

# Πολυκριτηριακή Αξιολόγηση Αναπτυξιακών Έργων σε Υπερτοπική Κλίμακα

**Κ. Π. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ**

Επίκουρος Καθηγητής Δ.Π.Θ.

**Ι. ΡΟΥΚΟΥΝΗΣ**

Λέκτορας Δ.Π.Θ.

**Μ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ**

Λέκτορας Δ.Π.Θ.

**Π. ΛΟΥΚΑΚΗΣ**

Καθηγητής Πάντειο Πανεπιστήμιο

**Α. ΒΑΒΑΤΣΙΚΟΣ**

Μεταπτυχιακός Φοιτητής

## Περίληψη

Στην εργασία παρουσιάζεται η εφαρμογή της *Analytic Hierarchy Process* στην αξιολόγηση προτεινόμενων αναπτυξιακών έργων σε υπερτοπική κλίμακα. Υπόβαθρο της αξιολόγησης υπήρξε αναπτυξιακή μελέτη για την Ορεσιάδα, από την οποία καθορίστηκαν επίσης τα προτεινόμενα έργα. Το πρόβλημα μοντελοποιήθηκε σε δύο ιεραρχικές μελέτες για την Ορεσιάδα, από την οποία καθορίστηκαν επίσης τα προτεινόμενα έργα. Το πρόβλημα μοντελοποιήθηκε σε δύο ιεραρχικές μελέτες για την Ορεσιάδα, από την οποία καθορίστηκαν επίσης τα προτεινόμενα έργα. Στην πρώτη υπολογίζεται η σχετική προτεραιότητα των παρεμβάσεων σε μεγάλους τομείς όσον αφορά στην επίτευξη της ανάπτυξης της περιοχής, που αποτελεί τον κεντρικό στόχο. Στη δεύτερη ιεραρχία οι παρεμβάσεις αυτές, καθώς επίσης το κόστος των έργων και η δυνατότητα χρηματοδότησής τους, γίνονται κριτήρια ως προς τα οποία αξιολογούνται τα προτεινόμενα έργα. Η πραγματοποιηθείσα ανάλυση ευαισθησίας έδειξε την εξαιρετική σταθερότητα της τελικής κατάταξης των έργων.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πολιτική της χώρας και οι ασκούμενες κοινοτικές πολιτικές που στοχεύουν στην ανάπτυξη, στρέφονται, τα τελευταία χρόνια, προς τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την αύξηση των παραγωγικών επενδύσεων της οικονομίας. Το οικιστικό δίκτυο και ιδιαίτερα τα αστικά κέντρα αποτελούν το κύριο πεδίο στο οποίο οι στοχεύσεις αυτές κατευθύνονται.

Στον ευρωπαϊκό χώρο αναδεικνύεται ολοένα και περισσότερο ο ρόλος των πόλεων ως «υποδοχέων» δραστηριοτήτων και πληθυσμού. Ιδιαίτερη σημασία στο νέο ρόλο των πόλεων στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού αστικού συστήματος αποδίδει και το Σχέδιο Ανάπτυξης του Κοινοτικού Χώρου (Σ.Α.Κ.Χ.) [1]. Οι βασικές επιλογές πολιτικής που προκρίνονται από το Σ.Α.Κ.Χ., στηρίζονται στη συμπληρωματικότητα και συνεργασία των πόλεων, την τόνωση της ελκυστικότητας και ανταγωνιστικότητας, τη βιώσιμη ανάπτυξη των αστικών κέντρων και την εταιρική σχέση πόλεων-υπαίθρου.

Για να είναι οι ελληνικές πόλεις ανταγωνιστικές, ώστε να μπορέσουν να διαδραματίσουν αναπτυξιακό ρόλο στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο και για να αξιοποιήσουν τη συμμετοχή τους σε διακρατικά αναπτυξιακά δίκτυα, απαιτείται:

Υποβλήθηκε: 14.2.2001

Έγινε δεκτή: 22.5.2002

- Η ενίσχυση νέων επιχειρηματικών υποδομών, που θα συμβάλλουν στην προσέλκυση νέων και τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων επιχειρήσεων.
- Η ενίσχυση των υπερδομών και υποδομών, που θα επιτρέψουν στην πόλη να δημιουργήσει ανταγωνιστικό αναπτυξιακό περιβάλλον, να αξιοποιήσει τις νέες επιχειρηματικές υποδομές και να γίνει ανταγωνιστική στην προσέλκυση τουρισμού αλλά και την εγκατάσταση στελεχών νέων επιχειρήσεων.
- Ο προσδιορισμός και η δημιουργία μιας τουλάχιστον προωθητικής δραστηριότητας που να ανήκει στο δευτερογενή ή τον τριτογενή τομέα ή να είναι ένα στρατηγικό έργο υποδομής.

Ο σύγχρονος ρόλος των ελληνικών πόλεων επηρεάζεται και από την πρόσφατη διοικητική αναδιάρθρωση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και την ανακατανομή αρμοδιοτήτων σε όλα τα διοικητικά επίπεδα, που επιβάλλει, στη συγκεκριμένη χρονική συγκυρία, έναν πολυεπίπεδο τρόπο ανάλυσης των αναπτυξιακών δεδομένων. Οι ΟΤΑ εκτείνονται πλέον σε μία γεωγραφική ενότητα ικανής έκτασης, με ικανή πληθυσμιακή βάση, με θεσμικά και οικονομικά εργαλεία σχεδιασμού (ΕΠΤΑ, Κοινοτικές Πρωτοβουλίες, ΠΕΠ κ.λπ.), με δυνατότητα κινητοποίησης σημαντικών ιδιωτικών πόρων και τέλος με δυνατότητες χωρικού σχεδιασμού μέσω του Ν. 2508/97 (Σ.Χ.Ο.Α.Α.Π.) και του Ν. 2742/99 (περί χωροταξίας και βιώσιμης ανάπτυξης). Επιπλέον, τα ανώτερα διοικητικά επίπεδα επαναοριοθετούνται και προσδιορίζονται με νέες αρμοδιότητες στο πλαίσιο της διοικητικής αποκέντρωσης αλλά και ενός γενικότερου διοικητικού εκσυγχρονισμού [3].

Βάσει των προηγούμενων οι στόχοι και οι κατευθύνσεις για τη στρατηγική ανάπτυξης των πόλεων πρέπει να συνδέουν την αναπτυξιακή διαδικασία στη συγκεκριμένη βαθμίδα με υπερκείμενα αναπτυξιακά σχέδια (το διαδημοτικό, το νομαρχιακό, το περιφερειακό και το εθνικό) και να εξειδικεύονται κατά περίπτωση από τις τοπικές συνθήκες, τα προβλήματα και τις δυνατότητες κάθε περιοχής [2].

Η παρούσα εργασία εισάγει τον ορθολογισμό στην αξιολόγηση των αναπτυξιακών παρεμβάσεων σε υπερτοπική

κλίμακα με τη βοήθεια της *Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας* (*Analytic Hierarchy Process*, AHP). Η εφαρμογή της πολυκριτηριακής μεθόδου βασίστηκε στις παρεμβάσεις που προτείνονται σε πρόσφατη μελέτη για την Ορεστιάδα [2], εστιάζοντας σε 35 από αυτές που σχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξη της πόλης. Η δόμηση των ιεραρχιών, ο έλεγχος των ασυνεπειών στις κρίσεις και οι αναλύσεις ευαισθησίας πραγματοποιήθηκαν με το Expert Choice 9.0, ένα ειδικό πακέτο λογισμικού για εφαρμογές της AHP.

Η εργασία οργανώνεται ως εξής: Στη δεύτερη ενότητα γίνεται μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση των πολυκριτηριακών μεθόδων, ενώ στην τρίτη παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά της AHP. Στην τέταρτη ενότητα αναπτύσσεται η περίπτωση της Ορεστιάδας στην αξιολόγηση των προτεινόμενων αναπτυξιακών έργων, της οποίας εφαρμόζεται η AHP. Στην πέμπτη ενότητα το πρόβλημα της αξιολόγησης διαμορφώνεται σε ένα μοντέλο συγκροτημένο σε δύο ιεραρχίες και στη συνέχεια περιγράφεται η αξιολόγηση των ιεραρχιών με σταθμίσεις των παραμέτρων, καθώς και τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας. Στην έκτη ενότητα ερμηνεύονται τα αποτελέσματα από τη συγκεκριμένη εφαρμογή της AHP και στην έβδομη παρατίθενται τα συμπεράσματα της εργασίας.

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία [12], δεν υπάρχει μία μόνο μέθοδος αξιολόγησης ικανή να αντιμετωπίσει με συνέπεια πολλά και διαφορετικού περιεχομένου προγράμματα, σχέδια ή πολιτικές, που αφορούν στον αναπτυξιακό σχεδιασμό και τη λήψη σχετικών αποφάσεων. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από το ίδιο το αντικείμενο, τις συγκεκριμένες συνθήκες διαμόρφωσής του, το υπάρχον πληροφοριακό υπόβαθρο κ.λπ. [4].

Την τελευταία τεσσαρακονταετία έχουν αναπτυχθεί πολυκριτηριακές μέθοδοι για την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων λήψης αποφάσεων, στα οποία πολλές εναλλακτικές δράσεις (παρεμβάσεις, έργα, προτάσεις, σενάρια) πρέπει να αξιολογηθούν ως προς διάφορα ποσοτικού ή/και ποιοτικού χαρακτήρα κριτήρια [9, 11, 13, 22]. Η πλειονότητα αυτών των μεθόδων ανήκει στις δύο μεγάλες σχολές των πολυκριτηριακών μεθόδων, την αμερικάνικη και την ευρωπαϊκή.

Με αφετηρία την αξιωματική θεμελίωση των αποφάσεων από τους J. von Neumann, O. Morgenstern και L. Savage και θεμελιωμένη από τους R. Keeney και H. Raiffa, η αμερικάνικη σχολή πρότεινε διάφορες πρακτικές μεθόδους στη βάση της MAUT (Multiattribute Utility Theory), όπως την οικογένεια των μεθόδων SMART [8, 9, 10]. Η αμερικάνικη προσέγγιση εστιάστηκε στις σταθμιστικές μεθόδους οι οποίες ανάγουν μια πολυδιάστατη αξιολόγηση σε μονοδιάστατη μέσω της ανάπτυξης μιας συνθετικής συνάρτησης χρησιμότητας (ή αποτίμησης), με την οποία εξισορροπούνται τα κριτήρια μεταξύ τους. Ο προσδιορισμός της συνθετικής

συνάρτησης χρησιμότητας προϋποθέτει ότι θα καθοριστούν συναρτήσεις χρησιμότητας για κάθε κριτήριο, καθώς και βάρη για κάθε τέτοια συνάρτηση. Ο λήπτης αποφάσεων διατυπώνει τις προτιμήσεις του όσον αφορά στις εναλλακτικές δράσεις με τις επιμέρους συναρτήσεις χρησιμότητας, η δε συνθετική συνάρτηση χρησιμότητας παρέχει δείκτες, οι οποίοι εκφράζουν τη συνολική αποτίμηση των εναλλακτικών δράσεων. Στα υπέρ αυτής της προσέγγισης πρέπει να αναφερθούν, πρώτον, ότι εδράζεται σε αξιωματική θεμελίωση που εξασφαλίζει συνέπεια στις αξιολογήσεις και, δεύτερον, ότι επιτρέπει την εύκολη εισαγωγή νέων κριτηρίων και νέων εναλλακτικών δράσεων. Από την άλλη, σοβαρές δυσκολίες έχουν επισημανθεί όσον αφορά στη δυνατότητα διατύπωσης των συναρτήσεων χρησιμότητας, επειδή οι λήπτες των αποφάσεων δεν έχουν σαφή εικόνα των προτιμήσεων και των αξιών τους.

Η ευρωπαϊκή σχολή, με αφετηρία το έργο του Γάλλου B. Roy και συνεισφορές από επιστήμονες άλλων ευρωπαϊκών χωρών, ανέπτυξε μη σταθμιστικές μεθόδους (όπως τις οικογένειες των μεθόδων ELECTRE, PROMETHEE, REGIME [6, 7, 11, 13, 14]) στις οποίες η εξισορρόπηση των κριτηρίων είναι περιορισμένη. Η φιλοσοφία της ευρωπαϊκής σχολής είναι εντελώς διαφορετική από εκείνη της αμερικάνικης, δεδομένου ότι οι προτεινόμενες μέθοδοι: α) Αποβλέπουν να βοηθήσουν τη λήψη των αποφάσεων και όχι να εντοπίσουν τη βέλτιστη επιλογή. β) Δεν στηρίζονται μεν σε ισχυρή αξιωματική θεμελίωση, αλλά ο πραγματιστικός τους χαρακτήρας επέτρεψε να ενσωματώσουν πολλές διαστάσεις της πραγματικής λήψης των αποφάσεων. Οι μέθοδοι εδράζονται στην έννοια του «outranking»: η εναλλακτική δράση A υπερισχύει της B, όταν αφενός υπερτερεί της B ως προς αρκετά κριτήρια επαρκούς σπουδαιότητας και αφετέρου δεν υστερεί σημαντικά της B ως προς τα άλλα κριτήρια. Η αξιολόγηση ενδέχεται να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι δύο εναλλακτικές δράσεις δεν είναι συγκρίσιμες μεταξύ τους, χαρακτηριστικό των μεθόδων που καταγράφεται στα θετικά τους, αφού ένα τέτοιο συμπέρασμα παρέχει πρόσθετες πληροφορίες στο λήπτη των αποφάσεων. Από την άλλη, οι μέθοδοι αυτές γενικά θεωρούνται δυσνόητες, επειδή απαιτούν από το λήπτη των αποφάσεων να εκτιμήσει τις τιμές κεντρικής μεν σημασίας αλλά τεχνικού χαρακτήρα παραμέτρων, των οποίων η επιρροή στα αποτελέσματα δεν γίνεται πάντοτε κατανοητή.

## 3. Η ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (AHP)

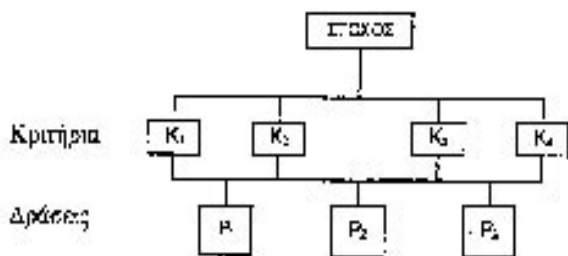
Η AHP αναπτύχθηκε από τον T. L. Saaty στις ΗΠΑ τη δεκαετία του '70 και χρησιμοποιήθηκε σε πολλές και ποικίλες εφαρμογές [19]. Η AHP στηρίζεται σε συγκροτημένη μαθηματική θεωρία, αποτελεί αντικείμενο συνεχών βελτιώσεων και σχετικά πρόσφατα έχει γενικευθεί στην Analytic Network Process [15, 16].

Η AHP ανήκει στις σταθμιστικές πολυκριτηριακές μεθόδους.

δους, με την έννοια ότι καταλήγει σε δείκτες που επιτρέπουν την πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών δράσεων. Ωστόσο, διαφέρει σημαντικά από την αμερικάνικη σχολή, αφού: α) Δεν διαχωρίζει τον καθορισμό των χρησιμοτήτων από την κατάταξη των εναλλακτικών δράσεων και β) Το μόνο που απαιτεί από τους λήπτες των αποφάσεων είναι συγκρίσεις ανά ζεύγη, με τις οποίες παρέχονται πληροφορίες για τη σχετική βαρύτητα των κριτηρίων και των εναλλακτικών δράσεων στην εκπλήρωση του στόχου.

Στα υπέρ της μεθόδου πρέπει να καταγραφούν τα εξής: α) Η AHP καταλήγει σε κατατάξεις των δράσεων, οι οποίες είναι πλήρεις και μεταβατικές. β) Η κατανόηση και αποδοχή της από τους λήπτες των αποφάσεων είναι ταχεία, επειδή η αποτίμηση κριτηρίων και εναλλακτικών δράσεων γίνεται με τον απλό και διαφανή τρόπο των συγκρίσεων ανά ζεύγη. γ) Οι συγκρίσεις ανά ζεύγη αντιμετωπίζονται πολύ θετικά, ειδικά όταν απαιτούνται κυρίως κρίσεις ποιοτικού χαρακτήρα εξαιτίας της φύσεως του προβλήματος ή/και πρακτικής αδυναμίας ποσοτικοποιήσεων. Από την άλλη, στην AHP καταλογίζεται ότι απαιτεί μεγάλο αριθμό ανά ζεύγη συγκρίσεων και δεν επιτρέπει την εύκολη εισαγωγή νέων κριτηρίων και νέων εναλλακτικών δράσεων. Η μέθοδος εφαρμόζεται σε δύο φάσεις:

- Δόμηση της ιεραρχίας που περιγράφει το πρόβλημα.
- Αξιολόγηση της σχετικής βαρύτητας των επιμέρους στοιχείων της ιεραρχίας και ιεραρχική σύνθεση των σταθμίσεων.



Σχήμα 1: Μια ιεραρχία τριών επιπέδων.  
Figure 1: A three level hierarchy.

### 3.1. Η δόμηση της ιεραρχίας

Η οργάνωση των επιμέρους στοιχείων ενός συστήματος σε ιεραρχική δομή είναι ο κύριος τρόπος για να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα των φυσικών και των τεχνητών συστημάτων [21]. Η AHP βασίζεται σε μια ιεραρχική δόμηση των στοιχείων που εμπλέκονται σε ένα πρόβλημα απόφασης. Δεδομένου ότι στην ιεραρχική δομή αποτυπώνονται η γνώση, η πείρα και η διαίσθηση του λήπτη της απόφασης όσον αφορά στο συγκεκριμένο πρόβλημα, δύο άτομα μπορεί να καταλήξουν σε διαφορετική ιεραρχία.

Η απλούστερη ιεραρχία είναι εκείνη στην οποία υπάρχουν τρία επίπεδα (σχ. 1). Στην κορυφή της ιεραρχίας βρίσκεται ο στόχος της απόφασης. Στο δεύτερο επίπεδο

βρίσκονται τα κριτήρια (ή ιδιότητες), με βάση τα οποία θα αξιολογηθούν οι εναλλακτικές δράσεις (τρίτο επίπεδο). Σε πιο σύνθετες καταστάσεις ο κύριος στόχος μπορεί να διασπαστεί σε υποστόχους ή/και ένα κριτήριο μπορεί να αναλυθεί σε υποκριτήρια, κάθε ένα από τα οποία επηρεάζει το κριτήριο με διαφορετική ένταση. Πρόσθετα επίπεδα, πάνω από το επίπεδο των κριτηρίων, μπορεί επίσης να είναι οι δρώντες που εμπλέκονται στο πρόβλημα, οι στόχοι τους και οι πολιτικές τους.

### 3.2. Η αξιολόγηση της ιεραρχίας

Η επόμενη φάση της AHP είναι η αξιολόγηση της ιεραρχίας. Η αξιολόγηση βασίζεται σε ανά ζεύγη συγκρίσεις. Ο λήπτης της απόφασης συγκρίνει δύο εναλλακτικές δράσεις ως προς ένα κριτήριο και αποδίδει μία αριθμητική τιμή στη σχετική τους βαρύτητα, απαντώντας στην ερώτηση: Η δράση  $P_i$  πόσες φορές περισσότερο από τη δράση  $P_j$  ικανοποιεί (επικρατεί, συνεισφέρει, επηρεάζει) το κριτήριο (ή την ιδιότητα); Το αποτέλεσμα της σύγκρισης εκφράζεται σε μια βασική κλίμακα τιμών από το 1 (η  $P_i$  είναι ίδιας σπουδαιότητας με την  $P_j$ ) μέχρι το 9 (η σπουδαιότητα της  $P_i$  είναι ισχυρότατη ως προς την  $P_j$ ). Με την κλίμακα αυτή θεωρείται ότι μπορεί να αποτυπωθούν ποσοτικά η αίσθηση, η εμπειρία και η γνώση του λήπτη της απόφασης όσον αφορά στην επικράτηση ενός στοιχείου της ιεραρχίας σε κάποιο άλλο. Όταν οι λήπτες των αποφάσεων είναι περισσότεροι του ενός, οι κρίσεις τους συντίθενται λαμβάνοντας το γεωμετρικό μέσο των σταθμίσεών τους [15, 16, 20].<sup>1</sup>

$K$	$P_1$	$P_2$	...	$P_n$
$P_1$	1	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
$P_2$	$1/a_{12}$	1	...	$a_{2n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$P_n$	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	...	1

Πίνακας 1: Πίνακας  $A$  συγκρίσεων ανά ζεύγη των δράσεων  $P_i$  ως προς το κριτήριο  $K$ .

Table 1: A pairwise comparison matrix  $A$  of actions  $P_i$  with respect to criterion  $K$ .

Δεδομένου ότι τα  $n$  στοιχεία ενός επιπέδου αξιολογούνται ανά ζεύγη ως προς ένα κριτήριο  $K$  του αμέσως ανώτερου επιπέδου, λαμβάνεται ένας πίνακας  $A$  διαστάσεων  $n \times n$ , ο οποίος ονομάζεται *πίνακας συγκρίσεων* (πίνακας 1). Αν το αμέσως ανώτερο επίπεδο περιλαμβάνει  $m$  κριτήρια, θα σχηματιστούν  $m$  πίνακες διαστάσεων  $n \times n$ . Σε κάθε πίνακα συγκρίσεων όλα τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου είναι ίσα με 1 ( $a_{ii} = 1$ ), το δε γινόμενο συμμετρικών στοιχείων ίσο επίσης με 1 ( $a_{ij} \times a_{ji} = 1$ ).

Οι κρίσεις, που εκφράζει ο λήπτης των αποφάσεων σε ανά ζεύγη συγκρίσεις, ενδέχεται να μην έχουν εσωτερική συνέπεια μεταξύ τους. Γενικά, αν το στοιχείο  $i$  είναι  $p$  φορές ισχυρότερο από το  $j$  και το  $j$  είναι  $r$  φορές ισχυρότερο από το

$k$ , τότε το στοιχείο  $k$  οφείλει να είναι  $p \times r$  φορές ισχυρότερο από το στοιχείο  $k$ , ειδάλλως οι κρίσεις είναι ασυνεπείς. Είναι σημαντικό να αποτιμηθεί ο βαθμός της ασυνέπειας του πίνακα  $A$ . Ο πίνακας  $A$  είναι συνεπής, όταν και μόνον όταν  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$  για όλα τα  $i, j, k$ .

Η ΑHP ελέγχει την ασυνέπεια των κρίσεων υπολογίζοντας το δείκτη συνέπειας CI (consistency index) του πίνακα  $A$ .

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{όπου } \lambda_{max} \text{ η κύρια ιδιοτιμή του πίνακα } A.^2$$

Ο δείκτης της συνέπειας CI διαιρείται εν συνεχεία με το μέσο τυχαίο δείκτη της συνέπειας (average random consistency index, RI). Ο δείκτης RI είναι μια σταθερή τιμή

για έναν πίνακα  $n \times n$ , η οποία προέκυψε με προσομοίωση στον υπολογιστή πινάκων  $n \times n$  με τυχαίες τιμές από την κλίμακα 1-9 και για τους οποίους ισχύει  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ .

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

Ο λόγος των δύο δεικτών σχηματίζει το λόγο της συνέπειας (consistency ratio, CR), ο οποίος, αν είναι μικρότερος από το 5% για πίνακα  $3 \times 3$ , 9% για πίνακα  $4 \times 4$  και 10% για μεγαλύτερους πίνακες, τότε ο πίνακας είναι συνεπής. Αν η ασυνέπεια του πίνακα δεν είναι αποδεκτή, πρέπει να αλλάξουν οι κρίσεις.

Άπαξ και οριστούν οι τιμές του, ο πίνακας  $A$  κανονικοποιείται<sup>3</sup> και υπολογίζεται η τοπική προτεραιότητα (η

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ
1. Πάρκο συγκέντρωσης, συσκευασίας και μεταποίησης τοπικών γεωργικοκτηνοτροφικών προϊόντων	0,374 [6]
2. Δημιουργία μονάδων χειροτεχνίας-οικοτεχνίας	0,359 [9]
3. Δημιουργία εμπειρειατικού σταθμού	0,328 [14]
4. Εργαστήριο ποιότητας νερών	0,332 [13]
5. Δημιουργία εγκατάστασης επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων και ύδατος από βιολογικό σταθμό	0,371 [7]
6. Δημιουργία νέου ΒΙΟ.ΠΑ.	0,209 [30]
7. Βελτίωση του εσωτερικού οδικού δικτύου της πόλης και των οικισμών του Δήμου	0,365 [8]
8. Επέκταση σιδηροδρομικού δικτύου στο υφιστάμενο ΒΙΟ.ΠΑ.	0,316 [19]
9. Κατασκευή σύγχρονου και ειδικά εξοπλισμένου ελικοδρομίου	0,340 [12]
10. Εγκατάσταση συστημάτων τηλεματικής για υποστήριξη των υπηρεσιών και των παραγωγικών δραστηριοτήτων	0,320 [18]
11. Ύδρευση της πόλης	0,321 [17]
12. Επέκταση του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης στις νέες περιοχές του σχεδίου πόλεως	0,424 [2]
13. Κατασκευή Χ.Υ.Τ.Α.	0,484 [1]
14. Υπογείωση καλωδίων Δ.Ε.Η.	0,230 [27]
15. Δημιουργία εγκαταστάσεων παραγωγής βιοαβανόλης	0,323 [16]
16. Επέκταση και βελτίωση των υπηρεσιών και υποδομών του Κέντρου Υγείας	0,395 [5]
17. Βελτίωση, συντήρηση και αναβάθμιση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων των σχολικών κτιρίων όλων των βαθμίδων	0,260 [21]
18. Παιδικό και βρεφονηπιακό σταθμό	0,254 [22]
19. Ενταξη της κεντρικής αγοράς στην πόλη	0,236 [25]
20. Αποκατάσταση κλειστού κολυμβητηρίου	0,216 [28]
21. Κλειστό γυμναστήριο	0,204 [32]
22. Μελέτη νέου κοιμητηρίου σε σχέση με τη μεταφορά του παλαιού	0,147 [34]
23. Εγκατάσταση, εκπαίδευση και χρήση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (G.I.S.) για την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου	0,262 [20]
24. Αποκατάσταση και επαναχρησιμοποίηση του Δημοτικού Αμφιθεάτρου	0,122 [35]
25. Αποκατάσταση και επαναχρησιμοποίηση του Παλαιού Σιδηροδρομικού Σταθμού ως πρεσβυτικό κέντρο για την προστασία του περιβάλλοντος	0,208 [31]
26. Καταγραφή και αξιολόγηση παριδοσιακών κτηρίων και ιστορικών τόπων της πόλης και ανακατασκευή επιλεγμένων κτηρίων	0,212 [29]
27. Κέντρο περιβαλλοντικής ενημέρωσης και πολιτισμού	0,233 [26]
28. Αναθεώρηση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου και Πολεοδομικής Μελέτης	0,347 [10]
29. Κυκλοφοριακή μελέτη της πόλης	0,342 [11]
30. Οργάνωση δικτύου πρασίνου και ελεύθερων χώρων της πόλης και κατασκευή επιλεγμένων έργων	0,204 [33]
31. Μελέτη νέων χρήσεων των χώρων μετά τη μεταφορά των στρατιωτικών μονάδων εκτός σχεδίου πόλης	0,326 [15]
32. Ανάπλαση εμπορικού κέντρου βάσει αποτελεσμάτων αρχιτεκτονικού διεγερτισμού	0,243 [23]
33. Δημιουργία δικτύου ενημέρωσης, προβολής και κατασκευής βάσης δεδομένων για τις δραστηριότητες του Δήμου	0,240 [24]
34. Προγράμματα κατάρτισης στις σύγχρονες τεχνολογίες και καινοτομικές δράσεις	0,405 [3]
35. Προγράμματα επιμόρφωσης και ενημέρωσης αγροτικού πληθυσμού	0,397 [4]

Πίνακας 2: Τα προς αξιολόγηση έργα, οι τελικές προτεραιότητές τους και η σειρά κατάταξής τους.  
Table 2: The projects evaluated, their priorities and their ranking number.

σχετική επικράτηση) των στοιχείων του πίνακα ως προς το κριτήριο του ανώτερου επιπέδου. Η συνολική προτεραιότητα των στοιχείων του τρέχοντος επιπέδου υπολογίζεται αθροίζοντας τα γινόμενα των τοπικών προτεραιοτήτων τους με την προτεραιότητα του αντίστοιχου κριτηρίου του αμέσως ανώτερου επιπέδου. Ειδικά για το δεύτερο επίπεδο, κάθε στοιχείο του πολλαπλασιάζεται με τη μονάδα, τη προτεραιότητα του ενός και μοναδικού ανώτατου στόχου. Κατόπιν η συνολική προτεραιότητα ενός στοιχείου του τρέχοντος επιπέδου χρησιμοποιείται για τη στάθμιση των τοπικών προτεραιοτήτων των στοιχείων του αμέσως κατώτερου επιπέδου, τα οποία το χρησιμοποιούν ως κριτήριο, κ.ο.κ. έως το κατώτερο επίπεδο της ιεραρχίας. Οι προτεραιότητες των στοιχείων του κατώτερου επιπέδου (εναλλακτικές δράσεις) παρέχουν τη σχετική συμβολή των στοιχείων στην επίτευξη του ανώτερου στόχου.

Η ΑHP είναι μια «αντικειμενική» μέθοδος, με την έννοια ότι οι προτεραιότητες συνάγονται αλγοριθμικά από τις πληροφορίες που έχουν δώσει οι λήπτες των αποφάσεων. Ωστόσο, είναι προφανές ότι οι πληροφορίες αυτές είναι υποκειμενικές. Η υποκειμενικότητα υπεισέρχεται τόσο κατά τη μοντελοποίηση του προβλήματος σε ιεραρχία όσο και κατά τις συγκρίσεις ανά ζεύγη των κριτηρίων και των εναλλακτικών δράσεων. Ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η πλήρης διαφάνεια κατά την εφαρμογή της ΑHP (και γενικότερα όλων των πολυκριτηριακών μεθόδων) και, άρα, ο διαρκής έλεγχος και η κριτική από τους ενδιαφερόμενους για τα αποτελέσματά της μεθόδου.

## 4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ

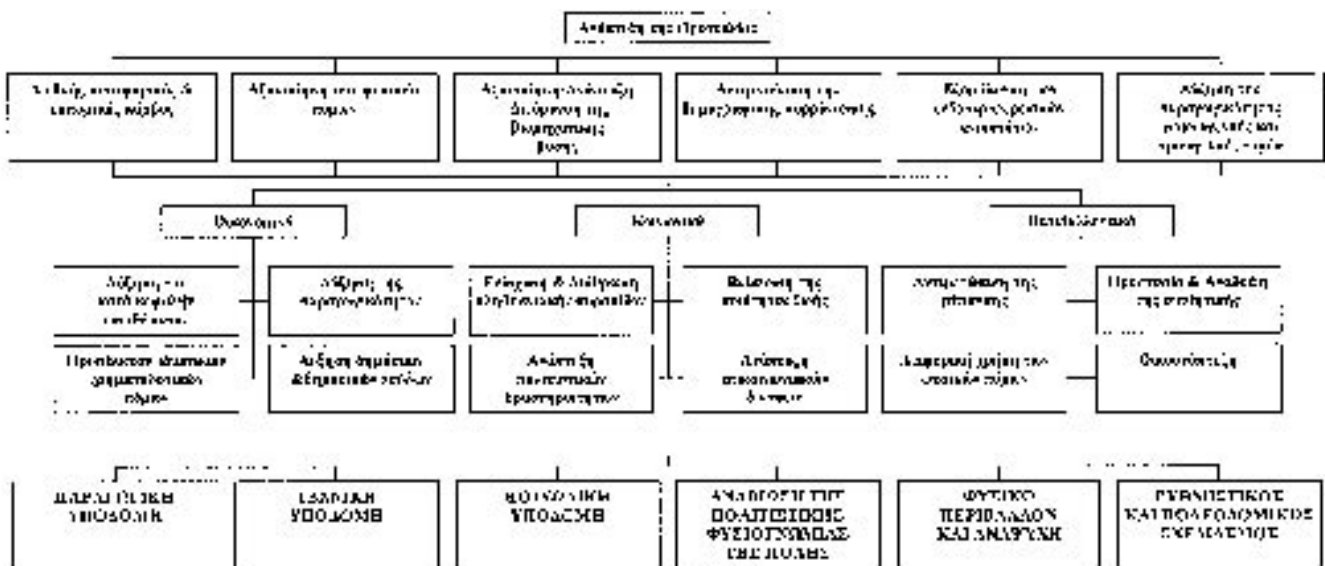
### 4.1. Στρατηγική ανάπτυξης της Ορεστιάδας

Η Ορεστιάδα με 12.691 άτομα (απογραφή ΕΣΥΕ 1991) είναι το δεύτερο σε μέγεθος αστικό κέντρο του Ν. Έβρου και το πεντηκοστό τέταρτο της χώρας.

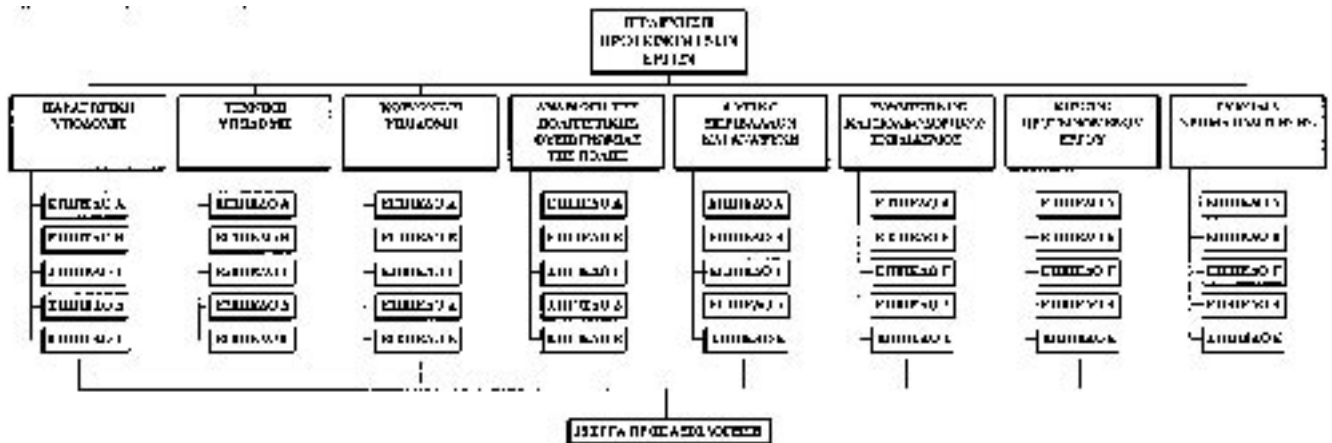
Η πόλη εμφανίζεται με έντονες αλληλεξαρτήσεις και επιρροές σε διάφορα επίπεδα και με διαφορετικές εντάσεις με τις όμορες κοινότητες, αλλά και ευρύτερα με διάφορες περιοχές του Νομού Έβρου. Οι σχέσεις αυτές διαμορφώθηκαν και εξελίχθηκαν σταδιακά σε όλη τη διάρκεια ζωής των 76 χρόνων της πόλης με όρους γεωγραφικούς, λειτουργικούς, ιστορικούς και κοινωνικούς.

Σήμερα η πόλη παρουσιάζει προοπτικές να αναπτυχθεί μέσα σε ένα νέο πλαίσιο, που μπορεί να ενισχύσει την περιφερειακή της σημασία και το χωρικό της ρόλο ως αστικού κέντρου, εξαιτίας της γεωγραφικής της θέσης στο νομό και την περιφέρεια αλλά και εξαιτίας των οικονομικών εξελίξεων στην άμεση περιοχή επιρροής της και των γενικότερων νέων συνθηκών στο γειτονικό διεθνές χώρο.

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται η συγκεκριμένη αναπτυξιακή πολιτική για την πόλη της Ορεστιάδας που προτείνεται από τη «Μελέτη Αναπτυξιακής Στρατηγικής του Δήμου



Σχήμα 2: Η πρώτη ιεραρχία.  
Figure 2: The first hierarchy.



Σχήμα 3: Η δεύτερη ιεραρχία.  
Figure 3: The second hierarchy.

Ορεστιάδας» [2], με στόχους:

- Την ενίσχυση του κομβικού της ρόλου.
- Το μετασηματισμό της σε κέντρο ανάπτυξης διακρατικής εμπέλειας.
- Την ενίσχυση της ελκυστικότητας, της εξωστρέφειας και της ανταγωνιστικότητάς της.
- Την ενίσχυση των επιχειρηματικών της υποδομών.

Οι στόχοι αυτοί καταλήγουν σε μία σειρά παρεμβάσεων, από τις οποίες επιλέγονται και αξιολογούνται 35 (πίνακας 2). Οι επιλεγμένες παρεμβάσεις εντάσσονται σε ομάδες, κάθε μία από τις οποίες έχει ενιαία τομεακή λογική και συνάφεια και ακολουθεί σε γενικές γραμμές τον τρόπο με τον οποίο η Περιφέρεια συγκροτεί το ΠΕΠ [5], οι κεντρικοί φορείς ανάλογες μελέτες και το ΣΠΑ: παραγωγική υποδομή (8 παρεμβάσεις), τεχνική υποδομή (10), κοινωνική υποδομή (8), αναβίωση της πολιτιστικής φυσιογνωμίας της πόλης (3), φυσικό περιβάλλον και αναψυχή (1), ρυθμιστικός και πολεοδομικός σχεδιασμός (5).

## 5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΙΑΣ

### 5.1. Η διαμόρφωση του προβλήματος σε ιεραρχίες

Το πρόβλημα διαμορφώνεται σε δύο ιεραρχίες (σχήματα 2 και 3). Στην πρώτη ιεραρχία ταξινομούνται οι δρά-

σεις (ή τομείς παρέμβασης) ως προς τη συμβολή τους στην υλοποίηση του κεντρικού στόχου που είναι η ανάπτυξη της πόλης. Στη δεύτερη ιεραρχία οι δράσεις αυτές αποτελούν τα κριτήρια, με βάση τα οποία αξιολογούνται οι συγκεκριμένες παρεμβάσεις.

Η διαμόρφωση των ιεραρχιών, καθώς και οι σταθμίσεις των παραμέτρων, έγιναν από τους συγγραφείς, οι περισσότεροι από τους οποίους συμμετείχαν και στην εκπόνηση της μελέτης, με βάση τους προαναφερθέντες στόχους και τις παρατηρήσεις που διατύπωσαν οι τοπικοί φορείς σε κοινές συσκέψεις με το Δήμο.

#### 5.1.1. Η πρώτη ιεραρχία

Ο γενικός στόχος της μελέτης, που είναι η ανάπτυξη της Ορεστιάδας, αποτελεί το πρώτο επίπεδο της ιεραρχίας (σχήμα 2).

Στο δεύτερο επίπεδο της ιεραρχίας τοποθετούνται οι βασικοί υποστόχοι, οι οποίοι, όπως προκύπτει από τη μελέτη, συμβάλλουν καθοριστικά στην ικανοποίηση του στόχου. Η επίτευξη αυτών των υποστόχων μπορεί να θεωρηθεί επίσης ότι αίρει αντίστοιχους περιορισμούς στην ανάπτυξη της πόλης.

Το τρίτο επίπεδο της ιεραρχίας αποτελείται από τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Τα κριτήρια του επιπέδου αυτού αξιολογούνται σε έξι πίνακες συγκρίσεων, κάθε φορά με γνώμονα τη συμβολή σε καθένα από τους έξι υποστόχους του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχίας (σχήμα 2).

	ΥΠΟΣ1	ΥΠΟΣ2	ΥΠΟΣ3	ΥΠΟΣ4	ΥΠΟΣ5	ΥΠΟΣ6	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ
ΥΠΟΣ1	1	5	3	5	7	5	0,449
ΥΠΟΣ2		1	0,20	0,33	0,33	0,20	0,038
ΥΠΟΣ3			1	5	5	1	0,208
ΥΠΟΣ4				1	1	0,20	0,063
ΥΠΟΣ5					1	0,33	0,062
ΥΠΟΣ6						1	0,180
							C.L=0,08

Πίνακας 3: Αξιολόγηση των υποστόχων ως προς το συνολικό στόχο της ανάπτυξης.  
Table 3: Matrix for comparing subgoals with respect to the main goal.

Στο τέταρτο επίπεδο της ιεραρχίας τοποθετούνται τα υποκριτήρια των κριτηρίων του τρίτου επιπέδου έτσι, ώστε να δίνεται λεπτομερέστερη περιγραφή του προβλήματος και η μελέτη να αποκτά συνολικότερη εικόνα των παραμέτρων που απαρτίζουν το πρόβλημα.

Το τελευταίο επίπεδο της ιεραρχίας απαρτίζεται από τις προς αξιολόγηση δράσεις (τομείς παρέμβασης). Οι προτεραιότητες των δράσεων, που θα προκύψουν κατά την αξιολόγηση της ιεραρχίας, δείχνουν τη σχετική βαρύτητα κάθε δράσης στην ικανοποίηση του γενικού στόχου.

### 5.1.2. Η δεύτερη ιεραρχία

Για να ιεραρχηθούν τα προτεινόμενα έργα, διαμορφώνεται μία δεύτερη ιεραρχία, στην οποία η αξιολόγηση γίνεται με βάση το επίπεδο συμβολής κάθε έργου στις διάφορες δράσεις, όπως αυτές περιγράφηκαν και αξιολογήθηκαν στην πρώτη ιεραρχία. Στο πρώτο επίπεδο της δεύτερης αυτής ιεραρχίας τοποθετείται ως στόχος η βέλτιστη ιεράρχηση των προτεινόμενων έργων (σχήμα 3). Το δεύτερο επίπεδο διαμορφώνεται από τις δράσεις που αποτελούν τώρα τα βασικά κριτήρια για την αξιολόγηση των προτεινόμενων έργων. Στο ίδιο επίπεδο προστίθενται τα κριτήρια του κόστους και της δυνατότητας χρηματοδότησης των έργων, παράμετροι σημαντικοί στη διαμόρφωση των προτεραιοτήτων. Εξαιτίας

του μεγάλου αριθμού των προς αξιολόγηση έργων, στο τρίτο επίπεδο τοποθετείται ο βαθμός έντασης (επίπεδα Α έως Ε), με τον οποίο κάθε ένα έργο ικανοποιεί ένα έκαστο κριτήριο: ένα έργο μπορεί να έχει εξαιρετικά υψηλή σπουδαιότητα (επίπεδο Α), υψηλή σπουδαιότητα (επίπεδο Β), ικανοποιητική σπουδαιότητα (επίπεδο Γ), μικρή σπουδαιότητα (επίπεδο Δ) ή μηδαμινή σπουδαιότητα (επίπεδο Ε) στην ικανοποίηση των κριτηρίων του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχίας. Τα επίπεδα έντασης μεταξύ των κριτηρίων είναι διαφορετικά μεταξύ τους, η δε κοινή ονομασία χρησιμοποιείται απλώς για οικονομία στην ορολογία.

### 5.2. Σταθμίσεις των παραμέτρων: Πρώτη ιεραρχία

Ο στόχος της πρώτης ιεραρχίας, η ανάπτυξη της Ορεστιάδας, εξαρτάται από τους υποστόχους του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχίας, που είναι οι περιορισμοί λόγω γεωγραφικής θέσης και κοινωνικοοικονομικών δεδομένων. Διαμορφώνεται έτσι ο πρώτος πίνακας συγκρίσεων όπου οι ανωτέρω υποστόχοι συγκρίνονται ανά ζεύγη ως προς τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της Ορεστιάδας (πίνακας 3). Κατόπιν τα στοιχεία του τρίτου επιπέδου αξιολογούνται σε έξι πίνακες συγκρίσεων (ένας για κάθε υποστόχο) διαστάσεων 3×3, ως προς τη συμμετοχή των οικονομικών, κοινω-

	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ	1	3	0,25	0,213
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ		1	0,29	0,140
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ			1	0,647
				<b>C.I = 0,07</b>

Πίνακας 4: Αξιολόγηση των κριτηρίων ως προς τον υποστόχο της αξιοποίησης των φυσικών πόρων.

Table 4: Matrix for comparing criteria with respect to the subgoal of the exploitation of natural resources.

	ΥΠΟΚ3.1	ΥΠΟΚ3.2	ΥΠΟΚ3.3	ΥΠΟΚ3.4	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ
ΥΠΟΚ3.1	1	5	1	3	0,390
ΥΠΟΚ3.2		1	0,20	0,33	0,068
ΥΠΟΚ3.3			1	3	0,390
ΥΠΟΚ3.4				1	0,152
					<b>C.I=0,02</b>

Πίνακας 5: Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών υποκριτηρίων ως προς το περιβαλλοντικό κριτήριο.

Table 5: Matrix for comparing the environmental subcriteria.

	ΔΡΑ1	ΔΡΑ2	ΔΡΑ3	ΔΡΑ4	ΔΡΑ5	ΔΡΑ6	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ
ΔΡΑ1	1	6	6,3	9	8	6	0,535
ΔΡΑ2		1	2,5	8	6	1	0,168
ΔΡΑ3			1	6	3	2,5	0,125
ΔΡΑ4				1	1	0,20	0,280
ΔΡΑ5					1	0,20	0,330
ΔΡΑ6						1	0,110
							<b>C.I = 0,09</b>

Πίνακας 6: Αξιολόγηση των δράσεων ως προς τη συμβολή τους στο υποκριτήριο «αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος».

Table 6: Matrix for comparing the actions according to the increase of income per capita.

ΔΡΑΣΕΙΣ	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ (ΔΡΑ2)	0,321
ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ (ΔΡΑ1)	0,288
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ (ΔΡΑ3)	0,169
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (ΔΡΑ6)	0,117
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΨΥΧΗ (ΔΡΑ5)	0,061
ΑΝΑΒΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ (ΔΡΑ4)	0,043

Πίνακας 7: Τελικές προτεραιότητες των δράσεων ως προς τον κεντρικό στόχο.

Table 7: The final priorities of actions with respect to the main goal.

νικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων στην ικανοποίηση των υποστόχων από τους οποίους εξαρτάται η ανάπτυξη της Ορεστιάδας (πίνακας 4). Οι κρίσεις αυτές σταθμίζονται με τις προτεραιότητες των υποστόχων, ώστε να προκύψει η συμβολή κάθε κριτηρίου στην επίτευξη του γενικού στόχου, την ανάπτυξη της πόλης. Οι τελικές συνολικές προτεραιότητες των κριτηρίων για την επίτευξη του στόχου διαμορφώνονται σε 0,679 για το οικονομικό, 0,217 για το κοινωνικό και 0,102 για το περιβαλλοντικό κριτήριο.<sup>4</sup>

Τα υποκριτήρια (τέταρτο επίπεδο) των κριτηρίων του τρίτου επιπέδου αξιολογούνται ως προς τη βαρύτητά τους στην ικανοποίηση του κριτηρίου, στο οποίο εντάσσονται (3 πίνακες συγκρίσεων 4×4). Για παράδειγμα, το υποκριτήριο «Αντιμετώπιση της ρύπανσης», με βαρύτητα 39% στα περιβαλλοντικά κριτήρια (πίνακας 5), έχει την ίδια βαρύτητα με το υποκριτήριο «Προστασία και ανάδειξη της αισθητικής» και είναι οκτώ περίπου φορές σημαντικότερο από το υποκριτήριο «Αειφορική χρήση των φυσικών πόρων».

Δώδεκα πίνακες συγκρίσεων διαστάσεων 6×6 διαμορφώνονται για την αξιολόγηση των δράσεων ως προς τη σπουδαιότητά τους στην ικανοποίηση των δώδεκα υποκριτηρίων (πίνακας 6).

Στο τελικό στάδιο μετά τη συμπλήρωση όλων των πινάκων συγκρίσεων συντίθενται (αυτόματα με το Expert Choice) οι επιμέρους προτεραιότητες, όπως περιγράφεται στην ενότητα 3.2. έτσι, ώστε να υπολογιστούν οι συνολικές προτεραιότητες των εναλλακτικών δράσεων ως προς τον συνολικό στόχο της ιεραρχίας (πίνακας 7). Από τη σύνθεση

των κρίσεων προκύπτει ότι οι τομείς της τεχνικής και της παραγωγικής υποδομής έχουν την υψηλότερη προτεραιότητα, γεγονός το οποίο οφείλεται κυρίως στον υψηλό βαθμό ικανοποίησης των οικονομικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων.

### 5.3. Σταθμίσεις των παραμέτρων: Δεύτερη ιεραρχία

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα προτεινόμενα έργα αξιολογούνται σε μια νέα ιεραρχία αναφορικά με το επίπεδο ικανοποίησης των δράσεων της πρώτης ιεραρχίας, οι οποίες λειτουργούν πλέον ως κριτήρια στη δεύτερη ιεραρχία. Στα έξι αυτά κριτήρια προστίθενται οι παράμετροι του κόστους και της δυνατότητας χρηματοδότησης των προτεινόμενων έργων. Ο μοναδικός πίνακας συγκρίσεων, που διαμορφώνεται για το δεύτερο επίπεδο της ιεραρχίας, συμπληρώνεται με τα βάρη των δύο αυτών κριτηρίων ως προς τα έξι προηγούμενα κριτήρια (πίνακας 8). Ο υπόλοιπος πίνακας συμπληρώνεται με τους λόγους των προτεραιοτήτων των κριτηρίων (δράσεων), οι οποίες έχουν ήδη υπολογιστεί στην προηγούμενη ιεραρχία. Για παράδειγμα, η προτεραιότητα του κριτηρίου 1 (παραγωγική υποδομή) ως προς το κριτήριο 2 (τεχνική υποδομή) είναι ίση με  $0,90 = 0,288/0,321$  με βάση τις τιμές του πίνακα 7. Στον πίνακα 8 δίνονται οι προτεραιότητες των ανωτέρω στοιχείων ως προς το στόχο της ιεράρχησης των προτεινόμενων έργων (π.χ. 0,140 για την παραγωγική υποδομή, 0,216 για το κόστος και 0,263 για τη δυνατότητα

	ΚΡΙΤ1	ΚΡΙΤ2	ΚΡΙΤ3	ΚΡΙΤ4	ΚΡΙΤ5	ΚΡΙΤ6	ΚΡΙΤ7	ΚΡΙΤ8	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ
ΚΡΙΤ1	1	0,90	0,60	2,5	4,7	6,7	0,50	0,33	0,140
ΚΡΙΤ2		1	1,9	2,7	5,3	7,5	0,50	0,50	0,161
ΚΡΙΤ3			1	1,4	2,8	3,9	0,25	0,25	0,083
ΚΡΙΤ4				1	1,9	2,7	0,17	0,25	0,060
ΚΡΙΤ5					1	1,4	0,25	0,25	0,037
ΚΡΙΤ6						1	0,50	0,33	0,040
ΚΡΙΤ7							1	0,50	0,216
ΚΡΙΤ8								1	0,263

Πίνακας 8: Αξιολόγηση των κριτηρίων της δεύτερης ιεραρχίας ως προς τη συμβολή τους στο στόχο της ιεράρχησης των προτεινόμενων έργων.

Table 8: Matrix for comparing the criteria of the second hierarchy according to their contribution to the ranking of projects.



χρηματοδότησης).

Κατόπιν, αναπτύσσονται οκτώ πίνακες συγκρίσεων  $5 \times 5$ , με σκοπό να υπολογιστούν οι προτεραιότητες των πέντε επιπέδων έντασης ως προς καθένα από τα οκτώ κριτήρια του προηγούμενου επιπέδου. Οι προτεραιότητες, για παράδειγμα, των επιπέδων έντασης Α, Β, Γ, Δ και Ε διαμορφώνονται για το κριτήριο της παραγωγικής υποδομής σε 0,461, 0,316, 0,135, 0,057 και 0,031 αντιστοίχως, ενώ η σταθμισμένη προτεραιότητά τους στη διαμόρφωση της συνολικής προτεραιότητας των έργων είναι  $0,065 (=0,461 \times 0,140)$ , 0,044, 0,019, 0,008 και 0,004 αντιστοίχως.

Τέλος, για κάθε προτεινόμενο έργο καθορίζεται το επίπεδο έντασης, με το οποίο το έργο ικανοποιεί κάθε κριτήριο του δεύτερου επιπέδου. Η τελική προτεραιότητα των έργων διαμορφώνεται αθροίζοντας τις επιμέρους προτεραιότητες που προκύπτουν από τη συμμετοχή των έργων στην ικανοποίηση των κριτηρίων. Για παράδειγμα, η συνολική προτεραιότητα του υπ' αριθμόν 13 έργου, που είχε αξιολογηθεί με τα επίπεδα έντασης Γ, Β, Γ, Ε, Β, Δ, Β, Α ως προς τα οκτώ κριτήρια αντιστοίχως (πίνακας 2), προέκυψε αθροίζοντας τις σταθμισμένες προτεραιότητες των παραπάνω επιπέδων έντασης:  $0,019+0,087+0,036+0,004+0,024+0,004+0,024+0,286 = 0,484$ .

#### 5.4. Ανάλυση ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας χρησιμοποιείται, προκειμένου να διερευνηθεί πόσο ευαίσθητη είναι η κατάταξη των δράσεων, όταν μεταβάλλονται οι σταθμίσεις των κριτηρίων. Το Expert Choice πραγματοποιεί αυτόματα αναλύσεις ευαισθησίας, παρέχοντας στο χρήστη μια εποπτική εικόνα για το πώς διαμορφώνονται οι προτεραιότητες των δράσεων του τελευταίου επιπέδου μιας ιεραρχίας.

Η ανάλυση ευαισθησίας στην πρώτη ιεραρχία κατέδειξε μια εξαιρετική σταθερότητα, όταν αλλάζουν οι σταθμίσεις, όσον αφορά στις προτεραιότητες των έξι δράσεων, δηλαδή η τελική κατάταξη των δράσεων δεν μεταβάλλεται ακόμη και για μεγάλες μεταβολές στις αρχικές σταθμίσεις των στοιχείων του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχίας. Μάλιστα οι προτεραιότητες των δράσεων παραμένουν οι ίδιες ακόμη και αν εξισωθούν οι προτεραιότητες των στοιχείων του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχίας. Η σταθερότητα στην τελική κατάταξη των δράσεων διατηρείται και σε μεγάλες μεταβολές στις σταθμίσεις των υπολοίπων στοιχείων της ιεραρχίας.

Όσον αφορά στη δεύτερη ιεραρχία της αξιολόγησης, από την ανάλυση ευαισθησίας προέκυψε ότι δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφοροποιήσεις στην τελική κατάταξη των έργων, (1) στην περίπτωση που το κόστος του έργου και η δυνατότητα χρηματοδότησης δεν συμπεριληφθούν στα κριτήρια, και (2) αν υπάρξει εξίσωση των προτεραιοτήτων όλων των κριτηρίων.

## 6. ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΙΕΡΑΡΧΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Η τελική αξιολόγηση των προτεινόμενων από τη μελέτη παρεμβάσεων παρουσιάζει ενδιαφέρον ως προς τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι προτεραιότητες των έργων (πίνακας 2).

Τα έργα άμεσης προτεραιότητας, που βρίσκονται στις 15 πρώτες θέσεις, αφορούν:

- Στη βασική υποδομή εξυγίανσης του αστικού περιβάλλοντος με την κατασκευή νέων ή την αύξηση της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων υποδομών (εσωτερικό οδικό δίκτυο, ΧΥΤΑ, αποχετευτικό δίκτυο, υγεία).
- Στη βελτίωση των γνώσεων σε θέματα που σχετίζονται με τις εξελίξεις και τα νέα δεδομένα στον πρωτογενή τομέα και τη μεταποίηση.
- Στην ενίσχυση των υποδομών επιχειρηματικότητας και καινοτομίας και διεκπεραίωσης και ανταλλαγής παραγωγικών αγαθών, καθώς και στην αξιοποίηση και εμπορία της τοπικής φυτικής και ζωικής παραγωγής, την ανακύκλωση των υποπροϊόντων κ.λπ.

Είναι χαρακτηριστικό ότι τα έργα αυτά παραμένουν στην πρώτη σειρά προτεραιότητας, ακόμη και όταν τα κριτήρια του κόστους και της δυνατότητας χρηματοδότησης δεν συμμετέχουν στην επεξεργασία. Η υψηλή προτεραιότητα των έργων στις αντικειμενικές απαιτήσεις της περιοχής και η ικανοποιητική δυνατότητα χρηματοδότησης διαμορφώνουν και τον υψηλό δείκτη προτεραιότητας στην τελική κατάταξη. Έτσι έργα της τεχνικής υποδομής, όπως η δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. (προτεραιότητα 0,484, αξιολόγηση 1) και η επέκταση του υφιστάμενου αποχετευτικού δικτύου (προτεραιότητα 0,424, αξιολόγηση 2), παρά το υψηλό κόστος που παρουσιάζουν, βρίσκονται στις δύο πρώτες θέσεις, εξαιτίας της σημαντικής συμμετοχής τους στη βελτίωση της ποιότητας της καθημερινής ζωής, με άμεση συνέπεια να καθίσταται η πόλη ελκυστικότερος τόπος διαμονής και συναλλαγής.

Στις υπόλοιπες θέσεις παρατηρείται μια εμπλοκή των έργων τα οποία εντάσσονται σε διαφορετικούς τομείς παρέμβασης, με μοναδική εξαίρεση εκείνα τα οποία αναφέρονται στην ανάδειξη της πολιτιστικής φυσιογνωμίας της πόλης.

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία εφαρμόστηκε η Analytic Hierarchy Process στην αξιολόγηση των προτεινόμενων έργων για την ανάπτυξη της περιοχής της Ορεστιάδας. Η τελική αξιολόγηση των προτεινόμενων έργων καθώς και η πραγματοποιηθείσα ανάλυση ευαισθησίας κατέδειξαν τη σημαντική προσφορά της μεθόδου ως εργαλείου αξιολόγησης.

Η ΑΗΡ επελέγη, πρώτον, λόγω της γρήγορης κατανόησης και αποδοχής της από τους λήπτες των αποφάσεων.

Δεύτερον, επειδή στη συγκεκριμένη περίπτωση απαιτούνταν πολλές κρίσεις ποιοτικού χαρακτήρα εξαιτίας τόσο της φύσεως του προβλήματος όσο και πρακτικών αδυναμιών ποσοτικοποίησης πολλών παραμέτρων της υπό μελέτη περίπτωσης.

Για να περιοριστούν οι ανά ζεύγη συγκρίσεις, το πρόβλημα μοντελοποιήθηκε σε δύο ιεραρχίες. Στην πρώτη υπολογίστηκε η σχετική προτεραιότητα των παρεμβάσεων σε μεγάλους τομείς ως προς την επίτευξη της ανάπτυξης της περιοχής που αποτελεί τον κεντρικό στόχο. Στη δεύτερη ιεραρχία οι παρεμβάσεις αυτές, καθώς επίσης το κόστος των έργων και η δυνατότητα χρηματοδότησής τους, έγιναν κριτήρια ως προς τα οποία αξιολογήθηκαν τα προτεινόμενα έργα.

Η ΑΗΡ μπορεί να βοηθήσει αποφασιστικά στον ορθολογισμό της λήψης των αποφάσεων στο χωροταξικό σχεδιασμό, λόγω της ευελιξίας της όσον αφορά στη διάρθρωση προβλημάτων αποφάσεων, καθώς και των δυνατοτήτων που παρέχει να ενσωματώνει τις γνώσεις, την πείρα και τη διαίσθηση των ληπτών των αποφάσεων στη μοντελοποίηση παρόμοιων προβλημάτων. Πρέπει πάντως να επισημανθεί ότι υποκειμενικότητα υπεισέρχεται τόσο κατά τη μοντελοποίηση του προβλήματος σε ιεραρχία όσο και κατά τις ανά ζεύγη συγκρίσεις. Ως εκ τούτου, η ΑΗΡ μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά στη λήψη των αποφάσεων, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά την εφαρμογή της, θα υπάρχουν πλήρης διαφάνεια και συνεχής έλεγχος από τους ενδιαφερόμενους.

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Ο γεωμετρικός μέσος των κρίσεων των διαφορετικών ληπτών αποφάσεων χρησιμοποιείται, επειδή στον πίνακα, που εκφράζει τη σύνθεση των κρίσεων των ληπτών αποφάσεων, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το γινόμενο συμμετρικών στοιχείων θα είναι ίσο με ένα.

2. Το διάνυσμα των προτεραιοτήτων είναι το κύριο ιδιοδιάνυσμα  $w$  του πίνακα  $A$ . Το ιδιοδιάνυσμα  $w$  και η κύρια (η μεγαλύτερη) ιδιοτιμή  $\lambda_{max}$  προκύπτουν από την επίλυση της εξίσωσης  $Aw = \lambda_{max} w$ . Σε έναν πίνακα  $A$  ισχύει πάντοτε  $\lambda_{max} \geq n$ , όπου  $n$  η τάξη του πίνακα. Ο πίνακας είναι συνεπής, όταν και μόνον όταν  $\lambda_{max} = n$ . Η διαφορά  $\lambda_{max} - n$  μετρά την απόκλιση των κρίσεων από τη συνεπή προσέγγιση.

3. Ο πίνακας  $A$  κανονικοποιείται αθροίζοντας τα στοιχεία σε κάθε στήλη και διαιρώντας κάθε στοιχείο του πίνακα με το αντίστοιχο άθροισμα.

4. Για παράδειγμα στην πρώτη ιεραρχία η συνολική (σταθμισμένη) προτεραιότητα 0,679 των οικονομικών κριτηρίων προκύπτει ως εξής: Καταρχάς, από τον πίνακα συγκρίσεων, με τον οποίο αξιολογείται η συμβολή των έξι υποστόχων (δεύτερο επίπεδο της πρώτης ιεραρχίας) στο συνολικό στόχο («Ανάπτυξη της Ορεστιάδας»), προκύπτουν οι τοπικές προτεραιότητες 0,449, 0,038, 0,208, 0,063, 0,062, 0,180 αντίστοιχως (π.χ. 0,449 είναι η προτεραιότητα του υποστόχου «Διεθνής μεταφορικός και εμπορικός κόμβος»).

Κατόπιν, αξιολογούνται τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια (τρίτο επίπεδο της ιεραρχίας) ως προς κάθε υποστόχο του δευτέρου επιπέδου και σχηματίζονται έξι πίνακες συγκρίσεων. Στους πίνακες αυτούς οι αντίστοιχες τοπικές προτεραιότητες των οικονομικών κριτηρίων είναι 0,321, 0,213, 0,697, 0,487, 0,649, και 0,745 (π.χ. 0,321 είναι η προτεραιότητα των οικονομικών κριτηρίων ως προς τον υποστόχο «Διεθνής μεταφορικός και εμπορικός κόμβος»). Το άθροισμα του γινομένου της προτεραιότητας κάθε υποστόχου επί την τοπική προτεραιότητα των οικονομικών κριτηρίων ως προς τον αντίστοιχο υποστόχο παρέχει τη σταθμισμένη προτεραιότητα των οικονομικών κριτηρίων ως προς το συνολικό στόχο:  $0,449 \times 0,321 + 0,038 \times 0,213 + 0,208 \times 0,697 + 0,063 \times 0,487 + 0,062 \times 0,649 + 0,180 \times 0,745 = 0,679$ .

## 8. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, **Σχέδιο Ανάπτυξης Κοινωνικού Χώρου**, Έκθεση των Αρμοδίων Υπουργών Χωροταξίας ΕΕ, Πότσταμ, 10-11 Μαΐου, 1999.
2. Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης, **Αναπτυξιακή Στρατηγική του Δήμου Νέας Ορεστιάδας**, Δήμος Νέας Ορεστιάδας, Φεβρουάριος 2000.
3. Λουκάκης Π., «Σύγχρονη Ελληνική Πόλη: Τάσεις Μεταλλαγών στη Χωρική Διάχυση της Αστικοποίησης», **Αρχαιολογία και Τέχνες**, τ. 65, Δεκ. 1997, 54-62.
4. Μελετητική Ομάδα ΚΕΠΕ, **Μελέτη Αξιολόγησης των ΠΕΠ του ΚΠΣ 1994-1999**, Εκθέσεις 28, ΚΕΠΕ, Αθήνα, 1997.
5. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, **Σχέδιο Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανατ. Μακεδονίας - Θράκης**, Νοέμβριος 1999.
6. Brans J. P., Vincke P., «A Preference Ranking Organization Method», **Management Science**, vol. 31, 4, 1985, 647-656.
7. Brans J. P., Vincke P., Mareschal B., «How to Select and How to Rank Projects: The Promethee Method», **European Journal of Operational Research**, vol. 24, 1986, 228-238.
8. Edwards W., Barron F. H., «SMARTS and SMARTER: Improved Simple Methods for Multiattribute Utility Measurement», **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, vol. 60, 1994, 306-325.
9. Keeney R.L., Raiffa H., **Decisions with Multiple Objectives: Performances and Value Trade-Offs**, Wiley, New York, 1976.
10. Kirkwood C. W., **Strategic Decision Making: Multiobjective Decision Analysis with Spreadsheets**, Dubury Press, 1997.
11. Nijkamp P., Rietveld P., Voogd H., **Multiple Criteria Analysis in Physical Planning**, Elsevier, Amsterdam, 1992.
12. Rossi P.H., Freeman H.E., **Evaluation: A Systematic Approach**, Sage Publications, Bev. Hills, California, 1993.
13. Roy B., **Methodologie Multicritere d'Aide a la Decision**, Economica, Paris, 1985.
14. Roy B., Vanderpooten D., «The European School of MCDA: Emergence, Basic Features and Current Works», **J.M.C.D.A.**, vol. 5, 1, 1996, 22-38.
15. Saaty T.L., «Axiomatic Foundations of the Analytic Hierarchy Process», **Management Science**, vol. 32, 7, July 1986, 841-855.
16. Saaty T.L., «Fundamentals of the Analytic Network Process»,

**ISAHP Proceedings**, Kobe 1999 (downloaded from www. ISAHP2001).

17. Saaty T.L., "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", **European Journal of Operational Research**, 48, 1990, 9-26.

18. Saaty T.L., **Decision Making for Leaders**, 3<sup>rd</sup> Edition, RWS Publications, 1995.

19. Saaty T.L., E.H. Forman, **The Hierarchon: A Dictionary of Hierarchies**, volume V, AHP Series, Expert Choice, Inc., 1996.

20. Saaty T.L., L.G. Vargas, **Decision Making with the Analytic Hierarchy Process**, RWS Publications, 1994.

21. Simon H. A., "The Architecture of Complexity" στο **The Sciences of the Artificial**, MIT Press, 1981.

22. Voogd H., **Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning**, Pion, London, 1983.

---

**Κ. Π. Αναγνωστόπουλος**

Οικονομολόγος-Μηχανικός, Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Οργάνωσης και Προγραμματισμού, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Δ.Π.Θ., 671 00 Ξάνθη

**Μ. Γιαννοπούλου**

Αρχιτέκτων, Δρ Χωροταξίας-Πολεοδομίας, Λέκτορας Δ.Π.Θ., Ανδρέου Δημητρίου 19, 671 00 Ξάνθη

**Π. Λουκάκης**

Αρχιτέκτων, Δρ Χωροταξίας-Πολεοδομίας, Καθηγητής Ι.Π.Α., Πάντειο Πανεπιστήμιο, 176 71 Αθήνα

**Γ. Ρουκούνης**

Αρχιτέκτων, Δρ Μηχανικός Δ.Π.Θ., Λέκτορας Δ.Π.Θ., Ανδρέου Δημητρίου 19, 671 00 Ξάνθη

**Α. Βαβάτσικος**

Πολιτικός Μηχανικός, Μεταπτυχιακός Φοιτητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Δ.Π.Θ.

*Extended summary*

# A Multicriteria Evaluation of Development Projects on a Supra-local Scale

**K. P. ANAGNOSTOPOULOS**

Assistant Professor D.U.TH.

**M. GIANNOPOULOU**

Lecturer D.U.TH.

**P. LOUKAKIS**

Professor Panteion University of  
Athens

**Y. ROUKOUNIS**

Lecturer D.U.TH.

**A. VAVATSIKOS**

Postgraduate Student

## *Abstract*

*This paper presents the application of the Analytic Hierarchy Process in the evaluation of projects in development studies of supra-local scale. The basis for this evaluation was a development study from which the projects were derived. The problem was modeled on two hierarchy levels. On the first level, the relative priority of interventions in the major production sectors is considered according to the main objective, which is the area development. On the second hierarchy level these interventions, the cost of the projects and the possibility of their financing become criteria according to which the proposed projects are valued. The realised sensitivity analysis shows a remarkable stability in the final ranking of the projects.*

## 1. INTRODUCTION

The new role of the Greek cities is set by both the European Spatial Development Perspective and the new elements (administrative restructuring at local level, competencies at higher administrative levels), which come into being at the given time and under given circumstances and impose a multi-layered mode of the development data analysis. Local Administration Organisations hence occupy geographical areas of substantial extent and provide an important population base, as well as institutional and financial planning tools with possibilities of mobilising private funds and important spatial planning capacities. Furthermore, the higher administration levels are reset and redefined on the basis of new competencies in the framework of administrative decentralisation as well as broader administrative modernisation.

The goals and orientations of the development strategy for the cities connect the development process at the specific level with supra-structure development plans (the inter-community plan, the prefectorial, regional and national plans) and are accordingly specialised in relation to the local conditions, problems and potential of each area.

*Submitted: Feb. 14.2001*

*Accepted: May 22.2002*

This study rationalises the evaluation of development interventions in medium size cities, through the Analytic Hierarchy Process (AHP). The implementation of the multicriteria method was based on the interventions proposed in "Development Strategy Study for the Municipality of Orestias", focusing on 35 of these interventions directly linked to the development of the city.

## 2. LITERATURE REVIEW

As the bibliography shows [12], there is no single method of evaluation capable of dealing consequently with many programs of different content, planning or policies that concern development planning and the corresponding decision-making. The choice of a method depends on the object itself, its context, the available data, etc. [4]. In the last forty years, multicriteria methods of dealing with complex problems of decision-making have been developed, in which many alternatives (interventions, projects, proposals, scenarios) should be evaluated with respect to many quantitative and/or qualitative criteria [9, 11, 13, 22]. The majority of these methods belong to the two main schools of multicriteria methods, the American and the European.

Based on the axiomatic foundation of decisions by J. von Neumann, O. Morgenstern and L. Savage, and founded by R. Keeney and H. Raiffa, the American school proposed various practical methods based on MAUT (Multiattribute Utility Theory), such as the family of SMART methods [8, 9, 10]. The American approach focused on weighting methods, which reduce a multidimensional evaluation to a one-dimensional one via the formulation of a composite utility (or value) function, with which the criteria between them are balanced. The determination of the composite utility function presupposes that utility functions will be determined for each criterion, as well as weights for each

function. The decision maker formulates his preferences with regard to the alternatives with the single utility functions, and the composite utility function provides indicators, that express the total value of alternatives.

The European school, with the work of French B. Roy and contributions by several European scientists, has developed families of methods, such as ELECTRE, PROMETHEE and REGIME [6, 7, 11, 13, 14], in which the balance of criteria is limited. The philosophy of the European school is completely different from the American one since the proposed methods, firstly, aim to help the decision-making and not to find the optimal choice, while, secondly, they are not based on a powerful axiomatic foundation, but their pragmatic character allows the incorporation of many dimensions of real decision-making processes.

### 3. THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

AHP is a systematic procedure for dealing with complex decision-making problems in which many alternatives (projects, actions, scenarios) exist [19]. The alternatives are ranked using several quantitative and/or qualitative criteria, depending on how they contribute in achieving an overall goal [15, 16].

AHP is based on a hierarchical structuring of the elements involved in a decision problem. The hierarchy incorporates knowledge, experience and intuition of the decision-maker for the specific problem. The simplest hierarchy consists of three levels. On the top of the hierarchy lies the decision's goal. On the second level lie the criteria by which the scenarios (third level) will be evaluated (fig.1). In more complex situations, the main goal can be broken down into subgoals or/and a criterion (or property) can be broken down into subcriteria. People who are involved in the problem, their goals and their policies can also be used as additional levels.

### 4. CASE STUDY: THE EVALUATION OF DEVELOPMENT PROJECTS IN ORESTIAS

Orestias is the second largest urban center of the Evros Prefecture, an area bordering Turkey and Bulgaria in the NE. The city is strongly interdependent with and influenced by the adjacent communities, at various levels and varying intensity, as well as by other areas of the Evros prefecture as a whole. These relations were shaped and evolved gradually, through the 76-year life of the city, in geographical, operational, historical and social terms.

The city actually has prospects of development within a new framework, which can strengthen its importance as an urban center in the region, due to its geographical position in the Prefecture as well as the economic evolutions in its area

of direct impact and the overall new conditions shaping the neighbouring countries.

The specific development strategy for the city of Orestias as proposed by the "Development Strategy Study for the Orestias Municipality" is placed within this framework and sets the following strategic goals: a) The strengthening of its role as a hub. b) Its transformation into a development center of international range. c) The strengthening of its attraction and competitiveness. d) The enhancement of its business infrastructure.

These goals lead to a series of interventions, 35 of which are selected to be evaluated (table 2). The interventions chosen are distributed in six groups formed according to a unified sectoral validation and cohesion and follow the general principles on which the Region of Eastern Macedonia and Thrace allocates the ROP (Regional Operational Plan). These groups are: productive infrastructure (8), technical infrastructure (10), social infrastructure (8), revival of the city's cultural face (3), natural environment and leisure (1), regulatory and urban planning (5).

### 5. STRUCTURING AND EVALUATION OF HIERARCHY

The problem is structured in two hierarchies. On the 1st level of the first hierarchy the goal set is the overall development of Orestias. On the 2nd level of this hierarchy the main subgoals are set which, as demonstrated by the study, contribute decisively to the development of the city: a) Promotion of the city as an international trade and transportation hub. b) Exploitation and sustainable use of natural resources. c) Exploitation and expansion of the industrial basis. d) Treating the demographic shrinkage problem. e) Smoothing out the intra-regional disparities. f) Productivity increases in the primary and secondary sectors. The 3rd level of the hierarchy consists of the economic, social and environmental criteria. On the 4th level of the hierarchy the sub-criteria of the 3rd level criteria are placed, presenting a more detailed description of the problem and acquiring a broader perspective of the parameters involved in the problem. The last level of the hierarchy consists of the specific interventions which are directed towards the sectors of the productive, technical and social infrastructure, the revival of the city's cultural prospect, natural environment and leisure and, finally, spatial and urban planning (fig. 2).

In the second hierarchy, the evaluation is made on the basis of the contribution of each project to the various intervention sectors, as described and assessed in the first hierarchy. On the first level, the goal set is the optimal ranking of the projects. The second level is shaped by the intervention sectors, which constitute the basic criteria for the evaluation of the projects. The cost criteria of the projects and their funding capacity, which are important parameters to be taken into account when setting the priority between

those projects, are also placed on the same level. The elements placed on the 3rd level constitute each project's contributing intensity to the satisfaction of each and every criterion (fig. 3).

## 6. INTERPRETING THE RESULTS OF THE AHP METHOD APPLICATION

The final evaluation of the projects is interesting from the viewpoint of the way the project priorities are formed (table 2). The projects ranking in the first 15 positions relate to: a) The basic infrastructure for the improvement of the urban environment, through the construction of new or the amelioration of existing infrastructures (internal road network, sewage system, public health). b) The improvement of knowledge related to the latest evolutions in the primary and secondary sectors. c) The strengthening of the infrastructure supporting venturing and entrepreneurship, innovation and the processing and exchange of productive commodities, as well as the exploitation and trade of local plant and animal production, recycling and exploiting by-products, etc.

Note that these projects remain first priority even when the criteria of "cost" and "financing capacity" are not included in the model. The high priority of these projects in the requirements of the area and the possibility of their satisfactory financing are the factors giving these projects their rank of priority. In the remaining positions, there is a mixing of the projects pertaining to different intervention sectors, the unique exception being the projects referring to the cultural face of the city.

## 7. CONCLUSIONS

In this paper the AHP was applied in the evaluation of projects for the development of the Orestias region. The AHP was selected, firstly, because of its fast understanding and acceptance by decision makers and, secondly, because qualitative judgments due to the nature of the problem were required in this study. In order to reduce pairwise comparisons, the problem was modeled in two hierarchies.

In the first, the relative priority of interventions in major sectors with respect to the achievement of the regional development, which constitutes the overall goal, was calculated. In the second hierarchy, these interventions, as well as the cost of projects and their possibility of financing, became criteria by which the projects were evaluated. The AHP can decisively help the rationalization of decision-making in regional planning, because of its flexibility with regard to the structure of the decision problem, as well as the possibilities it provides for incorporating the knowledge, the experience and the intuition of decision makers in the modeling of similar problems. In any case, it should be pointed out that subjectivity could enter in the modeling of the problem into hierarchies as well as in the pairwise comparisons. Consequently, the AHP can help substantially in the decision-making under the condition that, throughout its application, there will be complete transparency and continuous control from the people concerned.

---

### **K. P. Anagnostopoulos**

Engineer-Economist, Assistant Professor, Department of Civil Engineering, School of Engineering, Democritus University of Thrace, 671 00 Xanthi

### **M. Giannopoulou**

Lecturer, DUTH., 19 Andreou Dimitriou St., 671 00 Xanthi

### **P. Loukakis**

Professor, Panteion University, 176 71 Athens

### **Y. Roukounis**

Lecturer, DUTH., 19 Andreou Dimitriou St., 671 00 Xanthi

### **A. Vavatsikos**

Civil Engineer, Post Graduate Student, Democritus University of Thrace, 671 00 Xanthi.