

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αξιολόγηση των επιδράσεων του φράγματος Πείρου -
Παραπείρου στην πόλη της Πάτρας**



ΚΑΔΠΑΚΙΩΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΟΛΥΖΟΣ Σ.

ΒΟΛΟΣ 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος άρχισε να αναπτύσσεται κοντά σε ποταμούς λόγω των αναγκών του. Σήμερα οι ανάγκες αυτές παραμένουν αλλά έχουν προστεθεί και νέες πράγματα που οδηγεί την ανάγκη αξιοποίησης των ποταμών περισσότερο από ποτέ. Τα φράγματα αποτελούν μία από τις πιο βαριές υποδομές που μπορούν να οδηγήσουν στη ανάπτυξη μιας περιοχής αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα των ποταμών. Αν και το κόστος ενός φράγματος είναι σημαντικό ωστόσο τα οικονομικά και κοινωνικά πλεονεκτήματα είναι μεγάλα, κάτι που οδηγεί στην επιζήτηση της κατασκευής τους.

Λόγω της πολυπλοκότητας του έργου, αρκετές φορές η εξέλιξη ορισμένων φραγμάτων γίνεται με πολλές καθυστερήσεις και αδικαιολόγητα βραδύ ρυθμό. Ένας λόγος είναι πως τα φράγματα αποτελούν αντικείμενο έντονης συζήτησης με ομάδες ανθρώπων που επισημαίνουν τις αρνητικές επιπτώσεις που έχουν στο περιβάλλον και την κοινωνία. Οι επιπτώσεις αυτές καθιστούν αναγκαία την ανάλυση κόστους και οφέλους ενός τέτοιου έργου, έτσι ώστε να παρθούν οι σωστές αποφάσεις. Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση της συμβολής των φραγμάτων στην περιφερειακή ανάπτυξη καθώς και των επιπτώσεων από την κατασκευή τους. Στο δεύτερο και κυριότερο μέρος γίνεται ανάλυση κόστους – οφέλους για το φράγμα Πείρου – Παραπείρου ως μελέτη περίπτωσης βάσει στοιχείων από μελέτες σκοπιμότητας και περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Λέξεις Κλειδιά: Υποδομή, Φράγμα, Περιφερειακή ανάπτυξη, Ανάλυση Κόστους – Οφέλους, Φράγμα Πείρου - Παραπείρου

ABSTRACT

Since ancient times need of the human made him to grow near rivers. Today these needs remain but also new have been arisen that lead to the need of harvesting the benefits of rivers more than ever before. Dams are considered major infrastructures that can lead to regional development by exploiting the benefits of rivers. Although the construction of a dam is costly, the economic and social benefits are many, which leads to the pursuit of their manufacture

Due to the complexity of the establishment, many times the development of dams is done with many delays and unjustifiably slow pace. One reason is that dams are the subject of intense discussion with groups of people who point to their negative impact on the environment and society. For this reason, it is necessary to analyse the cost and benefits of such a project so that the right decisions can be made. In the present work, the contribution of dams to regional development is analysed, as well as the impacts from their construction. In the second part, a cost - benefit analysis is presented for Peiros - Parapeiros dam as a case study based on data from feasibility studies and environmental impacts.

Key Words: Infrastructure, Dam, Regional Development, Cost – Benefit analysis, Peiros – Parapeiros dam

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	1
ΜΕΡΟΣ Ι ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	3
1 Υποδομές και ανάπτυξη	4
1.1 Έννοιες και ορισμοί	4
1.2 Θεωρίες ανάπτυξης	4
2 Φράγματα	6
2.1 Τύποι Φραγμάτων	6
3 Το φράγμα ως παράγοντας βιωσιμότητας	9
4 Επιδράσεις και Επιπτώσεις των φραγμάτων	12
4.1 Θετικές Επιδράσεις των φραγμάτων στην ανάπτυξη.....	13
4.2 Περιβαλλοντικές και κλιματικές επιπτώσεις φραγμάτων	14
4.3 Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις φραγμάτων	15
5 Παραδείγματα ανάπτυξης περιοχών μέσω φραγμάτων στη Διεθνή Κοινότητα.....	17
5.1 Τα φράγματα στην Ευρώπη	17
5.2 Τα φράγματα στην Ελλάδα	17
ΜΕΡΟΣ ΙΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΟΥ – ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ ΣΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ	19
6 Περιγραφή της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής.....	20
6.1 Γενικά χαρακτηριστικά της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής	20
6.2 Δημογραφικά στοιχεία	21
6.3 Οικονομικά χαρακτηριστικά και απασχόληση	22
6.4 Χρήσεις γης και Οικονομική ανάπτυξη	24
6.5 Υποδομές της πόλης και της ευρύτερης περιοχής.....	25
6.6 Πολιτιστικά στοιχεία.....	26
6.7 Φυσικό περιβάλλον και κλιματικά δεδομένα.....	26
6.8 Γεωμορφολογικά στοιχεία και Υδρολογικά στοιχεία	28
7 Περιγραφή του φράγματος Πείρου-Παραπεύρου.....	31
7.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά του φράγματος Πείρου – Παραπεύρου.....	31
7.2 Το χρονικό του έργου.....	33
8 Επιδράσεις και Επιπτώσεις του έργου στην πόλη της Πάτρας και στην ευρύτερη περιοχή.....	36
8.1 Θετικές Επιδράσεις στην πόλη της Πάτρας και στην ευρύτερη περιοχή.....	36
8.1.1 Διασφάλιση ποιότητας του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων	36
8.1.2 Προστασία των υδρολογικών στοιχείων της περιοχής μελέτης.....	37
8.1.3 Ανάπτυξη υποδομών της περιοχής μελέτης.....	37
8.1.4 Ευκαιρίες οικονομικής αξιοποίησης του έργου	38
8.1.5 Προστασία φυσικών και μορφολογικών στοιχείων περιοχής μελέτης	39
8.2 Επιπτώσεις στην πόλη της Πάτρας και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης	40
8.2.1 Επιπτώσεις έργου στο φυσικό περιβάλλον και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά.....	40
8.2.2 Επιπτώσεις έργου στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά	42
8.2.3 Επιπτώσεις έργου στην υγεία των πολιτών.....	45
8.2.4 Οικονομικές Επιπτώσεις έργου φράγματος	46
9 Οικονομική Αποτίμηση Έργου.....	48
9.1 Ιστορικά στοιχεία	48
9.2 Συνολικές δαπάνες επενδύσεων	49
9.3 Λειτουργικές δαπάνες	49
9.4 Ωφέλειες από την εφαρμογή του έργου	50
9.4.1 Ωφέλειες από την ύδρευση.....	50
9.4.2 Ωφέλειες από την ανάπτυξη της ΒΙΠΕ	52

9.4.3 Άλλα οφέλη.....	52
9.5 Αποτίμηση Κόστους Οφέλους έργου.....	53
10 Συμπεράσματα.....	56
Παράρτημα Α.....	58
Παράρτημα Β.....	66
Βιβλιογραφία	70

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πληθυσμός ανά τοπική ενότητα περιοχής μελέτης για το έτος 2011.....	21
Πίνακας 2: στοιχεία απασχόλησης ανά δημοτική ενότητα για το έτος 2001.....	24
Πίνακας 3: Αναλυτικό κόστος δαπανών έργου.....	49
Πίνακας 4: Εκτιμώμενο κόστος φορέα σε (€x10 ³).	50
Πίνακας 5: Προβλεπόμενη Ετήσια απαίτηση ύδατος.....	51
Πίνακας 6: Χρηματικές Ροές και υπολογισμός Παρούσας Αξίας (€ x 103).....	54
Πίνακας 7: Μεταβολή πληθυσμού της περιοχής μελέτης.....	58

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: τύποι φραγμάτων ανάλογα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής.....	7
Εικόνα 2: Θέση ΒΙΠΕ Πάτρας.....	23
Εικόνα 3: Χωμάτινο φράγμα - Earth dam (Rambabu P., 2018).....	61
Εικόνα 4: Φράγμα λιθόρριπτο - Rock Fill (bamrahco, 2001).....	61
Εικόνα 5: Φράγμα βαρύτητας - Gravity dam(Dhruvesh P., 2015)	62
Εικόνα 6: Φράγμα αντιρείδων - Buttress dam	62
Εικόνα 7: Barrage dam (civilengineeringdaily, 2018).....	62
Εικόνα 8: Φράγμα αψίδων - Arch dam (Sadanandam Anuroju, 2016).....	63
Εικόνα 9: Πολλαπλών αψίδων φράγμα - Multiple Arch Dam (Johnson, 2019).....	63
Εικόνα 10: Στέψη φράγματος	64
Εικόνα 11: Υπερχειλιστής φράγματος.....	64
Εικόνα 12: Περιοχή κατάκλισης.....	65

Κατάλογος χαρτών

Χάρτης 1: Περιοχές εξυπηρέτησης φράγματος	32
Χάρτης 2: Περιοχή επίδρασης σε περίπτωση αστοχίας του φράγματος.....	44
Χάρτης 3: Χάρτης περιοχής έργων για το φράγμα Πείρου-Παραπείρου	66
Χάρτης 4: Φράγματα και οι αγωγοί υδροδότησης στο έργο Πείρου-Παραπείρου	67
Χάρτης 5: Χρήσεις γης περιοχής μελέτης.....	68

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Ποσότητα φραγμάτων παγκοσμίως και η χρήση τους.....	10
--	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΕΠ = Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

ΑΠΕ = Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΒΙΠΕ = Βιομηχανική Περιοχή

ΓΣΠ = Γενικές Συνθήκες Παραγωγής

ΕΛΣΤΑΤ = Ελληνική Στατιστική Αρχή

ΕΝΝ = Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού

ΕΣΛ = Ελάχιστη Στάθμη Λειτουργίας

ΕΣΠ = Ειδικές Συνθήκες Παραγωγής

ΚΟΚ = Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας

ΚΠΑ = Καθαρά Παρούσα Αξία

ΜΠΠ = Μέγιστη Πιθανή Πλημμύρα

ΜΣΛ = Μέγιστη Στάθμη Λειτουργίας

ΜΣΠ = Μέγιστη Στάθμη Πλημμύρα

ΟΕΒ = Οργανισμός Έγγειων Βελτιώσεων

ΠΑ = Παρούσα Αξία

ΣΑΥ = Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας

ΤΙΦΚ = Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους

ΦΕΚ = Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί το τελευταίο κομμάτι των σπουδών μου στο Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τα μαθήματα της σχολής καθώς και οι συμφοιτητές και καθηγητές μου έπαιξαν μεγάλο ρόλο στον τρόπο σκέψης μου, στην στάση μου απέναντι στην ζωή και στην αντίληψη της πραγματικότητας. Για όλα αυτά και ακόμη περισσότερο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους του καθηγητές για τις γνώσεις και την στήριξη τους, την οικογένεια μου που με στήριξε και πάντα θα με στηρίζει καθώς και όσους συμφοιτητές και φίλους μου στάθηκαν όλα αυτά τα χρόνια. Και τέλος στον κ. Σεραφείμ Πολύζο, καθώς και την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και όσους με βοήθησαν στην εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας.

Σεπτέμβριος 2019

Καλπακιώρης Νικόλας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι απαιτήσεις για την υδροδότηση αναπτυσσόμενων και αναπτυγμένων κρατών σε παγκόσμια κλίμακα εμφανίζονται ιδιαίτερα αυξανόμενες, κατά τους τελευταίους τρεις αιώνες. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής, η ραγδαία πληθυσμιακή αύξηση και τα απαιτούμενα επίπεδα διαβίωσης, σε συνδυασμό με τις περιορισμένες πηγές φρέσκου νερού, έχουν οδηγήσει την ανθρωπότητα στην εύρεση λύσεων αξιοποίησης των υφιστάμενων φυσικών πόρων μέσα από τη χρήση της τεχνολογίας και της επιστημονικής γνώσης (CIGB-ICOLD, 2016).

Βασικές πηγές υδροδότησης αποτελούν τα ποτάμια και οι πηγές, ενώ η αποταμίευση νερού αποτελούσε από αρχαιοτάτων χρόνων, μία μέθοδος αξιοποίησης του νερού ως φυσικό αγαθό. Οι κλιματικές διακυμάνσεις, οι αλλαγές θερμοκρασίας, και οι γεωμορφολογικές μεταβολές, κατέστησαν απαιτητή τη διαχείριση του νερού, ώστε η παροχή του να τελείται ελεγχόμενα και ανάλογα με τις συνθήκες που δημιουργούνται σε μία περιοχή και στις τοπικές κοινότητες.

Εργαλείο διαχείρισης και ελέγχου του νερού ως αγαθό και ως αποσταθεροποιητικό παράγοντα των τοπικών κοινοτήτων (όπως σε περιπτώσεις πλημυρών), είναι οι υποδομές των φραγμάτων, τα οποία φέρουν ιστορία πέντε χιλιάδων ετών. Σήμερα τα υδροφράγματα αποτελούν το 4% μέσα στις λοιπές κατηγορίες φραγμάτων, καθιστώντας όμως το ρόλο τους καθοριστικό στη βιωσιμότητα της ηπειρωτικών χωρικών ενοτήτων.

Ο ρόλος ενός υδροφράγματος είναι είτε συγκεκριμένος είτε πολυδιάστατος, με έμφαση στην άρδευση γεωργικών εκτάσεων. Οι καταγραφές της Παγκόσμιας Επιτροπής Φραγμάτων έχουν αναφέρει ότι τα μισά φράγματα παγκοσμίως, (48%) χρησιμοποιούνται για την άρδευση, ενώ σημαντική είναι η συνεισφορά τους στην παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (17%). Εναλλακτικές χρήσεις ενός φράγματος που έχουν καταγραφεί είναι η υδροδότηση, ο έλεγχος πλημυρών, ψυχαγωγικές δραστηριότητες και ανάπτυξη ιχθυοκαλλιέργειας (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α).

Από τη δεκαετία του '90 με την έξαρση κατασκευής φραγμάτων σημειώθηκαν πληθώρα αντιπαραθέσεις σχετικά με τις επιπτώσεις των μεγάλης κλίμακας υποδομών, σε παγκόσμια κλίμακα. Οι θετικές επιδράσεις κατασκευής τους, και ο καθοριστικός τους ρόλος, δεν μπόρεσε να αντισταθμίσει τις επιπτώσεις που επέφεραν οι ανθρώπινες ενέργειες τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής του, όσο και για τις απαιτούμενες

προπαρασκευαστικές ενέργειες. Βασικά σημεία αντιπαράθεσης είναι οι άμεσες επιπτώσεις στο υφιστάμενο οικοσύστημα, σε συνδυασμό με τις κοινωνικές επιπτώσεις καθώς για την κατασκευή των φραγμάτων σε αρκετές περιπτώσεις απαιτούνταν η εγκατάλειψη υφιστάμενων οικισμών, και η απόδοση κονδυλίων για τις αποζημιώσεις.

Ως απάντηση στις προαναφερόμενες προκλήσεις, και στο πλαίσιο διαχείρισης μεγάλης κλίμακας υποδομών ιδρύθηκε η Παγκόσμια Επιτροπή Φραγμάτων (World Commission on Dams - WCD), η οποία είχε ως στόχο τη δικτύωση των κρατών σε παγκόσμια κλίμακα τα οποία έφεραν τόσο μεγάλα έργα και τη διασφάλιση της αποτελεσματικής διαχείρισής τους μέσα από ένα κοινό πλαίσιο βασικών κανόνων λειτουργίας και ανάπτυξής τους (Fink and Cramer, 2008). Υποστηρικτικά ιδρύθηκε η Διεθνής Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων (International Commission on Large Dams) η οποία τελεί σημαντικές έρευνες και καταγραφές για τα μεγάλα φράγματα δημιουργώντας μία σημαντική βάση δεδομένων. Σήμερα, εγγεγραμμένα κράτη – μέλη είναι 95 εκ των οποίων συγκαταλέγεται η Ελλάδα με 162 φράγματα γενικά. Πρώτη αναδεικνύεται η Κίνα, μετά ακολουθούν οι ΗΠΑ ενώ σημαντικό αριθμό φέρουν η Ινδία και η Ιαπωνία.

Οι επιπτώσεις στις εμπλεκόμενες χώρες έχουν αναγνωριστεί σήμερα από τους παγκόσμιους και διεθνείς οργανισμούς (IUCN- International Union for Conservation of Nature), ενώ συνολικές εκτιμήσεις και καταγραφές των εμπειριών έχει αναδείξει σημαντικά προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι αρμόδιοι φορείς. Εκτιμάται ότι περίπου 40 με 80εκ. κάτοικοι έχουν μετεγκατασταθεί παγκοσμίως για την κατασκευή φραγμάτων, ενώ οι οικολογικές καταστροφές είναι μη αναστρέψιμες σε μερικές περιπτώσεις (Warmenbol and Smith, 2018).

Στο πλαίσιο ανάπτυξης στρατηγικού σχεδιασμού σχετικά με τις υποδομές των φραγμάτων, απαιτήθηκε η δημιουργία ενός οργάνου με στόχο την πιστοποίηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών και εφαρμογής των προτάσεων της Παγκόσμιας Τράπεζας, οδηγώντας στην ίδρυση του πιστωτικού οργανισμού ‘International Hydropower Association’. Τα Ευρωπαϊκά έργα είναι υποχρεωμένα να ακολουθούν το σχετικό πλαίσιο κανονισμών, το οποίο παρέχεται μέσω της σχετικής αναφοράς του οργανισμού (The World Commission, 2010).

**ΜΕΡΟΣ Ι ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

1 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στην παρούσα ενότητα γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του πλαισίου μέσα στο οποίο λειτουργούν οι υποδομές καθώς και η σύνδεσή τους με την ανάπτυξη.

1.1 ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ένα μεγάλο πρόβλημα με τις υποδομές είναι ο ορισμός τους. Η υποδομή θα μπορούσε να οριστεί ως «κάθε επένδυση εκφρασμένη σε φυσικό κεφάλαιο σταθερό στο έδαφος και σχετικά μεγάλης κλίμακας, που στοχεύει στην εξυπηρέτηση διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων» ή ως «η υλική στήριξη – υπόβαθρο των παραγωγικών και άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, δηλαδή των ανθρωπογενών συνθηκών παραγωγής (Σκάγιαννης, 1994). Για παράδειγμα, υποδομή είναι οι δρόμοι, οι γέφυρες, τα λιμάνια κλπ. που εξυπηρετούν την οικονομική δραστηριότητα που λέγεται μεταφορές.

Με τη σειρά τους όμως, οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν ανήκουν όλες στο ίδιο επίπεδο. Ορισμένες αποτελούν προϋποθέσεις για άλλες, όπως η ίδια η υποδομή αποτελεί προϋπόθεση αυτών των δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, η δραστηριότητα μεταφορές και επικοινωνίες αποτελεί προϋπόθεση άλλων δραστηριοτήτων, όπως της μεταποιητικής βιομηχανίας, της γεωργίας, δασών και αλιείας κ.α.

Οι δραστηριότητες που αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για την ίδια την ύπαρξη και την ενδυνάμωση της παραγωγής στο επίπεδο της κοινωνίας ονομάζονται Γενικές Συνθήκες Παραγωγής (ΓΣΠ). Οι ΓΣΠ διαφέρουν συνεπώς από την υποδομή κατά το ότι αποτελούν οικονομικές δραστηριότητες, ενώ η υποδομή, όπως ορίστηκε, αποτελεί ένα τμήμα του παγίου κεφαλαίου, αυτό που θα μπορούσε να ονομαστεί υποδομιακό κεφάλαιο, το οποίο υπεισέρχεται στις δραστηριότητες αυτές, ως προϋπόθεση της ίδιας τους της ύπαρξης (Σκάγιαννης, 1994).

1.2 ΘΕΩΡΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι κύριες θεωρίες που έχουν σχέση με την υποδομή και τις ΓΠΣ είναι :

- η θεωρία της μεγάλης ώθησης του Rosenstein-Rodan,
- η θεωρία του Hirschman για μη-ισόρροπη ανάπτυξη και
- η θεωρία της απογείωσης του Rostow.

Οι παραπάνω θεωρίες ορίζουν το πάγιο κοινωνικό κεφάλαιο ως τον υλικό όρο ή και την προωθητική δύναμη για μια ουσιαστική ανάπτυξη. Υποστηρίζουν ότι το πάγιο κοινωνικό κεφάλαιο είναι μία μεγάλη κεφαλαιακή επένδυση σε τομείς που εξυπηρετούν άλλες, άμεσα παραγωγικές δραστηριότητες. Έτσι, ορίζουν εμπειρικά το πάγιο κοινωνικό κεφάλαιο ως μμεταφορές, ενέργεια, επικοινωνίες κλπ., δηλαδή τις βασικές υπηρεσίες χωρίς τις οποίες ο πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής τομέας της οικονομίας δεν μπορούν να λειτουργήσουν. Πιστεύουν, δηλαδή, ότι το πάγιο κοινωνικό κεφάλαιο είναι μια απαραίτητη κεφαλαιακή εισροή, η οποία χαμηλώνει το κόστος της βιομηχανικής παραγωγής. Με την έννοια αυτή, η μόνη σχέση που συνδέει την εισροή αυτή με τη συσσώρευση του κεφαλαίου, είναι η διευκόλυνση της ιδιωτικής βιομηχανίας και πιθανώς η προώθηση της οικονομικής δραστηριότητας ή των δορυφόρων βιομηχανιών που μπορεί να αναπτυχθούν γύρω από την παροχή του πάγιου κοινωνικού κεφαλαίου.

Το δεύτερο κοινό χαρακτηριστικό τους είναι πως υποστηρίζουν ότι το πάγιο κοινωνικό κεφάλαιο αποτελεί αντικείμενο κάποιου δημόσιου φορέα, καθώς το ιδιωτικό κεφάλαιο δεν έχει την δύναμη να ανταπεξέλθει, κυρίως λόγω στη μεγάλη κλίμακα του κεφαλαίου που απαιτείται για την έναρξη της επένδυσης.

2 ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Τα φράγματα συνιστούν κατασκευές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση των φυσικών πόρων μέσω της αποθήκευσης, παροχής, επεξεργασίας και εκτροπής των υδάτων, μεταβάλλοντας τη φυσική ροή με στόχο τον συντονισμό των ποτάμιων ροών.

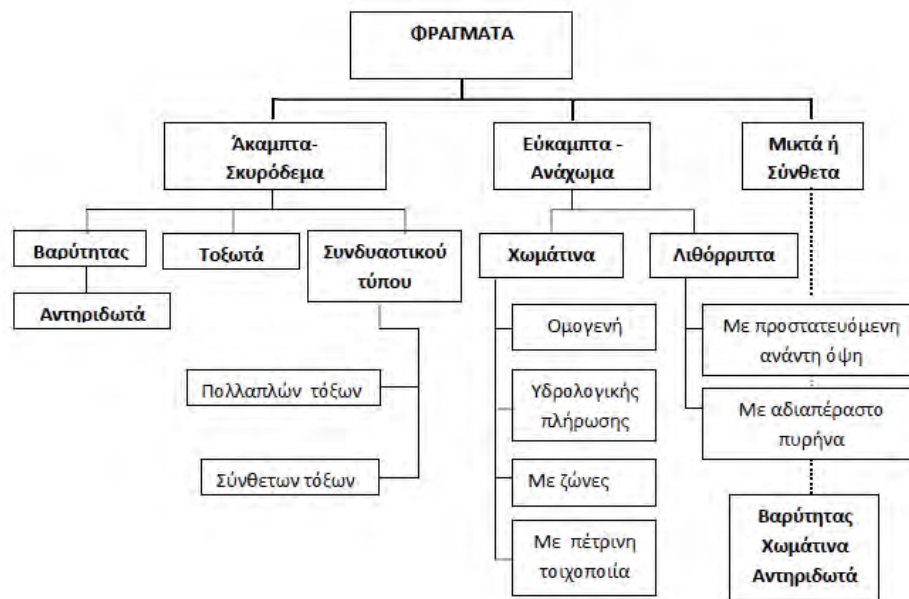
Ένα φράγμα αποτελείται από τα κυρίως τεχνικά έργα και την ευρύτερη περιοχή. Οι περιοχή διακρίνεται στην περιοχή κατάντη, την περιοχή ανάντη και τις περιφερειακές περιοχές. Η περιοχή ανάντη είναι η περιοχή κατάκλισης ταμιευτήρα, η περιοχή κατάντη είναι η περιοχή ενός ποταμού, ή των παραποτάμων και χειμάρρων που μπορεί να εμπλέκονται στο έργο. Οι περιοχές περιφερειακά του έργου αναφέρονται στις παραλίμνιες περιοχές ενός ταμιευτήρα και στις περιοχές κατάληξης του φυσικού αποδέκτη το οποίο μπορεί να είναι δέλτα ποταμού ή παράκτιες περιοχές.

Τα φράγματα διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθός τους, σε μικρά, μεσαία και μεγάλης κλίμακας τεχνικά έργα. Τα μεγάλα φράγματα αναφέρονται σε διαστασιολόγηση βάθους από δεκαπέντε μέτρα και άνω (μετρούμενο από το χαμηλότερο ύψος της θεμελίωσης του τοίχους). Το υψηλότερο βρίσκεται στο Τατζικιστάν (335μ) από χώμα. Κάποια από τα υψηλότερα που εντοπίζονται στην παγκόσμια κοινότητα είναι χωροθετημένα στην Ελλάδα, το φράγμα στη Συκιά (Αχελώος) με ύψος 170μ. και κατασκευή από χώμα, το οποίο δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα (Υ.ΠΕ.ΘΕ., 2014) και το δεύτερο είναι το λεγόμενο φράγμα των Κρεμαστών με 153 μέτρα ύψος και αποτελεί το υψηλότερο χωμάτινο στην Ευρώπη (Υ.ΠΕ.ΘΕ., 2018).

2.1 ΤΥΠΟΙ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Οι τυπολογίες που υφίστανται έχουν κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τα υλικά κατασκευής (χωμάτινα, πέτρινα, από σκυρόδεμα), σύμφωνα με τις υδροδοτικές συνθήκες, το ρόλος τους, τα μορφολογικά τους στοιχεία και τα δομικά τους χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με τα υλικά και τις ιδιότητές του τα φράγματα διακρίνονται άκαμπτα από σκυρόδεμα, στα εύκαμπτα από αναχώματα, και στα μικτά στα οποία χρησιμοποιούνται φυσικά και τεχνητά υλικά.

Εικόνα 1: τύποι φραγμάτων ανάλογα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Άκαμπα από σκυρόδεμα

- **Φράγματα βαρύτητας.** Έχουν την ιδιότητα να φέρουν αντίσταση στις υδροστατικές πιέσεις και στις ανατρεπτικές δυνάμεις που μπορεί να δημιουργηθούν, ενώ μειώνουν το βαθμό επικινδυνότητας σε περίπτωση σεισμικών δονήσεων.
- **Τοξωτά.** Επιλέγονται ως τυπολογία όταν τα βάθη είναι μεγάλα και το πλάτος της κοίτης ενός ποταμού στενό, απαιτώντας ελάχιστο όγκο σκυροδέματος.
- **Αντηριδωτά.** Αποτελούνται από μία πλάκα και σχετικές αντηρίδες στήριξης οι οποίες φέρουν διαφορετικά πάχη διατομών επιτυγχάνοντας μέγιστη μείωση όγκου υλικού για κατασκευή έως και 90%.

Εύκαμπα – Ανάχωμα

Τα εύκαμπα φράγματα επιλέγονται λόγω των λιγότερων απαιτήσεων σε κατασκευαστικά έργα σε σύγκριση με αυτά από σκυρόδεμα. Η χρήση τους είναι ευρεία καθώς δεν απαιτούνται θεμελιώσεις εις βάθος και για την κατασκευή του χρησιμοποιούνται γαιώδη υλικά, γεγονός που ισχύει το ίδιο για τα λιθόρριπτα φράγματα.

- **Λιθόρριπτα.** Μπορούν να κατασκευαστούν με προστατευμένη ανάντη όψη είτε με αδιαπέραστο πυρήνα.

- **Χωμάτινα.** υπάρχουν οι χαρακτηριστικές κατηγορίες, τα ομογενή, τα υδρολογικής πλήρωσης, τα φράγματα με ζώνες και αυτά με πέτρινη τοιχοποιία.

Μικτά Φράγματα

Τέλος στην κατηγορία των μικτών φραγμάτων εντοπίζονται τα φράγματα βαρύτητας, χρωματικά αντηριδωτά (ICOLD-CIGB, 2019b). Τα φράγματα αυτά κατασκευάζονται με συνδυασμό των άκαμπτων και εύκαμπτων τύπων φραγμάτων.

3 ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΩΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η κατασκευή του φράγματος εντοπίζεται από την αρχαιότητα, και ο ρόλος τους ήταν συγκεκριμένος, για την υδροδότηση μίας περιοχής και την άρδευση των γεωργικών εκτάσεών της. Η εξελικτική πορεία των κοινοτήτων που άρχισαν να διαμορφώνονται σε συνδυασμό με τις ραγδαία αυξανόμενες ανάγκες των πολιτών, ιδιαίτερα αυτών που διαβιώνουν στα αστικά κέντρα, επέφερε την ανάγκη για την κατασκευή μεγαλύτερων σε κλίμακα έργα υποδομών. Η κάλυψη των αναγκών των σύγχρονων κοινωνιών έχει οδηγήσει τον άνθρωπο στην επιδίωξη ελέγχου των φυσικών πόρων και την άμεση αξιοποίησή τους. Στην περίπτωση των φραγμάτων, η χρήση τους διευρύνθηκε στον έλεγχο του περιβάλλοντος και του μικροκλίματος, ενώ ταυτόχρονα καλύπτονται οι ανάγκες για παραγωγή ενέργειας.

Σήμερα οι αρδευόμενες περιοχές καλύπτουν σχεδόν 277 εκατομμύρια εκτάρια, αποτελώντας το 18% της καλλιεργούμενης γης, επιδρώντας καταλυτικά στον οικονομικό και κοινωνικό τομέα καθώς απασχολείται το 30% του πληθυσμού στις αγροτικές περιοχές παράγοντας το 40% της γεωργικής παραγωγής.

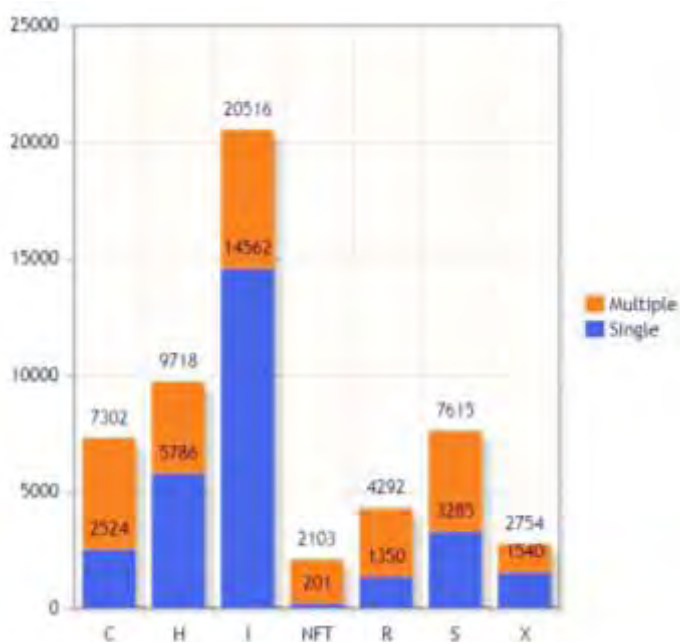
Στην παραγωγή ενέργειας τα φράγματα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, με δυναμικότητα στην παραγωγή από μερικές εκατοντάδες κιλοβάτ, μέχρι δέκα χιλιάδες μεγαβάτ. Η υδροηλεκτρική ενέργεια θεωρείται μία από τις ευρέως διαδεδομένες ανανεώσιμων μορφών ενέργειας καλύπτοντας το 90% της κατηγορίας. Η κλίμακα των υποδομών που απαιτούνται είναι συναφή με τις απαιτούμενες ποσότητες που υφίστανται στην περιοχή κατασκευής (οι οποίες σήμερα είναι το 24% της παγκόσμιας παραγωγής) και τις τεχνολογικές απαιτήσεις. Σε περιπτώσεις αυξημένης ζήτησης η παραγωγή ενέργειας είναι άμεση, ελεγχόμενη και συνεχής, επιφέροντας τις αντίστοιχες οικονομικές απολαβές (CIGB-ICOLD, 2016).

Η υδροδότηση των πόλεων και των κοινοτήτων μέσω των αποθηκών ενός φράγματος αποτελεί σημαντικό στοιχείο για τη βιωσιμότητά τους. Από το νερό της βροχής μόνο το 2% συλλέγεται προς επεξεργασία και χρήση. Οι υδροδοτήσεις διακρίνονται στις οικιακές και στις βιομηχανικές, διαφοροποιώντας τις απαιτήσεις στα ποιοτικά κριτήρια του παρεχόμενου νερού ενώ ταυτόχρονα προσφέρεται η δυνατότητα ελεγχόμενης παροχής τους ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών και την κλίμακα χρήσης, σύμφωνα με τις επικρατούσες συνθήκες λειψυδρίας.

Σε αντίθετες περιπτώσεις, αυτές της πλημμύρας, ένα φράγμα μπορεί αποτελεσματικά να αποτελέσει ρυθμιστή των επιπέδων του νερού σε μία πλημμυρισμένων περιοχών, με την ελεγχόμενη απορροή των υδάτων. Για την επίτευξη του ρόλου ενός φράγματος ως ρυθμιστή σε τέτοιες περιπτώσεις, απαιτούνται κατασκευές αποθηκών υδάτων παράχθια του ποταμού, και εφαρμόζοντας συγκεκριμένα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης.

Συμπληρωματικός ρόλος ενός φράγματος είναι αυτός για την διατήρηση των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών μίας περιοχής που δέχεται έντονες επιδράσεις από τις κλιματικές αλλαγές, τις μη ελεγχόμενες ποσότητες υδάτων και τις έντονες διαβρώσεις. Συνεπώς η κατασκευή συγκοινωνιακών και άλλων υποδομών προς διασφάλισης της ανθεκτικότητάς τους, απαιτεί την σταθερότητα στην εσωτερική ναυσιπλοΐα, γεγονός που επιτυγχάνεται μέσω της κατασκευής των φραγμάτων και τον έλεγχο της σταθερότητας της περιοχής. Συνεπώς οι επιδράσεις τέτοιων υποδομών εντοπίζονται στον οικονομικό τομέα, στον περιβαλλοντικό τομέα και στον χωρικό προσδιορισμό.

Γράφημα 1: Ποσότητα φραγμάτων παγκοσμίως και η χρήση τους



Πηγή: ICOLD-CIGB

Στον Πίνακα 5 (βλ. Παράρτημα Α), προβάλλονται τα δεδομένα από την Παγκόσμια Επιτροπή Φραγμάτων (International Commission on Large Dams), αναδεικνύοντας τη χρησιμότητα για την άρδευση με πλήθος 20516 φραγμάτων να απαριθμούνται εκ των οποίων τα 14562 φράγματα χρησιμοποιούνται για την αποκλειστική χρήση της άρδευσης (1). Στο γράφημα 1 παρουσιάζεται ο τομέας της υδροηλεκτρικής ενέργειας όπου το

φράγμα ως αποθήκη υδάτων επιτρέπει την άμεση αξιοποίηση της ενέργειας που παράγεται από την πτώση του, με 9718 φράγματα που χρησιμοποιούνται για αυτό το λόγο, να φέρουν πολλαπλή χρήση, ενώ από αυτά μόλις τα 5786 χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την παραγωγή ενέργειας. Το χαμηλότερο ποσοστό εντοπίζεται στις κατηγορίες ιχθυοπαραγωγής, εσωτερικής πλοήγησης και ελέγχου εδαφών (NFT).

4 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Η βασική πρόκληση στην κατασκευή και τη λειτουργία ενός φράγματος είναι η ανάπτυξη των σχεδίων που θα μπορέσουν να εξυπηρετήσουν τις απαιτήσεις βάση των υφιστάμενων νομοθετικών πλαισίων, των περιβαλλοντικών συνθηκών, των οικονομικών απαιτήσεων και διαθέσεων, των τεχνικών χαρακτηριστικών και των τεχνολογικών δυνατοτήτων. Όμως σε κάθε έργο θέτονται ζητήματα ηθικού και κοινωνικού περιεχομένου τα οποία διατυπώνονται από τις τοπικές κοινότητες, και τα οποία συνήθως αποτελούν κίνητρα προσωπικών προθέσεων και φιλοδοξιών. Η επιρροή των απόψεων των τοπικών κοινωνιών δεν είναι άμεση αλλά σύμφωνα με τις τελευταίες στρατηγικές βιωσιμότητας, απαιτείται η αποδοχή από τους τοπικούς πληθυσμούς. Οι αντιλήψεις των ανθρώπων διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή, ενώ τα δημογραφικά στοιχεία, και οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες διαμορφώνουν το πλαίσιο λήψης αποφάσεων για τόσο μεγάλα τεχνικά έργα. Η καταγραφή των θετικών επιδράσεων και των αρνητικών επιπτώσεων, σύμφωνα με την επιλεγμένη επιστημονική γνώση και τα μοντέλα πρόβλεψης της πανεπιστημιακής κοινότητας για την κατανόηση των διάφορων φαινομένων που μπορεί να προκύψουν, δημιουργούν το δίλημμα σχετικά με την επιλογή κατασκευής ενός φράγματος, ενώ απαιτείται η τελική επιλογή σύμφωνα με τον παράγοντα με την μεγαλύτερη βαρύτητα.

Τα φράγματα αδιαμφισβήτητα απαιτούν μεγάλες χωρικές επεμβάσεις οι οποίες επιφέρουν σε αρκετές περιπτώσεις μη αναστρέψιμες αλλαγές σε φυσικό περιβάλλον. Σε όλα τα στάδια του έργου οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι άμεσες και υπαρκτές. Κατά το στάδιο προετοιμασίας και δημιουργίας των εργοταξίων απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις προς αποψίλωση σε περίπτωση ύπαρξης φυτεύσεων, ανάπτυξη προσωρινών κατασκευών για τη φιλοξενία του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, απαιτώντας τη χρήση των υφιστάμενων πόρων για τις ανθρώπινες ανάγκες, δημιουργία νέων υποδομών συγκοινωνιακών συνδέσεων για τη μεταφορά και την αποθήκευση υλικών και αποθέσεων. Το στάδιο της κατασκευής σε τόσο μεγάλα έργα μπορεί να διαρκέσει από λίγα χρόνια μέχρι δύο δεκαετίες ανάλογα τις συνθήκες και τις απαιτήσεις. Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε περίπτωση ενός φράγματος είναι οι εκσκαφές για τις θεμελιώσεις ή τη διάνοιξη κοίτης ποταμών ή διαμόρφωση λιμναίων περιοχών, την εγκατάσταση συστημάτων ύδρευσης ή αποχέτευσης, υπόγειες εκσκαφές, διατρήσεις και άλλες ενέργειες. Σημαντική είναι η ανάπτυξη υποδομών για τη λήψη και αποθήκευση

των υλικών σε δανειοθαλάμους, και την δημιουργία υλικών στο εργοτάξιο, ενώ ταυτόχρονα απαιτούνται χώροι αποθήκευσης και στάθμευσης των μηχανημάτων και των υλικών.

Συνεπώς οποιεσδήποτε εγκαταστάσεις, χαράξεις και κατασκευές υποδομών πραγματοποιούνται μπορεί να έχουν προσωρινό χαρακτήρα αλλά μπορεί να μετατραπούν αποκτήσουν μόνιμο χαρακτήρα σε περίπτωση αλλαγής των συνθηκών ή καθυστέρηση της ολοκλήρωσης του έργου. Θα πρέπει για αυτό να λαμβάνονται υπόψη οι εργατοώρες που θα απαιτηθούν καθώς η χρήση των μηχανημάτων θα επιβαρύνει την ατμόσφαιρα, και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας θα μεταβληθούν επηρεάζοντας ταυτόχρονα τις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής.

Οι πρώτες περιοχές που επηρεάζονται σε όλες τις φάσεις του έργου ενός φράγματος είναι α) η περιοχή σύνδεσης με το τεχνικό έργο, β) η περιοχή του ταμιευτήρα, γ) οι παραλίμνιες περιοχές, δ) περιοχές ποταμού, παραποτάμων και χειμάρρων και δ) οι περιοχές απόληξης απορροής των υδάτων, δέλτα ποταμού ή παράκτιες περιοχές.

Οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων προβλέπουν όλες τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις καθ' όλη τη διάρκεια του έργου και μετά την ολοκλήρωσή του. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του φράγματος η χρήση της βαριάς βιομηχανίας για την υδροδότηση ή την παραγωγή ενέργειας επιδρά καταλυτικά στην πανίδα της περιοχής και στους εργαζόμενους οι οποίοι επηρεάζονται από τα επίπεδα θορύβου τα οποία παρουσιάζονται ιδιαίτερα αυξημένα, ενώ χαρακτηριστική είναι η διατάραξη των ισορροπιών στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία όλων των μηχανισμών του συστήματος.

4.1 ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Τα φράγματα έχουν πολλές ωφέλειες τόσο για την τοπική όσο και την εθνική ανάπτυξη. Μπορούν να συμβάλουν στην ύδρευση των πόλεων και των οικισμών καθώς και στην βελτίωση της δημόσιας υγείας με την χρήση ελεγχόμενου πόσιμου νερού. Επιπρόσθετα προσφέρουν αντιπλημμυρική προστασία στις περιοχές με μείωση έως και εξάλειψη των σημαντικών καταστροφών που προκαλούν.

Μπορούν να βελτιώσουν την οικονομία είτε μέσω της τουριστικής ελκυστικότητας των περιοχών κοντά στο φράγμα και τον ταμιευτήρα του, οπότε θα υπάρξει και αύξηση των κλινών σε τουριστικές μονάδες, είτε μέσω της αλιείας και την δημιουργία ιχθυοκαλλιεργειών εντός του ταμιευτήρα. Επίσης λόγω της βελτίωσης της άρδευσης των

γεωργικών εκτάσεων δύναται να συμβάλει στην αύξηση της παραγωγικότητας του αγροτικού τομέα καθώς και την αύξηση του παραγόμενου προϊόντος. Καθώς επίσης όπου είναι δυνατό μπορεί να γίνει παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και να μειωθεί η εξάρτηση παραγωγής από ρυπογόνες διαδικασίες.

4.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα τυπολογικά χαρακτηριστικά του καναλιού διοχέτευσης των υδάτων επηρεάζουν το μέγεθος των έργων που απαιτούνται και συνεπώς καθορίζουν τις επεμβάσεις στο υφιστάμενο οικοσύστημα. Τα φερτά υλικά από τη ροή των υδάτων και τα εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής δημιουργούν επιχώσεις ή επιφέρουν αποκολλήσεις ακτογραμμών, όπως στη μελέτη περίπτωσης επηρεάζοντας σημαντικά τα υφιστάμενα οικοσυστήματα. Η ευελιξία του οικοσυστήματος της περιοχής εξαρτάται από τα είδη της πανίδας και της χλωρίδας συνεπώς η επαναφορά του οικοσυστήματος μετά την ολοκλήρωση ενός φράγματος επηρεάζεται από την ευαισθησία των επιμέρους στοιχείων του.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις καταγράφονται από τη φάση προετοιμασίας του φράγματος, κατά τη διάρκειά του και κατά τη λειτουργία του.

Οι κλιματικές αλλαγές στην περιοχή κατασκευής ενός φράγματος συνιστά σημαντική επίδραση στο γενικότερο περιβάλλον της περιοχής του φράγματος, με επιρροή σε επίπεδο περιφέρειας. Η άνοδος της θερμοκρασίας λόγω της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά υγρασίας που επιφέρει ένα φράγμα, μπορεί να επιφέρει υποβάθμιση του υδροφόρου ορίζοντα, και μεταβολή των υπέργειων υδάτων και του υφιστάμενου λιμναίου ή ποτάμιου οικοσυστήματος επιφέροντας αλλαγή στο φυσικό τοπίο και στις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων στις παρακείμενες περιοχές ενός φράγματος.

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά της ροής του ποταμού, για αυτό και οι αντίστοιχες υδρολογικές μελέτες εξετάζουν τη συμπεριφορά των υδάτων σε συγκεκριμένα σημεία του έργου με επίκεντρο της είσοδο και την έξοδο του νερού καταγράφοντας τα υδρολογικά φαινόμενα. Απαιτείται η διασφάλιση της φυσικής ροής του ποταμού στην περιοχή κατάντη του φράγματος και η καταγραφή των χαρακτηριστικών της τα οποία επιφέρουν μεταβολές στη φυσική παροχή από τον ποταμό ή παραπόταμο και κατά επέκταση μεταβάλλοντας τη φυσιολογία της περιοχής. Σε περίπτωση διαχείρισης της φυσικής ροής του ποταμού μέσω των μηχανισμών του

φράγματος η λεκάνη απορροής, επηρεάζει βαθύτατα τη συνεχή τροφοδότηση της περιοχής με θρεπτικά συστατικά, της οποίας η αποκοπή μειώνει την ποιότητα των υδάτων και επιδρά καταλυτικά στα γεωλογικά και μορφολογικά στοιχεία της περιοχής.

Στην περιοχή ανάντη ενός φράγματος είναι η χωρική ενότητα που κατακλύζεται με νερό με στόχο τη δημιουργία του ταμιευτήρα κατάκλισης. Με την ολοκλήρωση του έργου και την έναρξη λειτουργίας του, η περιοχή πλημμυρίζεται από υδάτινους όγκους είτε από το κυρίως φυσικό πόρο είτε από τους βοηθητικούς φυσικούς πόρους, επιφέροντας σημαντικές μεταβολές στη στάθμη του ταμιευτήρα. Σε αρκετές περιπτώσεις εντοπίζονται φαινόμενα δημιουργίας μικροπηγών χαμηλότερα από τη στάθμη του νερού ενώ η κατακράτηση νερού στον ταμιευτήρα και η εκτροπή του σε άλλες περιοχές μειώνει τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων. Τέτοια φαινόμενα μπορεί να οδηγήσουν στις εκβολές των ποταμών μεταβολή της διεπιφάνειας των αλμυρών και γλυκών νερών, επιφέροντας υφαλμύριση των υδάτων και των εδαφών, καθώς και διάβρωση των παράκτιων μετώπων. Συνεπώς οι μεταβολές αυτές επιδρούν καταλυτικά στις θερμοκρασίες των επιφανειακών νερών, στο διαχωρισμό των υδάτων κατά τη διάρκεια θερινής περιόδου, στη χημική σύσταση του ταμιευτήρα και των συνθηκών διαβίωσης των υφιστάμενων οργανισμών. Οι μεταβολές αυτές συνδυαστικά μπορεί να μεταφέρουν ή να προσελκύσουν νέα ζωή, νέους οργανισμούς οι οποίοι μπορεί να μεταβούν επικίνδυνοι για την υφιστάμενη ζωή και τους ανθρώπους.

Συνυφασμένα με το οικοσύστημα είναι οι εδαφικοί και υδρολογικοί πόροι, γεγονός που σημαίνει ότι οι θερμοκρασία των υδάτων, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, τη χημική σύστασή τους και άλλα. Συνεπώς η κατάκλιση μεγάλων περιοχών οι οποίες περιλαμβάνουν οικισμούς, αγροτικές ή δασικές εκτάσεις, η εμφάνιση χειμαρρικών και πλημμυρικών φαινομένων επιφέροντας διάβρωση, η μειωμένη οξυγόνωση του νερού διαταράσσοντας τα χαρακτηριστικά του, οι μεταβολές στο επίπεδο του υδροφόρου ορίζοντα επηρεάζοντας την υπόγεια και υπέργεια διαβίωση, συνιστούν σημαντικό αντίκτυπο στο υφιστάμενο οικοσύστημα της περιοχής.

4.3 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα φράγματα σε πολλές περιπτώσεις δεν εκπληρώνουν τις προσδοκίες που δημιουργούν με την κατασκευή τους. Το κόστος είναι μεγαλύτερο από αυτό που έχει υπολογιστεί, ή και παράγουν λιγότερα από τα αναμενόμενα. Επίσης παρατηρείται μια τάση στην αύξηση

του κόστους των φραγμάτων. Αυξανόμενα τεχνικά και κατασκευαστικά προβλήματα αντιμετωπίζονται στο χτίσιμο των φραγμάτων (καθιζήσεις), περισσότερες απαιτήσεις για την καταβολή αποζημιώσεων με στόχο την ύφεση κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιδράσεων, καθυστερήσεις λόγω δημόσιας αντίδρασης, είναι μερικοί λόγοι που συμβάλουν σε αυτό.

Τα φράγματα πολλές φορές εντείνουν τις οικονομικές ανισότητες. Σε πολλές περιπτώσεις τα φράγματα και οι εγκαταστάσεις τους, όπως τα έργα άρδευσης, έχουν ωφελήσει δυσανάλογα τα μέλη της κοινωνίας. Για παράδειγμα σε έργα άρδευσης, οι μεγάλοι ιδιοκτήτες γης, παρατηρούνται να κάνουν καλύτερη και περισσότερη χρήση του νερού είτε με νέες επενδύσεις είτε εξαγοράζοντας τους μικρούς αγρότες.

Για την κατασκευή ενός φράγματος σε πολλές περιπτώσεις πρέπει να μετακινηθούν πληθυσμοί. Εκατομμύρια άνθρωποι έχουν μετεγκατασταθεί λόγω της κατασκευής φραγμάτων σε ολόκληρο τον κόσμο. Για παράδειγμα στην Κίνα και Ινδία έχει υπολογιστεί ότι δεκάδες εκατομμύρια άνθρωποι έχουν μετατοπιστεί από τον τόπο κατοικίας τους, εξαιτίας των φραγμάτων. Οι κοινότητες που μετατοπίστηκαν έχασαν τα κοινωνικά δίκτυα και τον τρόπο ζωής τους. Επίσης σημαντική κρίνεται και η απώλεια του ελέγχου των υδάτινων πόρων από τις κοινότητες στις περιοχές κατασκευής των φραγμάτων.

Τέλος, δεν πρέπει να παραληφθεί και το πολιτισμικό κόστος που μπορεί να προκύψει από τον κατακλυσμό μιας μεγάλης περιοχής από νερό. Μνημεία τεράστιας πολιτιστικής αξίας που ίσως να μην είναι δυνατό να βγουν στο φως ποτέ ξανά, εξαιτίας των μεγάλων αλλαγών στο περιβάλλον.

5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΣΩ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ

Σε κάποιες χώρες τα φράγματα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, καλύπτοντας εξ ολοκλήρου τις ενεργειακές απαιτήσεις, όπως στις περιπτώσεις της Νορβηγίας, της Βραζιλίας και της Δημοκρατίας του Κογκό.

5.1 ΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Στην Ευρώπη η χώρα με τον μεγαλύτερο αριθμός φραγμάτων είναι η Ισπανία με 1267 φράγματα, ενώ ακολουθούν η Γαλλία (597), η Ιταλία (549), η Αγγλία (517) και άλλα. Η Ελλάδα φέρει 60 φράγματα και η Κύπρος 52. Η χρήση των Ευρωπαϊκών φραγμάτων εντοπίζεται στην αστική χρήση, στον έλεγχο των πλημμυρικών φαινομένων, για αρδευτική χρήση, για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας ενώ κάποια έχουν πολλαπλό ρόλο.

5.2 ΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η κατασκευή των φραγμάτων τελείται στην Ελλάδα σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ε.Ε. Οδηγία 11/97/ΕΟΚ η οποία ενσωματώνεται στην Ελληνική Κοινή Υπουργική Απόφαση 69269/5387/24.10.90 (ΦΕΚ 678/Β/25.10.90), στο πλαίσιο προστασίας του περιβάλλοντος.

Τα πιο γνωστά φράγματα στον ελλαδικό χώρο είναι στον ποταμό Αλιάκμονα, στον Αξιό, στο Στρυμόνα, στο Νέστο, στον Άρδα, στον Πηνειό, στον Αλφειό, στη Λίμνη Πλαστήρα και στις εκτροπές Βοιωτικού/ Κηφισού, Μόρνου και Ευήνου, και άλλα. Τα φράγματα του Λάδωνος στην Πελοπόννησο, του Λούρου και του Νέστου ανήκουν στην κατηγορία των φραγμάτων βαρύτητας. Χαρακτηριστικό τοξωτό φράγμα εντοπίζεται στη Λίμνη Πλαστήρα, αυτό του Ταυρωπού. Τα φράγματα Κρεμαστών στον Αχελώο, Καστρακίου επίσης στον Αχελώο, Στράτου στον Ν. Αιτωλοακαρνανίας, Πουρναρίου στον ποταμό Άραχθο, του Πηνειού Ηλείας, το φράγμα Άγρας στην Έδεσσα, των Πηγών του Αώου, των Ασωμάτων στον Αλιάκμονα στον Ν. Ημαθίας, της Γρατινής στη Ροδόπη, του Πολυφύτου στην Κοζάνη, της Σφηκιάς στον Ν. Ημαθίας και του Θησαυρού, στο Παρανέστι στο Νέστο, Ν. Ξάνθης είναι κατασκευασμένα από φυσικά υλικά, εύκαμπτα, χωμάτινα ή λιθόρριπτα. Διαφορετικό και χαρακτηριστικό είναι το φράγμα της

Μεσοχώρας το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα και φυσικά υλικά (λιθόρριπτο).

Οι βασικές χρήσεις των φραγμάτων στην Ελλάδα εντοπίζονται στην παροχή ύδρευσης των αστικών και περιαστικών περιοχών με ποσοστό 55,28% (στοιχεία 2000), και για αρδευτική χρήση με ποσοστό 23,92%. Σημαντική αναφορά θα πρέπει να γίνει στο γεγονός ότι δεν έχει κατασκευαστεί φράγμα αποκλειστικά για τον έλεγχο των πλημμυρικών φαινομένων.

Ο όγκος ύδατος που παρέχεται στον ελλαδικό χώρο από τα φράγματα χρησιμοποιείται ο μισός για την υδροδότηση της Αττικής τόσο στο αστικό όσο και στο βιομηχανικό περιβάλλον, ενώ σημαντικό ποσοστό (17,18%) χρησιμοποιείται από τη Θεσσαλία για άρδευση.

**ΜΕΡΟΣ ΙΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΟΥ
– ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ ΣΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ
ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ**

6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ο Ν. Αχαΐας βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα της Πελοποννήσου, ο οποίος δυτικά οροθετείται από το Ιόνιο Πέλαγος και ηπειρωτικά από τους ορεινούς όγκους της περιοχής που φθάνουν μέχρι και τα 2χλμ ύψος (24 ορεινά τοπωνύμια). Στο Νομό Αχαΐας το μεγαλύτερο αστικό κέντρο είναι αυτό της Πάτρας, η τρίτη μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδος σύμφωνα με πληθυσμιακά κριτήρια, και η μεγαλύτερη της Πελοποννήσου. Είναι διοικητικά η πρωτεύουσα της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος και επίσης η έδρα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου. Το αστικό κέντρο είναι ένα από τα μεγαλύτερα λιμάνια της Ελλάδος, μέσω του οποίου συνδέεται η Ιταλία, με μακράιωνη ιστορία στις εμπορικές συναλλαγές με τη Δύση, αποτελώντας το διεθνές εμπορικό κέντρο. Χωροθετείται στο Παναχαϊκό Όρος και στις ακτές του Πατραϊκού Κόλπου στο Ιόνιο Πέλαγος και αναπτύσσεται στις εκβολές των ποταμών Γλαύκου και Χαράδρου. Ως αστικό κέντρο διαιρείται σε δύο μέρη, την Άνω και την Κάτω πόλη σε μία προσπάθεια να αψηφιστεί η γεωμορφολογία της περιοχής από τη δομική έξαρση. Η κάτω πόλη είναι το πρώτο τμήμα της πόλης που κατασκευάστηκε, και αποτελείται από το λιμάνι και τον αστικό πυρήνα.

Είκοσι χιλιόμετρα από την πόλη χωροθετείται η περιοχή του φράγματος η οποία βρίσκεται στη βορειοδυτική Πελοπόννησο στο Νομό Αχαΐας. Οι δήμοι οι οποίοι συνιστούν την περιοχή μελέτης είναι:

- Δήμος Πατρέων με δημοτικές ενότητες: Πατρέων, Βραχναϊκών, Μεσσάτιδος και Παραλίας,
- Δήμος Δυτικής Αχαΐας με δημοτικές ενότητες: Ωλενίας, Μόβρης, Λαρισσού και Δύμης,
- Δήμος Ερυμάνθου με δημοτική ενότητα Φαρρών.

Στον Πίνακα 1 προβάλλονται οι οικισμοί και τα αστικά κέντρα ενώ επιπλέον οικισμοί άνω των 1000 κατοίκων είναι οι Τεμένη, Δεμένικα, Μιντιλόγλι, Ρογίτικα, Άγιος Βασίλειος, Ρίο και το Ακταίο (Μελέτη Στρατηγικής Χωροταξικής Ανάπτυξης της περιοχής του φράγματος Πείρου-Παραπείρου (τεχνητή λίμνη Αστερίου), 2011.

6.2 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο πληθυσμός της Πάτρας ως το μεγαλύτερο αστικό κέντρο στη γεωγραφική περιοχή της Πελοποννήσου, ανέρχεται στους 170.896 κατοίκους (απογραφή 2011). Ο πληθυσμός της περιοχής μελέτης στη λεκάνη του Πείρου ανέρχεται στους 38.434 κατοίκους, ενώ ο γενικός πληθυσμός του Νομού Αχαΐας είναι 309.694 μόνιμοι κάτοικοι. Ο πληθυσμός των υδροδοτημένων περιοχών ανέρχεται στους 186.170 κατοίκους.

Πίνακας 1: Πληθυσμός ανά τοπική ενότητα περιοχής μελέτης για το έτος 2011

	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘ.		ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘ.		
Δήμος Πατρέων	Βραχναϊκών	Βραχναίικα	2,664	Δυτικής Αχαΐας	Μόβρης	Καραίικα	726		
		Θεριανό	133			Κρίνος	303		
		Καμίνια	716			Λιμνοχώρι	965		
		Μονοδέντρι	721			Μύρτος	397		
		Τσουκαλαίικα	605			Σαγαίικα	1,868		
	Μεσσάτιδος	Οβριά	6,308			Φράγκα	346		
	Παραλίας	Μιντιλόγλι	2,363			Δύμης	Κάτω Αχαΐα	6,880	
		Ρογλιτικα	1,288				Αγιοβλασίτικα	241	
Δυτικής Αχαΐας	Ωλενίας	Άγιος Νικόλαος	330		Αλίσσός		750		
		Άγιος Στέφανος	901		Άνω Αχαΐα		229		
		Άνω Σουδεναίικα	271		Ελαιοχώρι		238		
		Αχαϊκό	192		Κάτω Αλίσσός		570		
		Λουσικά	632		Νιφοραίικα		598		
		Μιτόπολη	349		Πετροχώρι		721		
		Φλόκας	78	Βασιλικό	733				
	Φώσταινα	219	Αγία Ελεούσα	61					
	Λαρισσού	Χαικάλι	399	Δήμος Ερυνμάνθου	Φαρρών	Ίσωμα	452		
		Μαζαράκι	730			Κριθαράκια	190		
		Αραξος	509			Σταροχώρι	410		
Λακκόπετρα		782	Φαραί			519			
							Χαλανδρίτσα	1,047	
ΣΥΝΟΛΟ							38,434		

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, ίδια επεξεργασία

Παρατηρείται μια σταθεροποίηση του πληθυσμού και ανακοπή της αύξησής του (βλέπε Μεταβολή πληθυσμού της περιοχής μελέτης Πίνακας 7, παράρτημα). Οι οικισμοί στην

περιοχή μελέτης συνολικά χάνουν 3% του πληθυσμού του ενώ η πόλη της Πάτρας παραμένει σταθερή.

Το έργο μελετήθηκε ώστε έως το έτος 2035 να έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης 297.390 μόνιμων κατοίκων, 11.200 εποχιακών κατοίκων και 2 εκατομμυρίων διερχομένων επιβατών (σύμφωνα με στοιχεία δυναμικότητας του λιμανιού της Πάτρας).

6.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Στην Πάτρα η μεγαλύτερη πηγή οικονομική είναι το λιμάνι και η ΒΠΠΕ, ενώ ιδιαίτερα είναι αυξημένη η δραστηριότητα στο εμπόριο λόγω της εγγυτήτάς της στην Ιταλία, επιτρέποντας συναλλαγές με εμπορικές της πόλεις. Η ΒΠΠΕ Πάτρας έχει έκταση 405 στρέμματα και αξιοποιημένο μόνο το μισό περίπου της έκτασης της.

Η περιοχή του φράγματος είναι μία αγροτική περιοχή με κύρια οικονομική ανάπτυξη στον πρωτογενή τομέα, περιλαμβάνοντας και κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Ο τριτογενής τομέας δεν υφίσταται καθώς οι κάτοικοι εξυπηρετούνται από την Πάτρα. Σημαντική αναφορά είναι η πλήρης έλλειψη τουριστικής δραστηριότητας, γεγονός που επιτρέπει την μελλοντική αξιοποίηση της περιοχής.

Στην συνέχεια οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας ομαδοποιούνται σε τρεις τομείς:

- Πρωτογενής τομέας: γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, θήρα, δάση, ορυχεία, λατομεία
- Δευτερογενής τομέας: βιομηχανία-βιοτεχνία, οικοδομήσεις και δημόσια έργα, ηλεκτρισμός, ύδρευση
- Τριτογενής τομέας: εμπόριο, εστιατόρια, ξενοδοχεία, αποθηκείσεις, μεταφορές, τράπεζες και λοιπές υπηρεσίες

Πρωτογενής τομέας

Η σύνθεση του γεωργικού εισοδήματος κατά κλάδους αποτυπώνει την εικόνα της γεωργικής δραστηριότητας στην περιοχή. Προωθούμενη καλλιέργεια για την περιοχή είναι τα λαχανοκομικά και τα άνθη, με μεγάλες δυνατότητες παραγωγής και διάθεσης στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Το επενδυμένο κεφάλαιο στην γεωργία κρίνεται ικανοποιητικό αν και αρκετά χαμηλό σε σύγκριση με άλλες κατ' εξοχήν αγροτικές περιοχές της χώρας. Η κτηνοτροφία στην εξεταζόμενη περιοχή μελέτης δεν παρουσιάζει

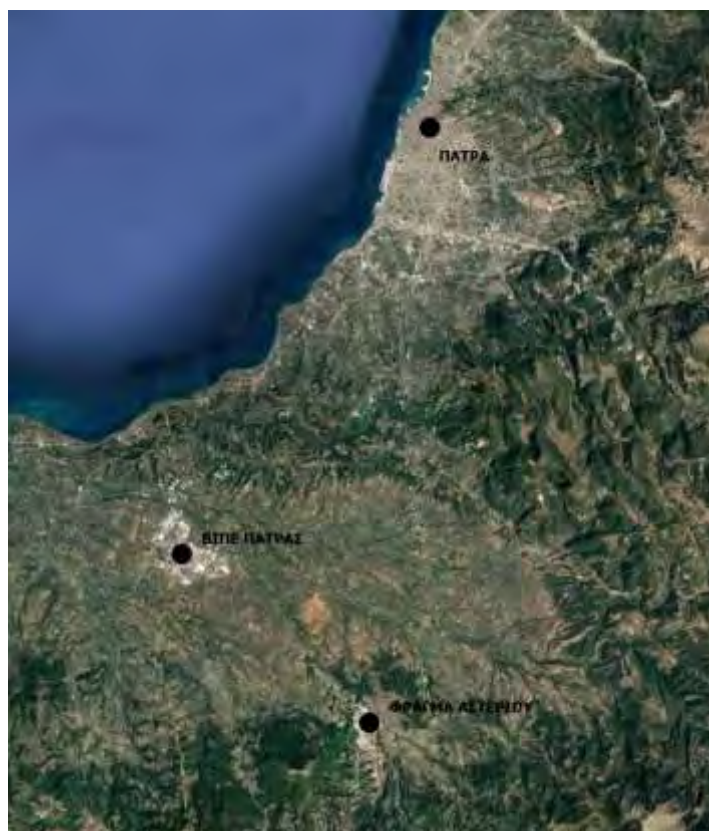
ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Πρόκειται για οικόσιτη και ποιμενική μορφή ελευθέρως βοσκής ζώων. Συγκεντρώνεται στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές και αντιμετωπίζει προβλήματα λόγω του κόστους της πρωτογενούς παραγωγής καθώς και λόγω του περιορισμού των βοσκότοπων με την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Δευτερογενής τομέας

Στη περιοχή μελέτης και συγκεκριμένα στον Άγιο Στέφανο (εικόνα 2) βρίσκεται η Βιομηχανική περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) Πάτρας, συνολικής έκτασης 4.050 στρεμμάτων, ενώ διάσπαρτα στην περιοχή υπάρχουν πάσης φύσεως βιοτεχνίες, οι οποίες βρίσκονται εκτός ΒΙ.ΠΕ. Συγκεκριμένα, τα χαρακτηριστικά μεγέθη της ΒΙ.ΠΕ. είναι:

Βιομηχανικά γήπεδα	2.804 στρ.
Βιοτεχνικά γήπεδα	50 στρ.
Κοινόχρηστες εξυπηρετήσεις	199 στρ.
Δρόμοι	688 στρ.
Πράσινο	268 στρ.
Διάφορες άλλες χρήσεις	41 στρ.
Συνολική έκταση	4.050 στρ.

Εικόνα 2: Θέση ΒΙΠΕ Πάτρας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Τριτογενής τομέας

Η Πάτρα είναι το κύριο οικονομικό κέντρο της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και ένα από τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας, επομένως είναι αναμενόμενο να έχει αναπτυγμένο τον τριτογενή τομέα. Η τουριστική κίνηση αφορά κυρίως στην εξυπηρέτηση των διακινούμενων επιβατών από και προς το λιμάνι της Πάτρας.

Τα στοιχεία απασχόλησης της περιοχής παρουσιάζονται στον πίνακα 2 ανά τομέα απασχόλησης οι οποίοι είναι ομαδοποιήσεις κλάδων απασχόλησης. Αν εξαιρέσουμε την δημοτική ενότητα Πατρέων που αλλοιώνει τα αποτελέσματα, οι απασχολούμενοι στους δήμους δραστηριοποιούνται στον πρωτογενή τομέα με ποσοστό της τάξεως του 35%, στον δευτερογενή τομέα με ποσοστό 25% και στον τριτογενή τομέα με ποσοστό 36%. Ενώ στην δημοτική ενότητα Πατρέων η εικόνα είναι εντελώς αλλαγμένη με ποσοστό δραστηριοποίησης στον πρωτογενή τομέα 2%, στον δευτερογενή τομέα 30% και στον τριτογενή 67%.

Πίνακας 2: στοιχεία απασχόλησης ανά δημοτική ενότητα για το έτος 2001

	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΟΙ	ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΟΙ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ		
			ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ	ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ	ΤΡΙΤΟΓΕΝΗ
Δήμος Πατρέων	Πατρέων	46,751	973	14,108	31,670
	Βραχναϊκών	1,272	274	361	637
	Μεσσήτιδος	2,970	376	1,360	1,234
	Παραλίας	1,689	77	702	910
Δυτικής Αχαΐας	Ωλενίας	2,227	1,261	472	579
	Δύμης	2,431	624	515	1,292
	Λαρισσού	2,346	1,118	249	529
	Μόρβης	1,460	854	104	435
Δήμος Ερυμάνθου	Φαρρών	2,387	1,344	464	579
ΣΥΝΟΛΟ		63,533	6,901	18,335	37,865

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, ίδια επεξεργασία

6.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Οι εδαφοκαλύψεις είναι 51,5% καλλιεργήσιμη γη (ελαιώνες, αμπελώνες, σιτάρια και άλλα), 42,8% βοσκότοποι και 4,9% δασικές εκτάσεις. Το δομικό περιβάλλον είναι περιορισμένο σε μικρούς οικισμούς και σε μεμονωμένα κτίσματα με αποθηκευτική χρήση. Σημαντική αναφορά είναι ότι δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες χρήσεις γης, εκτός από την πόλη της Πάτρας καθώς το ΠΠΧΣΑΑ της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας είναι

υπο καθεστώς αναθεώρησης. Δυνητικά έχει προταθεί η ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού στη λίμνη, και δημιουργία κτηνοτροφικού Πάρκου, ενώ τα ταυτόχρονα εντάσσεται η περιοχή του φράγματος στη ζώνη προστασίας του ποτάμιου τοπίου (Παναχαϊκό Τοπίο)(ΥΠΕΚΑ, 2011).

6.5 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στην Πάτρα συναντιούνται τρεις μεγάλοι οδοί η Ολυμπία Οδός (Αθήνα-Κόρινθος), η Ιόνια Οδός (Πελοπόννησο-Στερεά Ελλάδα-Ήπειρος) και η Εθνική Οδός 9 (Πύργος Καλαμάτα). Η σημαντικότερη υποδομή για την πόλη της Πάτρας ήταν η γέφυρα Ρίο Αντίρριο (2004) η οποία ενοποιεί τη Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο και αποτελεί τμήμα της Ιόνιας Οδού και της Ευρωπαϊκής Οδού E55. Σημαντική αναφορά πρέπει να γίνει στο συνδυαστικό οδικό άξονα Πάτρα Πύργο ο οποίος είναι υπό κατασκευή (yrodomes, 2019). Στο πλαίσιο ανάπτυξης του φράγματος Πείρου-Παραπεύρου έχουν εγκριθεί μελέτες για τη συντήρηση και την κατασκευή των οδών Πάτρα – Τρίκαλα και Πάτρα-Τρίπολη οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην περιοχή μελέτης και στην πόλη της Πάτρας.

Το αεροδρόμιο 45χλμ εκτός του αστικού κέντρου εξυπηρετεί τη συνδεσιμότητα της περιοχής μελέτης με Ευρωπαϊκές πόλεις προορισμούς όπως το Λονδίνο, την Πάφο, την Ελβετία και τη Γερμανία μέσω πτήσεων τσάρτερ. Το γεγονός αυτό μπορεί να συνεισφέρει στην τουριστική αξιοποίηση της λιμναίας περιοχής στο φράγμα Πείρου-Παραπεύρου.

Η σύνδεση της πόλης τελείται επίσης μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου συνδέοντας την Πάτρα με την Αθήνα, και προβλέπεται σύνδεση Πάτρας Πύργου ολοκλήρωση του έργου. Έχει δημιουργηθεί σημαντική σύνδεση Νέο Λιμάνι Πάτρας με Αθήνα και το Αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος εξυπηρετώντας άμεσα τις ανάγκες συνδεσιμότητας της πόλης και της ευρύτερης περιοχής.

Το λιμάνι της Πάτρας αποτελεί μία από τις σημαντικότερες υποδομές της Πελοποννήσου γενικότερα, καθώς είναι εμπορικό και επιβατικό συνδέοντας την Ανατολική Ελλάδα με τη Δυτική. Με την πάροδο των ετών οι φόρτοι που εξυπηρετούνται αυξάνονται για το λιμάνι, καθιστώντας σημαντικό θαλάσσιο σταθμό.

Τέλος το υδροηλεκτρικό εργοστάσιο του Γλαύκου συνεισφέρει σημαντικά στην υδροδότηση και την παροχή ενέργειας της Πάτρας, θέτοντας τη συνέχιση της λειτουργίας του συστατικό παράγοντα βιωσιμότητας της πόλης. Για το λόγο αυτό στο έργο του Πείρου-Παραπείρου η υδροδότηση θα τελεσθεί σε συγκεκριμένες συνοικίες καθώς ένα σημαντικό ποσοστό του αστικού κέντρου καλύπτει ήδη τις ανάγκες του. Η υδροδότηση της ΒΠΠΕ θα ανακουφίσει τις παροχές του Γλαύκου παρέχοντας περισσότερο όγκο υδάτων ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

6.6 ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Πάτρα είναι φημισμένη για τις έντονες πολιτιστικές της δράσεις κατά τη διάρκεια της Καρναβαλικής περιόδου. Το 2006 είχε ανακηρυχθεί πολιτιστική πρωτεύουσα της Ευρώπης, γεγονός που οδήγησε στην επένδυση κονδυλίων για την τοπική ανάπτυξη της πόλης μέσα από μία πληθώρα έργων και υποδομών. Η αρχιτεκτονικής της και η θρησκευτικής (εκκλησία του Αγ. Ανδρέα η οποία θεωρείται μία από τις μεγαλύτερες των Βαλκανίων) της πολιτιστική κληρονομιά προσελκύουν εναλλακτικό τουρισμό. Φέρει τρία μουσεία και δέκα σημαντικούς αρχαιολογικούς χώρους και νεότερα μνημεία μέσα στον αστικό ιστό και στην ευρύτερη περιοχή της (Μυκηναϊκοί Τάφοι Βούντενης, Βόρειο Νεκροταφείο Πάτρας, Ρωμαϊκό Ωδείο, Ρωμαϊκό Υδραγωγείο, Χαμάμ Πάτρας, Το Κάστρο της Πάτρας κλπ)

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εντοπίζονται αρχαιολογικά ευρήματα τα οποία δεν είναι αξιοποιημένα. Στις εκβολές του Πείρου, στο Δήμο Δύμης, εντοπίζεται η αρχαία πόλη Ώλενος, στον οικισμό Παραλία και η αρχαία πόλη Φαρραί. Σημαντική αναφορά θα πρέπει να γίνει στα μυθολογικά στοιχεία της περιοχής σχετικά με τον Πείρο (πατέρα των μουσών), τα οποία προσφέρουν ευκαιρίες αξιοποίησης της ιστορίας του τόπου με στόχο την ανάπτυξη της τουριστικής και πολιτιστικής αξίας του, αναδεικνύοντας την Πάτρα εκτός από λιμάνι προορισμός, αλλά σε μία πόλη της κουλτούρας.

6.7 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Το φυσικό περιβάλλον της Πάτρας εντοπίζεται εκτός από το δημόσιο πράσινο, στις παραλίες της και τις περιφερειακές ακτογραμμές της. Το δημόσιο πράσινο εντοπίζεται μέσα στον αστικό ιστό, με πλούσια χλωρίδα και πανίδα στο χώρο της πανεπιστημιούπολης και στις ελάχιστες πλατείες της οι οποίες φέρουν ήπια βλάστηση με

ανθοφόρα φυτά (τριανταφυλλιές, ορχιδέες, άκανθους και άλλα), ξηρικά και μυρωδικά όπως θυμάρια, ασφακές και σχίνους και δενδρώδη βλάστηση όπως κουτσουπιές, λεύκες και πλησίον των υδάτων πλατάνια, κυρίως στον ποταμό Χάραδρο.

Η πανίδα της πόλης αποτελείται κυρίως από πτηνά είδη και άλλα όπως σκαντζόχοιροι, νυχτερίδες, κουνάβια, νυφίτσες, αλεπούδες, βάτραχοι κ.λπ.(thebest, 2019).

Όσον αφορά την υποθαλάσσια πανίδα και χλωρίδα αυτή βρίσκεται σε ιδιαίτερο κίνδυνο λόγω του κόλπου και των ρυπάνσεων του από τις θαλάσσιες μετακινήσεις, τα έργα υποδομών και τα φερτά υλικά των ποταμών. Σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα θα πραγματοποιηθούν εξορύξεις υδρογονανθράκων στον Πατραϊκό Κόλπο θέτοντας σε κίνδυνο την υφιστάμενη πανίδα και χλωρίδα της περιοχής, επιφέροντας ρυπάνσεις στο οικοσύστημα, απειλώντας την υγεία των πολιτών(ΟΙΚΙΠΑ, 2019).

Η περιοχή του φράγματος είναι κηρυγμένη ως Καταφύγιο Άγριας Ζωής και με το Ν.3937 είναι χαρακτηρισμένος προστατευμένος τόπος ενταγμένος στο δίκτυο Natura(ΥΠΕΚΑ, 2011). Ο Πείρος αποτελεί έναν από τους κυρίως ποταμούς υδροδότησης των γεωργικών εκτάσεων και απέχει 21χλμ από την πόλη της Πάτρας. Πηγάζει βόρεια του Ερύμανθου στους ορεινούς όγκους όπου παρουσιάζεται ιδιαίτερα ορμητικός ενώ στην πεδιάδα χαρακτηρίζεται από χαμηλό βάθος. Εκατέρωθεν της κοίτης του ποταμού αναπτύσσονται πλατύφυλλα είδη δένδρων όπως πλατάνια μέχρι την περιοχή της Βαλνταμούρας. Το ποτάμι εκβάλλει στον οικισμό Παραλία Αλισσού, πλησίον των αρχαίων πόλεων Φαρραί και Ωλενο. Ο Παραπείρος είναι παραπόταμος (χείμαρρος) ο οποίος πηγάζει από τα ορεινά του Ερύμανθου στο χωριό Αλεποχώρι και συνδέεται με τον Πείρο στον οικισμό Θεριανού.

Ο υγροβιότοπος της περιοχής που σχηματίζονταν πριν την έναρξη των έργων ήταν πλούσιος ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο καθώς οι περισσότεροι παραπόταμοι είναι ουσιαστικά χείμαρροι. Η βλάστηση είναι μακκία, πουρνάρια και πευκοδάση ενώ στις κοίτες και την κοιλάδα του Πείρου υπάρχουν πλατάνια, λεύκες, ιτιές και ευκάλυπτοι. Στην περιοχή του φράγματος απαντώνται πλατάνια, ασημοιτιά, караγάτσι, πουρνάρια, σκλήθρο, καλάμια και λυγαριές. Σε χαμηλότερα επίπεδα της περιοχής η βλάστηση ουσιαστικά περιορίζεται στις γεωργικές εκτάσεις ελαιόδεντρων, αμπελώνες και οπωρώνες. Στις περιοχές που παρουσιάζεται διαπλάτυνση της κοίτης του Πείρου και η υδροδότηση διευκολύνεται αναπτύσσονται καλλιέργειες καλαμποκιού, πατάτας και

μηδική. Στις παράκτιες περιοχές παρουσιάζεται βλάστηση αμμόφιλη όπως *Salsola kali*, *Cakile maritima*, και άλλα, ή αλλοφυτική όπως το είδος *Salicornia europaea*. Στις θαμνώδεις και λοφώδεις ζώνες της περιοχής διαβιώνουν πληθώρα θηλαστικών ερπετών αμφίβιων, πτηνών, όπως ο σκαντζόχοιρος, ο νυχτομόμος, βίδρες και άλλα. Δυστυχώς δεν εμπίπτουν σε καθεστώς προστασίας οι περιοχές των ποταμών παρά τα πλούσια είδη που έχουν καταγραφεί (Μαρούλης, 2008).

Τα κλιματικά δεδομένα επηρεάζουν σημαντικά τους υδροβιότοπους της περιοχής. Το κλίμα είναι εύκρατο ηπειρωτικό στην ενδοχώρα, ενώ επηρεάζεται κατά τύπους από το μεσογειακό των παράκτιων περιοχών. Η ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται στους 18ο C καταγράφοντας ως ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο (-4,5) και θερμότερο τον Αύγουστο (40.5).

Σε αντίθεση στην πόλη της Πάτρας το κλίμα είναι πιο θερμό καθώς βρίσκεται στα παράλια του νομού. Χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με χαμηλότερες θερμοκρασίες 6,1 βαθμούς Κελσίου τον Ιανουάριο, και υψηλότερες τον Αύγουστο με 30,9 βαθμούς Κελσίου.

Οι μεγαλύτερες βροχοπτώσεις καταγράφονται τον Δεκέμβριο με 71.2% υγρασία ενώ το μήνα Νοέμβριο οι έντονες βροχοπτώσεις επηρεάζουν τα γεωλογικά δεδομένα της περιοχής, δημιουργώντας έντονες κατακρημνίσεις.

Σε αντίθεση τα επίπεδα υγρασίας που καταγράφονται στην περιοχή της κοιλάδας του Πείρου δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα την ευρύτερη περιοχή καθώς στα επίπεδα του ποταμού με βάθος, η υγρασία εγκλωβίζεται. Το μεγαλύτερο ποσοστό βροχοπτώσεων παρουσιάζεται το μήνα Δεκέμβριο (750-900 mm).

Οι άνεμοι στην περιοχή έχουν κατεύθυνση ΒΑ τους χειμερινούς μήνες, και ΝΔ τους θερινούς, μέτριας έντασης. Ο ατμοσφαιρικός διάυλος του Ρίου Αντιρρίου δεν επιτρέπει την ανάπτυξη ανέμων μεγάλης έντασης προστατεύοντας την Πάτρα.

6.8 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην Πάτρα το μεγαλύτερο ποτάμι είναι ο Γλαύκος ο οποίος βρίσκεται στα Νότια της Πάτρας και ο οποίος πηγάζει από τον Παναχαϊκό όρο. Τα νερά του συλλέγονται για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας στο παλαιότερο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο της Ελλάδας. Σημαντική είναι υδροδότηση της πόλης από τα νερά του και η άρδευση των

εγγύς περιοχών. Η πόλη της Πάτρας είναι χτισμένη πάνω σε ελώδεις και βαλτώδεις εκτάσεις του Γλαύκου και του Χαράδρου. Επιπλέον ποτάμια της πόλης είναι ο Μείλιχος, ο οποίος εκβάλλει στον Πατραϊκό Κόλπο (Αγυιά της Πάτρας) και ο χείμαρρος Διακονιάρης, ο οποίος κατά τη θερινή περίοδο δεν έχει τρεχούμενο νερό ενώ αντιθέτως τους χειμερινούς μήνες εμφανίζει έντονα πλημμυρικά φαινόμενα μέσα στον αστικό ιστό (Υ.Π.Ε.Κ.Α.-Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2012).

Η περιοχή μελέτης παρουσιάζει έντονα σεισμικά φαινόμενα καθώς βρίσκεται πλησίον του τόξου στο Ιόνιο, έχοντας μία μακραίωνη ιστορία καταστροφών. Ο μεγαλύτερος σύγχρονος σεισμός καταγράφηκε το 2008 (6,5), θέτοντας σε επικινδυνότητα την εδαφική ακεραιότητα, τις υποδομές και το δομημένο περιβάλλον. Σύμφωνα με το χάρτη κατολισθητικών φαινομένων η περιοχή της Πάτρας παρουσιάζει έντονες διαβρώσεις στα ορεινά της μέρη λόγω των ποικίλων υδρορεμάτων Έχουν καταγραφεί έντονες υποβαθμίσεις των παραλιακών μετώπων λόγω των εκβολών των ποταμών της δημιουργώντας συνθήκες εδαφικής αστάθειας (Κούκης Γ., 2002).

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, ο αυχένας που σχηματίζεται στο μέτωπο Πείρου και Παραπείρου είναι από ψαμμιτικά πετρώματα. Η ορεινή περιοχή παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο με τεκτονικές δομές, έντονες πτυχώσεις, επιπτεύσεις και τεκτονικών λεπίων, τα χαρακτηριστικά των οποίων προβάλλονται έντονα στα έργα διάνοιξης του οδικού δικτύου. Το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης, έχει δημιουργηθεί από τη διάβρωση που τελέστηκε από το πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο, μέσω της κατακόρυφης διάνοιξης χαραδρώσεων λόγω έντονων καιρικών και κλιματικών φαινομένων.

Η ημιορεινή ζώνη χαρακτηρίζεται από φλυσχικές λοφώδεις εξάρσεις ενώ σε χαμηλότερα επίπεδα εμφανίζονται πλειοπλειστοκαινικές και τεταρτογενείς αποθέσεις στην περιοχή. Στην παραλιακή ζώνη το τοπίο είναι ημιλοφώδες το οποίο φθάνει μέχρι τους λόφους της Βόλας, πλησίον της πόλης της Πάτρας.

Οι αγωγοί του φράγματος ακολουθούν την πορεία του ποταμού και καταλήγουν στη θέση Ριγανόκαμπος στα διυλιστήρια μέσω του οποίου υδροδοτείται η Πάτρα. Τα φυσικά όρια των ποταμών είναι ο Πατραϊκός Κόλπος, ο εθνικός δρόμος Πατρών-Πύργου, η παραλία της Αλισσού και δυτικά η παραλία της Κάτω Αχαΐας.

Η υδρολογική λεκάνη είναι ενιαία των δύο ποταμών έκτασης 578χλμ. Εκ των οποίων σημαντικό τμήμα αναπτύσσεται στη ζώνη Ωλονού-Πίνδου. Η κοιλάδα του Πείρου είναι αποτέλεσμα ταφρογένεσης με άξονα δυτικό και βορειοδυτικό, ανατολικό και νοτιοανατολικό, ενώ σημαντικές διαφοροποιήσεις της κοίτης εντοπίζονται λόγω των φερτών υλικών. Η περιοχή που έχει κατασκευαστεί το φράγμα αποτελείται από αλπικά ιζήματα (ζώνη Ωλονού-Πίνδου).

Η κάλυψη των υδροδοτικών αναγκών της περιοχής μελέτης έχει οδηγήσει του δήμους να επιτρέπουν τη διάνοιξη υδρογεωτρήσεων. Οι απαιτούμενες υδρογεωτρήσεις για την υδροδότηση των οικισμών πλησίον του φράγματος Αστερίου, βρίσκονται πλησίον των κοιτών των χειμάρρων, ή στους ορεινούς όγκους στα νότια της περιοχής μελέτης. Πολλές από αυτές εγκαταλείπονται όταν μεταβάλλονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτων με αποτέλεσμα να απαιτούνται νέες. Στο Ν. Αχαΐας οι αναλύσεις των υδάτων έδειξαν υψηλή περιεκτικότητα σε νιτρικά άλατα, χλωριούχα και αμμωνιακά ιόντα, θέτοντας σε επικινδυνότητα τους κατοίκους, ιδιαίτερα των βορειοδυτικών οικισμών.

7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΟΥ-ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ

Το γνωστό φράγμα Πείρου και Παραπείρου αποτελείται ουσιαστικά από δύο φράγματα το Φράγμα Βαλμαντούρας και το Φράγμα Αστερίου, στο οποίο είναι προσχεδιασμένο η δημιουργία μίας τεχνητής λίμνης. Η ονομασία του φράγματος προήλθε από τον ομώνυμο ποταμό Πείρο, ο οποίος διασχίζει το Ν. Αχαΐας, πηγάζει από τον Ερύμανθο σε υψόμετρο 2.224μ., και εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο. Ο Παραπείρος είναι ο μεγαλύτερος παραπόταμος του Πείρου(Λάζαρης, 1998).

Στην περιοχή της Βαλμαντούρας ο Πείρος διαπλατύνεται και τα νερά του θεωρούνται πιο ρηχά σε σχέση με την υπόλοιπη κοίτη του. Εκεί τοποθετείται το χαμηλό φράγμα υδροληψίας από το οποίο θα μεταφέρονται τα ύδατα με σωληνώσεις μήκους 10χλμ. προς τον ταμιευτήρα στο φράγμα Αστερίου, και από το φράγμα το δεύτερο προς την πόλη της Πάτρας για την άμεση υδροδότησή της, και προς τη βιομηχανική περιοχή της, προς εξυπηρέτηση των υφιστάμενων βιομηχανιών(ΕΥΔΕΚΥΥ, 2015).

7.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΟΥ – ΠΑΡΑΠΕΙΡΟΥ

Το φράγμα εντάσσεται στα μικρής κλίμακας έργα, και διαχωρίζεται σε δύο τμήματα, αυτό της Βαλμαντούρας το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα και αυτό του Αστερίου το οποίο είναι χωμάτινο.

Τα επιμέρους στοιχεία του τεχνικού έργου που είναι απαιτούμενα για την αποτελεσματική λειτουργία του φράγματος είναι το φράγμα του Αστερίου με τον ταμιευτήρα στον ποταμό Παραπείρο, το φράγμα της Βαλμαδούρας στον ποταμό Πείρο, το συνδετήριο αγωγό μεταξύ των δύο φραγμάτων μήκους 10,5χλμ, τον αγωγό μεταφοράς των υδάτων από το φράγμα Αστερίου προς το διυλιστήριο της Πάτρας (τοποθεσία Ριγανόκαμπος) μήκους 31χλμ., η εγκατάσταση αγωγού από το διυλιστήριο του φράγματος Αστερίου (δυναμικότητας 1.667m³/h) προς τη ΒΙΠΕ Πατρών και τους οικισμούς του Νομού, μήκους 60,15χλμ, και επικουρικά στις μελέτες έχουν εγκριθεί εννέα δεξαμενές αποθήκευσης νερού, δύο υδατόπυργοι και επτά αντλιοστάσια (βλ. Παράρτημα Β).

Το φράγμα της Βαλμαντούρας είναι υπερπηδητό φράγμα (ρουφράκτης), με ύψος 7μ. μήκος στέψης 30μ. Αποτελείται από έργα υδροληψίας και εξάμμωσης των υδάτων. Το φράγμα συνδέεται με του Αστερίου μέσω σωληνώσεων 10,5χλμ, όπως προαναφέρθηκε,

ενισχύοντας τον υδάτινο όγκο του ταμιευτήρα. Ο αγωγός προσαγωγής είναι εγκατεστημένος μέσα σε θαμνώδεις εκτάσεις και αγροτικές εκτάσεις, ενώ για την ευκολία του έργου έχει σχεδιαστεί η εγκατάστασή του κατά μήκος του υφιστάμενου οδικού συστήματος, οδηγώντας σε απαραίτητες απαλλοτριώσεις των ιδιωτικών εκτάσεων.

Χάρτης 1: Περιοχές εξυπηρέτησης φράγματος



Πηγή: Μελέτη Στρατηγικής Χωροταξικής Ανάπτυξης της περιοχής του φράγματος Πείρου-Παραπείρου

Το δεύτερο φράγμα του Αστερίου είναι κατασκευασμένο στον παραπόταμο Παραπείρο σε απόσταση επτακοσίων μέτρων από τη γέφυρα του Παραπείρου (Εθνική οδό Πάτρα-Τρίπολη). Κατασκευάστηκε από λίθους (λιθόριπτο) με αργηλικό πυρήνα συνολικού όγκου 6,6εκ. κυβικά μέτρα, ύψος φράγματος από τη θεμελίωση 75μέτρα και πλάτος στέψης 45μ. Σύμφωνα με την μελέτη θα δημιουργηθεί τεχνητή λίμνη έκτασης 1,63τετραγωνικά χλμ. Επίσης έργα πλαισίωσης των βασικών κατασκευών είναι η

διαμόρφωση της λεκάνης απορροής υδάτων, η προετοιμασία της περιοχής για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης και τα οδικά δίκτυα, όπως η νέα χάραξη δρόμου που διασχίζει το φράγμα, η ανάπτυξη κόμβων και η συντήρηση του 111(Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος, 2018).

Η λεκάνη απορροής υδάτων χωροθετείται ανάμεσα από διάφορους Δήμους των Πατρών, υδροδοτώντας τους οικισμούς τους. Οι Δήμοι είναι των Πατρέων, της Δυτικής Αχαΐας και του Ερυμάνθου, των οποίων οι υδροδοτήσεις και οτιδήποτε θέμα αφορά το φράγμα θα είναι υπεύθυνος ο δυνητικός φορέας διαχείρισης. Οι 107 οικισμοί στους οποίους αναφέρεται το έργο είναι είτε πεδινοί είτε παραλιακοί και βρίσκονται περιφερειακά του έργου (δυτικά και βορειοδυτικά, ανατολικά και βορειοανατολικά). Στον Χάρτη 1 προβάλλονται το υδρολογικό δίκτυο, τα όρια των Δήμων και με κόκκινη γραμμή δηλώνονται οι εξυπηρετούμενες περιοχές(Δημητρακόπουλος, n.d.).

Το σύνολο του εξυπηρετούμενου πληθυσμού έχει καταμετρηθεί στις 221.132 μόνιμους κατοίκους μαζί με τους κατοίκους της πόλης της Πάτρας, (144.035), και λαμβάνεται υπόψη στις απαιτούμενες καταναλώσεις οι πληθυσμιακές αυξήσεις λόγω διερχόμενων, φοιτητών, τουριστών και άλλοι απαιτώντας ετησίως το μέγιστο $40,44 \times 10^6 \text{m}^3$ ανά έτος(Δημητρακόπουλος, n.d.).

Για τη δημιουργία του φράγματος απαιτήθηκαν σημαντικές εκτάσεις προς απαλλοτρίωση, εκ των οποίων κάποια είναι χαρακτηρισμένα δασικά και κάποια μη δασικά. Σύμφωνα με σχετικές αναφορές της δασικής υπηρεσίας 1.226.146,6τμ. Είναι δασικές εκτάσεις ενώ 1.650.337,2 τμ. Τα οποία απαιτούνται για τη διένεξη του αγωγού ύδρευσης είναι χαρακτηρισμένα ως μη δασικά(Δασαρχείο Πατρών, 2006).

7.2 ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έτος 1963 μελετήθηκαν οι υδάτινοι πόροι της Ελλάδας στο πλαίσιο αξιοποίησης τους προς την κάλυψη των πληθυσμιακών αναγκών, από το Υπουργείο Γεωργίας. Το έτος 1965 πραγματοποιήθηκε η πρώτη μελέτη σχετικά με τα χαρακτηριστικά των υδάτινων πόρων του Ν. Αχαΐας με στόχο την άρδευση των γεωργικών εκτάσεων του νομού. Αυτό θα επιτυγχάνονταν μέσω της κατασκευής τεσσάρων φραγμάτων (Βαλμαδούρας, Θεριανού, Αστερίου και Λουσικών) προς άρδευση 180.000 στρεμμάτων. Μέχρι το '67 μελετήθηκαν τα υδρολογικά στοιχεία του Νομού, ώστε να αρδευτούν οι αγροτικές περιοχές της Νότιας Αχαΐας και να υδροδοτηθεί ταυτόχρονα το αστικό δίκτυο της

Πάτρας. Με στόχο την πρόληψη της λειψυδρίας των θερινών μηνών προτάθηκε η κατασκευή του φράγματος στη Θέα μέσα από τη συλλογή των χειμερινών υδάτων από τις απορροές του ποταμού Γλαύκου.

Απαιτήθηκε περίπου μία δεκαετία προκειμένου να αποφασιστεί και να σχεδιαστεί ένα αποτελεσματικό πλαίσιο διαχείρισης των υδάτων του Νομού, καθώς η αρχική πρόταση κρίθηκε πολυδάπανη. Ως αποτέλεσμα το 1988 δημοσιοποιήθηκε το σχέδιο αξιοποίησης του παραποτάμου Παραπείρου ύψους εξήντα μέτρων σε συνδυασμό με τα νερά του Πείρου. Η τελική ανάθεση μελέτης ύδρευσης των δύο ποταμών δόθηκε στο ΥΠΕΧΩΔΕ το 1996, οδηγώντας στην σύνταξη της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων το πέντε έτη αργότερα (Αριθ. Δ6/οικ/2272/20.12.96, Αριθ. Δ6/602/6.4.1999).

Το έργο ξεκίνησε να κατασκευάζεται το 2006, πολλά χρόνια αργότερα από τις πρώτες ιδέες δημιουργίας του (1963). Το 2006 εκπονήθηκε μία δεύτερη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς το έργο θα επέφερε σημαντικές περιβαλλοντικές παρεμβάσεις στον υφιστάμενο φυσικό περιβάλλον.

Τον Αύγουστο του 2012, υπεγράφη η 1η συμπληρωματική εργολαβική σύμβαση, ύψους 5,9 εκατ. ευρώ με ανάδοχο τη Μηχανική. Με τη συγκεκριμένη σύμβαση θεωρούνταν δεδομένο πως στα τέλη του 2013 το έργο θα είχε ολοκληρωθεί. Η τελευταία παράταση δόθηκε τον Δεκέμβριο του 2014 και ορίζει ως νέα ημερομηνία ολοκλήρωσης των έργων στις 30 Νοεμβρίου 2015, ενώ το συνολικό κόστος υλοποίησης ανέρχεται έως τώρα στα 240 εκατ. ευρώ.

Η ολοκλήρωση των εργασιών του καθυστέρησε λόγω της οικονομικής ύφεσης, των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, των αρμόδιων αδειών από το δασαρχείο, του χαμηλού προϋπολογισμού ο οποίος δεν πρόσφερε υψηλές αποζημιώσεις για τις απαλλοτριώσεις, το κλείσιμο του αναδόχου-κατασκευαστικής και μεγάλη περίοδο ανάκαμψης και τις απαιτήσεις του έργου για την ερήμωση ενός οικισμού (Τόσκες).

Οι βασικές προκλήσεις σχετικά με το έργο διατυπώθηκαν κατά τη δεκαετία του '60, όπου τέθηκαν οι πρώτες ιδέες αξιοποίησης των λεκανών του Πείρου και του χείμαρρου Παραπείρου. Αποτέλεσε μία προσπάθεια του Υπουργείου Γεωργίας να εντάξει τη μελέτη σε ένα γενικό πρόγραμμα, προβλέποντας την κατασκευή τεσσάρων φραγμάτων στο Αστέρι, στη Βαλνταμούρα, στο Θεριανό και στα Λουσικά στο χείμαρρο Σερδίνη. Τα έργα αυτά δεν τέθηκαν ποτέ ολοκληρωμένα προς υλοποίηση μαζί με άλλες μελέτες

αξιοποίησης των υδάτων λόγω του υψηλού κόστους. Συνεπώς η διαφοροποίηση των μελετών και η δημιουργία μίας νέας βιώσιμης λύσης, ήρθε μετά από τριάντα έτη.

Η σημαντική πρόκληση που κλήθηκαν οι φορείς να αντιμετωπίσουν ήταν η ίδια η μελέτη. Βασικός στόχος ήταν ο σχεδιασμός και η κατασκευή ενός συστήματος που θα ήταν ικανό να αξιοποιήσει τα ύδατα από τον Πείρο και τον Παραπείρο, με όσο το δυνατόν ελάχιστο κόστος και την άμεση υδροδότηση της πόλης της Πάτρας. Για την ολοκλήρωση της μελέτης απαιτήθηκε η συνεργασία του Πανεπιστημίου, του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης με την Εταιρία Διαχείρισης Τεχνικής Βοήθειας για τη μελέτη σκοπιμότητας και την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος.

Η κατασκευαστική εταιρεία που ανέλαβε το έργο φέρει σημαντική εμπειρία σε άλλα φράγματα που έχει αναλάβει στην ελληνική επικράτεια, όπως αυτά του Αχελώου και του Αραχθού, χωρίς όμως να φέρει ιστορικό εφαρμογής της μελέτης σύμφωνα με τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, επιφέροντας σημαντικές προκλήσεις για την τοπική κοινωνία σε βάθος χρόνου. Η οικονομική κρίση σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του έργου επέφεραν τη χρεωκοπία της εταιρείας με αποτέλεσμα το εν λόγω έργο να καθυστερήσει, εκτός των προβλεπόμενων χρονικών ορίων. Σήμερα η εταιρία λειτουργεί υπό καθεστώς αναγκαστικής διαχείρισης με στόχο να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του έργου και των πιστωτών της γεγονός που σημαίνει επιπλέον καθυστέρηση του έργου.

Σήμερα, το 2019, σχεδόν μετά από δεκατέσσερα έτη έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του με λίγα στοιχεία του έργου σε εκκρεμότητα, ενώ αναμένεται η εκκίνηση της επίσημης λειτουργίας του μέσα στο 2019. Εκτιμάται ότι από τη χρονική στιγμή που θα ανοίξει το φράγμα και θα πλημμυριστούν οι περιοχές, απαιτούνται δύο περίοδοι βροχοπτώσεων και επικουρικά νερό από τον ταμιευτήρα του μικρότερου φράγματος του Παραπείρου, ώστε να ξεκινήσει η ολοκληρωμένη υδροδότηση της Πάτρας (Διαμαντοπούλου, 2019). Οι κλιματικές συνθήκες θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση του ρόλου του φράγματος μέσα σε ένα έτος, συνεπώς ο παράγοντας καιρός μπορεί να ευνοήσει αλλά και να καθυστερήσει την υδροδότηση της περιοχής.

8 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

8.1 ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Σύμφωνα με το στρατηγικό σχεδιασμό της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος, το φράγμα Πείρου – Παραπείρου θα αξιοποιηθεί σε όλη την έκταση του ενώ οι απαιτούμενες υποδομές θα αποτελέσουν εφελκυστήρα για την ανάπτυξη πόλων έλξης οι οποίοι θα επιφέρουν τις ανάλογες απολαβές στις τοπικές κοινότητες και στους πολίτες της Πάτρας.

Οι θετικές επιδράσεις του φράγματος εντοπίζονται στη διαβίωση των κατοίκων του Ν. Αχαΐας, στην ενίσχυση της τοπικής οικονομίας και της βιομηχανίας της περιοχής, στην ανάδειξη της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς του τόπου, στην ανάπτυξη του τουριστικού τομέα μέσα από εναλλακτικές βιώσιμες μορφές τουρισμού και στην ενίσχυση και αποκατάσταση του οικοσυστήματος που δέχθηκε μεγάλο πλήγμα για δύο δεκαετίες.

Οι επιπτώσεις της κατασκευής του φράγματος, είναι εξίσου σημαντικές και εντοπίζονται κυρίως στο υφιστάμενο οικοσύστημα και στο μεγάλο πλήγμα που έχει υποστεί, στις κλιματικές συνθήκες που θα επηρεάσουν το μικροκλίμα της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής, στις επιπτώσεις της γεωμορφολογίας του εδάφους και στην ποιότητα των υδάτων, και γενικότερα των φυσικών πόρων, στον αγροτικό τομέα ο οποίος έχει θέσει δεκαετίες τα προβλήματα άρδευσης που έχουν προκύψει, και στον οικονομικό τομέα, σχετικά με τις δαπάνες που θα επιβαρυνθούν οι πολίτες της Πάτρας από τα λειτουργικά έξοδα του φράγματος που απαιτούνται και για την απόσβεση των επενδύσεων.

8.1.1 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΒΙΟΤΙΚΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ

Η βασική ανάγκη της πόλης της Πάτρας ήταν η υδροδότηση, καθώς η ευρύτερη περιοχή είχε σημαντικά θέματα λειψυδρίας, τα οποία εντείνονται με την πάροδο των ετών και λόγω της κλιματικής αλλαγής. Η επίλυση του προβλήματος ήταν ένα αίτημα τόσο των ίδιων των πολιτών της Πάτρας, των οικονομικών παραγόντων, οι οποίοι έθεσαν την ανάγκη για την παροχή νερού στις βιομηχανίες και βιοτεχνίες της περιοχής και των αγροτών του Νομού.

Σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν κατατεθεί για το έργο του φράγματος Πείρου – Παραπεύρου, ο όγκος των υδάτων που θα παρέχονται ανέρχεται στα 18εκ. κυβικά μέτρα ετησίως, ήτοι 70.000 εκ. κυβικά μέτρα ημερησίως) από τον ποταμό Πείρο (ρουφράκτης Βαλμαδούρας). Η συνολική δυναμικότητα παροχής προς την βορειοδυτική περιοχή της πόλης ανέρχεται στα 21 με 25 εκ. κυβικά μέτρα όγκου νερού ετησίως. Η εκτίμηση στην πληθυσμιακή κάλυψη των αναγκών που έχουν προκύψει αποδεικνύει ότι θα ωφεληθούν 215.000 κάτοικοι στο πολεοδομικό συγκρότημα της Πάτρας, 44.000 κάτοικοι στη Βορειοδυτική Αχαΐα ενώ υποθετική εκτίμηση προκύπτει για τους 1,5εκ. διερχόμενους - επισκέπτες. Σημαντική είναι η συνεισφορά του έργου για τις εγκατεστημένες βιομηχανίες και βιοτεχνίες στη Βιομηχανική Περιοχή της Πάτρας οι οποίες θα υδροδοτηθούν άμεσα καλύπτοντας τις ανάγκες των 3.300 στρεμμάτων(ΕΥΔΕΚΥΥ, 2015).

8.1.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η υδροδότηση των 144χιλιάδων κατοίκων θα επιφέρει τη μείωση των αντλήσεων των υπόγειων υδροφόρων πόρων, επιτυγχάνοντας τη διασφάλιση της βιωσιμότητάς τους, καθώς ήδη ο υδροφόρος ορίζοντας θέτεται σε κίνδυνο για τις αρδεύσεις των αγροτικών εκτάσεων. Συνακόλουθα, η υδροδότηση των κατοίκων μέσω των φραγμάτων μειώνει την επιβάρυνση του οργανισμού τους από τα επικίνδυνα μέταλλα που φέρει ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας λόγω των επιβαρυνμένων χημικών που φέρουν οι αγροτικές εκτάσεις. Εκτιμάται ότι θα διακοπεί η άντληση 2.200.000 m³ που απαιτούνται για τους κατοίκους στην Δυτική Αχαΐα και την Πάτρα με τη βιομηχανία της.

8.1.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στο πλαίσιο στήριξης του έργου του φράγματος απαιτήθηκε η κατασκευή κατάλληλου συγκοινωνιακού δικτύου με έργα τα οποία αφορούν την ανάπτυξη οδικού δικτύου πάνω στον άξονα του φράγματος συνδέοντας τις δύο περιοχές που αποκόβονται λόγω του όγκου του έργου. Οι αρμόδιοι φορείς ανέδειξαν την ανάγκη για μία νέα χάραξη του δρόμου με ταυτόχρονη ολοκλήρωση της παλαιάς μελέτης του δρόμου. Το έργο προβλέπεται να ενταχθεί στο Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών 2014-2025. Συμπληρωματικά, για τη στήριξη των στρατηγικών σχεδίων εντάσσονται έργα όπως η δημιουργία γέφυρας ενώ ταυτόχρονα έχει τεθεί για την προγραμματική περίοδο της περιφέρειας, έργα συντήρησης της Εθνικής οδού Πατρών – Τρικάλων, ύψους 7εκ. ευρώ. Το τελευταίο οδικό δίκτυο αποτελεί από μόνο του ένα πολυδάπανο έργο στα ορεινά του

Νομού, γεγονός που έχει επιφέρει πάνω από τριάντα έτη, ποικίλα προβλήματα λόγω της ιδιαιτερότητας των εδαφικών πόρων, των φυσικών καταστροφών (συνεχείς σεισμικές δονήσεις, κατολισθήσεις) και των κλιματικών συνθηκών, μη επιτρέποντας την απρόσκοπτη χρήση και μετακίνηση των διερχόμενων.

Η συνδεσιμότητα της ευρύτερης περιοχής μπορεί να επιτευχθεί μέσω δημιουργίας συγκεκριμένων κόμβων, για αυτό το λόγο έχει μελετηθεί η δημιουργία κόμβου Καλλιθέας στην Πατρών–Τριπόλεως και αναμένεται η έναρξη της κατασκευής του το 2019. Δεύτερος κόμβος, Κόμβος Κ7, στο ύψος της Οβρυάς, αποτελεί ένα σημαντικό έργο για την αποσυμφόρηση της ευρύτερης περιοχής, και συνδέει μέσω της οδού από την Ευρεία Παράκαμψη Πατρών (Ε.Π.Π.) μέχρι την Ε.Ο. Πατρών–Τριπόλεως (περιοχή Λαμπραϊκά), προϋπολογισμού 8.025.000 ευρώ. Μέσα από τα προαναφερόμενα έργα δημιουργείται άμεση σύνδεση με το έργο και την Πάτρα, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες οικονομικές, επιχειρηματικές και επαγγελματικές (yrodomes, 2017).

Τα έργα αυτά σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση της Ολυμπίας οδού η οποία θα επιτρέπει τη σύνδεση Πάτρας και Πύργου, και την ανάπτυξη της σιδηροδρομικής γραμμής Πάτρας-Πύργου, αποτελούν σημαντικό μοχλό ανάπτυξης για την περιοχή (Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, 2018).

8.1.4 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι ανάγκες των πολιτών και του Νομού δεν εστιάζουν μόνο στο θέμα της υδροδότησης, αλλά και στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών, όχι μόνο της Πάτρας αλλά και των εγγύς αστικών κέντρων. Για το λόγο αυτό διενεργήθηκε σχετικός Χωροταξικός Διαγωνισμός Ιδεών, σχετικά με την ανάπτυξη της βέλτιστης πρότασης ανάδειξης και αξιοποίησης της ευρύτερης περιοχής, η οποία θα λαμβάνει όλα τα δυνατά και τα αδύνατα στοιχεία του έργου και του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο αξιοποίησης των νέων ιδεών προτάθηκε η ανάπτυξη ήπιων μορφών τουρισμού στην τεχνητή λίμνη, με ταυτόχρονη ανάπτυξη υπαίθριων και παραλίμνιων δραστηριοτήτων (Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος, 2018). Λήφθηκαν υπόψη τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής, του οικοσυστήματος που πρόκειται να αναπτυχθεί αλλά και του υφιστάμενου ενώ σημαντική είναι η αναφορά στην ανάδειξη του πολιτιστικού πλούτου της περιοχής. Συνεπώς, η πολιτιστική κληρονομιά

της περιοχής θα αναδειχθεί καθώς σε κοντινή απόσταση από κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους όπως αυτών στη θέση Κώμη της Μιτόπολης και στη θέση Πρέβεδος της Δαφνούλας, θα αναπτυχθούν ευκαιρίες επισκεψιμότητας και αξιοποίησής τους (yrodomes, 2017).

Συνεπώς για την Πάτρα η περιοχή στο Δήμο Ερύμανθο θα αποτελεί ένα τοπόσημο για αποδράσεις και ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων ήπιων μορφών, ενώ για το Δήμο Ερύμανθο θα αποτελεί ένα σημαντικό κίνητρο για την επενδυτική ανάπτυξη της περιοχής και ευρωστία των τοπικών κοινοτήτων, καθιστώντας τη λιμναία περιοχή ελκυστικό πόλο τουριστικής ανάπτυξης στον Ευρωπαϊκό χώρο.

8.1.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Όσον αφορά την τεχνητή λίμνη αυτή έχει ενταχθεί στην κατηγορία ιδιαίτερος τροποποιημένων ποτάμιων υδατικών σωμάτων, τύπου λιμναίου (ταμιευτήρας), με σκοπό τη χρήση του στην υδροδότηση της περιοχής. Η μάζα υδάτων θα κατακλύσει το χωριό Τόσκες το οποίο χωροθετείται στις ανατολικές απολήξεις του Κομποβουνίου, το οποίο εκκενώθηκε για τη δημιουργία της λίμνης. Στοχεύοντας στην προστασία της λιμναίας περιοχής, οι αρμόδιες αρχές έχουν οδηγηθεί στη μελέτη και στην εφαρμογή ορισμού συγκεκριμένων ζωνών προστασίας στο πλαίσιο ανάπτυξης σχεδίων ασφαλείας νερού (ΣΑΝ). Οι ζώνες αυτές είναι τρεις, η πρώτη αναφέρεται στα έργα περιμετρικά των έργων υδροδότησης, πλάτους 20μ. , απαγορεύοντας οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των απαιτούμενων εργασιών συντήρησης. Η δεύτερη ζώνη έχει οριστεί από εκατό μέχρι τριακόσια μέτρα ανάλογα τη γεωμορφολογία της περιοχής. Στο πλαίσιο προστασίας των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτων οποιαδήποτε εγκατάσταση νέων δραστηριοτήτων απαιτεί μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η Τρίτη ζώνη αφορά την ευρύτερη περιοχή στην οποία επιτρέπονται και σε αυτήν νέες δραστηριότητες οι οποίες εντάσσονται στην αξιοποίηση του έργου(Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος, 2018).

Η κατάκλιση της περιοχής του φράγματος εκτιμάται ότι θα επιφέρει την εμφάνιση νέων υδρόφιλων ειδών, τα οποία θα αποτελέσουν τη χλωρίδα των γλυκών νερών χαμηλής ροής, όπως πλαγκτονικά χλωροφύκη. Στις κοίτες των ποταμών εκτιμάται ότι θα αναπτυχθούν ξηροφυτικά είδη τα οποία θα είναι πιο ανθεκτικά στις νέες συνθήκες και

στις μελλοντικές υδροδοτικές αλλαγές. Στις εκβολές του Πείρου δεν προβλέπεται να παρουσιαστούν νέα είδη βλάστησης.

Όσον αφορά την πανίδα, θεωρείται ότι αυτή θα επανέρθει στους αρχικούς ρυθμούς σύμφωνα με τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, μετά την κατάκλιση του ταμιευτήρα, ενώ θα ενισχυθεί ταυτόχρονα η πληθυσμιακή αύξηση των ψαριών στις κοίτες του Παραπείρου που ήταν χείμαρρος.

Καταγράφεται μία γενική πρόληψη σχετικά με την προστασία της περιοχής κατά την ανάπτυξη των νέων δραστηριοτήτων που μπορεί να βλάψουν δυνητικά την περιοχή του φράγματος. Η περιοχή μελέτης θα ενταχθεί στο Παναχαϊκό τοπίο, στην προστασία Ζώνης Ζ1 για την προστασία των ποτάμιων περιοχών.

Συνεπώς προσφέρονται στους κατοίκους της περιοχής και δις στους πολίτες της Πάτρας ευκαιρίες βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου τους, οικονομική ενίσχυση ως προς την προσφορά επιχειρηματικών ευκαιριών καθώς θα πρέπει να αναπτυχθούν σχετικές δραστηριότητες, ενώ προστατεύονται ταυτόχρονα τα χαρακτηριστικά στοιχεία του τόπου τους, διασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα της ταυτότητάς τους.

8.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι επιπτώσεις του έργου εντοπίζονται κυρίως στο φυσικό περιβάλλον, στο υφιστάμενο οικοσύστημα, στους εδαφικούς πόρους και στις κλιματολογικές συνθήκες.

8.2.1 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Σύμφωνα με το Δασαρχείο Πατρών για την ανάπτυξη του έργου απαλλοτριώθηκαν εκτάσεις, αλλά η επιλογή τους υλοποιήθηκε βάση χαρτών που αναπτύχθηκαν υπηρεσιακά χωρίς να υφίστανται κατάρτιση επίσημου δασολογίου (Δασαρχείο Πατρών, 2006). Συνεπώς παρά το γεγονός ότι ζητήθηκε η επίσημη γνωμοδότηση του δασαρχείου για τη μελέτη σχετικά με τη δίοδο και την εγκατάσταση του αγωγού προσαρμογής, και για την κατάκλιση του φράγματος, υφίσταται η υπόνοια από τους περιβαλλοντολόγους και τους αρμόδιους φορείς ότι οποιαδήποτε γνωμοδότηση βρίσκεται σε καθεστώς αμφισβήτησης (Δασαρχείο Πατρών, 2006).

Διάφορες περιβαλλοντικές αποτιμήσεις έχουν διατυπωθεί σχετικά με τις δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του φράγματος στην ευρύτερη περιοχή κάποιες από τις οποίες θα είναι μακροχρόνιες και κάποιες θα θεωρείται ότι θα είναι μη αναστρέψιμες. Οι κλιματικές αλλαγές που θα προκύψουν με την κατάκλιση της περιοχής με νερό, καθώς η περιοχή του χειμάρρου μετατρέπεται σε λιμναία περιοχή.

Σύμφωνα με τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου απαιτήθηκαν αποψιλώσεις πλατύφυλλων έκτασης 1030 στρεμμάτων. Σημαντική είναι η απώλεια ενός σημαντικού πνεύμονα της περιοχής, 75στρεμ. Πευκοδάσους η οποία δόθηκε από τη δασική υπηρεσία άδεια. Η παραποτάμια βλάστηση δέχθηκε μεγάλο πλήγμα καθώς 11 στρεμμάτων αποψιλώθηκαν για την ολοκλήρωση των περιοχών του φράγματος. Η γεωργική γη που απαλλοτριώθηκε (1578 στρέμματα) μείωσε την παραγωγική δύναμη του Νομού ενώ επέφερε μείωση των χρήσεων γης που επιβάρυναν με παρασιτοκτόνα και λιπάσματα τον υδροφόρο ορίζοντα.

Η αποψίλωση της περιοχής του φράγματος εκτιμάται ότι θα οδηγήσει στην εξάλειψη συγκεκριμένων ειδών της πανίδας λόγω των επιπέδων θορύβου του έργου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του. Η εκτροπή του Παραπεύρου και η ανατροπή των συνθηκών θα επιφέρει σημαντικές μεταβολές στην παραποτάμια βλάστηση, είτε εξαλείφοντας υφιστάμενα είδη πανίδας και χλωρίδας ενώ η εμφάνιση νέων θα απαιτήσει μία μακροχρόνια περίοδο επαναφοράς του οικοσυστήματος της περιοχής μελέτης.

Επιπτώσεις θα παρουσιαστούν στην πανίδα της περιοχής ιδιαίτερα κατά την κατασκευή του φράγματος λόγω των υψηλών επιπέδου θορύβου, τα οποία θα οδηγήσουν στην απομάκρυνση των τοπικών ειδών θηλαστικών, των πτηνών και των ερπετών από το φυσικό τους περιβάλλον. Η επαναφορά τους προβλέπεται στις παραλίμνιες και παραποτάμιες περιοχές του έργου, και φωλεασμό στην νέα χλωρίδα που θα αναπτυχθεί κατά τη λειτουργία του, ένα χρόνο μετά την έναρξή του.

Η μετακίνηση των ψαριών προβλέπεται να παρεμποδιστεί από το ανάντη στον κατάντη του Πείρου στον φράγμα της Βαλνταμούρας με τη λειτουργία του φράγματος, το οποίο όμως θα εξισορροπηθεί από τη μετακίνηση στο φράγμα Αστερίου κατά τη θερινή περίοδο, καθώς θα υφίσταται συνεχής ροή των υδάτων.

Οι κλιματικές αλλαγές αναφέρονται στην αύξηση των επιπέδων υγρασίας, στην μεταβολή των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, ενώ σημαντική αναφορά γίνεται σχετικά με τις επικινδυνότητες που θα προκύψουν για την δημόσια υγεία.

8.2.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ ΣΤΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μελέτες που υλοποιήθηκαν από το Πανεπιστήμιο Πατρών σχετικά με τη συμπεριφορά των υδάτων, και τα αντίστοιχα μοντέλα προσομοίωσης τα οποία δημιουργήθηκαν με τα στοιχεία της αντίστοιχης μελέτης του έργου, αναφέρονται συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και φαινόμενα του έργου σε κρίσιμες ροές των υδάτων (1700μ³/s) διαπιστώθηκαν φαινόμενα αποκόλλησης της και στροβιλισμός στο τοιχίο του υπερχειλιστή, αλλά όχι στην είσοδο και στην έξοδο αυτού, που θεωρούνται τα πιο κρίσιμα σημεία. Τα στοιχεία στα οποία επικεντρώθηκαν οι μελέτες ήταν στην διασφάλιση αποτροπής φαινομένων όπως υπερπήδηση του νερού από τη στέψη, τη διάβρωση του πυρήνα και την ολίσθηση των πρανών τα οποία δύνανται να οδηγήσουν σε αστοχία του φράγματος. Σημαντικές είναι οι επικινδυνότητες σε περιπτώσεις σεισμικών δονήσεων οι οποίες επιφέρουν διαταραχές στα χαρακτηριστικά των υδάτων και οι οποίες εμφανίζονται με ιδιαίτερη συχνότητα αυξάνοντας το βαθμό τρωτότητας της πόλης της Πάτρας.

Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο και την επιστημονική αρθρογραφία φαινόμενα τυρβώδους ροής και πλημμυρικά φαινόμενα, μπορούν να επιδράσουν στις επιφανειακές τάσεις των υδάτων. Σε περίπτωση αστοχίας ή κατάρρευσης του φράγματος σε συνδυασμό με τα προαναφερόμενα φαινόμενα, ο χρόνος απόκρισης είναι ελάχιστος καθώς ο χρόνο διάδοσης ενός πλημμυρικού κύματος είναι μικρός σε σχέση με των συνηθών κυμάτων. Συνεπώς οι επιπτώσεις του φράγματος όσον αφορά τα υδρολογικά δεδομένα και τη συμπεριφορά των υδάτων δεν είναι άμεσες, αλλά ο συνεχής κίνδυνος αστοχίας σε περιπτώσεις σεισμικών δονήσεων ή άλλων φυσικών καταστροφών τα οποία είναι ιδιαίτερα έντονα με την πάροδο των ετών λόγω της κλιματικής αλλαγής, επιδρά καταλυτικά στους κατοίκους της πόλης μέσα από τα συναισθήματα φόβου. Οι ανθρώπινες ζωές και οι καταστροφές σε φυσικό και δομημένο περιβάλλον θα είναι ανυπολόγιστης έκτασης και αξίας καθώς δύναται να επηρεάσει σημαντικά τις υφιστάμενες συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων του Νομού και ιδιαίτερα της πόλης, καθώς τα οικονομικά δεδομένα θα ανατραπούν λόγω των αγροτικών πληγμένων

εκτάσεων. Για αυτό το λόγο έχουν εντοπιστεί δεκαοχτώ κρίσιμες θέσεις υψηλής επικινδυνότητας, σε πόλεις, οικισμούς και χωριά, υποδομές και στην βιομηχανική περιοχή ΒΠΠΕ Πατρών, ώστε να εφαρμοστούν συγκεκριμένα μέτρα ασφαλείας και προστασίας των πολιτών.

Οι μεταβολές των χαρακτηριστικών των υδάτων είναι σε άμεση συσχέτιση με τις μεταβολές των χαρακτηριστικών σύστασης και της μορφολογίας των εδαφών. Κατά την κατασκευή του φράγματος παρατηρήθηκε σχετική θολούρα στα νερά των ποταμών, η οποία ήταν περιστασιακή, όπως και διατυπώθηκε στη σχετική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τα ποσοστά διάβρωσης των εδαφών θα αυξηθούν σημαντικά ενώ μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών προβλέπεται ότι θα συγκρατούνται από το φράγμα επιφέροντας υποχώρηση των υφιστάμενων ακτογραμμών οι οποίες εμφανίζουν ήδη συμπτώματα υποχώρησης λόγω της κλιματικής αλλαγής και των έντονων καιρικών φαινομένων.

Τα φερτά υλικά στο φράγμα Αστερίου εκτιμάται ότι θα φέρονται ύλες 70.770 tn ανά έτος, δεν επιφέρουν επιπτώσεις στη λειτουργία του ταμιευτήρα, χωρίς σχετικές επιδράσεις στην υδροδότηση της πόλης της Πάτρας. Στο αντίστοιχο φράγμα της Βαλνταμούρας στην εγγύς περιοχή θα παρατηρηθούν μικρής κλίμακας διαβρώσεις καθώς προβλέπονται συνεχείς καθαρισμοί των φερτών υλικών, αποτρέποντας τη διάβρωση της κοίτης του ποταμού Πείρου.

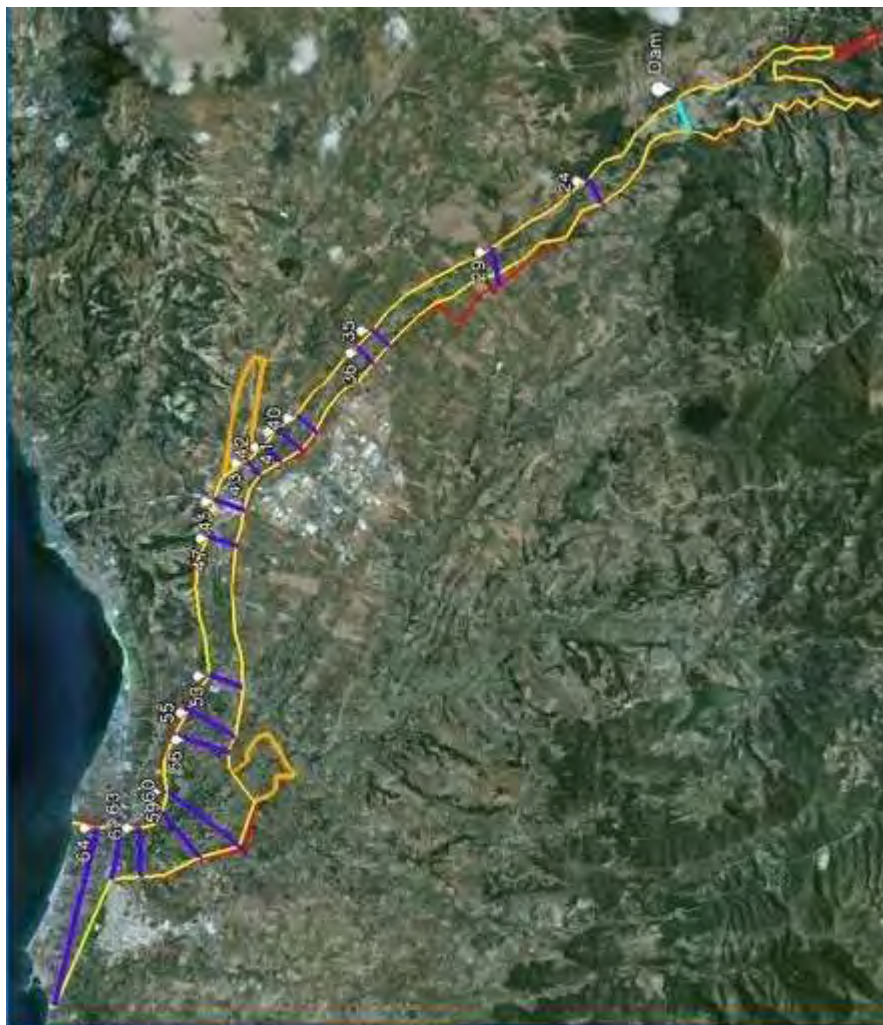
Στους δανειοθαλάμους θα παρατηρηθούν διασπάσεις και μετατοπίσεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους με ταυτόχρονη μείωση της βλάστησης που θα αναπτυχθεί. Οι εκτεταμένες εκσκαφές αναμένεται να επιφέρουν μικρής κλίμακας μεταβολές στα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά λόγω του χαμηλού ύψους του φράγματος.

Γεωμορφολογικές μετατροπές θα προκύψουν όμως κατά τη διάνοιξη του οδικού δικτύου το οποίο απαιτεί απότομες τομές εδάφους, ενώ μικρότερες μεταβολές σημειώνονται στα σημεία διέλευσης του αγωγού εγκάρσια της κοίτης του ποταμού Πείρου και στο σημείο της οδικής γέφυρας. Η λειτουργία της διύλισης αναμένεται να επιφέρει αποθέσεις υλικών και αλλαγή της γεωμορφολογίας της περιοχής.

Σε επίπεδο γεωλογίας, το φράγμα της Βαλμαντούρας θεωρείται σταθερό λόγω των κλίσεων των εδαφών και των φυσικών πρυνών στα θεμέλια του φράγματος όπως απαιτείται στα χωμάτινα φράγματα, αποτρέποντας φαινόμενα κατολίσθησης. Σε αντίθεση το φράγμα Αστερίου παρουσιάζει κατολισθικά φαινόμενα στον άξονα θεμελίωσης και στα αντερείσματα. Δεν υφίσταται βαθμός επικινδυνότητας αποκόλλησης των εδαφών λόγω των κλίσεων των φυσικών στρωμάτων. Δυστυχώς στη λεκάνη κατάκλισης αναμένεται η εμφάνιση φαινομένων κατολισθήσεων μικρής κλίμακας, οι οποίες όμως δε θα επεκταθούν μετά τη σταθεροποίηση της φυσικής λειτουργίας.

Στη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων εκτιμάται ότι κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας ότι η περιοχή δύναται να επιβαρυνθεί από πιθανές διαρροές λαδιών και καυσίμων των οχημάτων, και τη χημική διάβρωση των υλικών, ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα, το έδαφος και τα υπόγεια ύδατα.

Χάρτης 2: Περιοχή επίδρασης σε περίπτωση αστοχίας του φράγματος



Πηγή:

Με την κόκκινη γραμμή σχεδίασης απεικονίζεται η περιοχή έκτασης των επιπτώσεων του φράγματος σε περίπτωση αστοχίας του. Με μπλε γραμμή εντοπίζονται τα δεκαοχτώ κρίσιμα σημεία στην ευρύτερη περιοχή της Πάτρας, και με πορτοκαλί οι επιδράσεις στην κοίτη του Σερδίνη. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το υδρολογικό μέτωπο επηρεάζει άμεσα τη Δυτική Αχαΐα και έμμεσα την πόλη της Πάτρας, μέσω του υδροφόρου ορίζοντα, οποιεσδήποτε μεταβολές των υδάτινων πόρων θα έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού, με πιθανές αυξήσεις επικινδυνότητας της υγείας των πολιτών.

8.2.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Η λειτουργία του φράγματος θεωρείται ότι επιβαρύνει την ατμόσφαιρα μέσα από του ρύπους που θα απελευθερώνονται κατά τη λειτουργία του φράγματος. Οι συγκεντρώσεις των ρύπων θα είναι υψηλές σε μονοξειδία του άνθρακα, σε Νιτρικά Οξείδια και Υδρογονάνθρακες καθ' όλη την κατασκευή του φράγματος τα οποία μέσω των υφιστάμενων κλιματολογικών υλικών θα επιβαρύνουν την υγεία των πολιτών στην πόλη της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής. Οι συγκεντρώσεις σωματιδίων θα είναι ελάχιστα αυξημένες κατά την κατασκευή του προβλεπόμενου υδροδοτικού δικτύου ($30\mu\text{g}/\text{m}^3 < 250\mu\text{g}/\text{m}^3$), επιβάρυνση όμως που τελείται σταδιακά καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Η επίδραση της αέριας ρύπανσης θα είναι άμεση στην υγεία των εργαζομένων, και έμμεση στους κατοίκους των περιοχών πλησίον του φράγματος.

Η ρύπανση του εδάφους μέσα από πιθανές διαρροές καυσίμων από τα μηχανήματα πιθανολογείται ως σημαντική επίπτωση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εδαφών και των υπόγειων υδάτων, επηρεάζοντας εμμέσως την υγιή διαβίωση των κατοίκων της πόλης και της ευρύτερης περιοχής καθώς ακόμα υδροδοτείται από υδρογεωτρήσεις.

Κατά τη φάση της κατασκευής και της λειτουργίας τα επίπεδα θορύβου επηρέασαν αισθητά την υφιστάμενη πανίδα της περιοχής, χωρίς όμως επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών στην πόλη της Πάτρας. Οι βασικές πηγές θορύβου είναι τα μηχανήματα και τα οχήματα κατά τη φάση της κατασκευής, ενώ προβλέπεται κατά τη λειτουργία των φραγμάτων ο παραγόμενος ήχος να προέρχεται από τις αντλίες και τα ξέστρα. Για αυτό το λόγο έχει προβλεφθεί η εγκατάστασή τους σε προστατευόμενους χώρους. Οι επιπτώσεις θα είναι άμεσες στην υγεία των εργαζομένων καθώς θα πρέπει να λαμβάνουν

τα προσωπικά μέτρα προστασίας τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές εργασίας, χωρίς όμως άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στους κατοίκους της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής.

8.2.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Η απαλλοτριώση των γεωργικών εκτάσεων για την κατασκευή του φράγματος και των υδροδοτικών αγωγών, η αποψίλωση των δασικών εκτάσεων (πευκοδάσος), η εκκένωση του χωριού Τόσκες μεταφέροντας 150 κατοίκους, και η κατάκλιση παραγωγικών μονάδων, όπως ενός ελαιοτριβείου, ενός κυλινδρόμυλου, ενός σιλό και μία μονάδα παραγωγής σκυροδέματος επέφερε αλλαγές στις χρήσεις γης της περιοχής και οικονομικές διαφοροποιήσεις. Οι πληθυσμοί αυτοί είτε μετακινήθηκαν σε παραπλήσιους οικισμούς είτε προς την πόλη της Πάτρας ενισχύοντας τα πληθυσμιακά δεδομένα και μεταβάλλοντας τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Οι οικονομικές επιπτώσεις του φράγματος είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις μεταβολές στις χρήσεις γης και τις δαπάνες του έργου που απαιτήθηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία που προκύπτουν από την οικονομική ανάλυση του έργου. Η κατασκευή ενός φράγματος οδηγεί θεωρητικά στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, ωστόσο όμως στην περίπτωση του φράγματος Πείρου -Παραπείρου, κατά την κατασκευή του φράγματος η εταιρεία λόγω του καθεστώτος λειτουργίας της αδυνατεί να αποπληρώσει όλες τις οικονομικές υποχρεώσεις προς τους απασχολούμενους σύμφωνα με μαρτυρίες στις διαδικτυακές εφημερίδες. Συνεπώς η οικονομική ενίσχυση των πολιτών της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής δεν εμπίπτει στη συγκεκριμένη περίπτωση λόγω ειδικών συνθηκών.

Τα στρέμματα που απαλλοτριώθηκαν επέφεραν μείωση στην παραγωγή κατά τη δέσμευση των 66.7 στρεμμάτων υψηλή παραγωγικότητα και 1345 στρεμμάτων χαμηλής. Οι παραγωγικές μονάδες που εκκενώθηκαν και είναι προς κατάκλιση επέφεραν μικρή μεταβολή των οικονομικών δεδομένων της πόλης, μεγάλη για την περιοχή του φράγματος, το οποίο όμως αντισταθμίζεται με την παραγωγή λυματολάσπης η οποία θα αποξηραίνεται και θα χρησιμοποιείται από το δήμο για κατάχωση των απορριμμάτων του Δήμου Ερύμανθου.

Η επιβάρυνση του αγαθού για τους πολίτες του Νομού και κυρίως για τους πολίτες της Πάτρας, δεν μπορεί να εκτιμηθεί καθώς βρίσκεται υπό καθεστώς συζήτησης. Εκτιμάται

αύξηση των δημοτικών τελών και των τελών σύνδεσης ενώ υφίσταται ο φόβος διαφοροποίησης των τιμολογιακών πολιτικών σε περίπτωση ιδιωτικοποίησης του φορέα διαχείρισης(Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης, 2019).

9 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΈΡΓΟΥ

Στην ενότητα παρουσιάζονται τα συνολικά κόστη του έργου καθώς και οι οικονομικές ωφέλειες από την λειτουργία του, ενώ στην συνέχεια εξετάζεται η οικονομική σκοπιμότητα του έργου.

9.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το έργο χρηματοδοτήθηκε σε διαφορετικές φάσεις ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του κάθε τμήματος έργου. Το 2000 εγκρίθηκε η πρώτη χορήγηση του ποσού για τις απαλλοτριώσεις στη φάση προετοιμασίας των περιοχών που θα χρησιμοποιηθούν για το φράγμα και τους αγωγούς (4321/29-12-2000 «Μελέτες και απαλλοτριώσεις για την ύδρευση της Πάτρας από τους ποταμούς Πείρο και Παραπείρο»). Ο συνολικός προϋπολογισμός ανέρχεται στα 14.600.000 εκ των οποίων τα 10.950.000 ευρώ χορηγήθηκαν από τα κοινοτικά προγράμματα.

Μέχρι τις 30-06-2003 πραγματοποιήθηκαν δαπάνες που ανέρχονται στο ποσό των 1.396.912,27 Ευρώ (9,57 % του διατιθέμενου ποσού). Το κόστος θεωρείται μεγάλο για τα ελληνικά δεδομένα, καθώς το ποσό ανέρχεται στα 130εκ. ευρώ, ενώ αναμένεται οι απολαβές στον οικονομικό τομέα να είναι σημαντικές ώστε να αντισταθμιστούν οι δαπάνες. Για την ολοκλήρωση του έργου υδροδότησης από το φράγμα του Αστερίου προς την Πάτρα απαιτήθηκαν επιπλέον έργα εκτός από της βασικής μονάδας. Τα έργα αυτά είναι οι αγωγοί υδροδότησης, το απαιτούμενο διυλιστήριο του Αστερίου, εγκαταστάσεων λειτουργίας του φράγματος και παρακολουθήματα για τις λειτουργικές ανάγκες του προσωπικού (όπως κτίρια, συστήματα πυρόσβεσης και άλλα), αποκατάσταση των οδών και του υφιστάμενου περιβάλλοντος και κατασκευή νέων συγκοινωνιακών δικτύων που θα επιτρέπουν την άμεση σύνδεση των περιοχών μέσω του φράγματος (κατασκευή παράκαμψης εθνικής οδού Πάτρα Τρίπολης).

Για την ολοκλήρωση του έργου απαιτήθηκαν συμπληρωματικές συμβάσεις από τον αρχικό προϋπολογισμό, με πρώτη αυτή το 2012, όπου υπογράφηκε η καταβολή του ποσού των 5,9εκ. ευρώ με στόχο να ολοκληρωθεί το έργο μέχρι το 2013. Το 2015, απαιτήθηκε επιπλέον ένα εκατομμύριο ευρώ ποσό, ενώ σημαντικά συμπληρωματικά ποσά προέκυψαν μέχρι το 2019, χωρίς όμως να είναι πλήρως ολοκληρωμένο (ΕΥΔΕΚΥΥ, 2015).

9.2 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Οι συνολικές δαπάνες επενδύσεων που απαιτούνται για την υλοποίηση των έργων και την επίτευξη του κατάλληλου επιπέδου αξιοποίησής τους, περιλαμβάνουν ποσά που θα πρέπει να καταβληθούν τόσο από το Δημόσιο, όσο και από τον ιδιωτικό τομέα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κόστη για το σύνολο των διαδικασιών που είναι απαραίτητα για την κατασκευή του έργου.

Πίνακας 3: Αναλυτικό κόστος δαπανών έργου

ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	Ονομαστική δαπάνη	Γενικά έξοδα και όφελος εργολάβου 18%	Απρόβλεπτα 9%	Σύνολο δαπανών	Πρόβλεψη ΦΠΑ 19%	Τελική Επιβάρυνση
Φράγμα Αστερίου	42,026,122	7,564,702	3,782,351	53,373,175	10,140,903	63,514,078
Φράγμα Βαλμαδούρας	10,772,264	1,939,007	969,504	13,680,775	2,599,347	16,280,122
Απαλλοτριώσεις	39,700,920	7,146,166	3,573,083	50,420,168	9,579,832	60,000,000
Αγωγός Υδροδότησης Πάτρας	17,482,725	3,146,891	1,573,445	22,203,061	4,218,582	26,421,643
Οδοποιία	6,004,591	1,080,826	540,413	7,625,831	1,448,908	9,074,739
ΕΕΝ Αστερίου	2,996,725	539,410	269,705	3,805,840	723,110	4,528,950
Αγωγός Υδροδότησης ΒΠΠΕ και οικισμών	7,923,667	1,426,260	713,130	10,063,057	1,911,981	11,975,038
Τεχνικοί σύμβουλοι	2,659,962	478,793	239,397	3,378,151	641,849	4,020,000
ΣΥΝΟΛΟ	129.566.975	23.322.056	11.661.028	164.550.059	31.264.511	195.814.570

Πηγή: ΟΤΜΕ, ΤΕΚΕΜ, 2003, ίδια επεξεργασία

9.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Με την ολοκλήρωση του έργου έχει εκτιμηθεί ότι θα απαιτηθούν συγκεκριμένα λειτουργικά κόστη των εγκαταστάσεων. Τα λειτουργικά κόστη προβλέπεται να καλυφθούν τα πρώτα τρία έτη από το ίδιο το κράτος, ενώ τα λοιπά έτη θα πρέπει να υλοποιηθεί ένας προγραμματισμός οικονομικός από τον αρμόδιο φορέα που θα συσταθεί.

Η δημιουργία του φορέα και η λειτουργία του απαιτεί επιπλέον κόστη για την ολοκληρωμένη διαχείρισή του. Μέχρι σήμερα δεν έχει συσταθεί συγκεκριμένος φορέας διαχείρισης των αξιοποιούμενων υδάτων, ενώ σύμφωνα με το αρμόδιο Υπουργείο Ανάπτυξης, προτάθηκε η δημιουργία εταιρείας δημοσίου συμφέροντος με μέγιστο

ποσοστό 51% και το υπόλοιπο ποσοστό θα διαμοιραστεί στους λοιπούς φορείς διαχείρισης.

Πίνακας 4: Εκτιμώμενο κόστος φορέα σε (€x10³).

	Εγκαταστάσεις Διυλιστηρίου	Πάγιες Εγκαταστάσεις	Σύνολο
Κόστος προσωπικού	387,60	613,20	1.000,80
Κόστος μηχανημάτων γενικής χρήσης	0	30,00	30,00
Κόστος εργολαβιών	20,00	150,00	170,00
(Υπηρεσίες Κ.Ω., γραφική ύλη, αναλώσιμα, κλπ)	0	200,00	200,00
Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας διυλιστηρίου	500,00	0	500,00
Κόστος χημικών	100,00	0	100,00
ΣΥΝΟΛΑ	1.007,60	993,200	2.000,80

Πηγή: ΟΤΜΕ, ΤΕΚΕΜ, 2003, ίδια επεξεργασία

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα το ετήσιο κόστος για τον φορέα ανέρχεται στα 2.000.800 ευρώ. Από αυτά εκτιμάται ότι το απαιτούμενο προσωπικό για την 24ωρη λειτουργία του Φράγματος και των Εγκαταστάσεων ανέρχεται σε 38 άτομα, το δε κόστος μισθοδοσίας για την απασχόληση του προσωπικού ανέρχεται στο 1 εκατομμύριο ευρώ. Σε περίπτωση αποδοχής του σχήματος διαχείρισης, τα λοιπά μέλη του φορέα θα είναι η τοπική αυτοδιοίκηση και η περιφερειακή διοίκηση σε συνδυασμό με ιδιωτικά κεφάλαια. Η πρόταση της τοπικής κοινότητας της Πάτρας περιλάμβανε την εμπλοκή της ΕΤΒΑ, η οποία διαχειρίζεται τη ΒΙΠΕ της Πάτρας, και ανήκει στον όμιλο της Τράπεζας Πειραιώς. Το 2018 κατατέθηκε πρόταση με στελέχη φορέα το Υπουργείο Υποδομών, την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και τους Δήμους Πατρέων, Ερύμανθου και Δυτικής Αχαΐας. Τα λειτουργικά κόστη θα καλυφθούν τα τρία πρώτα έτη μέσω οικονομικής και στελεχιακής στήριξης του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών.

9.4 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

9.4.1 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΔΡΕΥΣΗ

Προς το παρόν η ύδρευση στην περιοχή γίνεται από τα επιφανειακά νερά του Γλαύκου, από νέες γεωτρήσεις στη μέση και ορεινή ζώνη ανάντη της πόλης μέσω νέων υδραγωγείων για τη μεταφορά του νερού από τις νέες πηγές υδροδότησης και από την ΕΕΝ στη θέση Ριγανόκαμπος.

Η δημιουργία του φράγματος αναμένεται να μειώσει το κόστος παραγωγής του νερού για ύδρευση καθώς και να συμβάλει στην κάλυψη ελλειμμάτων για την υδροδότηση της περιοχής. Το κόστος για την ύδρευση του δήμου Πατρέων ανέρχεται στα 2.094.096 ευρώ, ενώ για τον δήμο Δυμαίων στα 500.000 ευρώ τον χρόνο. Για τον δήμο Ερυμάνθου δεν γίνεται να εκτιμηθεί το κόστος λόγω της άρδευσης στην περιοχή.

Πίνακας 5: Προβλεπόμενη Ετήσια απαίτηση ύδατος

Χρήστες	Κατανάλωση	2015	2020	2035
		$\times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}$	$\times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}$	$\times 10^6 \text{ m}^3 / \text{έτος}$
Πολεοδομικό Συγκρότημα Πάτρας	Μόνιμοι κάτοικοι	21,10	22,73	28,75
	Διερχόμενοι	0,27	0,30	0,40
	Ξενοδοχεία, κλπ	0,24	0,27	0,36
	Μερικό Σύνολο	21,60	23,30	29,51
Οικισμοί Β.Δ. Αχαΐας	Μόνιμοι κάτοικοι	4,39	4,63	5,48
	Εποχιακοί κάτοικοι	0,18	0,20	0,28
	Μερικό Σύνολο	4,57	4,83	5,76
	Αστική Χρήση (συνολικά)	26,17	28,13	35,27
ΒΙ.ΠΕ Πατρών	Βιομηχανική χρήση	3,88	4,22	5,17
	Συνολική Κατανάλωση	30,05	32,35	40,44

Πηγή: Δημητρακόπουλος Α. κ.α, ίδια επεξεργασία

Ο πληθυσμός που θα υδροδοτηθεί είναι περίπου 209 χιλιάδες με μικρή αύξηση στα επόμενα χρόνια, οπότε θα προκύψει μία αύξηση στην ζήτηση του νερού από τον πληθυσμό αλλά αναμένεται επίσης αύξηση ζήτησης από την ΒΠΠΕ Πατρών.

Καθώς ο υπάρχων πληθυσμός υδροδοτείται οριακά από το υπάρχων σύστημα δεν αναμένονται επιπλέον έσοδα από υδροδότηση νέων οικισμών. Ωστόσο το κόστος υδροδότησης αναμένεται να πέσει καθώς εκτιμάται ότι τα επιφανειακά νερά του Γλαύκου και των επιφανειακών γεωτρήσεων θα συμβάλουν στο 1/3 της ζήτησης. Τα έσοδα επομένως από την μείωση του κόστους, από εξοικονόμηση στην κατασκευή νέων υποδομών αλλά και της συντήρησης των υπάρχοντων είναι περίπου 7.730.000 ευρώ ετησίως (Ανδρεαδάκης Α., 2004).

Εκτός του υπάρχοντος πληθυσμού που υδροδοτείται αναμένεται να υδροδοτηθούν 10.608 κάτοικοι σε οικισμούς που δεν υδροδοτούνται, προσφέροντας έσοδα 2.285.000 ευρώ ανά έτος.

Επιπρόσθετα λόγω της αύξησης της ζήτησης στα επόμενα χρόνια η οποία υπολογίζεται περίπου στο 2% ετησίως, υπολογίζονται οφέλη της τάξεως των 522.400 ευρώ ανά έτος αυξανόμενα κάθε έτος (Α. Ανδρεαδάκης, 2004).

9.4.2 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΒΙΠΕ

Η ΒΙΠΕ Πάτρας έχει έκταση 405 στρέμματα και αξιοποιημένο μόνο το μισό περίπου της έκτασης της, η παροχή νερού προέρχεται από 9 γεωτρήσεις συνολικής δυναμικότητας 50-110 m³/μέρα. Η μέση ημερήσια χειμερινή κατανάλωση νερού είναι 6.500 m³/μέρα και η θερινή 8.500 m³/μέρα. Με την κατασκευή του έργου το κόστος της υδροδότησης θα μειωθεί σημαντικά καθώς δεν θα υπάρχει ανάγκη για συντήρηση και επένδυση σε νέες γεωτρήσεις (Παρασκευόπουλος Α., 2003). Το όφελος αναμένεται να είναι με εκτίμηση της ζήτησης για ύδρευση στα 3.232.000 ευρώ για το πρώτο έτος και 714.000 ευρώ κάθε επιπλέον έτος λόγω αύξησης της ζήτησης.

Επίσης λόγω της μείωσης του κόστους ύδρευσης και παράλληλα διάθεση και κάλυψη της ζήτησης αναμένεται η τόνωση της βιομηχανίας και της μεταποίησης στην περιοχή. Βάσει της παραγωγής που αναμένεται να αυξηθεί υπολογίζονται έσοδα της τάξης των 5.650.000 ευρώ ανά έτος. (Παρασκευόπουλος Α., 2003)

9.4.3 ΑΛΛΑ ΟΦΕΛΗ

Εκτός από τα παραπάνω οφέλη που αναμένονται να επέλθουν με το έργο υπάρχουν και κάποια έμμεσα οφέλη που αφορούν:

- Τα οφέλη στην τοπική κοινωνία από παράπλευρες με το έργο δραστηριότητες, όπως διαμονή, διατροφή κ.α., των εργαζομένων και γενικά συναφή δραστηριότητες κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου. Εκτιμάται ετήσιο όφελος 800.000 ευρώ για την τοπική κοινωνία κατά τα τέσσερα χρόνια κατασκευής του έργου.
- Ο τουρισμός δύναται να ενισχυθεί στην περιοχή μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα. Η περιοχή του ταμιευτήρα καθώς βρίσκεται σε εγγύτητα με το μεγάλο αστικό κέντρο της Πάτρας μπορεί να αποτελέσει σημείο έλξης σε περίπτωση που αξιοποιηθεί. Με μια μετριοπαθή υπόθεση, καθώς και λόγω του μεγάλου τουρισμού που υφίστανται στην Πάτρα, η τουριστική κίνηση στην περιοχή θα αυξηθεί κατά 5%. Με βάση τα παραπάνω προκύπτει:

Πριν την κατασκευή του έργου

271.232 διανυκτερεύσεις/έτος που αναλογεί με μια μέση τουριστική δαπάνη 40 ευρώ = 10.849.280 ευρώ./έτος

Μετά την κατασκευή του έργου

271.232 διανυκτερεύσεις/έτος με 10% αύξηση άρα 284.794 διανυκτερεύσεις/έτος που αναλογεί με μια μέση τουριστική δαπάνη 40 ευρώ = 11.391.740 ευρώ/έτος

Οπότε τα έσοδα προκύπτουν σε 542.460 ευρώ / έτος.

- Από εκτιμήσεις της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου Πατρέων, απαιτούνται περίπου 400.000 ευρώ ετησίως για παρεμβάσεις στην περιοχή λόγω πλημμυρικών φαινομένων, και οπότε με την κατασκευή του έργου γίνεται εξοικονόμηση αυτών των πόρων.

9.5 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΟΦΕΛΟΥΣ ΕΡΓΟΥ

Η αξιολόγηση της επένδυσης έγινε με την εκτίμηση των καθαρών ροών σε βάθος 50 ετών και χρησιμοποιώντας τις μεθόδους της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) και του Εσωτερικού Επιτοκίου Απόδοσης (IRR). Για την κατάρτιση του πίνακα 6 , στον οποίο παρουσιάζονται οι συνολικές χρηματοροές για τα 50 έτη λειτουργίας του έργου και με βάση τον οποίο υπολογίζονται οι προαναφερθέντες δείκτες, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία και υποθέσεις των προηγούμενων ενοτήτων. Το συνολικό κόστος κατασκευής καθώς και των αρχικών ιδιωτικών δαπανών που απαιτούνται όπως αυτά παρουσιάστηκαν στον πίνακα 3 σε προηγούμενη ενότητα. Οι λειτουργικές δαπάνες, όπως αυτές υπολογίστηκαν σε προηγούμενη ενότητα με την εξαίρεση ότι οι νέες θέσεις που θα δημιουργήσει το έργο αφορά πολίτες της περιοχής, οπότε και τα λειτουργικά τους έξοδα έχουν προστεθεί και στα ετήσια έσοδα της περιοχής. Και τέλος τα οφέλη από την δημιουργία του έργου όπως παρουσιάστηκαν προηγουμένως.

Για τον υπολογισμό της ΚΠΑ χρησιμοποιήθηκε επιτόκιο 6,5% για περίοδο 50 ετών, όση υπολογίζεται ότι είναι η διάρκεια ζωής του έργου. Το επιτόκιο αυτό αντιστοιχεί στο επιτόκιο που ισχύει για δανεισμό από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και χρησιμοποιείται από το ελληνικό δημόσιο.

Πίνακας 6: Χρηματικές Ροές και υπολογισμός Παρούσας Αξίας (€ x 10³).

Έτος	Αρχικές Δαπάνες	Λειτουργικές Δαπάνες	Έσοδα	Σύνολο	Συντελεστής αναγωγής	ΠΑ
2005	-28.953,64		800,00	-28.153,64	1,000	-28.153,64
2006	-58.953,64		800,00	-58.153,64	0,939	-54.604,36
2007	-58.953,64		800,00	-58.153,64	0,882	-51.271,70
2008	-48.953,64		800,00	-48.153,64	0,828	-39.863,95
2009		-2.000,80	26.076,66	24.075,86	0,777	18.714,72
2010		-2.000,80	27.313,30	25.312,50	0,730	18.475,11
2011		-2.000,80	28.549,94	26.549,14	0,685	18.195,03
2012		-2.000,80	27.785,78	25.784,98	0,644	16.592,79
2013		-2.000,80	29.022,42	27.021,62	0,604	16.327,31
2014		-2.000,80	30.259,06	28.258,26	0,567	16.032,42
2015		-2.000,80	31.495,70	29.494,90	0,533	15.712,70
2016		-2.000,80	32.732,34	30.731,54	0,500	15.372,29
2017		-2.000,80	33.968,98	31.968,18	0,470	15.014,91
2018		-2.000,80	35.205,62	33.204,82	0,441	14.643,88
2019		-2.000,80	36.442,26	34.441,46	0,414	14.262,22
2020		-2.000,80	37.678,90	35.678,10	0,389	13.872,59
2021		-2.000,80	38.915,54	36.914,74	0,365	13.477,40
2022		-2.000,80	40.152,18	38.151,38	0,343	13.078,77
2023		-2.000,80	41.388,82	39.388,02	0,322	12.678,60
2024		-2.000,80	42.625,46	40.624,66	0,302	12.278,55
2025		-2.000,80	43.862,10	41.861,30	0,284	11.880,11
2026		-2.000,80	45.098,74	43.097,94	0,266	11.484,57
2027		-2.000,80	46.335,38	44.334,58	0,250	11.093,06
2028		-2.000,80	47.572,02	45.571,22	0,235	10.706,55
2029		-2.000,80	48.808,66	46.807,86	0,221	10.325,91
2030		-2.000,80	50.045,30	48.044,50	0,207	9.951,84
2031		-2.000,80	51.281,94	49.281,14	0,194	9.584,97
2032		-2.000,80	52.518,58	50.517,78	0,183	9.225,82
2033		-2.000,80	53.755,22	51.754,42	0,171	8.874,80
2034		-2.000,80	54.991,86	52.991,06	0,161	8.532,26
2035		-2.000,80	56.228,50	54.227,70	0,151	8.198,47
2036		-2.000,80	57.465,14	55.464,34	0,142	7.873,65
2037		-2.000,80	58.701,78	56.700,98	0,133	7.557,93
2038		-2.000,80	59.938,42	57.937,62	0,125	7.251,43
2039		-2.000,80	61.175,06	59.174,26	0,118	6.954,18
2040		-2.000,80	62.411,70	60.410,90	0,110	6.666,21
2041		-2.000,80	63.648,34	61.647,54	0,104	6.387,48
2042		-2.000,80	64.884,98	62.884,18	0,097	6.117,95
2043		-2.000,80	66.121,62	64.120,82	0,091	5.857,52
2044		-2.000,80	67.358,26	65.357,46	0,086	5.606,10
2045		-2.000,80	68.594,90	66.594,10	0,081	5.363,54
2046		-2.000,80	69.831,54	67.830,74	0,076	5.129,71
2047		-2.000,80	71.068,18	69.067,38	0,071	4.904,44
2048		-2.000,80	72.304,82	70.304,02	0,067	4.687,56
2049		-2.000,80	73.541,46	71.540,66	0,063	4.478,89
2050		-2.000,80	74.778,10	72.777,30	0,059	4.278,22
2051		-2.000,80	76.014,74	74.013,94	0,055	4.085,37
2052		-2.000,80	77.251,38	75.250,58	0,052	3.900,12
2053		-2.000,80	78.488,02	76.487,22	0,049	3.722,27
2054		-2.000,80	79.724,66	77.723,86	0,046	3.551,60

Αθροίζοντας τις τελικές ροές του πίνακα της τελευταίας στήλης προκύπτει η Καθαρά Παρούσα Αξία ίση με 285.068.190 ευρώ, με επιτόκιο 6,5% όπως αναφέρθηκε. Επίσης, για να αξιολογηθεί η απόδοση της επένδυσης, υπολογίστηκε το εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης (IRR), του επιτοκίου εκείνου δηλαδή που μηδενίζει την ΚΠΑ, το οποίο ισούται με 6,72%. Από τους παραπάνω υπολογισμούς προκύπτει ότι το έργο αναμένεται να έχει θετικά αποτελέσματα στην οικονομία της τοπικής κοινωνίας καθότι η καθαρά παρούσα αξία του είναι θετική και το εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης κρίνεται ικανοποιητικό.

10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την τελική αποτίμηση κόστους – οφέλους του έργου σε συνδυασμό με τα όσα προηγήθηκαν στις επιμέρους ενότητες αξιολόγησης των επιπτώσεων, καθιστούν σκόπιμή την κατασκευή του φράγματος, και την ενεργοποίηση των σχεδίων ανάπτυξης της περιοχής, βασικό μοχλό για την οποία αποτελεί το ίδιο το έργο.

Οι κλιματικές συνθήκες θα επιβαρύνουν ιδιαίτερα την Πόλη της Πάτρας καθώς ήδη οι πολίτες της βιώνουν σημαντικά θέματα υψηλών ποσοστών υγρασίας, ενώ στην ευρύτερη περιοχή θα πραγματοποιούνται μελλοντικά περισσότερες βροχοπτώσεις, επιφέροντας μεταβολές στις αγροτικές περιοχές και επηρεάζοντας σημαντικά την παραγωγή της περιοχής και κατά επέκταση την οικονομική της ευρωστία.

Η τουριστική ανάπτυξη της περιοχής μελέτης αποτελεί ένα μεγαλόπνοο σχέδιο το οποίο απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια πολλαπλών φορέων, γεγονός το οποίο δεν έχει αποδώσει σύμφωνα με ιστορικά στοιχεία σε μεγάλα έργα στην Ελλάδα. Η περιφέρεια και η τοπική αυτοδιοίκηση σε συνδυασμό με τις τοπικές κοινότητες θα πρέπει να αναπτύξουν ένα πλαίσιο συνεργασίας, ώστε να δομήσουν ένα δεκαετές σχέδιο αξιοποίησης της λιμναίας περιοχής. Αυτό συνεπάγεται σχεδιασμό κατόπιν αρχιτεκτονικού διαγωνισμού, γεγονός το οποίο απαιτεί μεγάλα χρηματικά ποσά. Ανάθεση και υλοποίηση των σχεδίων μέσα από μία ταυτόχρονη εμπλοκή των τοπικών παραγόντων. Για την εύρεση χρηματοδοτήσεων απαιτούνται για την οποιαδήποτε παρέμβαση στη λιμναία περιοχή του έργου, γεγονός που σημαίνει ένταξη των πιθανών έργων σε προγράμματα τα οποία θα κοινοποιηθούν για την επόμενη προγραμματική περίοδο μετά το 2020.

Οι αργές διαδικασίες και οι λήψεις αποφάσεων αποτελούν τροχοπέδη στην άμεση αξιοποίηση των χρηματοδοτικών εργαλείων που προσφέρονται, γεγονός που συνεπάγεται η υλοποίηση των προτάσεων να πραγματοποιηθεί σε βάθος χρόνου, ή να μην υλοποιηθούν καθόλου.

Λαμβάνοντας υπόψη τις δαπάνες κατασκευής του έργου, την απόδοση του νερού ως αγαθό επί πληρωμή αυξάνοντας το κόστος λόγω λειτουργικών δαπανών, και τα συστήματα διαχείρισης, σε συνδυασμό με τις πολυετείς προσπάθειες που απαιτούνται για την επιβολή της ισορροπίας, φυσικής και οικονομικής, τα οφέλη μπορεί να μην είναι αυτά που θεωρητικά δύναται να προσφέρει ένα φράγμα.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι ήδη καταγεγραμμένες, ενώ έχουν υλοποιηθεί σχετικές εκτιμήσεις οι οποίες οδηγούν στην περιβαλλοντική και κλιματική τρωτότητα της περιοχής μελέτης. Σημαντική αναφορά πρέπει να γίνει στο γεγονός ότι η επίσημη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων δεν υφίσταται αναρτημένη πλέον στην ιστοσελίδα της περιφέρειας, ενώ ποικίλα στοιχεία αντλήθηκαν από τις τοπικές εφημερίδες και τις εκτιμήσεις από το τοπικό πανεπιστήμιο.

Συνεπώς, οποιεσδήποτε ενέργειες θα πρέπει να επικεντρωθούν στην ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων καθώς η πόλη της Πάτρας και τα λοιπά αστικά κέντρα με την περιφέρεια, θα εμφανίσουν αυξητικές πληθυσμιακές τάσεις. Η ανάπτυξη ποικίλων δραστηριοτήτων ενισχύουν τις συνθήκες βιωσιμότητας της υπαίθρου, δημιουργώντας ιδιότυπα χαρακτηριστικά προβολής και ανάπτυξης προσελκύοντας νέους πληθυσμούς. Η χωρική ανταγωνιστικότητα αποτελεί κατεύθυνση της Ε.Ε. γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη για την εφαρμογή των στρατηγικών σχεδίων ανάπτυξης. Οποιοσδήποτε επεμβάσεις πρέπει να τελεστούν προστατεύοντας την παραποτάμια και παραλίμνια ζώνη, και θέτοντας τις συνθήκες εκείνες για ένα ανθεκτικό χωρικό κεφάλαιο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακας 7: Μεταβολή πληθυσμού της περιοχής μελέτης

	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ						
				1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Δήμος Πατρέων	Βραχναϊκών	Βραχναϊκά	Βραχναϊκά	1,668	1,782	1,627	1,914	2,259	2,626	2,571
			Μοιραϊκά	116	182	166	144	134	160	93
		Θεριανό	Θεριανό	245	239	188	162	258	218	133
		Καμίνια	Καμίνια	408	471	459	546	635	785	716
		Μονοδέντρι	Μονοδέντρι	311	327	321	361	522	604	721
		Τσουκαλαϊκά	Τσουκαλαϊκά	481	349	286	334	338	447	393
			Ανεμόμυλος	0	107	104	114	128	212	212
	Μεσσατίδος	Οβριά	Οβριά	788	851	1,293	2,318	3,933	5,241	6,308
	Παραλίας	Μιντιλόγλι	Μιντιλόγλι	955	1,006	973	1,121	1,490	1,734	2,120
			Χαντζηλιάκο	0	0	54	77	104	195	243
		Ρογλιτικά	Ρογλιτικά	543	632	682	809	961	1,133	1,288
	Δήμος Ερμιόλυων	Φαρρών	Βασιλικό	Βασιλικό	775	612	508	572	459	521
Αγρύλια				107	127	121	131	151	122	96
Κυδωνιά				0	91	103	111	100	82	91
Στέρνα				0	0	0	0	96	55	37
Στεφάνη				0	0	0	0	139	138	98
Αγία Ελεούσα			Αγία Ελεούσα	0	212	239	231	214	198	61
Ίσωμα			Ίσωμα	642	564	523	531	509	539	452
Κριθαράκια			Κριθαράκια	148	96	86	85	114	93	98
			Αστέρι	117	140	104	98	112	89	92
			Τόσκα	54	52	49	55	52	63	0
Σταροχώρι			Άνω Σταροχώρι	195	171	142	136	136	147	77
			Δαφνούλα	273	230	229	269	335	341	239
			Κάτω Σταροχώρι	115	103	116	76	107	56	94
Φαραί			Φαραί	607	570	497	495	587	476	466
			Πρέβεδος	0	0	0	0	42	52	53
Χαλανδρίτσα			Χαλανδρίτσα	1,285	1,286	1,228	963	974	955	913
			Κυδωνιές	0	0	0	0	32	32	14
	Μαστοραϊκά	0	0	0	127	159	157	120		
Δυτικής Αχαΐας	Ωλενίας	Άγιος Νικόλαος Κράλης	Καλαμάκι	118	118	109	152	158	147	109
			Άγιος Νικόλαος	124	120	79	88	79	60	39
			Αυγεραϊκά	56	63	64	64	93	73	61
			Θωμαϊκά	111	112	85	88	95	111	74
			Ποιμενοχώρι	66	42	43	39	46	53	47
	Άγιος Στέφανος (Περιστέρα)	Άγιος Στέφανος (Περιστέρα)	330	272	225	171	225	185	124	
		Παλαιά Περιστέρα	0	74	70	40	52	54	23	
		Φυλακές	0	0	0	358	521	711	754	
	Άνω Σουδεναϊκά	Άνω Σουδεναϊκά	419	425	350	313	354	224	271	

		Αχαϊκό	Αχαϊκό	337	324	247	213	261	224	192	
		Λουσικά	Λουσικά	1,257		703	626	642	604	454	
			Σπαλιαραίικα	0	261	181	185	182	168	146	
			Υψηλή Ράχη	65	53	37	34	28	21	32	
		Μιτόπολη	Μιτόπολη	340	329	330	297	310	238	197	
			Κώμη	231	200	151	224	200	162	77	
			Σουβαλιωταίικα	0	0	0	0	40	34	75	
		Φλόκας	Ζησιμαίικα	0	0	0	59	85	80	78	
		Φώσταινα	Φώσταινα	326	295	281	253	259	306	219	
		Χαϊκάλι	Χαϊκάλι	494	453	424	359	344	352	317	
			Κατσαϊταίικα	0	0	0	53	58	66	42	
			Κουνελαίικα	67	104	47	40	46	46	40	
		Μαζαράκι	Κάτω Μαζαράκι	959	892	676	888	850	960	714	
			Γαλαναίικα	0	58	191	38	44	29	16	
			Γκαναίικα	0	0	0	0	5	2	0	
	Μόβρης	Καραίικα	Καραίικα	223	279	226	195	225	237	174	
				Γομοστό	283	303	298	277	283	317	249
				Καραμεσιναίικα	303	276	202	172	216	210	158
				Ράχη	207	194	185	185	172	183	145
			Κρίνος	Κρίνος	538	497	405	370	393	326	303
			Λιμνοχώρι	Λιμνοχώρι	589	384	354	345	337	373	278
				Καλαμάκι	329	320	667	726	537	559	502
				Κάτω Λιμνοχώρι	0	211	163	209	224	207	169
				Παραλία Καλαμακίου	0	0	0	5	33	74	16
			Μύρτος	Μύρτος	303	314	234	197	183	187	180
				Γιουλαίικα	118	98	105	115	120	109	101
				Πουρνάρι	245	248	163	145	149	143	116
			Σαγαίικα	Σαγαίικα	586	934	1,028	739	1,188	1,012	1,038
				Απόστολοι	216	166	132	98	142	105	88
				Βραχναίικα Σαγαϊίκων	122	52	120	134	160	142	13
				Γερουσαίικα	105	98	83	123	150	319	557
				Μπουταίικα	187	229	214	175	167	170	149
				Σταθμός	64	195	88	50	39	28	23
			Φράγκα	Φράγκα	278	295	247	246	299	271	226
				Σπαναίικα	81	92	83	70	70	76	61
		Τσακόνικα		131	116	62	54	53	58	59	
	Λαρισσού	Άραξος	Άραξος	262	260	167	166	403	310	445	
				Καλογριά	0	0	16	10	32	252	29
				Παραλίμνη	173	147	116	113	125	70	35
				Ταξιάρχες	0	0	277	306	0	0	0
			Λακκόπετρα	Λακκόπετρα	1,620	2,667	782	679	758	760	645

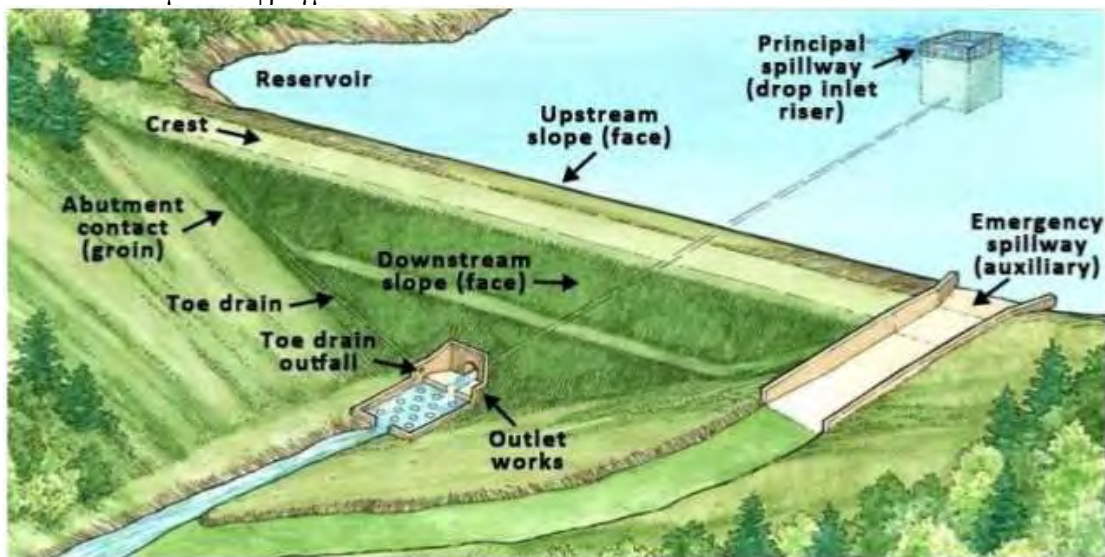
		Ιονική Ακτή	0	0	0	12	67	97	26	
		Καρνάρι	0	0	0	62	88	125	80	
		Λιμανάκι	0	0	1,352	148	42	78	31	
	Δύμης	Κάτω Αχαΐα	2,675	2,987	3,414	4,936	4,947	5,518	6,618	
		Αλυκαί	0	137	101	144	171	206	144	
		Μανεταίικα	134	126	80	55	35	82	18	
		Παραλία Κάτω Αχαΐας	0	57	17	5	45	80	91	
		Πίσω Συκέα	109	95	72	45	46	141	9	
		Αγιοβλασίτικα	Καπέλη	88	80	76	73	68	76	36
			Αγιοβλασίτικα	191	152	134	138	162	115	84
			Λεύκος	56	46	40	38	37	58	24
			Στεναΐικα	117	101	92	89	91	114	97
		Αλισσός	Αλισσός	814	808	648	630	577	586	418
			Καμενίτσα	108	102	89	84	68	76	113
			Παραλία Αλισσού	0	67	42	81	123	204	196
			Προφήτης Ελισσαίος	0	0	286	0	15	67	23
		Άνω Αχαΐα	Άνω Αχαΐα	479	417	300	248	233	402	229
		Ελαιοχώρι	Ελαιοχώρι	271	295	253	243	307	394	238
		Κάτω Αλισσός	Κάτω Αλισσός	587	493	424	379	373	434	469
			Γιαλός	0	76	63	88	169	224	101
		Νιφοραΐικα	Νιφοραΐικα	426	432	350	394	415	436	485
			Παραλία Νιφοραΐικων	0	0	0	20	47	379	113
		Πετροχώρι	Πετροχώρι	332	271	202	227	207	443	177
			Βεσκουκαΐικα	130	115	108	103	92	92	79
	Ζαμπεταΐικα		0	0	0	0	55	55	35	
	Καρυά		212	265	196	191	203	217	294	
	Λαμπραΐικα		167	165	141	116	111	88	76	
	Λογοθέτης		161	189	140	139	105	84	60	
ΣΥΝΟΛΟ			29,153	30,246	29,428	30,954	35,414	39,750	38,434	

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, ίδια επεξεργασία

Πίνακας 5: Ποσότητα φραγμάτων και ο ρόλος τους (ICOLD-CIGB, 2019a)

Code	Description	Dams with this sole purpose	Multiple-purpose dams with this purpose
C	Flood control	2524	4778
F	Fish farming	41	1395
H	Hydropower	5786	3932
I	Irrigation	14562	5954
N	Navigation	97	580
R	Recreation	1350	2942
S	Water supply	3285	4330
T	Tailing	63	8
X	Others	1540	1214

Εικόνα 3: Χωμάτινο φράγμα - Earth dam



Πηγή: Rambabu P., 2018

Εικόνα 4: Φράγμα λιθόριππο - Rock Fill



Πηγή: bamrahco, 2001

Εικόνα 5: Φράγμα βαρύτητας - Gravity dam



Πηγή: Dhruvesh P., 2015

Εικόνα 6: Φράγμα αντρεΐδων - Buttress dam



Πηγή: Dhruvesh P., 2015

Εικόνα 7: Barrage dam



Πηγή: civilengineeringdaily, 2018

Εικόνα 8: Φράγμα αγίδων - Arch dam (Sadanandam Anuroju, 2016)



Εικόνα 9: Πολλαπλών αγίδων φράγμα - Multiple Arch Dam (Johnson, 2019)



Εικόνα 10: Στέψη φράγματος



Εικόνα 11: Υπερχειλιστής φράγματος



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

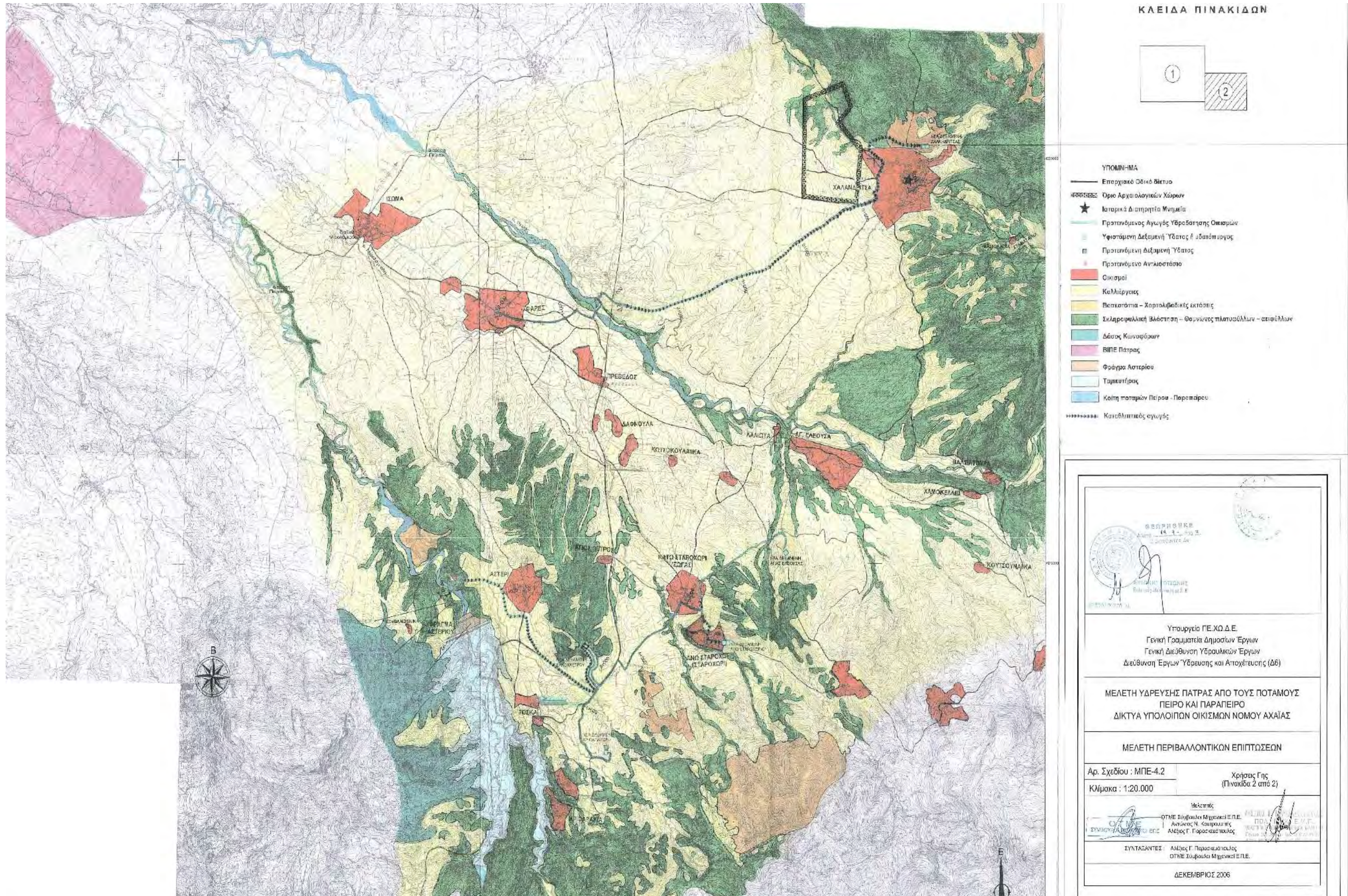
Χάρτης 3: Χάρτης περιοχής έργων για το φράγμα Πείρου-Παραπείρου



Χάρτης 4: Φράγματα και οι αγωγοί υδροδότησης στο έργο Πείρου-Παραπεύρου



Χάρτης 5: Χρήσεις γης περιοχής μελέτης



Χάρτης 7: Ευρύτερη περιοχή μελέτης



- ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ**
- Στοιβά 00. Κρήνη, υπο-αποθήκευση στο κέντρο της παλαιάς πόλης
 - Στοιβά 00. Κρήνη, υπο-αποθήκευση υπο-αποθήκευση στο κέντρο της παλαιάς πόλης, Κρήνη, Κρήνη, Κρήνη
 - Κρήνη, υπο-αποθήκευση Στοιβά. Το κέντρο της παλαιάς πόλης
 - Κρήνη, υπο-αποθήκευση Στοιβά. Το κέντρο της παλαιάς πόλης
 - Κρήνη, υπο-αποθήκευση ΜΠΟ στο κέντρο της παλαιάς πόλης
 - Κρήνη, υπο-αποθήκευση Σ.Τ. Πάσης
 - Υπο-αποθήκευση Στοιβά
 - Υπο-αποθήκευση Στοιβά
 - Στοιβά



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕ.Α.Σ.Δ.Σ.
Γενική Γραμματεία Διαχείρισης Έργων
Γενική Διεύθυνση Υδατικών Έργων
Διεύθυνση Έργων Υδρολογίας και Απορρύθμισης (ΔΔ)

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΑΤΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΟΤΑΜΟΥΣ ΠΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΙΕΡΟ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΗ ΟΚΙΣΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΤΥΓΧΕΣΕΩΝ

Αρ. Σχεδίου: ΜΠΕ-2
ΚΑΛΩΣ: 1-50.000

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημητρακόπουλος Α. (2013) *‘Το Φράγμα Πείρου – Παραπείρου και το Εργαστήριο Υδραυλικής Μηχανικής’*. Πάτρα.

Δίγκα Α. (2012) *‘Αξιολόγηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την κατασκευή του φράγματος των ποταμών Πείρου-Παραπείρου στο Νομό Αχαΐας και εκτίμηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων από τη μελέτη των επιπτώσεων του έργου στο περιβάλλον’*, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών

Κούκης Γ., Σ. Ν. (2002) *‘Τεχνική Γεωλογία’*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Μανωλιάδης, Ο. (2002): *‘Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός. Μελέτη & Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων’*, Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Παρασκευόπουλος Α. & Γιαννέλης Γ. (2003) *‘Υδρευση Πάτρας από τους Ποταμούς Πείρο και Παραπείρο, Οικονομοτεχνική μελέτη (αναθεωρημένη)’*, Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ

Παρασκευόπουλος Α. & Γιαννέλης Γ. (2006), *‘Υδρευση Πάτρας από τους Ποταμούς Πείρο και Παραπείρο, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (έγκριση περιβαλλοντικών όρων)’*, Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πετράκος, Γ., Ψυχάρης, Ι. (2004) *‘Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ελλάδα’*, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Πολύζος, Σ. (επ.) (2004/2011) *‘Διοίκηση και διαχείριση Έργων. Μέθοδοι και τεχνικές’*, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Πολύζος, Σ. (2008) *‘Συμπληρωματικές Σημειώσεις για το Μάθημα: Σχεδιασμός και Προγραμματισμός Υποδομών’*, Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Σκάγιαννης, Π. (1994) *‘Πολιτική Προγραμματισμού των Υποδομών’*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλης.

Σοφιάς, Σ., Πολύζος, Σ. (2006) *‘Μεγάλα Φράγματα και Επιπτώσεις στην Οικονομική Ανάπτυξη και το Περιβάλλον: Μια Γενική Επισκόπηση Μεθοδολογιών’*, 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αγροτικής Οικονομίας.

Φιλίντας Α., Πολύζος Σ. (2008) *‘Φράγματα, λειτουργίες οικοσυστήματος και περιβαλλοντικές επιπτώσεις’* Λάρισα: ΤΕΕ

Υ.Π.Ε.Κ.Α.-Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2012) ‘Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας’. Αθήνα.

ΥΠΕΚΑ (2011) ‘Μελέτη Στρατηγικής Χωροταξικής Ανάπτυξης της περιοχής του φράγματος Πείρου-Παραπείρου’ Αθήνα

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Fink, M. and Cramer, A. (2008) ‘Towards implementation of the world commission on dams recommendations experiences and reflections after 5 years, in *Water Politics and Development Cooperation: Local Power Plays and Global Governance*’ Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg

Διαδικτυακοί Τόποι

<https://www.ypethe.gr/news/ydroilektriko-ergo-kremaston> (Το Υδροηλεκτρικό Έργο Κρεμαστών) (προσβάσιμη στις 12-06-2019).

<https://www.ypethe.gr/archive/perissoteres-plirofories-fragma-sykias> (Φράγμα Συκιάς) (προσβάσιμη στις 12-06-2019)

<https://www.ptapde.gr/?s=φράγμα+πείρου+παραπείρου> (Φράγμα πείρου παραπείρου - Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας) (προσβάσιμη στις 13-06-20019)

https://www.icold-cigb.org/GB/dams/role_of_dams.asp (*Role of Dams*) (προσβάσιμη στις 13-06-20019)

http://ru6.cti.gr/mobile/uploads/02_05_2018_Castwater_presentation_final.pdf (το Φράγμα Πείρου –Παραπείρου και το Εργαστήριο Υδραυλικής Μηχανικής) (προσβάσιμη στις 17-06-20019)