξίες του συνασπισμού, η συνέπεια προβολής απλώς ξεχωρίζει αυτές τις ειδικές περιπτώσεις. Αυτό το αποτέλεσμα παρέχει ένα πλεονέκτημα της αναλογικής τιμής διαίρεσης και των τιμών εξισορρόπησης πάνω από άλλες τιμές (γενικευμένες). Οι αποδείξεις αυτών των αποτελεσμάτων είναι τεχνικές, αλλά ακολουθούν μια νέα αναλυτική προσέγγιση.

2.2.6. Η α -Μειωμένη Τιμή (α -Mollified Value).

Οι Zou et al., (2021) γενικεύουν τη Φόρμουλα (1) για τα Παίγνια Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας ορίζοντας μια νέα τιμή, την προαναφερθείσα τιμή, η οποία όχι μόνο υιοθετεί τις αρχές της αναλογικής και της ίσης διαίρεσης, αλλά λαμβάνει επίσης υπόψη την αξία όλων των συνασπισμών. Για οποιονδήποτε πραγματικό αριθμό, $\beta \in [0, 1]$, ο κυρτός συνδυασμός της τιμής ED και της τιμής PD ως προς το β , που εισήγαγε ο Moulin (1987) για έναν ειδικό τύπο Παιγνίου, ορίζεται για όλα $(N, u) \in \beta$ και $i \in N$ από το παρακάτω

$$\Psi^{\beta}_i(N, u) = \beta \text{PD}_i(N, u) + (1-\beta) \text{ED}_i(N, u) \quad (1)$$

Οι Zou et al., (2021) αναφέρουν μερικά αξιώματα τιμών για Παίγνια, όπου η αποτελεσματικότητα, η γραμμικότητα και η ανωνυμία είναι γνωστά. Το Continuity αναφέρει ότι μικρές αλλαγές στις παραμέτρους του παιχνιδιού δεν φέρνουν μεγάλα άλματα στις αποδόσεις. Η ασθενής προσθετικότητα, που προτάθηκε από τον Besner (2019), δηλώνει ότι όταν λαμβάνεται το άθροισμα δύο παιχνιδιών, όπου η αναλογία μεταξύ των μεμονωμένων αξιών είναι η ίδια και στα δύο Παίγνια, το διάνυσμα ανταμοιβής ισούται με το άθροισμα των διανυσμάτων ανταμοιβής των δύο χωριστών Παιγνίων. Αυτό το αξίωμα αποδυναμώνει το αξίωμα ασθενούς γραμμικότητας των Béal et al. (2018) καθώς και την συνήθη προσθετικότητα.

Πολλοί επίσης υποστηρίζουν ότι όλοι οι συνασπισμοί πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαμόρφωση μιας κατανομής σε ένα Παίγνιο Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας. Αυτό προφανώς δεν συμβαίνει όταν κάποιος εξετάζει την ίση ή την αναλογική τιμή διαίρεσης ή οποιονδήποτε κυρτό συνδυασμό αυτών. Ωστόσο, δεδομένου ότι η γραμμική συνάρτηση α που χρησιμοποιείται για τον ορισμό μιας α -κατευνασμένης τιμής εξαρτάται από όλες τις αξίες συνασπισμού, η κατανομή ανταμοιβής σύμφωνα με μια α -Μειωμένη τιμή μπορεί να εξαρτάται από όλες τις αξίες συνασπισμού.

Η ιδέα της ανάθεσης αριθμών σε Παίγνια Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας, όπως γίνεται από τη γραμμική συνάρτηση α , είναι παρόμοια με αυτή των Hart & Mas-

Colell (1989) που συσχετίζουν έναν πραγματικό (δυναμικό) αριθμό με ένα Παίγνιο Μεταβιβάσιμης Χρησιμότητας, που είναι η αναμενόμενη κανονικοποιημένη αξία (μια γραμμική συνάρτηση a σε σχέση με τις αξίες όλων των συνασπισμών).

Οι Zou et al., (2021) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η αναλογική και η ίση διαίρεση είναι δύο διάσημες αρχές κατανομής στα Οικονομικά. Εκτός από το συνδυασμό αυτών των δύο αρχών, οι α -κατευνασμένες τιμές επιτρέπουν επίσης ότι το μέρος της αξίας του μεγάλου συνασπισμού στο οποίο εφαρμόζεται η αναλογικότητα, αντίστοιχα η ισότητα, εξαρτάται από την αξία όλων των συνασπισμών. Ενώ οι συνήθεις αναλογικές και ίσες λύσεις διαίρεσης λαμβάνουν υπόψη μόνο τις αξίες των singletons και του μεγάλου συνασπισμού, οι α -κατευνασμένες τιμές μπορεί επομένως να εξαρτώνται από την αξία όλων των συνασπισμών.

2.2.7. Το Μοντέλο Πλεονάσματος – Μοιράσματος.

Σύμφωνα με τους Calleja et al., (2020, σελ. 1-2), η έννοια της μετοχής κατέχει σημαντική θέση στα προβλήματα κατανομής του πλεονάσματος, όπου μια ποσότητα ενός διαιρετέου πόρου (π.χ. χρήμα) διαιρείται σε ένα σύνολο παραγόντων που πιστεύουν στην ισότητα ως κοινωνική αξία. Σε αυτό το πλαίσιο, οι συγγραφείς έχουν δώσει κυρίως προσοχή στην ισότητα των πόρων αντί στην ισότητα της ευημερίας. Η πρώτη αρχή επιτυγχάνεται με την ίση κατανομή του διαθέσιμου συνολικού πόρου μεταξύ των πρακτόρων, ενώ η τελευταία δίνει προτεραιότητα στην εξίσωση της ευημερίας των πρακτόρων μετά τη διαδικασία κατανομής.

Ωστόσο, εάν το ποσό των πόρων που πρέπει να διανεμηθεί είναι μικρό, μπορεί να συμβεί ότι ένας πλούσιος πράκτορας πρέπει να μεταφέρει μερικά από τα χρήματά του σε φτωχότερους πράκτορες για να φτάσει στην ισότητα της ευημερίας. Για να γίνει αυτή η προσέγγιση της ισότητας συμβατή με το ατομικό συμφέρον, οι Calleja et al., (2020) εισάγουν τον περιορισμένο κανόνα ισότιμης κατανομής του πλεονάσματος, f^{CE} και φαντάζονται μια κατάσταση όπου υπάρχει ένας πόρος που πρέπει να διαιρεθεί μεταξύ ενός συνόλου παραγόντων που κατατάσσονται σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς, που αντιπροσωπεύει κάποιο αντικειμενικό και μετρήσιμο χαρακτηριστικό (μερικές φορές ονομάζεται status quo ή ευημερία).

Τέλος, οι πράκτορες με τη χαμηλότερη κατάταξη λαμβάνουν τα πάντα έως ότου γίνουν ίσοι με τους δεύτερους πράκτορες χαμηλότερης κατάταξης και ούτω καθεξής μέχρι να εξαντληθεί ο πόρος. Η διανομή σύμφωνα με το f^{CE} μπορεί να θεωρηθεί ως ένας τρόπος απόκτησης τελικής κατάστασης δικαιοσύνης. Πολλές μέθοδοι κατανομής στην πραγματική ζωή προάγουν αυτή τη θετική διάκριση προς παράγοντες με λιγότερο status quo.

3. Ορισμοί εργαλείων - Παράδειγμα 'Κεφαλικής Φορολογίας' (Head Tax Paradigm).

Ο «κεφαλικός» φόρος, γνωστός και ως εκλογικός φόρος ή κεφαλαιοποίηση, είναι ένας σταθερός ή ενιαίος φόρος που επιβάλλεται εξίσου σε κάθε φορολογούμενο. Σε αντίθεση με τον φόρο εισοδήματος, είναι ένα σταθερό ποσό και δεν βασίζεται στο πόσα κερδίζει κανείς, ούτε αλλάζει με βάση οποιαδήποτε περίπτωση ή ενέργεια του φορολογούμενου. Όταν εξετάζονται οι 4 αρχές της υγιούς φορολογικής πολιτικής - απλότητα, διαφάνεια, ουδετερότητα και σταθερότητα - ένας «κεφαλικός» φόρος στην καθαρότερη μορφή του είναι απλός, διαφανής και σταθερός. Οι φόροι θα πρέπει να είναι εύκολοι για τους φορολογούμενους να κατανοούν και να τους τηρούν, και να επιβάλλουν οι τοπικές, πολιτειακές και ομοσπονδιακές κυβερνήσεις. Δεδομένου ότι οι κεφαλικοί φόροι είναι ομοιόμορφοι και επιβάλλονται εξίσου, είναι μια σχετικά απλή μορφή φορολογίας.

Οι φόροι εισοδήματος που επιβάλλονται σταδιακά μπορεί να αποθαρρύνουν την εργασία επιβάλλοντας υψηλούς οριακούς φορολογικούς συντελεστές. Με άλλα λόγια, καθώς οι φορολογούμενοι κερδίζουν περισσότερα, το ποσό του φόρου που πληρώνουν για κάθε επιπλέον €/£/\$ αυξάνεται. Ο κεφαλικός φόρος, από την άλλη πλευρά, είναι ένα σταθερό ποσό, που επιβάλλει οριακό φορολογικό συντελεστή 0 τοις εκατό. Ο σταθερός συντελεστής και η απλότητα των κεφαλαίων φόρων τους καθιστούν διαφανείς ορίζοντας με σαφήνεια τι πρέπει να πληρώσουν οι φορολογούμενοι. Ένα μειονέκτημα αυτής της μορφής φορολογίας είναι η έλλειψη ουδετερότητας. Ενώ ένας σταθερός συντελεστής για όλους τους φορολογούμενους μπορεί να φαίνεται ουδέτερος, έχει στην πραγματικότητα άνιση επιβάρυνση, καθώς δυσχεραίνει δυσανάλογα τη θέση όσων έχουν χαμηλότερα εισοδήματα, ευνοώντας με τον τρόπο αυτό τους έχοντες υψηλότερα εισοδήματα.

Όπως συμβαίνει με πολλές μορφές φορολογίας, η σταθερότητα εξαρτάται εν μέρει από τη συνέπεια και την προβλεψιμότητα του φόρου όταν αυτός θεσπίζεται. Οι προσωρινοί φορολογικοί νόμοι, όπως οι φορολογικές αργίες και οι αμνηστίες, αποτελούν παραδείγματα ασταθών μορφών φορολογίας. Δεδομένου ότι ο κεφαλικός φόρος επιβάλλεται εξίσου σε ολόκληρο τον πληθυσμό και δεν επηρεάζεται τόσο από τη συμπεριφορά των φορολογουμένων, τις αλλαγές στην αγορά ή τον οικονομικό κύκλο, τείνει να είναι μια πιο σταθερή μορφή εσόδων. Μια εξαίρεση είναι μια ειδική κατηγορία κεφαλικού φόρου που αναφέρεται ως «φόροι κεφαλής επιχειρήσεων», όπου επιβάλλεται κεντρικός φόρος σε κάθε εργαζόμενο που προσλαμβάνεται από μια επιχείρηση. Αυτός ο τύπος κεφαλικού φόρου δεν είναι σταθερός, καθώς επηρεάζει άμεσα την ικανότητα και την προθυμία μιας επιχείρησης να απασχολήσει περισσότερους εργαζομένους και συνδέεται άμεσα με την αστάθεια του επιχειρηματικού κύκλου.

3.1. Η έννοια της Shapley Value και η κατανομή του κόστους μεταξύ των συνεργαζόμενων συμμετεχόντων.

Η Θεωρία Παιγνίων είναι ένας κλάδος των εφαρμοσμένων μαθηματικών που μελετά στρατηγικές καταστάσεις στις οποίες οι συμμετέχοντες (παίκτες) ενεργούν για να μεγιστοποιήσουν τις αποδόσεις τους (τα κέρδη). Ως εκ τούτου, η Θεωρία Παιγνίων παρέχει μοντέλα ορθολογικής συμπεριφοράς (λήψης αποφάσεων) για στρατηγικές αλληλεπιδράσεις.

Ωστόσο, κατά τους πολλούς τύποι προβλημάτων που περιλαμβάνουν στρατηγικές λήψης αποφάσεων για συνεργαζόμενους ή μη συμμετέχοντες παρουσιάζουν ένα γόνιμο έδαφος για την εφαρμογή της μαθηματικής Θεωρίας Παιγνίων. Ειδικότερα, προβλήματα κατανομής κόστους προκύπτουν σε πολλές περιπτώσεις στις οποίες οι συμμετέχοντες συνεργάζονται, όπως οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης που πρέπει να συντονίσουν τη φροντίδα των ασθενών προκειμένου να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν την ποιότητα της περίθαλψης.

Από τα ευρήματα των μελετών των Tijs & Driessen (1986), Roth (1988), Young (1994) και Moulin (2003) αποδεικνύεται ότι ένα φυσικό πλαίσιο για την ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας για προβλήματα κατανομής κόστους θα μπορούσε να βασίζεται σε θεωρητικές έννοιες Παιγνίων. Έχουν προταθεί αρκετές έννοιες για τον προσδιορισμό της 'δίκαιης' κατανομής του κόστους, αλλά μόνο μερικές από αυτές τις έννοιες έχουν χρησιμοποιηθεί στην πράξη: ο Πυρήνας και η Shapley Value.

3.1.1. Ορισμός κατανομής κόστους.

Η κατανομή κόστους είναι ένα πρόβλημα που προκύπτει σε πολλές επιχειρηματικές καταστάσεις που επωφελούνται από την επίδραση της οικονομίας κλίμακας ή των συνεργαζόμενων εταιρών.

Πρόκειται για μια διαδικασία που αφορά την ανάθεση ενός συγκεκριμένου ποσού κόστους (μπλοκ) στο αντικείμενο κόστους (σε σχέση με την αποτελεσματική του κατανάλωση πόρων). Αναφέρεται στη λήψη δαπανών από έναν τομέα ή στόχο κόστους και την κατανομή τους σε άλλους. Πολλά κατανεμημένα κόστη αναφέρονται ως γενικά έξοδα. Τα γενικά έξοδα αναφέρονται σε κόστη που είναι γενικά έμμεσα και δεν μπορούν εύκολα να συσχετιστούν με μεμονωμένους ασθενείς.

Προφανώς, ο μεγάλος στόχος της κατανομής του κόστους είναι να συσχετιστεί το κόστος όσο το δυνατόν στενότερα με τους ασθενείς που το προκαλούν.

Ωστόσο, είναι ένα πρόβλημα που εμφανίζεται συχνά σε πολλές επιχειρηματικές καταστάσεις που επωφελούνται από την επίδραση της οικονομίας κλίμακας (εκπτώσεις όγκου) ή των συνεργαζόμενων εταιρών

3.1.2. Ιστορικό σχετικά με τη συγκέντρωση πόρων και τη συνεργασία.

Με τη συγκέντρωση πόρων και τη συνεργασία, οι συμμετέχοντες συνήθως μειώνουν το συνολικό κοινό κόστος και πραγματοποιούν εξοικονόμηση πόρων. Το ερώτημα που τίθεται είναι πώς το μειωμένο κόστος ή η πραγματοποιηθείσα εξοικονόμηση θα πρέπει να καταμεληθεί δίκαια μεταξύ τους. Θα μπορούσαν να υπάρχουν διαφορετικοί ορισμοί της δίκαιης κατανομής. Κάποιοι από αυτούς παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3** που ακολουθεί.

Εξάλλου, η έννοια της δικαιοσύνης είναι μάλλον υποκειμενική, και προφανώς εξαρτάται από τις κοινωνικοοικονομικές απόψεις των συμμετεχόντων και άλλους παράγοντες. Τα σχήματα δικαιοσύνης που περιγράφονται παρακάτω αποτελούν τη βάση των δύο πιο δημοφιλών προσεγγίσεων κατανομής κόστους: του Πυρήνα (Tijs & Driessen, 1986; Saad et al, 2009) και της Τιμής Shapley (Roth, 1988; Young, 1994).

Πίνακας 3. Οι διαφορετικοί ορισμοί της δίκαιης κατανομής (Young, 1994).

Δίκαιη κατανομή: Δίνει σε όλους το ίδιο επίπεδο ικανοποίησης, δηλαδή η αναλογία που λαμβάνει κάθε παίκτης από τη δική του αποτίμηση είναι η ίδια για όλους. Αυτός είναι ένας δύσκολος στόχος καθώς οι παίκτες μπορεί να μην είναι ειλικρινείς αν τους ζητηθεί η αποτίμησή τους.
Αναλογική κατανομή: Εγγυάται ότι κάθε παίκτης παίρνει το μερίδιό του. Για παράδειγμα, εάν τρία άτομα διαιρούν ένα περιουσιακό στοιχείο, τότε ο καθένας παίρνει τουλάχιστον το ένα τρίτο από τη δική του αποτίμηση.
Κατανομή χωρίς φθόνο (envy-free allocation): Ο καθένας προτιμά το δικό του μερίδιο από τους άλλους. Κανείς δεν ζηλεύει κανέναν άλλον. Κανείς δεν θα αντάλλαζε το μερίδιό του με κάποιο άλλο.
Μια αποτελεσματική ή βέλτιστη κατανομή Pareto: Διασφαλίζει ότι καμία άλλη κατανομή δεν θα έκανε κάποιον καλύτερο χωρίς να κάνει κάποιον άλλο χειρότερο. Ο όρος αποδοτικότητα προέρχεται από την οικονομική ιδέα της αποτελεσματικής αγοράς.
Κατανομή βάσει αξίας: Όσο περισσότερα φέρνει κάποιος στον συνασπισμό, τόσο περισσότερα βγαίνει από τη διαίρεση των συσσωρευμένων κερδών.

3.2. Η έννοια του Πυρήνα.

Ουσιαστικά, ο Nucleolus (Πυρήνας) είναι μια έννοια της Θεωρίας Παιγνίων που ορίζεται ως η ελαχιστοποίηση της μέγιστης «δυστυχίας» ενός συνασπισμού. Η «δυστυχία» (ή η «υπερβολή») ενός συνασπισμού ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ αυτού που θα μπορούσαν να πάρουν τα μέλη του συνασπισμού από μόνα τους και αυτού που πραγματικά παίρνουν εάν αποδεχτούν τις κατανομές που προτείνει ο Πυρήνας.

Ο Πυρήνας μπορεί να οριστεί ως μια ισορροπία που βρίσκει το «κέντρο βάρους» του λεγόμενου Πυρήνα. Ορίζεται ως ένα σύνολο ανισοτήτων που πληρούν την απαίτηση ότι κανένας συμμετέχων ή μια ομάδα συμμετεχόντων δεν πληρώνει περισσότερο από το αυτόνομο κόστος τους και τα κριτήρια δικαιοσύνης που χρησιμοποιεί ο Πυρήνας είναι η ελαχιστοποίηση της μέγιστης «δυστυχίας» ενός συνασπισμού. Η «δυστυχία» (ή η «υπερβολή») ενός συνασπισμού ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ του τι θα μπορούσαν να λάβουν τα μέλη του συνασπισμού από μόνα τους και του τι θα λάβουν πραγματικά εάν αποδεχτούν τις χορηγήσεις που προτείνει ο Πυρήνας. Πιο τυπικά, ένα Παιγνίο με n παίκτες ορίζεται από το σύνολο $N = \{1, 2, \dots, n\}$ και μια συνάρτηση $v(\cdot)$, η οποία για οποιοδήποτε υποσύνολο δίνει έναν αριθμό $v(S)$ που ονομάζεται τιμή του S . Η χαρακτηριστική τιμή του συνασπισμού S , που συμβολίζεται με $v(S)$, είναι η ανταμοιβή που θα μπορούσαν να λάβουν από κοινού όλοι οι παίκτες του συνασπισμού S . Έστω το x_i ανταμοιβή για τον παίκτη $i = 1, 2, \dots, n$. Η λύση του Πυρήνα ορίζεται ως $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ έτσι ώστε η περίσσεια ("δυστυχία") $e_S(x) = v(S) - \sum_{i \in S} x_i$ οποιουδήποτε πιθανού συνασπισμού S δεν μπορεί να μειωθεί χωρίς να αυξηθεί κανένας άλλος μεγαλύτερη υπέρβαση. Με αυτόν τον ορισμό, ο Πυρήνας είναι μια λύση που κάνει τη μεγαλύτερη «δυστυχία» των συνασπισμών όσο το δυνατόν μικρότερη.

Δεν υπάρχει γενικός τύπος κλειστής μορφής για τον υπολογισμό του Πυρήνα, εκτός από την πρόσφατα αναπτυγμένη αναλυτική λύση για μια συγκεκριμένη περίπτωση τριών παικτών. Γενικά, ο Πυρήνας πρέπει να υπολογιστεί αριθμητικά με επαναληπτικό τρόπο επιλύοντας μια σειρά προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού (LP) ή λύνοντας ένα πρόβλημα LP πολύ μεγάλης κλίμακας. Πιο συγκεκριμένα, κατά τους Saad et al, (2009), η διατύπωση του προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού είναι:

$Z \rightarrow$ ελάχ. υπόκειται σε:

$$Z \sum_{i \in S} x_i \geq v(S) \quad (1)$$

$i \in S$

$$\sum_{i \in N} x_i = v(N) \quad (2)$$

$i \in N$

Το πλεονέκτημα του Πυρήνα είναι ότι υπάρχει πάντα και ότι είναι μοναδικός για όλους τους μη άδειους πυρήνες. Ως εκ τούτου, ορισμένοι ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει αυτήν την έννοια για να αναλύσουν προβλήματα επιχειρήσεων και διαχείρισης. Ως πρώιμη εφαρμογή της έννοιας του Πυρήνα, ο Barton (1992) πρότεινε τη λύση του πυρήνα ως τον μηχανισμό για την κατανομή από κοινού κόστους μεταξύ οντοτήτων που μοιράζονται έναν κοινό πόρο. Ταυτόχρονα, λόγω της πολυπλοκότητας των υπολογισμών για μεγάλους συνασπισμούς, ο Πυρήνας δεν έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων που σχετίζονται με την κατανομή.

Ένα άλλο πρόβλημα με τον Πυρήνα είναι ότι δεν εμφανίζει την ιδιότητα μονοτονίας. Οι έννοιες κατανομής κόστους που δεν παρουσιάζουν μονοτονία θα μπορούσαν να έχουν ως αποτέλεσμα ορισμένα μέλη να πληρώνουν λιγότερα εάν το συνολικό κόστος αυξάνεται ή να έχουν πληρώσει περισσότερα εάν το συνολικό κόστος μειωθεί.

Ένα παράδειγμα έργου ύδρευσης είναι διαθέσιμο στο οποίο η υπέρβαση του κόστους θα ωφελούσε μερικούς συμμετέχοντες εάν χρησιμοποιηθεί η μέθοδος του Πυρήνα για την κατανομή του κόστους: το υψηλότερο συνολικό κόστος του έργου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των συνεισφορών ορισμένων συμμετεχόντων (Young et al, 1982). Έτσι, εάν οι ρυθμιστικοί φορείς δεν διαθέτουν τα μέσα παρακολούθησης της πραγματικής ζήτησης και κόστους, η χρήση του Πυρήνα που δεν παρουσιάζει μονοτονία θα μπορούσε να οδηγήσει σε καταχρηστική πρακτική από ορισμένους συμμετέχοντες.

3.3. Η έννοια Shapley Value .

Το επίκεντρο του ενδιαφέροντος εδώ είναι η Shapley Value, επειδή παρουσιάζει μερικές ελκυστικές ιδιότητες (συμπεριλαμβανομένης της μονοτονίας) και είναι ευκολότερο να υπολογιστεί από τον πυρήνα. Ως εκ τούτου, κατά τον Young (1994), χρησιμοποιείται ευρύτερα για πρακτικές εφαρμογές.

Η Shapley Value στοχεύει στη δίκαιη κατανομή των συλλογικών δαπανών ή των αποταμιεύσεων μεταξύ των συνεργαζόμενων συμμετεχόντων με βάση τη σχετική (οριακή) συνεισφορά κάθε συμμετέχοντα στις συνεργατικές τους δραστηριότητες. Βασικά, όσο περισσότερα φέρνει κανείς στον συνασπισμό, τόσο περισσότερα βγαίνει από τη διαίρεση των συσσωρευμένων κερδών (αυτό είναι ένα παράδειγμα αξιοκρατικής δικαιοσύνης).

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι αναπτύχθηκε μια προσέγγιση στην οποία η απόδοση του παίκτη εξαρτάται από την αξία των συνασπισμών στους οποίους ανήκει και όχι απαραίτητα από τις οριακές συνεισφορές κάποιου, τις λεγόμενες αξίες μέλους. Αυτό σημαίνει ότι κάποιος θα έπαιρνε κάποιο μερίδιο ανεξάρτητα από το αν θα συνεισφέρει οριακά ή όχι στην ευημερία του συνασπισμού. Αποδείχθηκε ότι το σύνολο των μη οριακών τιμών μελών περιλαμβάνει εκείνες που ενσωματώνουν ευρέως διαδεδομένες έννοιες

δικαιοσύνης, όπως μερική εξίσωση οφέλους, ατομικό ορθολογισμό και μεγαλύτερες ανταμοιβές που απορρέουν από μεγαλύτερες συνεισφορές, όπου οι συνεισφορές κάποιου δεν μετρούνται οριακά.

3.3.1. Ο ορισμός της Shapley Value .

Ο Shapley χρησιμοποίησε μία αξιωματική προσέγγιση για να εισάγει ένα σκεπτικό λύσης ενός σημείου. Στα ακόλουθα ένα σκεπτικό λύσης ενός σημείου θα καλείται επίσης μια συνάρτηση λύσης, μιας κι ο Shapley έδωσε ένα σύνολο ιδιοτήτων οι οποίες πρέπει να ικανοποιούνται και απέδειξε ότι υπάρχει ένα μοναδικό σκεπτικό επίλυσης που ικανοποιεί αυτές τις ιδιότητες.

- **1^{ος} Ορισμός** - Ένας παίκτης σε ένα συνεργατικό παίγνιο v καλείται «ανόητος» αν $v(S \cup \{i\}) - v(S) = v(i)$, για κάθε $S \subset N \setminus \{i\}$.
- **2^{ος} Ορισμός** - Μία συνάρτηση λύσης f θα λέγεται ότι ικανοποιεί την ιδιότητα του ανόητου παίκτη αν $f_i(v) = v(i)$, όταν i είναι ένας ανόητος παίκτης του παιγνίου v .
- **3^{ος} Ορισμός** - Μία συνάρτηση λύσης f θα λέγεται ότι είναι επαρκής αν η $f(v)$ είναι επαρκής για κάθε παίγνιο v .
- **4^{ος} Ορισμός** - Μία συνάρτηση λύσης f ικανοποιεί την ιδιότητα της συμμετρίας αν $f_{\pi(i)}(\pi v) = f_i(v)$ για κάθε παίγνιο v κάθε παίκτη i και κάθε μετάθεση $\pi \in \Pi_N$. Έτσι το παίγνιο πv ορίζεται ως $\pi v(\pi(S)) := v(S)$, για κάθε $S \in 2^N$
- **5^{ος} Ορισμός** - Μία συνάρτηση λύσης f καλείται προσθετική αν $f(u + v) = f(u) + f(v)$ για όλα τα συνεργατικά παίγνια u, v .

Το ακόλουθο θεώρημα παρατίθεται χωρίς απόδειξη:

Βασικό θεώρημα - Υπάρχει ένα ξεχωριστή οπτική επίλυσης φ η οποία ικανοποιεί την ιδιότητα του «ανόητου» παίκτη, την ιδιότητα της επάρκειας, της συμμετρίας και της προσθετικότητας. Ακόμη περισσότερο η φ δίνεται από τη σχέση:

$$\varphi_i(v) = \frac{\sum_{S \subset N \setminus \{i\}} |S|! (n - |S|)! (v(S \cup \{i\}) - v(S))}{n!}$$

Η συνάρτηση επίλυσης φ από το βασικό θεώρημα καλείται τιμή Shapley κι ένας άλλος τρόπος για να περιγραφεί είναι με την βοήθεια των οριακών διανυσμάτων. Η Shapley Value του παιγνίου v είναι ο μέσος όρος των οριακών διανυσμάτων του παιγνίου. Πιο συγκεκριμένα :

$$\varphi(v) = \frac{1}{n!} \sum_{\pi \in \Pi_N} m_{\pi} * (v)$$

Από την παραπάνω σχέση καθώς και το Θεώρημα του Weber (1978), πως έστω v ένα συνεργατικό παίγνιο, τότε θα ισχύει: $C(v) \subset W(v)$, έπεται ότι η Shapley Value σε ένα κυρτό παίγνιο βρίσκεται στο βαρύκεντρο του πυρήνα του παιγνίου. Έστω ότι v είναι ένα υπερπροσθετικό παίγνιο, συμπεραίνεται ότι η συνάρτηση $\varphi(v)$ είναι ορθολογιστική. Όταν αφορά ένα γενικό παίγνιο v δεν είναι πάντα αυτή η περίπτωση. Η Shapley Value ενός μη κυρτού παιγνίου δεν είναι ανάγκη να είναι στον πυρήνα του παιγνίου.

Παραπέρα, ο Young (1985) διατύπωσε λίγο πιο διαφορετικά τον χαρακτηρισμό της Shapley Value, αντικαθιστώντας την ιδιότητα του «ανόητου» παίκτη και αυτή της προσθετικότητας με μία ισχυρή μονοτονική ιδιότητα. Ο ορισμός της Shapley Value με τη βοήθεια της ιδιότητας της συνέπειας, αποτελεί μια προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην ίδια μονογραφία. Εδώ η ιδιότητα της συνέπειας και το περιορισμένο παίγνιο λέγονταν «ΗΜ ιδιότητα της συνέπειας» έτσι ώστε να γίνει διαχωρισμός σε αυτό από την απλή ιδιότητα της συνέπειας και το περιορισμένο παίγνιο.

- **6^{ος} Ορισμός** - Έστω v ένα παίγνιο και f μία συνάρτηση επίλυσης. Για οποιοδήποτε $S \subset N$ το ΗΜ-ανοιγμένο παίγνιο $\langle N \setminus S, v_j \rangle$ του v με σεβασμό στο S και στο f ορίζεται ως: $v_j(T) = v(T \cup S) - \sum_{i \in S} f_i(T \cup S, v)$. Για κάθε $T \subset N \setminus S$, όπου το $f_i(T \cup S, v)$ είναι $i \in S$ κέρδος του παίκτη i όπως ορίζεται με την συνάρτηση επίλυσης f στο παίγνιο $\langle T \cup S, v \rangle$.
- **7^{ος} Ορισμός** - Ένα σκεπτικό επίλυσης f είναι ΗΜ-συνεπές αν για κάθε παίγνιο v και κάθε ισορροπημένη συσχέτιση $S \subset N$ έπεται ότι: $f_j(N \setminus S, v_f) = f_j(v)$. Για κάθε $j \in N \setminus S$ όπου $f_j(N \setminus S, v_f)$ είναι η ανταμοιβή του παίκτη j σύμφωνα με την συνάρτηση επίλυσης f στο παίγνιο $\langle N \setminus S, v_f \rangle$.

Η ερμηνεία της ΗΜ-συνέπειας έχει ως ακολούθως. Ας θεωρηθεί ένα παίγνιο v και μία συνεργασία $S \subset N$. Τα μέλη της συνεργασίας $T \subset N \setminus S$ θεωρεί το υπόλοιπο αφότου τα μέλη του S έχουν δεχθεί μια ανταμοιβή η οποία είναι σύμφωνη με τη συνάρτηση επίλυσης f . Με αυτήν την θεώρηση η αξία του T στη νέα κατάσταση θεωρείται ίση με την αρχική αξία του $S \cup T$ αφαιρώντας τις ανταμοιβές των μελών του S στο υπό-παίγνιο $\langle S \cup T, v \rangle$ σύμφωνα με την συνάρτηση f . Για να είναι η συνάρτηση f ΗΜ-συνεπής, πρέπει η f να σχετίζει κάθε μέλος του T στο ΗΜ-ανοιγμένο παίγνιο με την ίδια ανταμοιβή όπως το πρωτότυπο παίγνιο v .

Η Shapley value είναι μια έννοια της Θεωρίας Παιγνίων που στοχεύει στη «δίκαιη» κατανομή του συλλογικού κόστους ή των κερδών (εξοικονόμηση) μεταξύ πολλών συνεργαζόμενων συμμετεχόντων. Βασίζεται στην κατανομή του κόστους στους συνεργαζόμενους συμμετέχοντες αναλογικά με τις οριακές συνεισφορές κάθε συμμετέχοντος που υπολογίζεται κατά μέσο όρο σε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς στους οποίους μπορούν να συνεργαστούν οι συμμετέχοντες. Ωστόσο, η Τιμή Shapley είναι ένα μέτρο της χρησιμότητας των παικτών σε ένα παιχνίδι συνεργασίας ή συνεργασίας, δηλαδή μια έκφραση της προστιθέμενης αξίας που φέρνει σε μια κοινοπραξία κάθε μέλος όταν συμμετέχει στην κοινοπραξία.

Αναφορικά, τώρα, μια ομάδα από k συνεργαζόμενα μέλη ονομάζεται συνασπισμός s . Όλα τα συμμετέχοντα μέλη σχηματίζουν τον μεγάλο συνασπισμό S που αποτελείται από όλους τους n συμμετέχοντες, $k \leq n$. Κάθε μη κενός συνασπισμός έχει μια τιμή $V(s)$, η οποία αντιπροσωπεύει το κόστος (ή την αξία αυτού του συνασπισμού).

Παρέχει μια «δίκαιη» κατανομή με την έννοια ότι όλα τα μέλη αποζημιώνονται ανάλογα με την αξία τους, δηλαδή αναλογικά με τις οριακές συνεισφορές τους, $V(s) - V(s-k)$. Αυτές οι συνεισφορές υπολογίζονται στη συνέχεια σε όλους τους πιθανούς διαφορετικούς συνδυασμούς στους οποίους μπορεί να σχηματιστεί ο συνασπισμός. Η Τιμή Shapley, Sh_k , για κάθε συμμετέχοντα k υπολογίζεται ως

$$Sh_k = \sum_{s \subset S, k \in s} \frac{(s-1)!(n-s)!}{n!} [V(s) - V(s-k)]$$

$$S \subset n \quad n!$$

όπου s είναι ο αριθμός των συμμετεχόντων στον συνασπισμό S . Η άθροιση πραγματοποιείται σε όλους τους πιθανούς συνασπισμούς στους οποίους συμμετέχει ο συμμετέχων k . $(s-1)!$ είναι ο αριθμός των διευθετήσεων για τους συμμετέχοντες πριν από την ένταξη s . $(n-s)!$ είναι ο αριθμός των ρυθμίσεων για τους συμμετέχοντες μετά την ένταξη s , και $n!$ είναι ο συνολικός αριθμός όλων των πιθανών συνδυασμών συνασπισμού.

Έτσι, η Shapley Value υπολογίζεται με τον υπολογισμό της μέσης οριακής συνεισφοράς που φέρνει ο συμμετέχων k σε έναν συνασπισμό (ομάδα) s εάν αυτός ο συμμετέχων ενταχθεί σε οποιονδήποτε συνασπισμό και όλοι οι συνασπισμοί για αυτόν τον συμμετέχοντα k σχηματίζονται με τυχαία σειρά (δεν υπάρχει τρόπος λήψης πλεονέκτημα μιας ευνοϊκότερης τάξης συνασπισμού). Οι συμμετέχοντες έχουν κίνητρα να παραμείνουν εθελοντικά στον συνασπισμό εάν πληρούνται τρεις προϋποθέσεις (**Πίνακας 4**):

Πίνακας 4. Προϋποθέσεις κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες έχουν κίνητρα να παραμείνουν εθελοντικά στον συνασπισμό (Young, 1994).

<p>Πρώτον, το κόστος συνασπισμού του συμμετέχοντος είναι χαμηλότερο από το αυτόνομο κόστος του (ή η εξοικονόμηση είναι υψηλότερη). Αυτή η συνθήκη ονομάζεται ατομική ορθολογικότητα.</p>
<p>Δεύτερον, το κόστος οποιωνδήποτε υποομάδων είναι χαμηλότερο από αυτό των συνδυασμένων μεμονωμένων δαπανών των συμμετεχόντων στις υποομάδες (ή η εξοικονόμηση είναι υψηλότερη). Αυτή η συνθήκη ονομάζεται ορθολογικότητα υποομάδας.</p>
<p>Τρίτον, το συνολικό κόστος (εξοικονόμηση) πρέπει να κατανέμεται πλήρως μεταξύ όλων των συνεργαζόμενων συμμετεχόντων, δηλ. κανένα μερίδιο του κόστους δεν μπορεί να μειωθεί χωρίς να αυξηθεί το μερίδιο άλλου συμμετέχοντα. Αυτή η συνθήκη ονομάζεται ορθολογισμός συνολικής κατανομής. Εάν πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, τότε ο λεγόμενος πυρήνας του επιμερισμού κόστους δεν είναι κενός. Μερικές φορές, όμως, ο πυρήνας μπορεί να είναι κενός. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει μοναδική κατανομή κόστους που να ικανοποιεί όλες τις προϋποθέσεις όλων των συμμετεχόντων.</p>

Ως εκ τούτου, δεν υπάρχει κανένα κίνητρο για να σχηματιστεί οικειοθελώς ο συνασπισμός και να παραμείνει κάποιος σε αυτόν. Η Shapley Value μπορεί πάντα να υπολογιστεί ακόμα κι αν ο Πυρήνας είναι κενός. Εάν ο Πυρήνας δεν είναι κενός, τότε όλοι οι συμμετέχοντες έχουν ένα κίνητρο να παραμείνουν οικειοθελώς στον συνασπισμό και να λάβουν την κατανομή του «δίκαιου» κόστους (αποταμίευσης).

4. Εφαρμογή των Εννοιών Κατανομής Κόστους της Προσέγγισης Θεωρίας Παιγνίων για Διαδικασία Επιμερισμού Κόστους – Το Παράδειγμα των Υδατικών Πόρων.

Σύμφωνα με την ανάλυση των Shoubi et al., (2013), η δυσαρέσκεια μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών σχετικά με τους τρόπους κατανομής του κόστους είναι συνηθισμένη στις κοινοπραξίες, καθώς κάθε μέρος προσπαθεί να κερδίσει μεγαλύτερο ενδιαφέρον που προκαλείται από τη δημιουργία του συνασπισμού. Διάφορες μέθοδοι κατανομής του κόστους, όπως αναλογικές μέθοδοι, ορισμένες μέθοδοι στη συνεργατική προσέγγιση της θεωρίας παιγνίων και άλλες, έχουν χρησιμοποιηθεί για τον επιμερισμό του κόστους στα κοινά έργα. Μπορεί να προκύψουν πολυάριθμες συγκρούσεις σε κοινά έργα όπου εμπλέκονται διαφορετικοί συμμετέχοντες με διαφορετικές προσδοκίες. Ένας από τους κύριους παράγοντες που προκαλεί συγκρούσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων σε μια κοινοπραξία είναι το κόστος.

Στην κοινοπραξία, η δυσαρέσκεια μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων σχετικά με τους τρόπους κατανομής του κόστους είναι συνηθισμένη και σε πολλές πρακτικές καταστάσεις, προκύπτει σύγκρουση σχετικά με την κατανομή του κόστους μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών. Τονίζεται σε αυτό το σημείο πως κάθε φορά που υπάρχει μια κοινή επιχείρηση (enterprise) σε συγκεκριμένη επιχείρηση (business), μπορεί να τίθεται το ερώτημα πώς τα μέλη του ομίλου θα πρέπει να κατανέμουν δίκαια το κοινό κόστος μεταξύ τους. Σε ορισμένα πραγματικά παραδείγματα, όπως μια ομάδα μελών που μοιράζονται μια πρακτική, η κοινή κατανομή κόστους μπορεί να υλοποιηθεί με διαπραγματεύσεις μεταξύ τους, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε μια συγκεκριμένη συμφωνία. Στην πραγματικότητα, σε αυτήν την κατάσταση, υπάρχει διαδικασία διαπραγμάτευσης που είναι υπό την προσέγγιση της μη συνεργατικής θεωρίας Παιγνίων.

Οι Shoubi et al. (2013), αναφέρουν περαιτέρω ότι η προσέγγιση της συνεταιριστικής θεωρίας Παιγνίων εμφανίστηκε ως μια αποτελεσματική προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη την αρχή της δικαιοσύνης για να παρέχει επαρκή κίνητρα ώστε να παρακινηθούν τα μέρη για συμμετοχή σε μια κοινή επιχείρηση. Πρόσφατα, η προσέγγιση της θεωρίας Παιγνίων έχει χρησιμοποιηθεί ως ένα αποτελεσματικό πλαίσιο στη λήψη αποφάσεων σχετικά με ορισμένα προβλήματα και συγκρούσεις σε κάποιον οργανισμό. Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου ήταν εκτεταμένη ιδιαίτερα σε έργα υδατικών πόρων (Loehman & Whinston, 1971).

Έχουν προταθεί διαφορετικές ποσοτικές και ποιοτικές μέθοδοι για την επίλυση συγκρούσεων στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και μερικές από αυτές έχουν αναφερθεί στον Madani (2010): Interactive Computer-Assisted Negotiation Support System (ICANS) (Thiessen et al., 1998), Graph Model for Conflict Resolution (GMCR) (Fang et al., 1993), Shared Vision Modeling (Lund and

Palmer, 1997), Adjusted Winner (AW) μηχανισμός (Massoud, 2000), Alternative Dispute Resolution (ADR) (Wolf, 2000), Multivariate Analysis Biplot (Losa et al., 2001) και Fuzzy Cognitive Maps (Giordano et al., 2005).

Ο ασαφής συνασπισμός είναι ένα διάνυσμα n -διαστατών που τα συστατικά του είναι ο βαθμός συμμετοχής των παικτών στον συνασπισμό» (Sadegh et al., 2009). Το πλεονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι η ανάλυση που δεν βασίζεται στην ακριβή εκτίμηση, αλλά μάλλον γίνεται μόνο με σημειακές εκτιμήσεις. Αλλά ακόμη και τέτοιες σημειακές εκτιμήσεις είναι συχνά αναξιόπιστες. Αυτές οι ελλείψεις μπορούν να αποκλειστούν με το σχεδιασμό ενός κατάλληλου μη συνεργατικού παιχνιδιού και ταυτόχρονα να κατανεμηθεί το κόστος με συνεργατικό και δίκαιο τρόπο.

Η προσέγγιση που χρησιμοποιείται εδώ είναι τα παραδοσιακά συνεργατικά εργαλεία θεωρίας Παιγνίων που μπορούν να είναι αποτελεσματικά στη μείωση της επιδότησης ορισμένων μερών από τα άλλα μέρη. Η θεωρία Παιγνίων μπορεί να αναγνωρίσει και να αποσαφηνίσει τις συμπεριφορές των εμπλεκόμενων μερών στα προβλήματα έργου σε έργο και να περιγράψει πώς οι αλληλεπιδράσεις διαφορετικών μερών μπορούν να οδηγήσουν στην εξέλιξη του έργου. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να οδηγήσει σε μια δίκαιη κατανομή μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων που μπορεί να φέρει ικανοποίηση μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τους Shoubi et al. (2003), μεταξύ των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων εννοιών κοινής κατανομής κόστους της προσέγγισης της θεωρίας Παιγνίων είναι η τιμή Shapley, ο Πυρήνας και οι μέθοδοι SCRB. Οι Von Neumann & Morgenstern (1944) εισήγαγαν βασικές έννοιες της συνεταιριστικής θεωρίας Παιγνίων και ο Shapley (1953) εισήγαγε την αξία Shapley ως έννοια του συνεργατικού Παιγνίου προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως κατανομή κόστους και οφελών σε έναν συνασπισμό. Έχει χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματική μέθοδος κατανομής κόστους για να επιτρέψει σε κάθε μέρος να αξιολογήσει τα οφέλη που θα περίμενε από το Παιγνίο. Στον άλλο ορισμό, η Shapley Value είναι το αναμενόμενο οριακό ποσό που συνεισφέρει ένας παίκτης σε έναν συνασπισμό (Shapley & Shubik, 1973).

Η έννοια του Πυρήνα ως άλλη μέθοδος κατανομής κόστους στην προσέγγιση της θεωρίας Παιγνίων προτείνει μια λύση υποσυνόλου που ικανοποιεί την αποτελεσματικότητα, τον ατομικό και ομαδικό ορθολογισμό (Shapley και Shubik, 1973). Εξάλλου, οι Young et al., (1980) τονίζουν πως παρά την πολυπλοκότητα της διαδικασίας κατανομής του κόστους στην πρακτική εργασία, το κόστος ενός έργου πρέπει συνήθως να κατανέμεται με κάποιο τρόπο μεταξύ των δικαιούχων.

Ο σκοπός, εδώ, είναι να διερευνηθεί η εφαρμογή της Shapley Value, των εννοιών του Πυρήνα-Nucleolus και SCRB ως μέθοδοι προσέγγισης της θεωρίας Παιγνίων συνεργασίας για την παροχή μιας κατάστασης win-win σε υποθετικούς εμπλεκόμενους Δήμους στην κατασκευή ενός κοινού συστήματος ύδρευσης. Αυτό το μέρος σκοπεύει να συγκρίνει τις λύσεις που δίνονται από αυτές τις μεθόδους μαζί και επίσης με τις παραδοσιακές μεθόδους μαζί, όπου

το αντικείμενο αυτών των αναλύσεων είναι να εξεταστεί η συμπεριφορά τους στην πράξη.

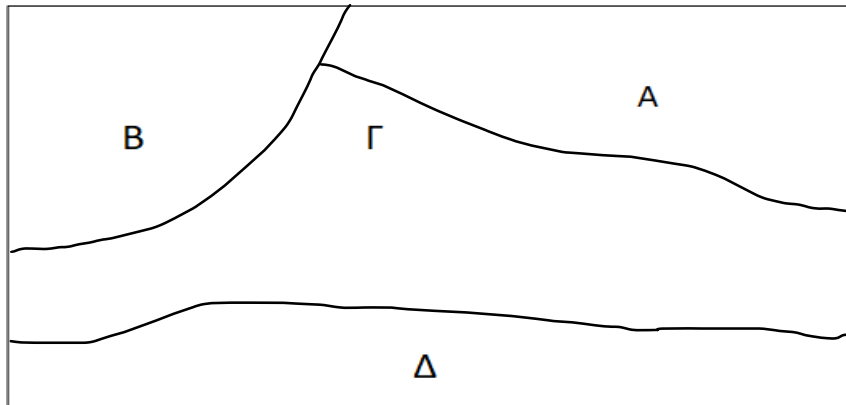
4.1. Μεθοδολογία Έρευνας.

Εδώ, έχει γίνει η διαδικασία κατανομής του κόστους για την κατασκευή του κοινού συστήματος δέσμησης νερού μεταξύ των τεσσάρων Δήμων σε διαφορετικούς τύπους συνασπισμών. Η τιμή Shapley, το Nucleolus, το SCRB και παραδοσιακές μέθοδοι όπως η αναλογική με τον πληθυσμό και τη ζήτηση νερού χρησιμοποιήθηκαν εδώ ως μέθοδοι επιμερισμού του κόστους. Διαφορετικά είδη συνασπισμών των Δήμων εξετάστηκαν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της συνεργασίας μεταξύ Δήμων σε διαφορετικές καταστάσεις. Τα δεδομένα που δίνονται εδώ, όπως ο πληθυσμός, η παροχή νερού που απαιτείται και οι δαπάνες για την κατασκευή της εγκατάστασης νερού ξεχωριστά είναι υποθετικά.

Οι Shoubi et al., (2003) υπολόγισαν το κόστος που επιβαρύνει κάθε Δήμο με βάση τα διαφορετικά είδη συνασπισμών που έγιναν μεταξύ τους με αναφερόμενες μεθόδους για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της συνεργασίας στη μείωση του κόστους. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτές τις μεθόδους συγκρίθηκαν στη συνέχεια μαζί για να διερευνηθεί ποιες μέθοδοι μπορούν να καταναείμουν το κόστος με πιο δίκαιο και δίκαιο τρόπο μεταξύ των Δήμων για να ικανοποιήσουν τους ίδιους τους Δήμους. Το **Διάγραμμα 1** δείχνει τα στοιχεία που αφορούν τον πληθυσμό, την ποσότητα του νερού που θα τροφοδοτηθεί και το κόστος κατασκευής της εγκατάστασης νερού ξεχωριστά για κάθε Δήμο. Η γεωγραφική θέση κάθε Δήμου φαίνεται επίσης στο **Διάγραμμα 1**, όπου τα παρακάτω δεδομένα θα βοηθήσουν στην κατανόηση και ανάλυσή της.

- Για τον Δήμο Α: Πληθυσμός = 40.000, Ποσότητα νερού που πρέπει να παρέχεται = 4.600.000 m³/έτος, Κόστος = 4.500.000 \$.
- Για τον Δήμο Β: Πληθυσμός = 60.000, Ποσότητα νερού που πρέπει να παρέχεται = 6.200.000 m³/έτος, Κόστος = 5.500.000 \$.
- Για τον Δήμο Γ: Πληθυσμός = 90.000, Ποσότητα νερού που πρέπει να παρέχεται = 9.200.000 m³/έτος, Κόστος = 6.300.000 \$.
- Για τον Δήμο Δ: Πληθυσμός = 100.000, Ποσότητα νερού που πρέπει να παρέχεται = 14.000.000 m³/έτος, Κόστος = 6.700.000 \$.

Διάγραμμα 1. Πληθυσμός, ζήτηση νερού και κόστος κατασκευής χωριστού συστήματος αποθήκευσης νερού για τέσσερις υποθετικούς Δήμους Α, Β, Γ και Δ (Shoubi et al., 2003).



4.2. Το Συνεργατικό Παίγνιο.

Οι Shoubi et al., (2003) υπογραμμίζουν ότι ένα Παίγνιο ονομάζεται συνεργατικό, εάν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων σε μια κοινή δραστηριότητα συνεργάζονται με το σχηματισμό του συνασπισμού για να επιτύχουν περισσότερα οφέλη από το να κάνουν δραστηριότητες μεμονωμένα. Κατά τον Moulin, ορισμένα Παίγνια συνεργασίας, η σύγκρουση εμφανίζεται κατά τη λήψη απόφασης για τη διανομή του ληφθέντος μερίσματος. Και σε άλλες περιπτώσεις, ενδέχεται να προκύψουν συγκρούσεις όταν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων θα πρέπει να συνεργαστούν για την οικοδόμηση ενός κοινού έργου και, στη συνέχεια, το κόστος αυτού του κοινού έργου δεν κατανέμεται με δίκαιο τρόπο. Επομένως, εάν τα εμπλεκόμενα μέρη δεν δουν δίκαια κατά το μερίδιό τους στο συνολικό κόστος, τότε δεν θα είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν για κοινά έργα.

Υποθέτοντας ότι κάποιοι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων συνεργάζονται για την κατασκευή ενός φράγματος, το συνολικό κόστος του φράγματος μετά τη συνεργασία των παικτών θα πρέπει να κατανομηθεί μεταξύ τους και καθένας από αυτούς τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων θα θέλει να μάθει ποιο μερίδιο του συνολικού κόστους του κατανέμεται. Σε αυτήν την περίπτωση για κάθε έναν από τους παίκτες, μπορούν να ληφθούν υπόψη διαφορετικά ποσοστά του συνολικού κόστους και το μερίδιο κάθε παίκτη από το συνολικό κόστος κατασκευής του φράγματος μπορεί να υποδειχθεί σε ένα διάγραμμα αναλογίας ως εξής - Το παρακάτω διάγραμμα αντιπροσωπεύει το ποσό του κόστους που βαρύνει κάθε παίκτη σε ένα παιχνίδι με n παίκτες. Σε αυτό το

διάνυσμα έχει κατανεμηθεί το κόστος του x_i στον παίκτη i . $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν τη θεωρία Παιγνίων στην κατανομή του κόστους ή των οφελών από ένα παιχνίδι συνεργασίας για την εύρεση ενός διακριτού διανύσματος αναλογίας των αποτελεσμάτων. Αυτό το διάνυσμα αναλογίας θα πρέπει όχι μόνο να είναι βελτιστοποιημένο αλλά και δίκαιο.

Τώρα, υποθέτοντας ότι στην κατασκευή μιας εγκατάστασης νερού, N παίκτες συνεργάζονται μαζί και το κόστος που προκύπτει για τους παίκτες $N-1$ είναι $C(N-1)$, στη συνέχεια, ένας άλλος παίκτης ως παίκτης με αριθμό n θα πρέπει να προστεθεί στον συνασπισμό. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος συνεργασίας για την κατασκευή αυτής της κοινής υδάτινης εγκατάστασης θα είναι $\Gamma(B)$. Με την προσθήκη του παίκτη N , το ποσό των $C(N)-C(N-1)$ θα προστεθεί στο συνολικό κόστος αυτής της κοινής εγκατάστασης.

Κατά τον Moulin, στις περισσότερες μεθόδους κατανομής κόστους, αυτός ο ρυθμός αύξησης του συνολικού κόστους μετά την προσθήκη του παίκτη n στον συνασπισμό επιβαρύνει αυτόν τον παίκτη, καθώς αυτό το κόστος προσθήκης προκαλείται από την προσθήκη αυτού του παίκτη στον συνασπισμό. Αυτό το κόστος προσθήκης λόγω της προσθήκης του παίκτη σε έναν συνασπισμό ονομάζεται διαχωρίσιμο κόστος. Το πρόσθετο κόστος μπορεί να προκύψει σε διαφορετικά στάδια του σχηματισμού ενός συνασπισμού. Με υψηλή ευκρίνεια, μπορεί να βρεθεί και το πρόσθετο κόστος για την προσθήκη μιας υποομάδας παικτών.

Τέλος, υποθέτοντας ότι οι παίκτες $S-1$ σχηματίζουν μια υποομάδα συνολικού παίκτη και συνεργάζονται μαζί για να κάνουν τη δραστηριότητα ($S \leq N$), το συνολικό κόστος αυτής της δραστηριότητας με παίκτες $S-1$ θα είναι ίσο με $C(S-1)$. Εάν ο παίκτης s προστεθεί σε αυτήν την υπό-ομάδα, το κόστος που επιβαρύνει αυτόν τον παίκτη θα είναι ίσο με $C(S)-C(S-1)$. Αυτή η διαφορά κόστους ονομάζεται το κόστος που προστίθεται σε μια υποομάδα παικτών.

4.3. Οι Λειτουργίες Κοινού Κόστους.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της έρευνας των Shoubi et al., (2003), οι Δήμοι Α, Β, Γ και Δ θεωρούνται ως γειτονικοί Δήμοι που πρόκειται να παρέχουν το δημοτικό πόσιμο νερό στους πολίτες τους κατασκευάζοντας τις ξεχωριστές εγκαταστάσεις ύδρευσης ή με την κατασκευή κοινής εγκατάστασης ύδρευσης. Υποτίθεται ότι η κοινή εγκατάσταση τροφοδοσίας θεωρείται ως φθηνότερη λειτουργία από τη χωριστή κατασκευή εγκατάστασης νερού για κάθε δήμο λόγω οικονομικών κλίμακας.

Ο πληθυσμός και η ποσότητα του νερού που χρειάζεται να τροφοδοτηθεί δίνονται στον **Πίνακα 5**. Μετά την κατασκευή της κοινής ύδρευσης, το πρόβλημα ίσως είναι πώς θα πρέπει να κατανεμηθεί το κόστος του μεταξύ των Δήμων που φέρνουν την ικανοποίηση όλων των Δήμων. Ο **Πίνακας 5** δείχνει το κόστος για διαφορετικούς πιθανούς συνδυασμούς Δήμων σε ένα συνεργατικό κοινό έργο ύδρευσης. Δείχνει ότι το κόστος κατασκευής της

εγκατάστασης νερού μπορεί να μειωθεί με τη συνεργασία όλων των Δήμων από κοινού για την κατασκευή μιας κοινής εγκατάστασης ύδρευσης.

Ομοίως, ο **Πίνακας 5** δείχνει ότι το κόστος κατασκευής μιας κοινής εγκατάστασης σε συνεργασία και των τεσσάρων δήμων θα είναι περίπου 2,5 εκατομμύρια δολάρια φθηνότερο από την περίπτωση κατασκευής ξεχωριστών εγκαταστάσεων από κάθε Δήμο. Μπορεί να συναχθεί ότι η συνεργασία Α και Β μαζί για την κατασκευή ενός κοινού συστήματος ύδρευσης μπορεί να εξοικονομήσει περίπου 600.000 δολάρια. Λόγω του γεωγραφικού διαχωρισμού μεταξύ Α και Δ, η ένταξη αυτών των Δήμων χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι Γ και Β δεν θα έχει ουσιαστική επίδραση στο συνολικό κόστος. Με την ένταξη στους Δήμους Α, Β και Γ, το συνολικό κόστος που μπορεί να εξοικονομηθεί περίπου 1 εκατομμύριο δολάρια. Σύμφωνα με τον διαφορετικό συνδυασμό, μπορεί να προκύψει ότι ο καλύτερος συνδυασμός για εξοικονόμηση συνολικού κόστους θα είναι η συνεργασία και ο συνασπισμός και των τεσσάρων δήμων που θα εξοικονομηθούν περίπου 2,5 εκατομμύρια δολάρια από το συνολικό κόστος.

Πίνακας 5. Κόστος κατασκευής παροχής νερού κάτω από διαφορετικούς συνδυασμούς (Shoubi et al., 2003).

Συνδυασμός	Ανάλυση κόστους (εκατομμύρια \$)	Συνολικό κόστος (εκατομμύρια \$)
A + B + Γ + Δ	4.5+5.5+6.3+6.7	23
{A, B} + Γ + Δ	9.4+6.3+6.7	22.4
{A, Γ} + B + Δ	10.2+5.5+6.7	22.4
{A, Δ} + B + Γ	11.2+5.5+6.3	23
{A, B, Γ} + Δ	15.3+6.7	22
{A, B, Δ} + Γ	16.1+6.3	22.4
{A, Γ, Δ} + B	16.5+5.5	22
A+ {B, Γ} + Δ	4.5+11.2+6.7	22.4
A+ {B, D} + Γ	4.5+12.2+6.3	23
A+B + { Γ, Δ}	4.5+5.5+12.4	22.4
A + {B, Γ, Δ}	4.5+17.5	22
{A, B, Γ, Δ}	20.5	20.5

4.4. Η Μέθοδος Αναλογικού Κόστους – Κατανομής.

Οι Shoubi et al., (2003) υπογραμμίζουν ότι μία από τις πιο κοινές και ευκολότερες μεθόδους κατανομής του κόστους μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων είναι η μέθοδος αναλογικής κατανομής κόστους στην οποία το κόστος που προκύπτει απλώς κατανέμεται με βάση την αναλογία ορισμένων παραγόντων όπως ο πληθυσμός, η ζήτηση χρήσης κ.λπ. Σύμφωνα με τον Moulin, ένα από τα προβλήματα της κατανομής του κόστους με αυτόν τον τρόπο είναι ότι η σύγκρουση μπορεί να προκύψει μεταξύ των συμμετεχόντων λόγω του προσωπικού τους συμφέροντος, και έτσι, μπορεί να μειώσει το κίνητρο μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων για συνεργασία. Ο **Πίνακας 6** δείχνει την κατανομή του κόστους μεταξύ των τεσσάρων Δήμων της κοινής επιχείρησης σύμφωνα με αυτό το υποθετικό παράδειγμα που βασίζεται στην αναλογία πληθυσμού.

Πίνακας 6. Κατανομή κόστους μεταξύ των δήμων χρησιμοποιώντας την αναλογία του πληθυσμού (Shoubi et al., 2013).

Δήμος	Βάσει κατανομής κόστους ανάλογα με τον πληθυσμό (εκατομμύρια \$)
A	$(40/290) * 20.5=2.83$
B	$(60/290) * 20.5=4.24$
Γ	$(90/290) * 20.5=6.36$
Δ	$(100/290) * 20.5=7.07$

Ωστόσο, από τον **Πίνακα 6** προκύπτει ότι ο Δήμος Γ και ιδιαίτερα ο Δ δύσκολα αποδέχονται τέτοια κατανομή, δεδομένου ότι ο Δήμος Δ μπορεί να παρέχει την ίδια ποσότητα νερού από τη δική του ξεχωριστή εγκατάσταση κατά περίπου 370.000 δολάρια λιγότερο σε σύγκριση με την κοινοπραξία. Ο Δήμος Γ μπορεί επίσης να προμηθεύσει το απαραίτητο νερό του με 60.000 δολάρια λιγότερα από την κοινοπραξία. Πράγματι, οι Δήμοι Γ και Δ επιχορηγούν τους Δήμους Α και Β του συνασπισμού. Μπορεί να ειπωθεί ότι αυτή η μέθοδος μπορεί να μην έχει ατομικό ορθολογισμό, ο οποίος μπορεί να επιτευχθεί όταν όλοι οι εμπλεκόμενοι συμμετέχοντες πληρώνουν όχι περισσότερο από το κόστος της χωριστής συμμετοχής τους στην κατασκευή της εγκατάστασης. Ο **Πίνακας 7** δείχνει επίσης τη διαδικασία κατανομής του κόστους χρησιμοποιώντας την αναλογία προς τη ζήτηση.

Με αυτόν τον τρόπο, σύμφωνα με τον **Πίνακα 7**, μπορεί να συναχθεί ότι η αρχή του ατομικού ορθολογισμού δεν υφίσταται για τον Δήμο Δ. Ο Δήμος Δ με αυτή τη μέθοδο πρέπει να πληρώσει περίπου 1,75 εκατομμύρια δολάρια περισσότερα από την κατάσταση κατασκευής της ξεχωριστής εγκατάστασης από μόνος του. Από την αξιολόγηση αυτών των δύο μεθόδων, μπορεί να εξαχθεί ότι ο Δήμος Δ πρέπει να πληρώσει περισσότερα με τη μέθοδο

αναλογικής προς τη ζήτηση σε σύγκριση με τη μέθοδο αναλογικής προς τον πληθυσμό. Μια δίκαιη κατανομή πρέπει να είναι τουλάχιστον μεμονωμένα ορθολογική. Σημαίνει ότι κανένας συμμετέχων δεν πρέπει να πληρώσει περισσότερα στην κοινοπραξία από όσα θα έπρεπε να πληρώσει μόνος του. Σε αυτό το παράδειγμα ο ατομικός ορθολογισμός μπορεί να επιτευχθεί όταν $Y_A \leq 4.5$ εκατ. δολάρια, $Y_B \leq 5.5$, $Y_\Gamma \leq 6.3$ και $Y_\Delta \leq 6.7$, όπου $Y_A + Y_B + Y_\Gamma + Y_\Delta = 20.5$. Y_A, Y_B, Y_Γ και Y_Δ είναι οι σχετικές δαπάνες για τους Δήμους A, B, Γ και Δ της κοινής επιχείρησης.

Πίνακας 7. Κατανομή κόστους μεταξύ των δήμων χρησιμοποιώντας το ποσοστό της ζήτησης νερού (Shoubi et al., 2003).

Δήμος	Βάσει κατανομής κόστους ανάλογα με τη ζήτηση νερού (εκατομμύρια \$)
A	$(4.6/34) * 20.5=2.77$
B	$(6.2/34) * 20.5=3.74$
Γ	$(9.2/34) * 20.5=5.5$
Δ	$(14/34) * 20.5=8.44$

4.5. Οι Μέθοδοι Πυρήνα και Nucleolus.

Όπως ανέλυσε ο Moulin στο υπόδειγμα του, υποθέτοντας ότι σε ένα παιχνίδι κατανομής με n παίκτες, το ποσό που κατανέμεται σε κάθε παίκτη εμφανίζεται με ένα διάνυσμα αναλογίας:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

τότε η σταθερότητα κάθε προσέγγισης μεθόδου κατανομής στα συνεργατικά παιχνίδια θα βασίζεται στον Πυρήνα, και σε ένα παιχνίδι συνεργασίας, οι παίκτες θα αποδεχτούν αυτή την προσέγγιση κατανομής που βρίσκεται μέσα στον Πυρήνα. Ο Πυρήνας σε ένα παιχνίδι συνεργασίας προσδιορίζεται με $C(N,v)$. Στα συνεργατικά Παιγνία (N,v) , με n παίκτες και τη συνάρτηση κόστους v , το αποτέλεσμα των παικτών θα βρίσκεται στον Πυρήνα εάν:

$$\sum_{i \in N} x_i = v(N) \quad (2)$$

όπου,

N = Ο συνολικός αριθμός παικτών

X_i = Το κόστος που κατανέμεται στον παίκτη i στη συμμαχία όλων των παικτών

$V()$ = Συνάρτηση κόστους ή συνάρτηση αποτελέσματος

Η εξίσωση (1) λέγεται η εξίσωση απόδοσης. Το μέσο απόδοσης είναι η κατανομή του συνολικού κόστους της κοινής δράσης μεταξύ όλων των παικτών. Η εξίσωση (2) είναι ο ομαδικός ορθολογισμός. Σύμφωνα με τον Moulin, ο ορθολογισμός της ομάδας ακολουθεί ότι εάν ένας παίκτης συμμετέχει στον μεγαλύτερο συνασπισμό παικτών, το ποσό που του/της χορηγείται στον μεγαλύτερο συνασπισμό είναι μικρότερο από οποιοδήποτε ποσό που πρέπει να πληρώσει ο παίκτης σε οποιαδήποτε συμμαχία με αριθμό s παικτών. Για όποιες ομάδες αποτελούνται μόνο από έναν παίκτη, προϋπόθεση λέγεται η ατομική ορθολογικότητα.

Υπάρχουν δύο αρχές:

- Πρώτον, όπου υπάρχουν n ανεξάρτητοι συμμετέχοντες $\{1, 2, \dots, n\} = N$ και η συνάρτηση $c(S)$ δίνει το εναλλακτικό κόστος, την προϋπόθεση για ορθολογισμό της ομάδας για μια κατανομή κόστους $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $\sum_N y_i = v(N)$, την δίνει η παρακάτω εξίσωση:

$$\sum_s y_i \leq c(S) \quad (3)$$

- Η δεύτερη αρχή σχετίζεται με το οριακό κόστος και σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δεν θα πρέπει να χρεώνονται λιγότερο από το οριακό κόστος της ένταξής του στο έργο. Για παράδειγμα, υπάρχουν τρεις συμμετέχοντες σε ένα κοινό έργο συμπεριλαμβανομένων των M , N και P . Σε συνεργασία και των τριών συμμετεχόντων, κοστίζει 12,2 εκατομμύρια δολάρια, αλλά για συνεργασία μόνο M και N , κοστίζει 9,2 εκατομμύρια δολάρια. Άρα, το οριακό κόστος του P είναι ίσο με $\$12,2 - 9,2 = \3 εκατομμύρια. Σημαίνει ότι ο συμμετέχων P θα πρέπει να πληρώσει τουλάχιστον 3 εκατομμύρια δολάρια. Έτσι, για την καθιέρωση της αρχής της περιθωριακότητας, η κατανομή κόστους x θα πρέπει να ικανοποιεί την παρακάτω εξίσωση:

$$\sum_s y_i \geq c(N) - c(N - S) \quad S < N \quad (4)$$

Επιπλέον, ο ορθολογισμός της ομάδας βασίζεται σε ορισμένους στόχους, όπως η παροχή επαρκών κινήτρων σε όλους τους συμμετέχοντες για συνεργασία. Είναι σύνηθες στη θεωρία παιγνίων να διευκρινίζονται οι δύο αρχές (3) και (4) σχετικά με το παιχνίδι εξοικονόμησης κόστους v . Εάν το y_i είναι το κόστος που εκτιμάται για τον συμμετέχοντα i και στη συνέχεια η συνεργασία και η δημιουργία συνασπισμού οδηγεί σε εξοικονόμηση ποσού i , τότε μπορεί

να ειπωθεί ότι $y_i = c(i) - x_i$. Σύμφωνα με τις (3) και (4) και με βάση το υποθετικό παράδειγμα για τέσσερις Δήμους, ισχύουν τα κάτωθι:

$$Y_A \leq 4.5 \text{ εκατ. \$}, Y_B \leq 5.5, Y_\Gamma \leq 6.3, Y_\Delta \leq 6.7$$

$$Y_A + Y_B \leq 9.4, Y_A + Y_\Gamma \leq 10.2, Y_A + Y_\Delta \leq 11.2, Y_B + Y_\Gamma \leq 11.2,$$

$$Y_B + Y_\Delta \leq 12.2, Y_\Gamma + Y_\Delta \leq 12.4$$

$$Y_A + Y_B + Y_\Gamma \leq 15.3, Y_A + Y_B + Y_\Delta \leq 16.1, Y_A + Y_\Gamma + Y_\Delta \leq 16.5,$$

$$Y_B + Y_\Gamma + Y_\Delta \leq 17.5, Y_A + Y_B + Y_\Gamma + Y_\Delta = 20.5 \text{ εκατ. \$}$$

Η περιοχή που περιλαμβάνει αυτό το σημείο υποδεικνύει τον κεντρικό τομέα που φέρνει τόσο ατομικό όσο και ομαδικό ορθολογισμό για τους Δήμους. Καθώς ο Πυρήνας δεν είναι κενός, η έννοια της λύσης Πυρήνα αναφέρεται σε ένα εύρος τιμών που ικανοποιούν συγκεκριμένες συνθήκες, αλλά η έννοια της λύσης Nucleolus συνιστά ένα μοναδικό σημείο. Η μέθοδος του Πυρήνα βασίζεται στην ιδέα της περίσσειας (excess), ενώ ο ελάχιστος Πυρήνας προκύπτει με την επιβολή του μικρότερου ομοιόμορφου φόρου e , επομένως, μπορεί να βρεθεί ικανοποιώντας τις δύο κάτωθι αρχές:

$$\sum_S x_i \geq v(S) - e \quad \forall S < N \quad (5)$$

$$\sum_N x_i = v(N) \quad (6)$$

Σύμφωνα με τους Shapley & Shubik (1973), ο Πυρήνας είναι το σύνολο του x που υπολογίζεται από τις αρχές (5) και (6) για αυτό το ελάχιστο e . Στη συνέχεια, η αντίστοιχη κατανομή μπορεί να υπολογιστεί με την εξίσωση $y_i = c(i) - x_i$ για όλα τα i όπου η $c(i)$ επιβαρύνει το i σε μη συνεργατική κατάσταση. Ο υπολογισμός του Πυρήνα περιλαμβάνει ένα γραμμικό πρόγραμμα και το διάλυμά του μπορεί να επιτευχθεί ακολουθώντας τις αρχές (5) και (6). Άρα, για τους Δήμους A, B, Γ και Δ βάσει των (5) και (6) υφίσταται ως εξής:

$$X_A + X_B + X_\Gamma + X_\Delta = 2.5 \quad x_i \geq 0, i = A, B, \Gamma, \Delta$$

$$X_A + X_B \geq 0.6 - e$$

$$X_A + X_\Gamma \geq 0.6 - e$$

$$X_A + X_\Delta \geq -e$$

$$X_B + X_\Gamma \geq 0.6 - e$$

$$X_B + X_\Delta \geq e$$

$$X_{\Gamma} + X_{\Delta} \geq 0.6 - e$$

Καθώς και από τα εξής:

$$X_A + X_B + X_{\Gamma} \geq 1 - e$$

$$X_A + X_B + X_{\Delta} \geq 0.6 - e$$

$$X_A + X_{\Gamma} + X_{\Delta} \geq 1 - e$$

$$X_B + X_{\Gamma} + X_{\Delta} \geq 1 - e$$

Μετά την επίλυση των παραπάνω όρων, μπορεί να προσδιοριστεί το ποσό των X_A , X_B , X_{Γ} and X_{Δ} . Ο **Πίνακας 8** δείχνει την ποσότητα του x_i που υπολογίστηκε με τη μέθοδο Nucleolus και ο **Πίνακας 9** δείχνει την αντίστοιχη κατανομή που υπολογίζεται με την εξίσωση $y_i = c(i) - x_i$ για όλους τους Δήμους.

Πίνακας 8. Το ποσό των x_i (σε εκατομμύρια \$) για κάθε Δήμο (Shoubi et al., 2013).

X_A	X_B	X_{Γ}	X_{Δ}
0.4	0.7	1	0.4

Πίνακας 9. Αντίστοιχη κατανομή κόστους (σε εκατομμύρια \$) μεταξύ των εμπλεκόμενων δήμων με βάση τη μέθοδο Nucleolus (Shoubi et al., 2013).

X_A	X_B	X_{Γ}	X_{Δ}
4.1	4.8	5.3	6.3

4.6. Η Μέθοδος Shapley Value.

Η μέθοδος της Shapley Value εισήχθη για πρώτη φορά από τον Lloyd Shapley και αυτή η μέθοδος για ένα παιχνίδι με n παίκτες μπορεί να αποδειχθεί με τον ακόλουθο τύπο:

$$Y_i = \sum_{S \ni i \in N} \frac{(|S| - 1)! (|N| - |S|)!}{|N|!} \quad (7)$$

όπου,

$|N|$ = Συνολικός αριθμός παικτών

$|S|$ = Ο αριθμός των παικτών στον συνασπισμό s

$C(S)$ = Η συνάρτηση κόστους για τη συμμαχία παικτών με s -person

$C(S - \{i\})$ = Η συνάρτηση κόστους του συνασπισμού παικτών με s -person όταν ο παίκτης i έχει διαγραφεί από τον συνασπισμό

Κατά τον Moulin, μπορεί να ειπωθεί στη σύντομη περιγραφή αυτής της μεθόδου ότι η τιμή Shapley είναι ίση με το μέσο κόστος της προσθήκης ενός παίκτη στον συνασπισμό σε διαφορετικά στάδια. Η τιμή Shapley είναι μια από τις πρώτες μεθόδους κατανομής κόστους. Εάν το i ήταν ο τελευταίος παίκτης που προστέθηκε στην ομάδα, η συνεισφορά του/της στο κόστος στον συνασπισμό S είναι $c(S) - c(S-1)$. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η Shapley Value είναι η μέση συνεισφορά κόστους του i . Έτσι, η Shapley Value για τον Δήμο Α μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

$$\begin{aligned} y_A &= ((1! * 3!) / 4! * [c(A)]) + \\ &((1! * 2!) / 4! * [c(A, B) - c(B)]) + \\ &((1! * 2!) / 4! * [c(A, \Gamma) - c(\Gamma)]) + \\ &((1! * 2!) / 4! * [c(A, \Delta) - c(\Delta)]) + \\ &((2! * 1!) / 4! * [c(A, B, \Gamma) - c(B, \Gamma)]) + \\ &((2! * 1!) / 4! * [c(A, B, \Delta) - c(B, \Delta)]) + \\ &((2! * 1!) / 4! * [c(A, \Gamma, \Delta) - c(\Gamma, \Delta)]) + \\ &((2! * 1!) / 4! * [c(A, B, \Gamma, \Delta) - c(B, \Gamma, \Delta)]) \\ &= 3.907 \text{ εκατομμύρια \$} \end{aligned}$$

Άρα, η συνεισφορά κόστους των δήμων Β, Γ και Δ είναι 4,907, 5,474 και 6,207 εκατ. δολάρια, αντίστοιχα. Ο **Πίνακας 10** δείχνει τη συνεισφορά στο κόστος των Δήμων Α, Β, Γ και Δ που υπολογίζεται με τη μέθοδο της αξίας Sharpley.

Πίνακας 10. Η συνεισφορά στο κόστος των Δήμων Α, Β, Γ και Δ σε εκατομμύρια \$ με βάση τη μέθοδο της αξίας Sharpley (Shoubi et al., 2013).

Y _A	Y _B	Y _Γ	Y _Δ
3.907	4.907	5.474	6.207

4.7. Η Μέθοδος SEPARABLE COSTS- REMAINING BENEFITS (SCRB). (Διαχωρίσιμα Κόστη – Υπολειπόμενα Οφέλη).

Η μέθοδος SCRΒ βασίζεται σε ενδιαφέρουσα ιδέα ότι το κοινό κόστος πρέπει να κατανέμεται, περισσότερο ή λιγότερο, ανάλογα με την προθυμία του συμμετέχοντος να πληρώσει (Young et al., 1980). Κατανέμει το κόστος μεταξύ των εμπλεκόμενων συμμετεχόντων ανάλογα με τα οφέλη που απομένουν μετά την κατάργηση των διαχωρίσιμων δαπανών. Κατά τον Moulin (1988), η αναλογική κατανομή που βασίζεται σε αυτήν τη μέθοδο εκπληρώνεται αφού κατανεμηθεί το οριακό κόστος κάθε συμμετέχοντα σε αυτούς και στη συνέχεια προστίθεται στην αναλογία του υπολειπόμενου οφέλους κάθε συμμετέχοντα στο μη διαχωρίσιμο κόστος.

Υποθέτοντας ότι ο συμμετέχων i συμμετέχει σε μια συμμαχία με συμμετέχοντες $N-1$, το οριακό κόστος ή το διαχωρίσιμο κόστος της συμπερίληψης του i είναι $c'(i) = c(N) - c(N-i)$. Σύμφωνα με τη μέθοδο SCRΒ, το υπόλοιπο όφελος του συμμετέχοντα i που εμφανίζεται με το $r(i)$ είναι το κόστος του/της σε κατάσταση μη συνεργασίας μείον το οριακό του κόστος. Η μέθοδος SCRΒ για ένα παιχνίδι με N παίκτη μπορεί να αποδειχθεί στην ακόλουθη εξίσωση:

$$(y_i) = c'(i) + [r(i)/\sum_N r_j][c(N) - \sum_N c'(j)] \quad (8)$$

όπου,

$c'(i)$ = Οριακό κόστος του παίκτη i

$r(i)$ = Υπόλοιπο όφελος του παίκτη i

$[\sum_N r_j]$ = Σωρευτικό άθροισμα των υπολειπόμενων παροχών όλων των παικτών

$c(N)$ = Επιβάρυνση του συνασπισμού, συμπεριλαμβανομένων όλων των παικτών

$[\sum_N c'(j)]$ = Σωρευτικό άθροισμα του οριακού κόστους όλων των παικτών

Έτσι, η κατανομή του κόστους με βάση τον τύπο SCRB για κάθε Δήμο έχει ως εξής:

Το οριακό κόστος κάθε Δήμου είναι:

$$c'(A) = [A, B, \Gamma, \Delta] - [B, \Gamma, \Delta] = 20.5 - 17.5 = 3 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$c'(B) = [A, B, \Gamma, \Delta] - [A, \Gamma, \Delta] = 20.5 - 16.5 = 4 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$c'(\Gamma) = [A, B, \Gamma, \Delta] - [A, B, \Delta] = 20.5 - 16.1 = 4.4 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$c'(\Delta) = [A, B, \Gamma, \Delta] - [A, B, \Gamma] = 20.5 - 15.3 = 5.2 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

Το υπόλοιπο όφελος κάθε Δήμου είναι:

$$r(A) = 4.5 - 3 = 1.5 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$r(B) = 5.5 - 4 = 1.5 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$r(\Gamma) = 6.3 - 4.4 = 1.9 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$r(\Delta) = 6.7 - 5.2 = 1.5 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$\Sigma = 6.4 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$[C(N)] - \sum_N c'(j) \text{ ή μη διαχωρίσιμα έξοδα} = 20.5 - (3 + 4 + 4.4 + 5.2) = 3.9 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

Έτσι, το κόστος που κατανέμεται σε κάθε Δήμο είναι:

$$Y_A = 3 + [1.5/6.4] \times 3.9 = 3.91 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$Y_B = 4 + [1.5/6.4] \times 3.9 = 4.91 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$Y_\Gamma = 4.4 + [1.9/6.4] \times 3.9 = 5.56 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

$$Y_\Delta = 5.2 + [1.5/6.4] \times 3.9 = 6.11 \text{ εκατομμύρια δολάρια}$$

Ο Πίνακας 11 δείχνει τη συνεισφορά στο κόστος των Δήμων A, B, Γ και Δ που υπολογίζεται με τη μέθοδο SCRB (Shoubi et al., 2013).

Πίνακας 11. Κατανομή κόστους μεταξύ δήμων (σε εκατομμύρια δολάρια) με χρήση της μεθόδου SCRB (Shoubi et al., 2013).

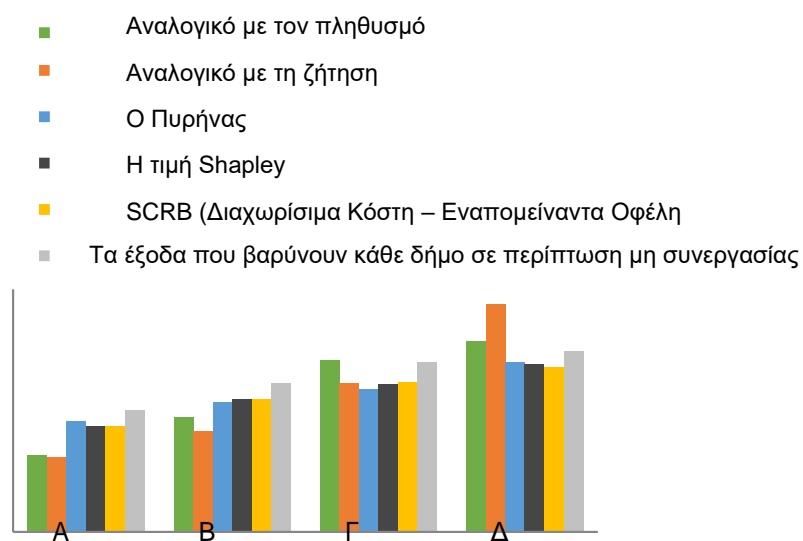
Y_A	Y_B	Y_Γ	Y_Δ
3.91	4.91	5.56	6.11

4.8. Σύγκριση Μεθόδων.

Το **Διάγραμμα 2** και οι **Πίνακες 12** και **13** δείχνουν τη σύγκριση των δαπανών που κατανέμονται σε κάθε δήμο γραφικά και αριθμητικά αντίστοιχα με βάση κάθε μέθοδο. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το συνολικό κόστος κατασκευής μιας εγκατάστασης ύδρευσης σε κοινοπραξία ήταν 20,5 εκατομμύρια δολάρια. Τα αποτελέσματα σε αυτή τη μελέτη προέκυψαν από δύο μεθόδους αναλογικής κατανομής, συμπεριλαμβανομένης της αναλογικής με τον πληθυσμό και τη ζήτηση, την Shapley Value, τις μεθόδους Πυρήνα-Nucleolus και SCRB.

Το ποσό της συνεισφοράς κόστους σε κάθε Δήμο σε εκατομμύρια δολάρια με βάση καθορισμένες μεθόδους και το ποσοστό των οφελών που αποκόμισε καθένας από αυτούς φαίνεται στους **Πίνακες 12** και **13** αντίστοιχα. Η σύγκριση μεταξύ των κατανεμημένων δαπανών βάσει διαφορετικών μεθόδων και του κόστους που επιβαρύνει κάθε Δήμο σε κατάσταση μη συνεργασίας, παρουσιάζεται επίσης το σχετικό κόστος στην κατάσταση μη συνεργασίας φαίνεται επίσης στο **Διάγραμμα 2**.

Διάγραμμα 2. Σύγκριση μεταξύ των κατανεμημένων δαπανών που βασίζονται σε διαφορετικές μεθόδους και του κόστους που βαρύνει κάθε Δήμο σε περίπτωση μη συνεργασίας (Shoubi , 2013).



Πίνακας 12. Σύγκριση των αποτελεσμάτων με βάση διαφορετικές μεθόδους (σε εκατομμύρια \$) (Shoubi 2013).

Μέθοδοι κατανομής	Δήμος Α	Δήμος Β	Δήμος Γ	Δήμος Δ	Συνολικό κόστος
Ανάλογα με τον πληθυσμό	2.83	4.24	6.36	7.07	20.5
Ανάλογα με τη ζήτηση	2.77	3.74	5.5	8.44	20.5
Ο Πυρήνας	4.1	4.8	5.3	6.3	20.5
Η τιμή Shapley	3.907	4.907	5.474	6.207	20.5
SCRB (Διαχωρίσιμα Κόστη – Εναπομείναντα Οφέλη)	3.91	4.91	5.56	6.11	20.5

Πίνακας 13. Ποσοστό παροχών που κερδίζει κάθε Δήμος με βάση διαφορετικές έννοιες (Shoubi 2013).

Οφέλη (%) που αποκτήθηκαν από

Διαφορετικές Έννοιες	Δήμος Α (%)	Δήμος Β (%)	Δήμος Γ (%)	Δήμος Δ (%)
Ανάλογα με τον πληθυσμό	37	22.9	-0.9	-5.5
Ανάλογα με τη ζήτηση	38.4	32	12.7	-26
Ο Πυρήνας	8.9	12.7	15.9	6
Η τιμή Shapley	13.2	10.8	13.2	7.3
SCRB (Διαχωρίσιμα Κόστη – Εναπομείναντα Οφέλη)	13.1	10.7	11.74	8.8

Συγκρίνοντας αυτές τις τέσσερις μεθόδους κατανομής, μπορεί να εξαχθεί ότι οι αναλογικές μέθοδοι είναι αισθητά διαφορετικές από τις άλλες. Η σύγκριση των δαπανών που κατανέμονται με την αναλογική μέθοδο με τις δαπάνες μη συνεργασίας δείχνει ότι οι αναλογικές μέθοδοι αναγκάζουν ορισμένους συμμετέχοντες να πληρώσουν περισσότερα από όσα θα έπρεπε να πληρώσουν μόνοι τους. Με τη χρήση της μεθόδου αναλογικής προς τον πληθυσμό, οι Δήμοι Γ και Δ πρέπει να πληρώσουν περισσότερα από τη χωριστή συμμετοχή τους, ενώ η κατανομή βάσει ζήτησης «τιμωρεί» τον Δ για την ένταξη στην κοινοπραξία.

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 13**, το ποσοστό των παροχών που κερδίζουν οι Δήμοι Γ και Δ είναι -0,9% και -5,5% με βάση το ποσοστό πληθυσμού και για τον Δήμο Δ είναι -26% με βάση το ποσοστό ζήτησης νερού. Αυτό το αρνητικό ποσοστό πλεονεκτημάτων δείχνει ότι αυτές οι μέθοδοι μπορεί να μην παρέχουν επαρκή κίνητρα μεταξύ των Δήμων, ιδίως του Δήμου Γ και του Δ για να ενταχθούν σε άλλους Δήμους σε έναν συνασπισμό, καθώς ο ατομικός ορθολογισμός δεν

παρέχεται από αυτές τις μεθόδους. Σε αυτή τη μέθοδο, οι Δήμοι Α και Β έχουν μεγάλα κίνητρα να ενταχθούν σε άλλους λόγω του μεγάλου αριθμού παροχών που θα αποκομίσουν.

Τα αποτελέσματα που βασίζονται στη μέθοδο του Πυρήνα-Nucleolus δείχνουν ότι αυτή η μέθοδος είναι πιο ωφέλιμη για τον Δήμο Γ. Σε αντίθεση με τις αναλογικές μεθόδους, στη μέθοδο Nucleolus κανένας Δήμος δεν πρέπει να πληρώσει περισσότερα από όσα θα έπρεπε να πληρώσει μόνος του. Ως εκ τούτου, παρέχει επαρκή κίνητρα για όλους τους δήμους να συμμετάσχουν και να συνεργαστούν μαζί.

Σύμφωνα με τη μέθοδο της τιμής Shapley, το ποσοστό οφέλους που αποκτήθηκε για τους Δήμους Α και Γ (13,2%) είναι υψηλότερο σε σύγκριση με άλλους. Σε σύγκριση με τη μέθοδο Nucleolus, ο Δήμος Α κερδίζει περισσότερα οφέλη και είναι φυσικά πιο συμφέρουσα γι' αυτόν. Η μέθοδος SCRB παρέχει επίσης περισσότερα οφέλη στον Δήμο Α σε σύγκριση με άλλες έννοιες. Από τον **Πίνακα 13** και το **Διάγραμμα 2** προκύπτει ότι σε όλες τις μεθόδους Nucleolus, Shapley και SCRB, ο Δήμος Δ αποκομίζει το μικρότερο όφελος που μπορεί να οφείλεται στη γεωγραφική του θέση.

Συνολικά, ο Δήμος Α κερδίζει τα περισσότερα οφέλη με την αξία Shapley, οι Δήμοι Β και Γ κερδίζουν τα περισσότερα οφέλη με τη μέθοδο Nucleolus και ο Δήμος Δ κερδίζει τα περισσότερα οφέλη με τη μέθοδο SCRB. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η μέθοδος Nucleolus μπορεί να είναι προτιμότερη, ενώ τόσο η μέθοδος Shapley όσο και η μέθοδος SCRB μπορούν να παρέχουν επαρκή κίνητρα για συνεργασία.

Εξετάζοντας το ποσό που υπολογίζεται από αυτές τις έννοιες λύσεων, μπορεί να εξαχθεί ότι η τιμή Shapley κι οι μέθοδοι SCRB και Nucleolus ως μέθοδοι κατανομής κόστους στη συνεταιριστική προσέγγιση της θεωρίας Παιγνίων λαμβάνουν υπόψη τόσο τον ατομικό όσο και τον ομαδικό ορθολογισμό στην κοινοπραξία. Κανένας Δήμος σε συνεταιρισμό δεν πληρώνει περισσότερα από όσα θα έπρεπε να πληρώσει μόνος του. Έτσι, μπορεί να τους παράσχει επαρκή κίνητρα για να κάνουν μια συμμαχία και να συμμετάσχουν στην κατασκευή μιας κοινής
εγκατάστασης
ύδρευσης.

4.9. Μια Πρακτική Μέθοδος Κατανομής Κόστους για Συνεταιριστικές Ρυθμίσεις.

Η συνεταιριστική θεωρία Παιγνίων προσφέρει λύσεις για την κατανομή κόστους σε συνεταιριστικά περιβάλλοντα. Λόγω της πολυπλοκότητάς τους, αυτές οι λύσεις είναι δύσκολο να εφαρμοστούν στην πράξη, για παράδειγμα σε καταστάσεις που μοιάζουν με την αγορά, όπου κάθε συμμετέχων προσφέρει ένα εμπόρευμα και ζητά τα εμπορεύματα άλλων, ειδικά εάν οι παραγωγές τέτοιων εμπορευμάτων είναι αλληλεξαρτώμενες. Τα περισσότερα Παίγνια κατανομής ανήκουν στη συνεταιριστική θεωρία Παιγνίων. Ένα Παίγνιο

ονομάζεται συνεργατικό εάν οι παίκτες μπορούν να διαπραγματευτούν δεσμευτικές συμφωνίες για τις στρατηγικές τους που οδηγούν σε ένα κοινό αποτέλεσμα του. Ένα βασικό ερώτημα που ανακύπτει σε μια συνεργασία, όπου οι προσπάθειες πολλών οδηγούν σε ένα κοινό αποτέλεσμα, είναι πώς θα πρέπει να κατανεμηθεί το συνολικό κόστος μεταξύ των διαφόρων παραγόντων με τρόπο ώστε να παρέχεται μια σταθερή και εθελοντική συνεργασία.

Οι Selders & Ehrhart αναφέρουν ότι κάποιος μπορεί εύκολα να εντοπίσει δύο μειονεκτήματα των παραδοσιακών Παιγνίων κατανομής κόστους που αντιμετωπίζουν αυτό το ζήτημα. Πρώτα απ' όλα, διάσημες έννοιες λύσεων όπως ο Πυρήνας ή η Sharpley-Value βασίζονται στη διαμόρφωση ενός Παιγνίου σε μορφή συνασπισμού και απαιτούν τη χρήση της χαρακτηριστικής συνάρτησης, η οποία εκχωρεί σε κάθε παίκτη και σε κάθε συνασπισμό παικτών το αυτόνομο αποτέλεσμα. Αυτή η απαίτηση επιβάλλει αυστηρούς περιορισμούς στην εφαρμογή σε πραγματικές ερωτήσεις στην πράξη, επειδή το πρόβλημα γίνεται πολύ περίπλοκο εάν ο αριθμός των παικτών είναι μεγάλος.

Ως εκ τούτου, δεν είναι εκπληκτικό το γεγονός ότι οι έννοιες της θεωρητικής λύσης Παιγνίων δεν έχουν σχεδόν ποτέ εφαρμοστεί στην πράξη. Αυτό οδηγεί στο δεύτερο επίμαχο σημείο, όπου τα περισσότερα από τα παιχνίδια που εξετάστηκαν δεν είναι πολύ περίπλοκα, επειδή διαθέτουν μόνο μία πηγή κόστους, για παράδειγμα το κόστος επικοινωνίας. Αυτό παρουσιάζει έναν άλλο περιορισμό για τις εφαρμογές της πραγματικής ζωής, ιδιαίτερα εάν χαρακτηρίζονται από μια πολύπλοκη δομή αλληλεπίδρασης.

5. Συμπεράσματα.

Πρώτον, η λήψη αποφάσεων είναι μόνο ένα από τα καθήκοντα ενός στελέχους, αλλά η λήψη των σημαντικών αποφάσεων είναι το συγκεκριμένο εκτελεστικό του/της καθήκον. Μόνο ένα στέλεχος παίρνει τέτοιες αποφάσεις κι ένα αποτελεσματικό στέλεχος λαμβάνει αυτές τις αποφάσεις ως μια συστηματική διαδικασία με σαφώς καθορισμένα στοιχεία και σε μια ξεχωριστή σειρά βημάτων. Πράγματι, το να αναμένεται (λόγω θέσης ή γνώσης) να λάβει αποφάσεις που έχουν σημαντικό και θετικό αντίκτυπο σε ολόκληρο τον οργανισμό, την απόδοσή του και τα αποτελέσματά του χαρακτηρίζει το αποτελεσματικό στέλεχος.

Δεύτερον, οι έννοιες της δικαιοσύνης είναι αρκετά ευρείες για να συζητηθούν. Η αντιμετώπιση της δυσαρέσκειας στη διαδικασία κατανομής του κόστους είναι αναπόφευκτη λόγω των διαφορετικών ειδών μεθόδων κατανομής. Οι εμπλεκόμενοι συμμετέχοντες αναμένουν να χρησιμοποιήσουν εκείνες τις μεθόδους που φέρνουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για αυτούς. Μία από τις πρωταρχικές αρχές που πρέπει να παρέχονται σε ένα συνεργατικό παιχνίδι είναι ο ατομικός ορθολογισμός. Αυτή μπορεί να είναι η πρώτη ιδέα που μπορεί να δώσει ένα προκαταρκτικό κίνητρο για να γίνει ένας συνασπισμός. Οι δύο παραδοσιακές αναλογικές μέθοδοι, ανάλογες με τον πληθυσμό και τη ζήτηση, δεν μπορούν να δώσουν επαρκή κίνητρα σε όλους τους εμπλεκόμενους συμμετέχοντες. Στην πραγματικότητα, αυτές οι μέθοδοι δεν είναι ατομικές ορθολογικές για ορισμένους συμμετέχοντες.

Από την άλλη πλευρά μηχανισμοί- εργαλεία όπως , η Shapley Value, οι μέθοδοι του Πυρήνα - Nucleolus και SCRB (Διαχωρίσιμα Κόστη – Εναπομείναντα Οφέλη), παρά τις μικρές διαφορές στα ποσά, αντιπροσωπεύουν μια δίκαιη και αμερόληπτη μέθοδο για να επιτρέπεται στους οικονομικούς διαχειριστές να συζητούν για τον τρόπο κατανομής του κόστους. Όσον αφορά τον ατομικό και ομαδικό ορθολογισμό, όλες οι τιμές Shapley και οι μέθοδοι Nucleolus και SCRB θεσπίζουν την αρχή του ατομικού και ομαδικού ορθολογισμού. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να συναχθεί το συμπέρασμα ότι αυτές οι αναφερόμενες μέθοδοι μπορούν να παρέχουν μια εύλογη ατμόσφαιρα μεταξύ των Δήμων, ώστε να συναινέσουν σχετικά με το ποσό των δαπανών που κατανέμονται.

Τρίτον, όσον αφορά τον επιμερισμό του κόστους μέσω τιμών χωρίς επιδότηση, συνάγεται το συμπέρασμα ότι εάν η τεχνολογία παραγωγής ενός παίκτη δεν επιτρέπει ένα φυσικό μονοπώλιο, ίσως είναι καλύτερο για έναν ή περισσότερους από τους άλλους παίκτες να μην μοιράζονται από κοινού αυτήν την τεχνολογία. Αυτό συμβαίνει εάν ένας παίκτης θα ήταν καλύτερα να λογαριάζει μόνος του τις ανάγκες του. Εάν η παραγωγή της συλλογικής απαίτησης είναι πιο ακριβή από την κατατμημένη παραγωγή υποσυνόλων της συλλογικής απαίτησης, ένας συνασπισμός μπορεί να επιτεθεί στη θέση του παίκτη απορρίπτοντας τα εμπορεύματά του και παράγοντάς τα από μόνη της.

Οι υποστηρικτικές λειτουργίες κόστους και οι τιμές χωρίς επιδοτήσεις δεν επιτρέπουν τέτοιες επιθέσεις και καθιστούν την είσοδο στο μονοπώλιο μη

ελκυστική για κανέναν άλλο παίκτη ή συνασπισμό και, ως εκ τούτου, εγγυώνται ότι όλοι οι άλλοι παίκτες διοχετεύουν τις απαιτήσεις τους σε αυτήν τη μοναδική τεχνολογία. Εξασφαλίζουν ότι επιτυγχάνεται το μικρότερο συνολικό κόστος για όλους τους παίκτες μοιράζοντας τις απαιτήσεις κάθε παίκτη από την ίδια πηγή. Έτσι, οι τιμές χωρίς επιδοτήσεις επηρεάζουν τον μεγάλο συνασπισμό. Η περιγραφόμενη συσχέτιση μπορεί να παρουσιαστεί επίσημα. Κάποιος μπορεί να αποδείξει ότι η σταθερότητα σε ένα παιχνίδι συνασπισμού επιμερισμού κόστους είναι ίση με τη δυνατότητα υποστήριξης της υποκείμενης συνάρτησης κόστους, κάτι που με τη σειρά του δείχνει ότι υπάρχουν τιμές χωρίς επιδοτήσεις.

Τέταρτον, δεδομένου ότι ο Πυρήνας είναι ένα σύνολο κατανομών, αλλά οι τιμές χωρίς επιδότηση είναι μια μοναδική κατανομή, θα μπορούσε κανείς να αναρωτηθεί πώς μπορεί να ερμηνευτεί αυτό το αποτέλεσμα. Προφανώς, η χρέωση διαφορετικών τιμών σε διαφορετικούς παίκτες για το ίδιο εμπόρευμα δεν φαίνεται λογικό στο πλαίσιο ενός Παιγνίου που διατυπώνεται ως αγορά. Αυτό δείχνει ότι οι τιμές χωρίς επιδοτήσεις επιβάλλουν μια έννοια επιμερισμού κόστους που δεν είναι μόνο σταθερή (με την έννοια του Πυρήνα), αλλά και «δίκαιη» με την έννοια ότι επιλέγουν μια βασική κατανομή που αντιμετωπίζει όλους τους παίκτες ισότιμα.

Τέλος, όπως όλες οι μέθοδοι αναλογικού επιμερισμού του κόστους, η κατανομή του κόστους μέσω τιμών χωρίς επιδοτήσεις πληροί την πιο αδύναμη μορφή μονοτονίας. Συνοψίζοντας, τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των συνεργατικών Παιγνίων εισόδου στην αγορά μπορούν να επεκταθούν στην περίπτωση διαφόρων διαδραστικών παικτών. Η δημιουργία ενός μοντέλου που μοιάζει με την αγορά και η εκ νέου ερμηνεία των συνθηκών που αποτρέπουν την είσοδο οδηγεί σε ένα Παιγνιο επιμερισμού κόστους του πιο γενικού τύπου.

Βιβλιογραφία.

- Arrow, Kenneth J., 1963, *Social Choice and Individual Values*. 2d ed. 1951. New York: Wiley.
- Asgari, M.S. and A. Afshar, 2008. Modeling subcontractors' cooperation in time; cooperative game theory approach. *Proceeding of 1st International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-I)*, pp: 312-319.
- Aumann, Robert, & Shapley, Lloyd. 1974. *Values of Non-Atomic Games*. Princeton: Princeton University Press.
- Barton, T. L. (1992). A unique solution for the nucleolus in accounting allocations. *Decision Sciences*, 23(2), 365–375. doi:10.1111/j.1540-5915.1992.tb00394.x
- Bawn, K., Cohen, M., Karol, D., Masket, S., Noel, H., & Zaller, J. (2012). A Theory of Political Parties: Groups, Policy Demands and Nominations in American Politics. *Perspectives on Politics*, 10(3), 571-597. doi:10.1017/S1537592712001624
- Béal S., Ferrières S., Rémila E., Solal P., 2018, The proportional Shapley value and applications, *Games Econom. Behav.*, 108 (2018), pp. 93-112.
- Besner M., 2019, Axiomatizations of the proportional Shapley value, *Theory and Decision*, 86 (2) (2019), pp. 161-183
- Black, D., 1987, *The Theory of Committees and Elections*. 1958. Boston: Kulwer.
- Buchanan, James M., and Tullock., G., 1962, *The Calculus of Consent: Logical Foundations of Constitutional Democracy*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Cachon, G., & Netessine, S. (2004). Game theory in supply chain analysis. In Z. J. Shen (Ed.), *Handbook of quantitative supply chain analysis* (pp. 13–65). Kluwer Academic Publisher. doi:10.1007/978-1-4020-7953-5
- Calleja P., Llerena F., 2017, Rationality, aggregate monotonicity and consistency in cooperative games: some (im)possibility results, *Soc. Choice Welf.*, 48 (2017), pp. 197-220.
- Calleja P., Llerena F., 2019, Path monotonicity, consistency and axiomatizations of some weighted solutions, *Internat. J. Game Theory*, 48 (1) (2019), pp. 287-310.
- Casajus A., 2014, Potential, value, and random partitions, *Econom. Lett.*, 125 (2) (2014), pp. 164-166.
- Dowd, S. (2004). Applied game theory for the hospital manager. Three case studies. *The Health Care Manager*, 23(2), 156–161. doi:10.1097/00126450-200404000-00009 PMID:15192996
- Downs, A., 1957, *An Economic Theory of Democracy*. New York: Harper.
- Driessen T., 1991, A survey of consistency properties in cooperative game theory, *SIAM Rev.*, 33 (1) (1991), pp. 43-59.
- Driessen T., Funaki Y., 1991, Coincidence of and collinearity between game theoretic solutions, *OR-Spektrum*, 13 (1) (1991), pp. 15-30.

- Drucker, Peter F., 1967, Decision Making And Problem Solving, The Effective Decision, From the Magazine (January 1967), Harvard Business Review.
- Dutta B., Ray D., 1989, A concept of egalitarianism under participation constraints, *Econometrica*, 57 (3) (1989), pp. 615-635.
- Fang, L., K.W. Hipel and D.M. Kilgour, 1993. Interactive Decision Making: The Graph Model for Conflict Resolution. Wiley, New York, USA.
- Faulhaber, G.R., 1975, "Cross-Subsidization: Pricing in Public Enterprises," *American Economic Review*, 65, 966-977.
- Funaki Y., Yamato T., 2001, The core and consistency properties: a general characterization, *Int. Game Theory Rev.*, 3 (2-3) (2001), pp. 175-187.
- Giménez-Gómez J., Peris J., 2014, A proportional approach to claims problems with a guaranteed minimum, *European J. Oper. Res.*, 232 (1) (2014), pp. 109-116.
- Giordano, R., G. Passarella, V.F. Uricchio and M. Vurro, 2005. Fuzzy cognitive maps for issue identification in a water resources conflict resolution system. *Phys. Chem. Earth, Pt. A, B and C*, 30(6-7): 463-469.
- Goodwin, N., Harris, J. M., Nelson, J. A., Rajkarnikar, P. J., Roach, B., Torras, M., 2018, *Microeconomics in Context*, Routledge; 4th edition (December 20, 2018).
- Hammond, J. S., Keeney, R. L. & Raiffa, H., (2015), "Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions."
- Hart S., Mas-Colell A., 1989, Potential, value, and consistency, *Econometrica*, 57 (3) (1989), pp. 589-614.
- Jackson, Matthew O., 2000, *Mechanism Theory, Humanities and Social Sciences*.
- Jamison, Mark A., 1999, *Industry Structure and Pricing: The New Rivalry in Infrastructure*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Keeney, R. L., 1992, "Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking," Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Klenberg, N., & Weiss, J. (2013). On membership and marginal values. *International Journal of Game Theory*, 42(2), 357–373. doi:10.1007/s00182-013-0367-9
- Leng, M., & Parlar, M. (2010). Analytic solution for the nucleolus of a three-player cooperative game. *Naval Research Logistics*, 57(7), 667–672. doi:10.1002/nav.20429
- Littlechild, S.C., 1975, "Common Costs, Fixed Charges, Clubs and Games," *Review of Economic Studies*, 42, 117-124.
- Loehman, E. and A. Whinston, 1971. A new theory of pricing and decision making in public investments. *Bell J. Econ. Manage. Sci.*, 2(2): 606-625.
- Losa, F.B., R. van den Honert and A. Joubert, 2001. The multivariate analysis biplot as tool for conflict analysis in MCDA. *J. Multi-Criteria Decis. Anal.*, 10: 273-284.
- Lund, J.R. and R.N. Palmer, 1997. Water resource system modeling for conflict resolution. *Water Resour. Update*, 3(108): 70-82.

- Madani, K., 2010. Game theory and water resources. *J. Hydrol.*, 381(3-4): 225-238.
- Maskell, B. & Baggaley, B. 2004. *Practical Lean Accounting*. Productivity Press.
- Massoud, T.G., 2000. Fair division, adjusted winner procedure (AW) and the Israeli-palestinian conflict. *J. Conflict Resolut.*, 44: 333-358.
- Moriarty S., 1975, Another approach to allocating joint costs, *Account. Rev.*, 50 (1975), pp. 791-795.
- Moulin H., 1987, Equal or proportional division of a surplus, and other methods, *Internat. J. Game Theory*, 16 (3) (1987), pp. 161-186.
- Moulin H., 1988, *Axioms of Cooperative Decision Making*, Cambridge University Press.
- Moulin, H. & Sprumont, Y. (2007). Fair allocation of production externalities : recent results. *Revue d'économie politique*, 117, 7-36.
- Moulin, H. (2003). *Fair division and collective welfare*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Niskanen, William A., 1971, *Bureaucracy and Representative Government*. Chicago: Aldine, Atherton.
- O'Neill B., 1982, A problem of rights arbitration from the Talmud, *Math. Social Sci.*, 2 (4) (1982), pp. 345-371.
- Olson, M., 1965, *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge: Harvard University Press.
- Riker, William H., 1962, *The Theory of Political Coalitions*. New Haven: Yale University Press.
- Robin, G. & Keeney, R. L., (1994), "Creating Policy Alternatives Using Stakeholder Values," *Management Science*, Vol. 40, No. 8, pp. 1035-1048.
- Robin, G., Failing, L., Harstone, M., Long, G., McDaniels, T. & Ohlson, D., (2012), "Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices," "Methods & Statistics in Ecology, Ecology & Organismal Biology, Life Sciences," Wiley.
- Roth, A. (1988). *The Shapley value. Essays in honor of Lloyd Shapley*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511528446
- Saad, W., Han, Z., Debbah, M., Hjørungnes, A., & Basar, T. (2009). Coalitional game theory for communication networks: A tutorial. *IEEE Signal Processing Magazine*
- Sadegh, M., N. Mahjouri and R. Kerachian, 2010. Optimal inter-basin water allocation using crisp and fuzzy Shapley games. *Water Resour. Manage.*, 24(10): 2291-2310.
- Schmeidler, David. 1969. The Nucleolus of a Characteristic Function Game. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 17(6), 1163–1170.
- Selders, J. & Ehrhart, K. M. 2009. A Practicable Cost-Allocation Method for Cooperative Settings, *Contributions to Game Theory and Management*, tom 2, 437–449.

- Selders, J., & Ehrhart, K. M. 2008. A practicable method for cost-allocation in cooperative markets. Working Paper, Institute for Economic Theory and Operations Research, Technical University of Karlsruhe
- Shapley, L., 1953. A Value for N-person Games. In: Kuhn, H.W. and A.W. Tucker (Eds.), Contributions to the Theory of Games. Vol. 2 (Annals of Mathematical Studies, 28), Princeton University Press, Princeton, pp: 307-317.
- Shapley, L.S. and M. Shubik, 1973. Game theory in economics-Chapter 6: Characteristic function, core and stable set. Rand report R-904-NSF/6, Santa Monica.
- Sharkey, W.W., 1982[a], "Suggestions for a Game-Theoretic Approach to Public Utility Pricing and Cost Allocation," Bell Journal of Economics, 13, 57-68.
- Sharkey, W.W., 1982[b], The Theory of Natural Monopoly, Cambridge, New York, Cambridge University Press.
- Shubik, M., 1962. Incentives, decentralized control, the assignment of joint costs and internetal pricing. Manage. Sci., 8(3): 325-343.
- Spetzler, C., Winter H & Meyer, J., (2016), "Decision Quality: Value Creation from Better Business Decisions," 1st edition, Hoboken, N.J.: Wiley.
- Stein, E. & O'Boyle, M., 2017, "Siting Renewable Generation: The Northeast Perspective," Energy Innovation.
- Thiessen, E.M., D.P. Loucks and J.R. Stedinger, 1998. Computer-assisted negotiations of water resources conflicts. Group Decis. Negot., 7: 109-129.
- Thomson W., 2003, Axiomatic and game-theoretic analysis of bankruptcy and taxation problems: a survey, Math. Social Sci., 45 (3) (2003), pp. 249-297.
- Thomson W., 2008, The two-agent claims-truncated proportional rule has no consistent extension: A constructive proof, Econom. Lett., 98 (1) (2008), pp. 59-65.
- Thomson W., 2013, A characterization of a family of rules for the adjudication of conflicting claims, Games Econom. Behav., 82 (2013), pp. 157-168.
- Thomson W., 2015a, Axiomatic and game-theoretic analysis of bankruptcy and taxation problems: an update, Math. Social Sci., 74 (2015), pp. 41-59.
- Thomson W., 2015b, For claims problems, compromising between the proportional and constrained equal awards rules, Econom. Theory, 60 (3) (2015), pp. 495-520.
- Thomson W., 2019, How to Divide when There Isn't Enough: From Aristotle, the Talmud, and Maimonides to the Axiomatics of Resource Allocation, Cambridge University Press (2019), pp. 270-307.
- Tijs, S. H., & Driessen, T. S. (1986). Game theory and cost allocation. Management Science, 32(8), 1015–1028. doi:10.1287/mnsc.32.8.1015
- Tresch, Richard W., 2022, Public Finance - A Normative Theory, Fourth Edition.
- van den Brink R., 2007, Null or nullifying players: The difference between the Shapley value and equal division solutions, J. Econom. Theory, 136 (1) (2007), pp. 767-775.

- van den Brink R., Chun Y., Funaki Y., Park B., 2016, Consistency, population solidarity, and egalitarian solutions for TU-games, *Theory and Decision*, 81 (3) (2016), pp. 427-447.
- van den Brink R., Funaki Y., 2009, Axiomatizations of a class of equal surplus sharing solutions for TU-games, *Theory and Decision*, 67 (3) (2009), pp. 303-340.
- Von Neumann, J. and O. Morgenstern, 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Wißler, W. 1997. *Unternehmenssteuerung durch Gemeinkostenzuteilung: eine spieltheoretische Untersuchung*. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- Wolf, A.T., 2000. Indigenous approaches to water conflict negotiations and implications for international waters. *Int. Negoti.*, 2(5): 357-373.
- Young, H. P. (1994). Cost allocations. In R. Aumann & S. Hart (Eds.), *Handbook of game theory with economic application* (Vol. 2, pp. 1193–1230). Elsevier Science B.V. doi:10.1016/S1574-0005(05)80066-9
- Young, H. P., Okada, N., & Hashimoto, T. (1982). Cost allocation in water resources development. *Water Resources Research*, 18(3), 463–475. doi:10.1029/WR018i003p00463
- Young, H. Peyton. 1985. *Cost Allocation: Methods, Principles and Applications*. Amsterdam: North-Holland.
- Young, H. Peyton. 1994. Cost Allocation, in: Aumann, R. und Hart, S. (Hrsg.): *Handbook of Game Theory*. Vol. 2. Elsevier Science. Chap. 34, pages 1193–1235
- Young, H.P., N. Okada and O.T. Hashimoto, 1980. *Cost Allocation in Water Resources Development A Case Study of Sweden*. International Institute for Applied Systems Analysis Working Study WP-79-077, Laxenburg, Austria.
- MIKPOOIKONOMIKH BESANKO A. DAVID, BRAEUTIGAM R. RONALD ΣΕΑ 698
- Weber, M. (1978). *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology*. Berkeley, CA: University of California Press.

Journals - Άρθρα.

- FEDERALIST No. 51, The Structure of the Government Must Furnish the Proper Checks and Balances Between the Different Departments From the New York Packet. Friday, February 8, 1788.
- Baumol, William J. & Faulhaber, Gerald R., 1988, Economists as Innovators: Practical Products of Theoretical Research, *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, No. 2 (Jun., 1988), pp. 577-600 (24 pages), Published By: American Economic Association.
- Calleja, P., Llerena, F. & Sudhölter, P., 2020, Constrained welfare egalitarianism in surplus-sharing problems, *Discussion Papers on Business and Economics*, No. 1/2020.
- Moran, K., 2019, Decision-making in the public sector. What can government learn from decision sciences? October 7, 2019 in *Public Policy*. Available at: <https://doi.org/10.1287/orms.2019.05.11>
- Peden, G., 2017, 'Liberal Economists and the British Welfare State: From Beveridge to the New Right', in Roger E. Backhouse and others (eds), *Liberalism and the Welfare State: Economists and Arguments for the Welfare State* (New York, 2017; online edn, Oxford Academic, 20 July 2017), available at <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190676681.003.0003>
- Segal, T., 2022, Conflict of Interest Explained: Types and Examples, Updated March 24, 2022, Reviewed by Julius Mansa, available at <https://www.investopedia.com/terms/c/conflict-of-interest.asp>
- Shoubi, M. V., Barough, A. S. and Amirsoleimani, O., 2013, Application of Cost Allocation Concepts of Game Theory Approach for Cost Sharing Process, *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 5(12): 3457-3464.
- Sourbis, Haralambos D., 1985, COST ALLOCATION IN PUBLIC ENTERPRISES: THE CORE AND ISSUES OF CROSS-SUBSIDIZATION, University of Florida.
- Zou, Z, van den Brink, R. & Funaki, Y., 2021, Compromising between the proportional and equal division values, *Journal of Mathematical Economics*, Volume 97, December 2021, 102539