

# Φράγμα Damte Αιθιοπίας - Προβλήματα σχεδιασμού και κατασκευής φράγματος στο εξωτερικό, από ελληνική ΜΚΟ

Ν.Ι. Μουτάφης  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Λέκτορας ΕΜΠ.*

Ι. Κουγιανός  
*Πολιτικός Μηχανικός. Μηχανικοί Χωρίς Σύνορα Ελλάδας*

*Λέξεις κλειδιά:* φράγμα, ΜΚΟ, ΥΠ.ΕΞ. Damte, Αιθιοπία

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Το Φράγμα Damte κατασκευάστηκε στη νότιο Αιθιοπία για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης της, αγροτικού χαρακτήρα, περιοχής. Φορέας ανάθεσης του έργου και χρηματοδότης κατά 75 % ήταν το Ελληνικό Υπουργείο Εξωτερικών (ΥΠ.ΕΞ.). Ο σχεδιασμός, η μελέτη και η υλοποίηση της κατασκευής του έργου ανατέθηκε από το ΥΠ.ΕΞ. στη ΜΚΟ «Μηχανικοί χωρίς Σύνορα» της Ελλάδας, με εταίρους την Αιθιοπική Κοινότητα στην Αθήνα και τον αρμόδιο κρατικό φορέα διαχείρισης υδατικών πόρων στην Αιθιοπία. Η ΜΚΟ με ειδικούς συνεργάτες εκπόνησε τη μελέτη του έργου, ανέθεσε την κατασκευή του σε Αιθιοπική ημικρατική κατασκευαστική εταιρία, μετά από μειοδοτικό διαγωνισμό και επέβλεψε την κατασκευή του. Το έργο ολοκληρώθηκε και λειτουργεί ομαλά, αλλά καθ' οδόν αντιμετώπισε σημαντικές δυσκολίες στη χρηματοδότησή του, κυρίως λόγω έλλειψης δομών υλοποίησης τεχνικών έργων στο ΥΠ.ΕΞ., της εγγενούς έλλειψης εμπιστοσύνης και της ανθούσας μυστικότητας και παραπληροφόρησης .

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΥΠ.ΕΞ. της Ελλάδας, στα πλαίσια παροχής τεχνικής και ανθρωπιστικής βοήθειας προς τις αναπτυσσόμενες χώρες μέσω χρηματοδότησης έργων και προγραμμάτων (HELLENIC AID), δημοσίευσε πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος από Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ) για την υλοποίηση έργων που θα ανταποκρίνονταν στους στόχους της συνεργασίας και αλληλεγγύης μεταξύ της Ελλάδας και των χωρών-αποδεκτών της αναπτυξιακής βοήθειας. Προτεραιότητα για το Υπουργείο αποτελούσαν οι χώρες με τα μεγαλύτερα προβλήματα και την απουσία βασικών υποδομών, όπως οι χώρες της υποσαχαρικής Αφρικής και της Κεντρικής και Νότιας Ασίας. Οι ΜΚΟ καλούνταν α) να υποδείξουν και να τεκμηριώσουν στις προτάσεις που θα υπέβαλαν, τη σκοπιμότητα, χρησιμότητα και βιωσιμότητα των προτεινομένων έργων β) να περιγράψουν και οριοθετήσουν τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και οικονομικά μεγέθη των έργων και τέλος γ) να υλοποιήσουν τα έργα αυτά.

Η Αιθιοπία αποτελούσε χώρα προτεραιότητας για τη ΜΚΟ «Μηχανικοί Χωρίς Σύνορα» (ΜΧΣ) της Ελλάδας, από τη σύστασή της, σχετικά με την ανάληψη δράσεων εξασφάλισης, διαχείρισης και εξοικονόμησης υδάτινων πόρων. Μετά από εκτεταμένη διερεύνηση από τους ΜΧΣ αποφασίστηκε να υποβληθεί πρόταση προγράμματος που θα περιελάμβανε τη μελέτη και διαχείριση κατασκευής αρδευτικού φράγματος στην περιοχή Damot Gale της Ν. Αιθιοπία.

## 2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΚΟ

Στα πλαίσια της εκδήλωσης ενδιαφέροντος στη πρόσκληση του ΥΠ.ΕΞ. τέθηκαν άμεσα οι βάσεις συγκεκριμενοποίησης του έργου. Αρχικά διενεργήθηκαν επαφές με την Αιθιοπική κοινότητα στην Αθήνα, μέσω των οποίων έγινε προσπάθεια γνωριμίας με τις συνθήκες που επικρατούν στη χώρα

και αφορούν τη κοινωνική ζωή και τη παραγωγική διαδικασία. Στη συνέχεια, μέσω αλληλογραφίας, ζητήθηκε από το Αιθιοπικό Δημόσιο η υπόδειξη έργων υποδομής που βρίσκονται στο στάδιο αναγνώρισης ή προμελέτης και τα οποία θεωρούνται ζωτικά για την ανάπτυξη της χώρας. Ανταποκρινόμενοι στο αίτημα, το Υπουργείο Δημοσίων Έργων της Αιθιοπίας, υπέδειξε 4 φράγματα στη νότια Αιθιοπία για τα οποία είχαν εκπονηθεί μελέτες αναγνώρισης. Τα έργα αξιολογήθηκαν από τους ΜΧΣ, κρίθηκαν όλα τεχνικώς δόκιμα και από αυτά επιλέχτηκε για μελέτη και κατασκευή το φράγμα Damte, αφενός ως πιο προσιτό στις δυνατότητες χρηματοδότησης των ΜΧΣ, και αφετέρου περισσότερο οικείο λόγω της συμμετοχής του Τομέα Υδατικών Πόρων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ {4}, στη εκπόνηση της υδρολογικής μελέτης στα πλαίσια μεταπτυχιακής εργασίας {5}. Η θέση του φράγματος στην Αιθιοπία δείχνεται στην Εικόνα 1.



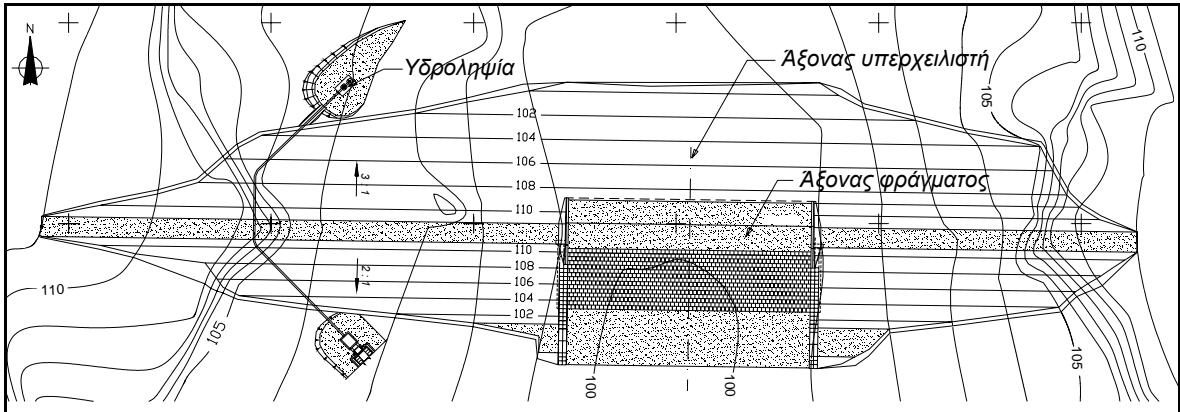
Εικόνα 1. Χάρτης Αιθιοπίας και θέση φράγματος

Επόμενο στάδιο ήταν η πραγματοποίηση επαφών μεταξύ των ΜΧΣ, της Αιθιοπικής Κοινότητας στην Αθήνα, του προξενείου της Αιθιοπίας στην Αθήνα και του Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ για την από κοινού διεκδίκηση της χρηματοδότησης μέσω της σύνταξης φακέλου του έργου και υποβολής αυτού στο ΥΠ.Ε.Ε., στην Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά και σε ιδιώτες, πολίτες και λοιπούς οργανισμούς του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα που θα ενδιαφέρονταν να συνδράμουν στο εγχείρημα. Φορέας υλοποίησης του έργου θα ήταν οι ΜΧΣ και εταίροι η Αιθιοπική κοινότητα στην Ελλάδα, μέσω της «Επιτροπής Αλληλεγγύης για τη Ξηρασία στην Αιθιοπία», η Επιτροπή Πρωτοβουλίας του Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ και το Disaster Prevention and Preparedness Commission (DPPC), που αποτελεί τον αρμόδιο κρατικό εποπτικό φορέα στην Αιθιοπία.

Η πρόταση υπεβλήθη στο ΥΠ.Ε.Ε και μετά από αξιολόγηση αντιμετωπίστηκε θετικά, εγκρίθηκε με χρηματοδότηση κατά 75% του προϋπολογισμού μελέτης και κατασκευής του έργου, με τη δέσμευση του φορέα υλοποίησης (δηλαδή των ΜΧΣ) και των εταίρων του, να διαθέσουν ως ίδια συμμετοχή, το υπόλοιπο 25% «σε είδος» ή «σε χρήμα».

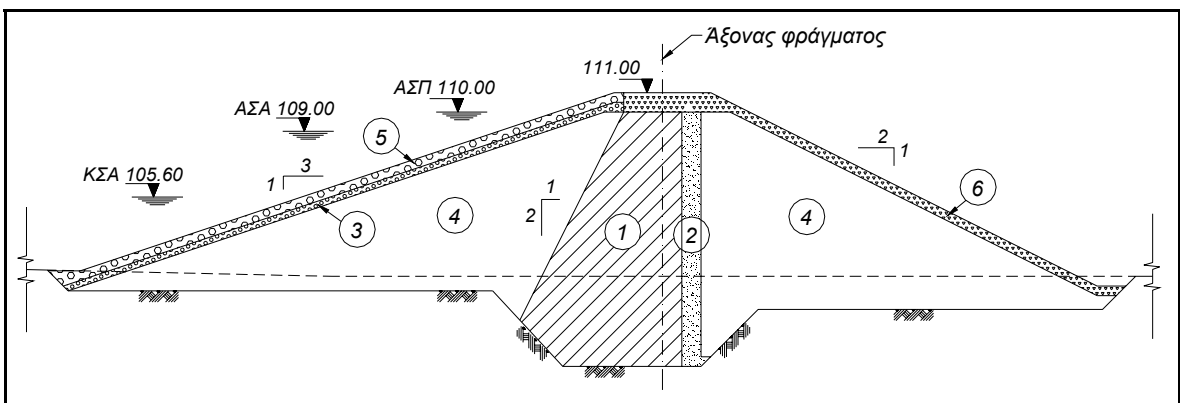
### 3 ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

Ο γενικός σχεδιασμός του έργου βασίστηκε, ως συνήθως, στη μορφολογία της κοίτης, στη διαθεσιμότητα υλικών, τις ιδιότητες των πετρωμάτων θεμελίωσης και στην παρούσα περίπτωση του φράγματος Damte, στους τοπικούς περιοριστικούς παράγοντες, όπως π.χ. αδυναμία μαζικής παραγωγής σκυροδέματος, ανάπτυξη λατομείου και θραύση λίθων χειρωνακτικά, έλλειψη αμμοδών υλικών για παραγωγή φίλτρου στην ευρύτερη περιοχή του έργου, κλπ. Αποτέλεσμα των περιορισμών αυτών ήταν π.χ. η κατασκευή εύκαμπτου υπερχειλιστή, η διάταξη του πάνω στο ανάχωμα του φράγματος, κεντρικά στην κοίτη του χειμάρρου, η παρεμβολή κατακόρυφου φίλτρου στο κατά τα άλλα ομοιογενές φράγμα, κλπ. Η γενική διάταξη του έργου δείχνεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Γενική διάταξη έργου

Η διαζώνηση του αναχώματος προέβλεπε κεκλιμένο πυρήνα και κελύφη από λεπτόκοκκα υλικά, λόγω αφθονίας τους στην περιοχή του έργου, κατακόρυφο φίλτρο στην κατάντη παρειά του πυρήνα από ποτάμιες αποθέσεις και ζώνες προστασίας από λίθους λατομείου. Λόγω δυσκολιών στην παραγωγή ή προμήθεια υλικών φίλτρων (μεταφορά από απόσταση 40 km), στραγγιστηρίων και ζωνών προστασίας, (χειρωνακτικά από υλικά λατομείου), καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια περιορισμού των ζωνών αυτών στο ελάχιστο δυνατό. Τυπική διατομή του φράγματος δείχνεται στην Εικ. 3.



Εικόνα 3. Τυπική διατομή φράγματος

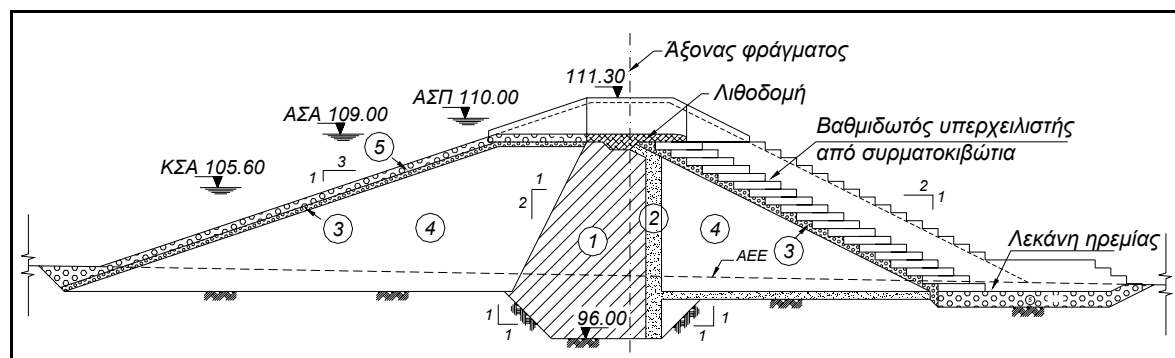
Η περιγραφή των επιμέρους ζωνών του αναχώματος και τυπικά χαρακτηριστικά τους δίνεται στον Πίν. 1

Πίνακας 1. Ζώνες αναχώματος φράγματος

Αρ. Ζώνης	Ζώνη	Υλικό	Πάχος στρώσης [m]	Μέγιστη διάσταση [m]
1	Πυρήνας	Λεπτόκοκκο	0.15	0.10
2	Φίλτρα	Διαβαθμισμένο	0.45	0.019
3	Υπόβαση	Διαβαθμισμένο	0.45	0.076
4	Κελύφη	Αποσαθρωμένος γνιμπρίτης ιλυώδης άμμος	0.30	0.30
5	Κυματοπροστασία	Λίθοι	-	0.30
6	Προστασία κατάντη πρηνούς	Λίθοι	-	0.12

Η λεκάνη απορροής ανέρχεται σε 20 km<sup>2</sup>, ενώ η μορφολογία της κοιλάδας περιόρισε τη ωφέλιμη χωρητικότητα του ταμιευτήρα στις 410,000 m<sup>3</sup>.

Ο υπερχειλιστής του φράγματος σχεδιάστηκε για πλημμύρα 109 m<sup>3</sup>/s, μετωπικός, επίπεδος, με βαθμιδωτή διώρυγα πτώσης και λεκάνη ηρεμίας επενδεδυμένη με λίθους. Λόγω απουσίας αδρομερών υλικών στα φερτά του χειμάρρου, οι βαθμίδες του υπερχειλιστή κατασκευάστηκαν με συρματοκιβώτια πληρωμένα με λίθους λατομείου, εδραζόμενα σε στρώση υπόβασης από αδρομερή υλικά. Τυπική διατομή του φράγματος στο τμήμα του υπερχειλιστή δείχνεται στην Εικ. 3. Ο έλεγχος των διηθούμενων νερών μέσα από το ανάχωμα του φράγματος επιτυγχάνεται με κατακόρυφο φίλτρο στην κατάντη παρειά του πυρήνα και παρα-οριζόντιο φίλτρο στη θεμελίωση του κατάντη κελύφους στην κοίτη του χειμάρρου.



Εικόνα 3. Τυπική διατομή φράγματος στον άξονα του υπερχειλιστή

Δύο κατακόρυφες υδροληψίες (σε διαφορετικές στάθμες) και ο αγωγός υδροληψίας (χαλύβδινος Φ400, εγκιβωτισμένος σε οπλισμένο σκυρόδεμα) έχουν διαταχθεί στην επιφάνεια θεμελίωσης του αναχώματος στο δεξιό αντέρεισμα, όπως δείχνεται στην Εικ. 2. Ο αγωγός καταλήγει σε οικίσκο δικλίδων, με δικλίδα ρύθμισης της παροχής τύπου βελόνας για υδροδότηση και εκκένωση του ταμιευτήρα.

Πρόσθετα έργα ήταν η ανέγερση γραφείων και μικρού εργαστηρίου για τον ποιοτικό έλεγχο της κατασκευής. Η ανέγερση των γραφείων θεωρήθηκε από το ΥΠ.ΕΞ. απαραίτητη για χρήση του κτιρίου μετά την ολοκλήρωση του έργου από τοπικούς φορείς.

## 4 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 Εξοπλισμός

Με επιτόπου επίσκεψη διερευνήθηκε η διαθεσιμότητα χωματουργικού και άλλου εξοπλισμού για την κατασκευή του φράγματος και των συναφών έργων. Η διαθεσιμότητα εξοπλισμού επηρέασε σε σημαντικό βαθμό το σχεδιασμό του φράγματος και τον χρονικό προγραμματισμό του: π.χ. ενώ υπήρχαν αρκετά φορτηγά, προωθητής, φορτωτής και εκσκαφέας, δεν υπήρχε δυνατότητα παραγωγής σκυροδέματος, παρά μόνο σε πολύ μικρές ποσότητες, γεγονός που απέκλειε τη χρήση μαζικών σκυροδεμάτων (π.χ. για τον υπερχειλιστή). Υπήρχε υπερέπάρκεια ανειδίκευτου εργατικού δυναμικού, επάρκεια πρόθυμων άπειρων μηχανικών, αλλά μόνο ένας πεπαλαιωμένος σπαστήρας.

### 4.2 Ανάπτυξη λατομείου

Εσωτερικοί κρατικοί κανονισμοί που είχαν ισχύ στην ευρύτερη περιοχή του έργου, δεν επέτρεπαν τη χρήση εκρηκτικών υλών για την ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομείου. Επομένως η παραγωγή λίθων για τις ζώνες προστασίας των πρानών του αναχώματος, καθώς και λίθων κατάλληλων διαστάσεων για το διαθέσιμο σπαστήρα, έπρεπε να εκτελεστεί στο σύνολό της χειρωνακτικά. Εντοπίστηκε εμφάνιση βραχώδους ιγνιμπρίτη (εκρηξιγενές πέτρωμα) σε σχετικά μικρή απόσταση από το έργο, του οποίου τα συστήματα διακλάσεων επέτρεπαν τη λατόμηση χειρωνακτικά. Η παραγωγή λίθων πραγματοποιήθηκε τελικά με ομάδες των δύο ατόμων, εκ των οποίων ο ένας χρησιμοποιούσε λαστό (και σφήνες κατά περίπτωση) και ο άλλος βαριά. Η περιοχή του λατομείου, μετά τον επιφανειακό καθαρισμό, δείχνεται στην Εικόνα 4, όπου φαίνεται και η τοποθέτηση των σπασμένων λίθων σε ορθογωνικούς σωρούς, για λόγους επιμέτρησης και πληρωμής των εργατών από την κατασκευάστρια εταιρία.



Εικόνα 4. Λατομείο ιγνιμπρίτη και τοποθέτηση λίθων σε ορθογωνικούς σωρούς

### 4.3 Παραγωγή υλικών

Η παραγωγή λίθων για τη ζώνη κυματοπροστασίας ( $D = 50 - 15 \text{ cm}$ ) και προστασίας του κατόντη πρानούς ( $D = 20 - 5 \text{ cm}$ ) έγινε χειρωνακτικά με θραύση των υλικών από το λατομείο με βαριά. Η παραγωγή των υλικών για την υπόβαση της ζώνης κυματοπροστασίας και των συρματοκιβωτίων ( $D = 7.5 - 0.5 \text{ cm}$ ) πραγματοποιήθηκε με θραύση λίθων σε σπαστήρα. Ο διαθέσιμος σπαστήρας δεν είχε τη δυνατότητα παραγωγής υλικού ζώνης φίλτρου με θραύση των λίθων λατομείου και έτσι

η προμήθεια του υλικού έγινε με μεταφορά του από θέση αμμοληψίας σε ποταμό, που βρισκόταν σε απόσταση 40 km.

#### 4.4 Προμήθεια υλικών

##### 4.4.1 Προμήθεια συρματοκιβωτίων

Η επιλογή κατασκευής του υπερχειλιστή του Φράγματος με συρματοκιβώτια υιοθετήθηκε αφενός λόγω της αδυναμίας παραγωγής μαζικού σκυροδέματος στην περιοχή του έργου και αφετέρου λόγω της απουσίας αδρομερών φερτών στα νερά του χειμάρρου. Μετά από σχετική έρευνα αγοράς στην Ελλάδα, Αιθιοπία και Ιταλία, με στόχο την οικονομικότερη και τεχνικά άρτια επιλογή και την αποδοχή τεσσάρων τεχνικά αποδεκτών προσφορών, επελέγη η εταιρεία «Officine Maccaferri SpA» με έδρα τη Βολονία της Ιταλίας, με βάση την οικονομική της προσφορά.

##### 4.4.2 Προμήθεια σωλήνων και καμπύλων τμημάτων

Σύμφωνα με τη μελέτη απαιτήθηκε η προμήθεια χαλύβδινου αγωγού υδροληψίας Φ400, για ενσωμάτωση στη θεμελίωση του φράγματος. Μέσω έρευνας αγοράς συγκεντρώθηκαν στοιχεία για εταιρείες που κατασκευάζουν τους συγκεκριμένους σωλήνες τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Αιθιοπία. Αν και το κόστος προμήθειας, επεξεργασίας και μεταφοράς από την Ελλάδα ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο κόστος προμήθειας από την Αιθιοπία, επιλέχθηκε τελικά η αγορά των σωλήνων να γίνει από ελληνικό σωληνουργείο και οι γωνίες να κοπούν και συναρμολογηθούν σε ελληνικό μηχανουργείο. Ο εξοπλισμός ελέγχθηκε και παραλήφθηκε στην Ελλάδα από τους ΜΧΣ.

##### 4.4.3 Μεταφορά υλικών

Τα συρματοκιβώτια μεταφέρθηκαν με ευθύνη του προμηθευτή από την Ιταλία απευθείας στο λιμάνι του Djibouti και από εκεί με αιθιοπική μεταφορική εταιρεία στη θέση του έργου. Οι δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν στη μεταφορά των συρματοκιβωτίων ήταν η απαίτηση για αποστολή των υλικών μόνο μετά την έκδοση Irrevocable Letter of Credit από πιστωτικό ίδρυμα, (γεγονός που απαιτούσε την εκ των προτέρων διαθεσιμότητα ολόκληρου του ποσού αγοράς από το φορέα διαχείρισης του έργου), οι χρονικές καθυστερήσεις λόγω αραιών δρομολογίων πλοίων και οι χρονοβόρες διαδικασίες αποθήκευσης και εκτελωνισμού.

Οι σωλήνες μετά την κατεργασία τους, μεταφέρθηκαν από το λιμάνι του Πειραιά, με ελληνική εταιρεία μεταφορών στο λιμάνι του Djibouti και στη συνέχεια οδικώς στο έργο με αιθιοπική εταιρεία μεταφορών.

##### 4.4.4 Εξοπλισμός εργαστηρίου

Ο ποιοτικός έλεγχος των υλικών κατασκευής απαιτούσε να υπάρχει έστω και στοιχειώδεις εργαστήριο επί τόπου του έργου. Το εργαστήριο στεγάστηκε σε μικρό κτίριο πλησίον των γραφείων του έργου. Η προμήθεια του εξοπλισμού έγινε από ελληνική και αγγλική εταιρεία.

## 5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 5.1 Εναλλακτικές λύσεις

Παράλληλα με την εκπόνηση των μελετών και τη σύνταξη των τευχών του έργου, διερευνήθηκαν διάφορες εναλλακτικές λύσεις για την κατασκευή του φράγματος και των συναφών έργων, λαμβάνοντας υπ' όψη τον μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα του όλου εγχειρήματος. Επί πλέον θεωρήθηκε επιβεβλημένο η σύμβαση κατασκευής να αναφέρεται σε πληρωμή της κατασκευής με κατ' αποκοπή τίμημα για το σύνολο του έργου και όχι με επιμέρους άρθρα τιμολογίου. Το

ΥΠ.ΕΞ. δεν έθετε περιορισμούς ως προς τις διαδικασίες επιλογής της αναδόχου κατασκευαστικής εταιρίας ή τη μορφή των συμβάσεων.

Ειδικότερα διερευνήθηκαν οι εξής λύσεις:

#### A. Κατασκευή από τον φορέα υλοποίησης (ΜΧΣ).

Ο φορέας υλοποίησης θα αναλάμβανε εξ ολοκλήρου την κατασκευή του έργου και ειδικότερα τη διάθεση έμπειρου μηχανικού και γνώστη των επιτόπου συνθηκών, που θα φρόντιζε για τη συγκρότηση και οργάνωση εργοταξίου, την ενοικίαση χωματουργικού και λοιπού εξοπλισμού, την πρόσληψη εγχώριου εργατικού δυναμικού και χειριστών μηχανημάτων, την προμήθεια υλικών κ.α. Η επιλογή αυτή θεωρήθηκε ως ιδιαίτερα υψηλού ρίσκου, με μεγάλο αριθμό αστάθμητων και ενδεχομένως απρόβλεπτων παραγόντων, καθότι επί πλέον των τεχνικών, συμβατικών και νομικών προβλημάτων, δεν ήταν γνωστή η ψυχροσύνθεση, η νοοτροπία, ο ρυθμός εργασίας και η συνέπεια του εγχώριου εργατικού δυναμικού, ούτε και η εξασφάλιση τήρησης των αμοιβαίων δεσμεύσεων. Επί πλέον η λύση αυτή θα απαιτούσε προ-εκταμίευση σημαντικών ποσών, τα οποία δεν ήταν εφικτό να συλλεχθούν. Η επιλογή αυτή κρίθηκε ουσιαστικά μη υλοποιήσιμη και απορρίφθηκε.

#### B. Κατασκευή από ελληνική κατασκευαστική εταιρία – Επίβλεψη από ΜΧΣ.

Η δεύτερη λύση προέβλεπε την κατασκευή του έργου από έμπειρη ελληνική κατασκευαστική εταιρία, με σύναψη σύμβασης και με επίβλεψη της κατασκευής από το φορέα υλοποίησης. Προκειμένου όμως να εξασφαλιστεί ο μη κερδοσκοπικός χαρακτήρας του εγχειρήματος, ο προϋπολογισμός της μελέτης προέβλεπε την οικονομική διεκπεραίωση του έργου με μηδενικό κέρδος για το φορέα υλοποίησης, προφανώς με τις ισχύουσες τιμές εφαρμογής στην Αιθιοπία. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η αντιστοίχιση των τιμών με βάση τη νομισματική ισοτιμία μεταξύ Ελλάδας και Αιθιοπίας ήταν (το 2003) περίπου 9 προς 1, ήταν αυτονόητο ότι, με βάση καθαρά επαγγελματικά κριτήρια, η προοπτική ανάληψης του έργου από ελληνική κατασκευαστική εταιρεία δεν θα ήταν ελκυστική. Επειδή όμως κρίθηκε πιθανό να υπήρχε ενδιαφέρον από κάποια ελληνική εταιρεία για ανάληψη του έργου είτε ως προσφορά στην τοπική Αιθιοπική κοινωνία είτε ως πρώτη επαφή με τον κατασκευαστικό αυτό χώρο, αναζητήθηκαν εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην Αφρική και στην Μέση Ανατολή. Εντοπίστηκαν συνολικά έξι εταιρείες οι οποίες ενημερώθηκαν σχετικά με αποστολή των τευχών της μελέτης και από τις οποίες ζητήθηκε σχετική εκδήλωση ενδιαφέροντος. Από αυτές οι τέσσερις απάντησαν ότι το έργο δεν βρίσκεται στο φάσμα των ενδιαφερόντων τους και οι δύο ανταποκρίθηκαν θετικά υποβάλλοντας οικονομική προσφορά.

#### Γ. Κατασκευή από Αιθιοπικό Φορέα – Επίβλεψη από ΜΧΣ.

Η τρίτη λύση προέβλεπε τη σύναψη σύμβασης με αιθιοπική δημόσια ή ιδιωτική κατασκευαστική εταιρία, που θα διέθετε την απαιτούμενη υποδομή (προσωπικό και εξοπλισμό) και θα είχε έστω και περιορισμένη εμπειρία στην κατασκευή παρομοίων έργων, θεωρώντας ότι οι ΜΧΣ θα παρείχαν την τεχνογνωσία στην κατασκευή των σχετικών έργων. Σε περίπτωση επιλογής μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών κατασκευαστικών φορέων με παραπλήσια υποδομή, ως επικρατέστερη θα θεωρείτο η συνεργασία με το δημόσιο φορέα, δεδομένου ότι θα ήταν δυσκολότερο, είτε να εγείρει πρόσθετες οικονομικές απαιτήσεις, είτε να επιδείξει μειωμένο ενδιαφέρον ως προς την τήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, λόγω περιορισμένου προϋπολογισμού. Το κριτήριο αυτό αποδείχτηκε τελικά σωτήριο για το έργο. Πρόσθετο κρίσιμο στοιχείο θα ήταν η οικοδόμηση αρμονικής συνεργασίας, λαμβάνοντας υπ' όψη την έλλειψη προηγούμενων επαφών με κατασκευαστικούς φορείς στην Αιθιοπία.

### 5.2 Επιλογή λύσης

Λαμβάνοντας υπόψη:

- Τους σημαντικούς αστάθμητους παράγοντες και την ανάληψη υψηλού ρίσκου, από την επιλογή της λύσης κατασκευής αποκλειστικά από τους ΜΧΣ,



- Το περιορισμένο ενδιαφέρον ανάληψης της κατασκευής από ελληνικές τεχνικές εταιρείες και τις υψηλές οικονομικές προσφορές δύο εξ' αυτών.
- Τα διαφαινόμενα πλεονεκτήματα από ενδεχόμενη συνεργασία με αιθιοπικό κατασκευαστικό φορέα κατά προτίμηση του δημόσιου τομέα.

αναζητήθηκε, ως πρώτη επιλογή, η ανάθεση της κατασκευής του φράγματος σε κρατικό κατασκευαστικό οργανισμό από την Αιθιοπία.

### 5.3 Επιλογή κατασκευαστικής εταιρίας

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου, αρμόδιος κρατικός φορέας για την κατασκευή κυρίως αρδευτικών έργων, ήταν η Southern Irrigation Development Authority (SIDA), η οποία διέθετε εργατικό δυναμικό και κατάλληλο εξοπλισμό, με την οποία οι ΜΧΣ άρχισαν να δομούν επικοινωνία και συνεργασία αρκετά έγκαιρα, από την εκπόνηση ακόμη της προμελέτης του φράγματος. Σε πρώτη φάση προσκλήθηκε γεωλόγος της SIDA στην Αθήνα, προκειμένου η ομάδα μελέτης να ενημερωθεί για τα πετρώματα και την υδρογεωλογία της περιοχής, τη διαθεσιμότητα υλικών, τις δυνατότητες εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών στην Αιθιοπία, τις τοπικές συνθήκες εργασίας, τη διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού και εξοπλισμού της εταιρίας κλπ. Σε δεύτερη φάση προσκλήθηκε διευθυντικό στέλεχος της SIDA για να συζητηθούν οι λεπτομέρειες κατασκευής, οι οικονομικές δυνατότητες σε σχέση με τους διαθέσιμους πόρους, το χρονοδιάγραμμα κατασκευής και τέλος η σύμβαση συνεργασίας.

Οι προκαταρκτικές συνεργασίες κατέληξαν τελικά σε συμφωνία με τη SIDA για την κατασκευή του φράγματος και των συναφών έργων και σε υπογραφή σχετικής σύμβασης. Η σύνταξη των τευχών της σύμβασης έγινε από τους ΜΧΣ.

## 6 ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ

Παράλληλα με την κύρια σύμβαση κατασκευής του φράγματος και των συναφών έργων τέθηκαν σε ισχύ και άλλες πρόσθετες συμβάσεις που αφορούσαν την προμήθεια και μεταφορά:

- συρματοκιβωτίων,
- χαλύβδινων σωλήνων,
- γωνιακών τεμαχίων σωλήνων,
- εξοπλισμού του επιτόπου εργαστηρίου.

Οι συμβάσεις αυτές περιείχαν νομικές δεσμεύσεις και χρονικές υποχρεώσεις του φορέα διαχείρισης (ΜΧΣ) ως προς τις πληρωμές των υλικών αλλά και δεσμεύσεις ως προς την εξασφάλιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους και σε ότι αφορά τις εταιρείες μεταφοράς ως προς την ασφαλή και έγκαιρη προσκόμιση των υλικών στο εργοτάξιο.

## 7 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΥΠ.ΕΞ.

### 7.1 Έλεγχος μελέτης φράγματος

Η αρτιότητα και ορθότητα της μελέτης του έργου βασίστηκε αποκλειστικά στην καλή πρόθεση των ΜΧΣ και στην εμπειρία και τεχνογνωσία των συνεργατών τους. Καμία διαδικασία ελέγχου και επίβλεψης δεν πραγματοποιήθηκε ούτε από το Ελληνικό ΥΠ.ΕΞ. ούτε από το Αιθιοπικό Δημόσιο. Από πλευράς ΥΠ.ΕΞ. εulόγως δεν υπάρχει η απαραίτητη υποδομή στελέχωση για να αναλάβουν το ρόλο 'Διευθύνουσας Υπηρεσίας' σε κατασκευή τεχνικών έργων. Αυτό βεβαίως αναδεικνύει το εύλογο ερώτημα, αν δεν υπάρχει η απαιτούμενη υποδομή στο ΥΠ.ΕΞ. τότε ποιος εκτελεί τα καθήκοντα του Επιβλέποντος; Εφόσον ο ρόλος του Επιβλέποντος δεν είναι θεσμοθετημένος στις αρμοδιότητες του ΥΠ.ΕΞ., εμφανίζεται το πρόβλημα να μην υπάρχει κάποιος αρμόδιος στο υπουργείο, για περιπτώσεις που είναι απαραίτητο να ληφθούν άμεσες αποφάσεις για κρίσιμα



θέματα στη πορεία υλοποίησης του έργου. Επί πλέον, στις περιπτώσεις που εμφανίζονται κρίσιμα θέματα, που ενδεχομένως να χρήζουν και άμεσης αντιμετώπισης, η άγνοια και η αδυναμία αξιολόγησης των τεχνικών αυτών θεμάτων, όχι μόνο προκαλεί απόλυτη αδράνεια στην Υπηρεσία αλλά και έντονη δυσπιστία.

Η παρακολούθηση των προγραμμάτων που χρηματοδοτούνται από το ΥΠ.ΕΞ. ανατίθεται, κατά περίπτωση, στις Ελληνικές Πρεσβείες στις χώρες όπου υλοποιούνται. Στις περιπτώσεις όμως κατασκευής τεχνικών έργων, οι Πρεσβείες δυσκολεύονται ή αδυνατούν να αντεπεξέλθουν γιατί δεν διαθέτουν το κατάλληλο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, με επαρκή τεχνογνωσία για την ανάληψη αυτού του ρόλου. Επί πλέον η αυτοψία πραγματοποιείται χωρίς πρόσκληση του φορέα υλοποίησης να παραστεί και να εξηγήσει τα εκτελεσθέντα και τα υπολειπόμενα στάδια, με σύνταξη εκθέσεων προς το ΥΠ.ΕΞ. διαβαθμισμένων ως 'απόρρητα' και κατά συνέπεια χωρίς κοινοποίηση στο φορέα υλοποίησης. Όλη η διαδικασία δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης της παραπληροφόρησης αλλά και της πολυδιάστατης αδιαφανούς σκοπιμότητας. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι όταν το φράγμα Damte ήταν ολοκληρωμένο σε ποσοστό 90%, εμφανίζονταν ανυπόγραφα σχόλια σε εφημερίδες ότι αν και κατεβλήθησαν προσπάθειες να εντοπισθεί το φράγμα, διαπιστώθηκε ότι είναι ανύπαρκτο!!.

## 7.2 Έλεγχος προόδου και πληρωμών

Η σύμβαση που συνάφθηκε μεταξύ ΥΠ.ΕΞ. και ΜΧΣ προέβλεπε τη μηνιαία παρακολούθηση της προόδου του έργου από πλευράς Υπουργείου μέσω της αξιολόγησης των μηνιαίων εκθέσεων προόδου που θα υπέβαλλε η ΜΚΟ. Η διμερής αυτή δέσμευση δεν τηρήθηκε και από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη, δεδομένου ότι δεν υπήρχε η δυνατότητα ουσιαστικής αξιολόγησης των τεχνικών, οικονομικών και συμβατικών θεμάτων που αναφερόταν στις εκθέσεις και κατά συνέπεια δεν αντιμετωπιζόταν η επίλυση τους.

Επίσης η σύμβαση προέβλεπε την υποβολή τριών συγκεντρωτικών ανακεφαλαιωτικών εκθέσεων προόδου και αντίστοιχα την, σε τρεις δόσεις, καταβολή της χρηματοδότησης του έργου, μετά από σχετικό έλεγχο των δαπανών που εκτελέστηκαν στο εκάστοτε χρονικό διάστημα. Συμβατική υποχρέωση του Υπουργείου ήταν ο εντός ενός μήνα έλεγχος, αξιολόγηση και έγκριση της ενδιάμεσης φάσης υλοποίησης του έργου, αλλά στη πράξη το διάστημα αυτό ξεπέρασε τον ενάμισι χρόνο. Έτσι ενώ είναι συμβατική υποχρέωση η ασφαλής διεκπεραίωση του έργου από πλευράς φορέα υλοποίησης, δεν υπάρχει καμιά ανάληψη ευθύνης για την τήρηση των συμβατικών υποχρεώσεων του Υπουργείου, σχετικά με τις τμηματικές προθεσμίες ελέγχου της προόδου υλοποίησης και επομένως καταβολής της τμηματικής χρηματοδότησης. Με τον τρόπο αυτό εξανεμίζεται η ευελιξία της ΜΚΟ, φθίνει ο ενθουσιασμός της ομάδας έργου, αναδύεται η πιθανότητα εγκατάλειψης του έργου από το κύριο εργολάβο κατασκευής και τους λοιπούς μικρότερους προμηθευτές και υπεργολάβους, με όλες τις δυσμενείς ψυχολογικές επιπτώσεις.

Δυσμενέστερη δε προοπτική αναδεικνύεται και στη παρούσα περίπτωση, όπως και σε οποιοδήποτε σύνθετο έργο, η πάσης φύσης αστοχία, που ενδεχομένως να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο φορέα διαχείρισης, σε άτομα, περιουσίες, ακόμη και απώλεια ανθρώπινης ζωής.

Στις δύσκολες αυτές συνθήκες διαχείρισης ενός τεχνικού έργου στο εξωτερικό, προστίθεται η παραπληροφόρηση των υπηρεσιών, που ανθεί λόγω των εγγενών δυσχερειών άμεσης και συχνής επαφής και επικοινωνίας με το έργο. Επιπρόσθετα υπάρχουν και οι διάφορες πολιτικές συγκυρίες που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την υλοποίηση του έργου, π.χ η διενέργεια βουλευτικών εκλογών. Λόγω έλλειψης διευθύνουσας υπηρεσίας για την παρακολούθηση του έργου, η λήψη αποφάσεων μεταφέρεται σε υψηλότερα κλιμάκια του υπουργείου και φθάνει στην πολιτική του ηγεσία. Όμως για πολλούς μήνες πριν τις εκλογές και άλλους τόσους μετά, κανένα θέμα δεν αντιμετωπιζόταν από τις υπηρεσίες του υπουργείου. Για έργα που υλοποιούνται στο εξωτερικό από ΜΚΟ, που δεν διαθέτουν, κατά κανόνα, οικονομική άνεση, οι οποιεσδήποτε καθυστερήσεις στην καταβολή των χρηματοδοτήσεων, μπορεί να αποβούν μοιραίες για το έργο.

### 7.3 Έλεγχος Παραστατικών

Ο οικονομικός έλεγχος του έργου πραγματοποιείται με τη συγκέντρωση παραστατικών, που αντιστοιχούν στις εργασίες που έχουν εκτελεσθεί. Οι δαπάνες θα πρέπει να είναι συμβατές με τον υποβληθέντα προϋπολογισμό από τη ΜΚΟ στο φάκελο διεκδίκησης της χρηματοδότησης, ο οποίος και επισυνάπτεται στη σχετική σύμβαση χρηματοδότησης. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η επιτυχής αρχική κοστολόγηση του έργου, λαμβάνοντας υπ' όψη τις επιπρόσθετες δυσκολίες κοστολόγησης έργων στο εξωτερικό και ιδίως σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου τα διαθέσιμα στοιχεία είναι περιορισμένα ή δυσεύρετα.

Τα παραστατικά αφορούν την «σε χρήμα» διαχείριση του έργου και εγκρίνονται έως το ποσό που αντιστοιχεί στην κατά 75% συμμετοχή του Υπουργείου στο πρόγραμμα. Η ίδια συμμετοχή του 25% δύναται να είναι είτε «σε είδος», π.χ. εθελοντική συμμετοχή είτε «σε χρήμα» συνδρομή από το φορέα υλοποίησης και τους εταίρους του. Η «σε είδος» ίδια συμμετοχή αξιολογήθηκε με την τεκμηρίωση της απασχόλησης της ομάδας έργου των ΜΧΣ και της Επιτροπής Πρωτοβουλίας του Τομέα Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ στη μελέτη, επίβλεψη και παρακολούθηση του έργου, ενώ η «σε χρήμα» ίδια συμμετοχή αφορούσε την οικονομική ενίσχυση από την «Επιτροπή Αλληλεγγύης για τη Ξηρασία στην Αιθιοπία» μέσω εκδηλώσεων προβολής, εράνων κλπ.

## 8 ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου, που αποτελούσε και συμβατική δέσμευση, προέβλεπε την ολοκλήρωσή του εντός 2 ετών, συμπεριλαμβανομένων των χρόνων εκπόνησης των μελετών, ανάθεσης και κατασκευής. Το χρονοδιάγραμμα καθορίστηκε από το φορέα υλοποίησης λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές ιδιαιτερότητες αλλά κυρίως το γεγονός της ευελιξίας από την απουσία γραφειοκρατίας που θεωρητικά διέπει τις ΜΚΟ. Η εκπόνηση των μελετών άρχισε το Δεκέμβριο 2002 και η κατασκευή του έργου το Νοέμβριο 2003. Το φράγμα και τα συναφή έργα ολοκληρώθηκαν περί τα μέσα του 2005, όπως φαίνεται στην Εικ. 5.



Εικόνα 5. Ολοκληρωμένο φράγμα Damte - Ανάχωμα και υπερχειλιστής

Σε ότι αφορά τους χρόνους εκπόνησης των μελετών, διερεύνησης της αγοράς, αναθέσεων κλπ, δεν παρατηρήθηκαν ουσιαστικές καθυστερήσεις. Επίσης ο εργολάβος κατασκευής ανταποκρίθηκε ικανοποιητικά στους ενδιάμεσους χρόνους και εμφάνισε σημαντικές καθυστερήσεις που οφείλονται σε καθυστέρηση των σχετικών πληρωμών. Όμως στη πράξη το χρονοδιάγραμμα παραβιάστηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό λόγω της γραφειοκρατικής δομής και περιορισμένων δυνατοτήτων συνεννόησης με τον κύριο φορέα χρηματοδότησης (ΥΠ.ΕΞ.).

Έλεγχος και παραλαβή του έργου δεν έχει ακόμη πραγματοποιηθεί από το φορέα υλοποίησης (ΜΧΣ), ενώ εκκρεμούν ακόμη κάποιες πληρωμές προς υπεργολάβους. Το έργο επισκέφτηκε κλιμάκιο του ΥΠ.ΕΞ. και επιβεβαίωσε προφορικά τους ΜΧΣ για την επιτυχή ολοκλήρωσή του.

## 9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το φράγμα Damte ολοκληρώθηκε με εξάμηνη περίπου καθυστέρηση και λειτουργεί έκτοτε κανονικά, προσφέροντας το πολύτιμο αγαθό του νερού σε περιοχή της Αιθιοπίας, που το έχει τόσο ανάγκη, είτε άμεσα για οικιακή χρήση, είτε έμμεσα για αρδεύσεις. Η προσφορά για κατασκευή έργων υποδομής σε αναπτυσσόμενες χώρες από το ΥΠ. ΕΞ. (ή άλλους φορείς του δημοσίου) είναι άξιες θετικής αναγνώρισης και προβολής. Τιμούν την Ελλάδα και την κάνουν γνωστή ως μια χώρα που 'νοιάζεται'.

Το έργο υλοποιήθηκε χάρη στην πρωτοβουλία του ΥΠ.ΕΞ., την ευαισθησία, την επιμονή και τον επαγγελματισμό των ΜΧΣ και των συνεργατών τους, το ενδιαφέρον και την ανιδιοτελή προσφορά του ΕΜΠ και τέλος την αγάπη προς την πατρίδα τους αιθιοπικών πολιτιστικών συλλόγων στην Ελλάδα.

Το πλέγμα υλοποίησης ενός σύνθετου τεχνικού έργου σε αναπτυσσόμενη χώρα από ΜΚΟ, αποδείχθηκε σχετικά αποτελεσματικό και συμπερασματικά μπορεί να εφαρμοσθεί για οποιοδήποτε παρόμοιο έργο, υπό ορισμένες όμως προϋποθέσεις, ώστε να αποφευχθούν τα λάθη, οι αδυναμίες, οι αδικαιολόγητες καθυστερήσεις που αντιμετωπίστηκαν στο Φράγμα Damte.

Η χρησιμοποίηση των ΜΚΟ για υλοποίηση έργων στο εξωτερικό, προωθείται με στόχο να μειωθούν οι γραφειοκρατικές διαδικασίες των δημοσίων υπηρεσιών, ώστε να επιτευχθεί ταχύτερη και αποτελεσματικότερη υλοποίηση των έργων αυτών. Εάν πρόκειται να εφαρμοστούν κατά γράμμα οι κανονισμοί που διέπουν την κατασκευή δημοσίων έργων, τότε ας ανατεθεί η υλοποίηση των έργων αυτών στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και όχι σε ΜΚΟ.

## 10 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Δημιουργία ανεξάρτητης υπηρεσίας HELLENIC AID, η διοίκηση της οποίας θα επιλέγεται από τη Βουλή των Ελλήνων με αυξημένη πλειοψηφία και όχι από τον εκάστοτε υπουργό ή την εκάστοτε κυβέρνηση, με στόχο την αποδέσμευση της αναπτυξιακής συνεργασίας από προσωπικές και πολιτικές σκοπιμότητες.
- Δημιουργία επαρκούς νομικού πλαισίου που θα αφορά την αξιολόγηση των προτάσεων και τον έλεγχο της υλοποίησης, με αυστηρή τήρηση των συμβατικών υποχρεώσεων όχι μόνο από τις ΜΚΟ αλλά και από τη HELLENIC AID.
- Καθιέρωση νομοθετικά του ρόλου του Επιβλέποντος, που θα είναι επιφορτισμένος με την παρακολούθηση των προγραμμάτων. Υποχρεωτική κοινοποίηση των εγγράφων παρακολούθησης προς τα συμβαλλόμενα μέρη.
- Κατάργηση του άτυπου ρόλου των ελληνικών πρεσβειών στις αναπτυσσόμενες χώρες, στην παρακολούθηση της προόδου υλοποίησης των τεχνικών έργων. Ανάληψη του ρόλου αυτού αποκλειστικά από τον εκάστοτε Επιβλέποντα.

- Στελέχωση της HELLENIC AID με επιστημονικό προσωπικό που διαθέτει σπουδές και εμπειρία στα αντίστοιχα προγράμματα της ειδικότητας του π.χ. μηχανικούς, γεωπόνους, περιβαλλοντολόγους κλπ.
- Θέσπιση δημοσιοποίησης των έργων μόνο μετά την ολοκλήρωσή τους.
- Εάν είναι σκόπιμο να έχει το ΥΠ.ΕΞ. την εποπτεία της HELLENIC AID, τότε θα πρέπει να συγκροτεί, κατά περίπτωση, τεχνική υπηρεσία, που θα παρακολουθεί συμβατικά και οικονομικά το έργο και θα αντιμετωπίζει την επίλυση διαφόρων προβλημάτων που ενδέχεται να εμφανιστούν.

## 11 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Engineers without Borders, GR, 2003, Damte Projects Final Design, Southern Irrigation Development Authority, Federal Dmocratic Republic of Ethiopia
2. D. Bekele, J. Reshid, et.al, Reconnaissance reports on the water resources development in the Damot Gale region.
3. Preliminary design reports, Damte and Wedeba streams, Commission for Sustainable Agriculture and Environmental Rehabilitation in Southern Administrative Region CO-SAERSAR
4. Κουτσογιάννης, Δ., Μαμάσης, Ν., Αραπάκη, Ε. 2000, Water shortage in Ethiopia: A first approach, Solidarity for Ethiopia, Hellas-Ethiopia.
5. Αραπάκη, Ε. 2001, Προκαταρκτική διερεύνηση μικρών έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στην Αιθιοπία, Μεταπτυχιακή εργασία,

# Damte Dam in Ethiopia - Design and construction challenges for a dam abroad, by a Greek NGO

N. I. Moutafis

*Civil Eng., B.Sc., M.Sc., Ph.D. Lecturer NTUA*

J. Koujianos

*Civil Eng, Engineers without Borders, Greece*

Keywords: dam, NGO, MoFA GR, Damte, Ethiopia

**ABSTRACT:** Damte Dam was constructed in south Ethiopia, for irrigation purposes of the nearby agricultural areas. The main financing by 75% was by the Ministry of Foreign Affairs (MoFA) of Greece. The engineering design and the management of construction were assigned by MoFA to the NGO “Engineers without Borders” of GR, with the affiliation of two Ethiopian committees based in GR. The “Engineers without Borders”, with the support of engineering consultants, designed the project and assigned its construction to an Ethiopian semi-public construction company, following a bidding process and supervised its construction. The project was completed as planned and is in normal operation, but along the way had to face major difficulties in financing, mainly due to lack of technical infrastructure and relevant procedures in the MoFA, total lack of trust and the all flourishing secrecy and deliberate misinformation.