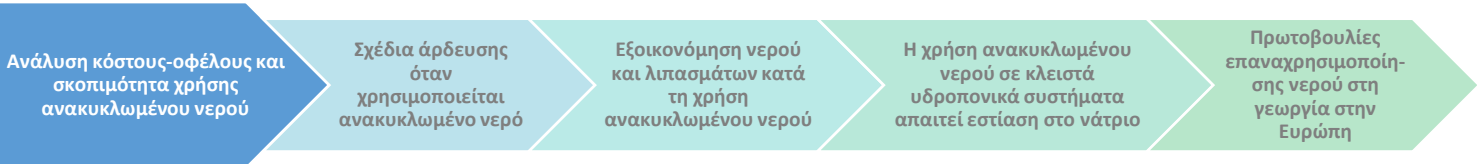




Πακέτο πληροφοριών 2 Γεωργικές συμβουλευτικές υπηρεσίες

Πληροφοριακό Δελτίο 2.1 – Ανάλυση κόστους-οφέλους και σκοπιμότητα χρήσης ανακυκλωμένου νερού



Το **SUWANU EUROPE** είναι ένα έργο H2020 που στοχεύει στην προώθηση της αποτελεσματικής ανταλλαγής γνώσεων, εμπειριών και δεξιοτήτων μεταξύ των επαγγελματιών και των σχετικών παραγόντων στη χρήση του ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία. Αυτό το πληροφοριακό δελτίο είναι μέρος ενός συνόλου 5 πληροφοριακών δελτίων στο πακέτο πληροφοριών 2 το οποίο απευθύνεται σε αγρότες και αρδευτές και περιγράφει, το ενδιαφέρον και τη μέθοδο ανάλυσης κόστους-οφέλους που πρέπει να ενσωματωθούν στη διαδικασία αξιολόγησης σκοπιμότητας έργων επαναχρησιμοποίησης νερού.

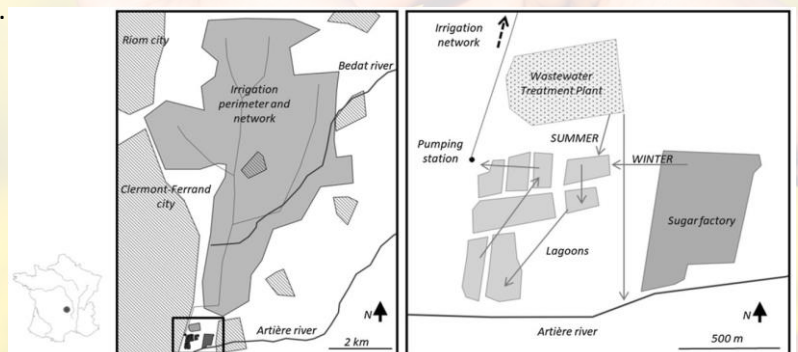
1. Ανάλυση κόστους-οφέλους: μια πολύτιμη μέθοδος για την αξιολόγηση της σκοπιμότητας επαναχρησιμοποίησης νερού

Η ανάλυση κόστους-οφέλους (ΑΚΟ) είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ανάλυση έργων για να προσδιοριστεί εάν είναι προς το συμφέρον του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα (αξιολόγηση της βιωσιμότητας) χάρη στην εκχώρηση χρηματικής αξίας σε κάθε εισροή και εκροή που προκύπτει από το έργο. Η ΑΚΟ ξεκινά από την αρχή ότι η επένδυση θα πρέπει να ανατίθεται μόνο εάν τα οφέλη υπερβαίνουν το συνολικό κόστος. Συνεπώς, εφαρμόζονται ΑΚΟ (i) για να συγκρίνονται μεταξύ τους τεχνικά σενάρια επαναχρησιμοποίησης νερού και εναλλακτικά σενάρια, (ii) για την αξιολόγηση της οικονομικής κερδοφορίας των έργων για μια κοινότητα σε μια συγκεκριμένη περιοχή και (iii) για να προσδιοριστεί ποιοι ενδιαφερόμενοι κερδίζουν / χάνουν στο σχεδιασμό ενεργειών διόρθωσης για την επίτευξη ισορροπίας νίκης/νίκης. Αυτή η πολύ γνωστή μεθοδολογία πραγματοποιείται σπάνια για έργα επαναχρησιμοποίησης νερού ή μόνο εν μέρει. Επιπλέον [Molinos-Senante et al., 2011] τονίζετε ότι η αξιολόγηση των έργων επαναχρησιμοποίησης νερού εστιάζει συνήθως στο εσωτερικό κόστος και τα οφέλη και ότι περισσότερα έργα είναι οικονομικά βιώσιμα όταν τα εξωτερικά οφέλη ενσωματώνονται σε μια ανάλυση ΑΚΟ. Έτσι, το περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος και οφέλη (ή επιπτώσεις/εξωτερικές επιπτώσεις) πρέπει να μετατραπούν σε νομισματικές αξίες για να ενσωματωθούν σε ΑΚΟ (Condom et al., 2012 και Molinos-Senante et al., 2010) χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες μεθόδους αποτίμησης.

2. Περίπτωση μελέτης του Clermont-Ferrand (Γαλλία): εφαρμογή και αποτελέσματα μιας εκ των υστέρων ΑΚΟ

Το έργο επαναχρησιμοποίησης γεωργικών υδάτων του Clermont-Ferrand είναι μακράν το μεγαλύτερο έργο επαναχρησιμοποίησης νερού που υλοποιήθηκε στη Γαλλία με 1400 εκτάρια εξοπλισμένα για άρδευση από το 1996. Η λεπτομερής οικονομική ανάλυση (ΑΚΟ) παρακάτω είναι επομένως μια εκ των υστέρων αξιολόγηση. Το έργο επαναχρησιμοποίησης νερού ξεκίνησε από τοπικούς αγρότες: δεν είχαν πρόσβαση σε κανέναν άλλο σημαντικό υδατικό πόρο στην περιοχή. Πράγματι, η άρδευση θεωρήθηκε απαραίτητη: (i) η αύξηση και η εξασφάλιση των αποδόσεων σε μια περιοχή όπου οι κλιματολογικές συνθήκες είναι πολύ μεταβλητές από το ένα έτος στο άλλο. και (ii) για να μπορέσουν οι αγρότες να συμμορφωθούν με τις προδιαγραφές παραγωγής από μια τοπική εταιρεία σπόρων που απαιτούσαν άρδευση στον αραβόσιτο.

Οι κύριες καλλιέργειες της περιοχής είναι ο αραβόσιτος (σιτάρι και σπόροι), τα ζαχαρότευτλα και το σιτάρι. Ο σπόρος αραβόσιτος σπόρου έχει το υψηλότερο μικτό περιθώριο κέρδους για τους αγρότες. Η παραγωγή ζαχαρότευτλων αποστέλλεται σε εργοστάσιο ζάχαρης. Το εργοστάσιο επεξεργασίας λυμάτων (WWTP) βρίσκεται δίπλα στο εργοστάσιο ζάχαρης και στις γεωργικές εκτάσεις (Εικόνα 1).



Σχήμα 1: Χάρτης σεναρίων επαναχρησιμοποίησης νερού, Clermont-Ferrand, Limagne Noire

Εδώ, το σενάριο επαναχρησιμοποίησης νερού που εφαρμόζεται και το σενάριο αναφοράς (χωρίς επαναχρησιμοποίηση νερού) συγκρίνονται σε ΑΚΟ. Οι κύριοι εμπλεκόμενοι φορείς είναι το εργοστάσιο ζάχαρης, οι αγρότες (στο σύνολό τους) και οι χρηματοδοτικοί οργανισμοί.

Στο **σενάριο επαναχρησιμοποίησης νερού** (υφιστάμενη κατάσταση) το προ-ανακυκλωμένο νερό παρέχεται δωρεάν από την αστική περιοχή Clermont-Ferrand, ιδιοκτήτης του WWTP, στους αγρότες.

Η ένωση αγροτών είναι υπεύθυνη για την πρόσθετη αποκατάσταση και για την ποιότητα των υδάτων άρδευσης (συμμόρφωση με τους κανονισμούς επαναχρησιμοποίησης νερού άρδευσης). Απαιτείται επομένως μια συμπληρωματική ανάκτηση πριν από τη χρήση: χρησιμοποιούνται 12 εκτάρια λιμνοθάλασσας, ιδιοκτησία του εργοστασίου ζάχαρης. Το χειμώνα, το εργοστάσιο ζάχαρης χρησιμοποιεί τις λιμνοθάλασσες για να αποθηκεύσει τα λύματά του προτού τα διαδώσει στην περίμετρο χρησιμοποιώντας το σύστημα διανομής (Βήμα 1). Στη συνέχεια, στις αρχές της άνοιξης, όταν οι λιμνοθάλασσες είναι κενές, χρησιμοποιούνται ως τριτοβάθμια επεξεργασία και αποθηκευτικός χώρος για το ανακυκλωμένο νερό πριν από την άρδευση (Βήμα 2). Από τις αρχικές επενδύσεις (σύστημα διανομής, αρδευτικό υλικό, αποκατάσταση λιμνοθάλασσας και υγειονομικές μελέτες), το 59% επιδοτήθηκε. Το εργοστάσιο ζάχαρης φέρει μέρος του κόστους συντήρησης και λειτουργίας (ενέργειας) ανάλογο με τους όγκους μετάβασης στο Βήμα 1.

Το **σενάριο αναφοράς** (υποθετική κατάσταση) είναι η κατάσταση όπως θα ήταν χωρίς επαναχρησιμοποίηση νερού: οι αγρότες θα συνέχιζαν να αντλούν σε ένα μικρό κολπίσκο, το Bedat, για την άρδευση 200 εκταρίων (περιορισμένος όγκος νερού διαθέσιμος) χωρίς να επηρεάζεται η ποιότητά του. Οι αρδευόμενες επιφάνειες αραβοσίτου θα είχαν μειωθεί σημαντικά σε σύγκριση με το σενάριο επαναχρησιμοποίησης νερού. Θεωρείται ότι η κατανομή των καλλιεργειών που βασίζονται στη βροχή στην υπόλοιπη περίμετρο (1200 εκτάρια) θα ήταν παρόμοια με μια άλλη περίμετρο που βρίσκεται κοντά.

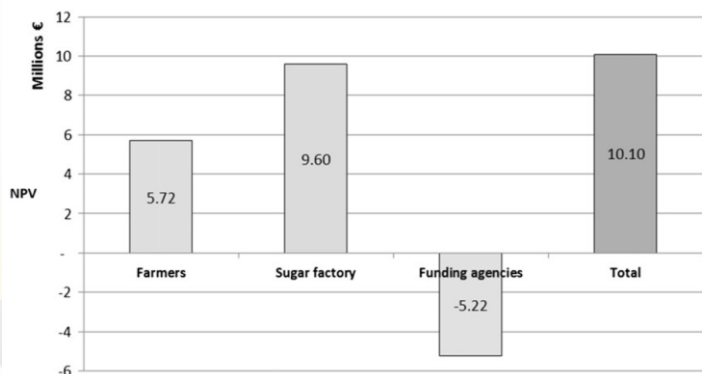
Πριν από την εφαρμογή της επαναχρησιμοποίησης νερού, τα λύματα που παράγονται το χειμώνα από το εργοστάσιο αποθηκεύονταν στο σύστημα λιμνοθάλασσας 12 εκταρίων πριν μεταφερθούν και υποβληθούν σε επεξεργασία από το WWTP του Clermont-Ferrand το καλοκαίρι. Στο σενάριο αναφοράς, θεωρείται ότι το εργοστάσιο ζάχαρης θα συνέχιζε να στέλνει τα λύματά του για επεξεργασία στο WWTP.

Όλα τα λεπτομερή κόστη και οφέλη που χρησιμοποιούνται στο ΑΚΟ αναφέρονται λεπτομερώς στην αναφορά [1]. Πέρα από το OPEX και το CAPEX, οι 2 σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 σεναρίων είναι:

- Στο σενάριο αναφοράς, το εργοστάσιο ζάχαρης θα συνέχιζε να στέλνει τα λύματά του για επεξεργασία στο WWTP με υψηλό κόστος (€1.9 m³), αντί να τα διαδώσει στα χωράφια, αντιπροσωπεύοντας έτσι ένα υψηλό κόστος για το εργοστάσιο ζάχαρης.

- Τα συνολικά μικτά περιθώρια κέρδους για τους αγρότες υπολογίστηκαν και για τα δύο σενάρια, λαμβάνοντας υπόψη την κατανομή των καλλιεργειών.

Η υπολογισμένη οικονομική καθαρή παρούσα αξία (NPV) του έργου είναι θετική και περίπου 10,1 εκατομμύρια ευρώ για 50 χρόνια (Σχήμα 2). Το έργο είναι βιώσιμο για την κοινότητα και άξιζε να επιδοτηθεί. Οι δύο εμπλεκόμενοι φορείς (οι αγρότες και το εργοστάσιο ζάχαρης) έχουν επίσης θετικό οικονομικό NPV. Επιπλέον, το NPV του έργου θα εξακολουθούσε να είναι θετικό χωρίς δημόσιες επιδοτήσεις και το όφελος που μοιράζεται μεταξύ των δύο παραγόντων ευνοεί σε μεγάλο βαθμό το εργοστάσιο ζάχαρης.



Σχήμα 2: NPV των διαφορετικών ενδιαφερομένων, Clermont-Ferrand

Αναφορές/ επιπλέον μελέτες

[1] Declercq, Loubier, Condom and Molle, 2017, SOCIO-ECONOMIC INTEREST OF TREATED WASTEWATER REUSE IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND INDIRECT POTABLE WATER REUSE: CLERMONT-FERRAND AND CANNES CASE STUDIES' COST-BENEFIT ANALYSIS, Irrig. and Drain. DOI: [10.1002/ird.2205](https://doi.org/10.1002/ird.2205)

[2] Condom N, Lefebvre M, Vandome L. 2012. Treated Wastewater reuse in the Mediterranean: Lessons Learned and Tools for Project Development. Blue Plan Papers 11. Plan Bleu, Valbonne, France.

[3] Molinos-Senante M., et al. 2011. Cost-benefit analysis of water-reuse projects for environmental purposes: a case study for Spanish wastewater treatment plants. Journal of Environment Management, 92 3091-3097

CONTACTS:

Coordinator

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

CONTACTS:

Responsible for Factsheet

Rémi Declercq (ECOFILAE)

+33 7 63 07 89 30 | remi.declercq@ecofilae.fr | www.ecofilae.fr



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH AND INNOVATION PROGRAMME UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088

