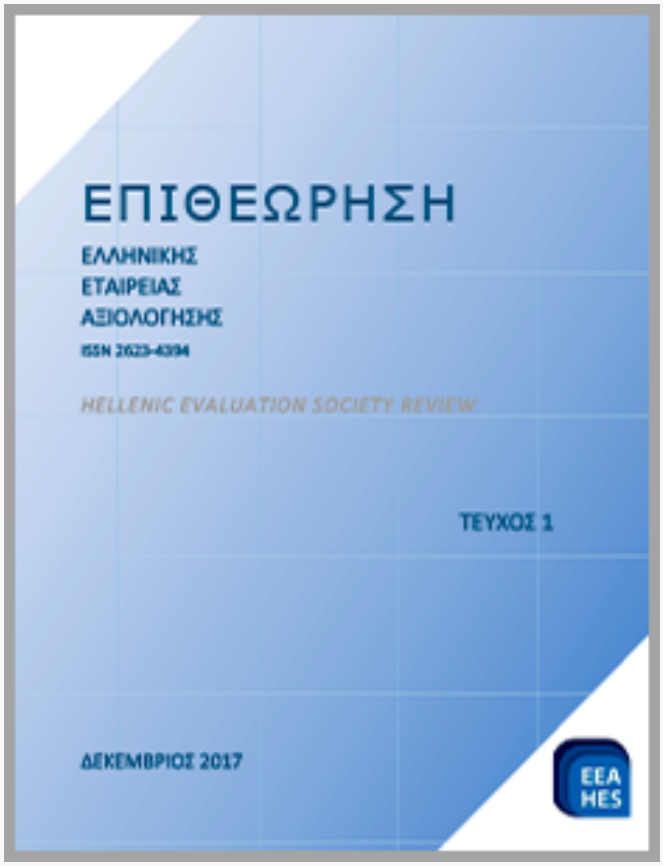
ePublishing

Hellenic Evaluation Society Review

No 1 (2017)

HELLENIC EVALUATION SOCIETY REVIEW - ISSUE 1



Μεθοδολογία αξιολόγησης και αξιολογητική προσέγγιση μιας μελέτης εκτίμησης περιβαλλοντικής επικινδυνότητας των δραστηριοτήτων μιας μεγάλης βιομηχανικής εγκατάστασης στην περιοχή της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού

Ι. Παναγόπουλος, Α. Καραγιάννης, Ν. Καραγιάννης, Ι. Καρκάντζος, Κ. Κατσιμέντος, Γ. Γκουβαλιάς, Ε. Καρούκη

doi: 10.12681/eea.40205

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 02/03/2026 02:20:25

Μεθοδολογία αξιολόγησης και αξιολογητική προσέγγιση μιας μελέτης εκτίμησης περιβαλλοντικής επικινδυνότητας των δραστηριοτήτων μιας μεγάλης βιομηχανικής εγκατάστασης στην περιοχή της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού

Ι.Παναγόπουλος, *Χημικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc University of Missouri*
Α. Καραγιάννης, *Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ*
Ν. Καραγιάννης, *Μεταλειολόγος Μηχανικός ΕΜΠ*
Ι. Καρκάντζος, *Μηχανολόγος Μηχανικός Πανεπιστημίου Πατρών*
Κ. Κατσιμέντος, *Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών*
Γ. Γκουβαλιάς, *Χημικός Μηχανικός Πολυτεχνείου Σόφιας Ι*
Ε. Καρούκη, *Μαθηματικός Πανεπιστημίου Πατρών, MSc Finance London School of Economics*

Περίληψη

Στο Άρθρο αυτό παρουσιάζεται μια μεθοδολογία αξιολόγησης και η σχετική αξιολογητική προσέγγιση μιας Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού Εκτίμησης Επικινδυνότητας μιας πλήρους κλίμακας βιομηχανικής μονάδας παραγωγής και συντήρησης αεροσκαφών στη περιοχή της λεκάνης απορροής του Ασωπού Ποταμού. Η Δυνατότητα Ρύπανσης και η σχετική επικινδυνότητα της μονάδας αποδίδεται στην εκπομπή επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων και κατηγοριοποιείται ως: ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΈΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ, ΣΤΑΔΙΑΚΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ, ΠΡΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΡΥΠΑΝΣΗ CURRENT OPERATIONS-NEW CONDITIONS, SUDDEN AND ACCIDENTAL ΣΤΗΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας στηρίζεται σε μια Ανάλυση Περιβαλλοντικής Επικινδυνότητας {Environmental Risk Analysis (ERA)}, σε συμφωνία με τη σχετική Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία, τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και τις ειδικές διατάξεις που αφορούν τη απορροής του Ασωπού Ποταμού. Οι στόχοι της ERA είναι η ταυτοποίηση περιοχών μεγάλης διακινδύνευσης στην ιδιοκτησία της εγκατάστασης και η πρόταση μέτρων ελάττωσης της διακινδύνευσης σε περιοχές που η επικινδυνότητα δεν είναι αποδεκτή. Η ιδιομορφίες της τοποθεσίας και των διεργασιών της εγκατάστασης, η απογραφή των εκπομπών σε συνδυασμό με διενεργηθέν πρόγραμμα μετρήσεων εδάφους και η σχετική νομοθεσία ήταν τα δεδομένα εισόδου της Ανάλυσης Περιβαλλοντικής Επικινδυνότητας (ERA). Συνολικά, η αξιολογητική προσέγγιση έδειξε ότι η Προκαταρκτική Μελέτη Προσανατολισμού Περιβαλλοντικής Ευθύνης {First-time Preliminary Orientation Environmental Liability Study (POELS)} αποτελεί ένα καλής ποιότητας προκαταρκτικό πρόγραμμα αντιμετώπισης των νομικών θεμάτων Περιβαλλοντικής Ευθύνης.

Λέξεις-κλειδιά: μεθοδολογία αξιολόγησης, εξασθενές χρώμιο, Ασωπός, αξιολόγηση κινδύνου, ευθύνη

Οι νομοθετικές περιβαλλοντικές απαιτήσεις για τη βιομηχανία

Ένας από τους πιο σημαντικούς ενδιαφέροντες παράγοντες για τις ασφαλίσεις περιβαλλοντικών κινδύνων και γενικά της διαχείρισης της διακινδύνευσης στην Ευρώπη είναι η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Περιβαλλοντική Ευθύνη- Environmental Liability Directive (ELD) 2004/35/CE. Αυτή η πανευρωπαϊκή νομοθεσία που θεσπίζει ένα κοινό πλαίσιο για την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας με εύλογο κόστος για την κοινωνία. Η νομοθεσία για την Περιβαλλοντική Ευθύνη-ELD εν ισχύ από το έτος 2007 (2009 στην Ελλάδα), και οι επιπτώσεις της στο περιβαλλοντικό γίγνεσθαι στα κράτη-μέλη μόλις αρχίζουν να εμφανίζονται. Αν υπάρχει κίνδυνος περιβαλλοντικής ζημιάς η Περιβαλλοντική Ευθύνη-ELD απαιτεί επίσης από τους φορείς εκμετάλλευσης να διαχειριστούν προληπτικά τυχόν ζημιές που οι δραστηριότητες τους έχουν ή μπορεί να προκαλέσουν στο περιβάλλον. Αν υπάρχει επικείμενη απειλή περιβαλλοντικής ζημίας, ο φορέας εκμετάλλευσης πρέπει να υλοποιήσει άμεσα προληπτικά μέτρα, και έχει τη νομική υποχρέωση να ενημερώνει σχετικά την αρμόδια αρχή, εάν τα μέτρα αποτυγχάνουν να αντιμετωπίσει την απειλή για το περιβάλλον. Στη εργασία αυτή παρουσιάζεται η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της υλοποίησης μιας Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού Εκτίμησης Επικινδυνότητας (POELS) μιας πλήρους κλίμακας βιομηχανικής μονάδας παραγωγής και συντήρησης αεροσκαφών στη περιοχή της Λεκάνης Απορροής του Ασωπού Ποταμού, όπως επίσης και η μεθοδολογία αυτοαξιολόγησης και η σχετική αξιολογητική προσέγγιση της. Η Λεκάνη Απορροής του Ασωπού Ποταμού περιοχή βρίσκεται σχετικά κοντά στην πόλη της Αθήνας (το πλησιέστερο σημείο του 50 χιλιόμετρα από την Αθήνα) και χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλου αριθμού βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Η επιφάνεια του εδάφους στην περιοχή αυτή έχει υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα (FOREGS, 2008), και τα ύδατα των σχετικών γεωτρήσεων εμφανίζουν υψηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα και ιδιαίτερα σε εξασθενές χρώμιο μερικές φορές πάνω από το υφιστάμενο πρότυπο των 50 ppb για το πόσιμο νερό (Giannoulopoulos, 2008) (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 2010). Η πρόσφατη εθνική νομοθεσία θεσπίζει αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα για τη Λεκάνης Απορροής του Ασωπού Ποταμού (ΚΥΑ 20488/10, 2010). Ο απώτερος στόχος αυτής της εργασίας είναι να

- Δώσει έμφαση στο ρόλο μιας Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού Εκτίμησης Επικινδυνότητας-POELS προκειμένου να εντοπιστούν και ταυτοποιηθούν (σε προκαταρκτικό επίπεδο) οι μεγάλοι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και τα μέτρα αντιμετώπισης τους (όταν η περιβαλλοντική διακινδύνευση είναι σε μη αποδεκτά επίπεδα) σε μια μεγάλη βιομηχανική εγκατάσταση, και να ενισχύσει την ικανότητά της για την αξιολόγηση των σχετικών περιβαλλοντικών κινδύνων για την επίτευξη απαιτητικών περιβαλλοντικών στόχων έχοντας υπόψη τις υποχρεώσεις της Περιβαλλοντικής Ευθύνης-ELD.
- Παρουσιάσει τη μεθοδολογία αυτοαξιολόγησης και τη σχετική αξιολογητική προσέγγιση της POELS.

Σύντομη περιγραφή των βιομηχανικών δραστηριοτήτων και των σχετικών ρευμάτων αποβλήτων

Η Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία Α.Ε – ΕΑΒ ΑΕ παρέχει στην Ελληνική Κυβέρνηση και σε άλλους διεθνείς πελάτες προϊόντα και υπηρεσίες, σε θέματα αεροδιαστημικής και επιφανειακής

επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται στην άμυνα, την ασφάλεια και τα Κοινωφελή Έργα Οι σχετικές βιομηχανικές δραστηριότητες της ΕΑΒ ΑΕ που παράγουν επικίνδυνα απόβλητα είναι η διαμόρφωση και η επεξεργασία μετάλλων, οι δραστηριότητες τελικής συναρμολόγησης και συντήρησης, βαφής αεροσκαφών καθώς και οι σχετικές υπηρεσίες ελέγχου της διάβρωσης των μετάλλων των αεροσκαφών. Τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις ανωτέρω δραστηριότητες, σύμφωνα με ευρωπαϊκό κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων (Απόφαση 94/904/ΕΚ)-. European Hazardous Waste List (Decision 94/904/EC), (Σύβιλλα ΕΠΕ, 2011), είναι Χρωμιούχα (κυρίως εξασθενές χρώμιο) κωδ. ΕΚΑ 11 01 11*και 06 03 11*, Όξινα / Αλκαλικά κωδ. ΕΚΑ 11 01 05* και 11 01 07*, Κυανιούχα κωδ. ΕΚΑ 06 03 11*, και Ελαιώδη κωδ. ΕΚΑ 11 01 13*, Απόβλητα αποχρωματισμού και πλύσεων αεροσκαφών κωδ. ΕΚΑ 08 0117. Τα εν λόγώ απόβλητα υφίστανται επεξεργασία σε εγκατάσταση φυσικοχημικής επεξεργασίας, δυναμικότητας 40 m^3/h, στην οποία λαμβάνουν χώρα, αναγωγή του εξασθενούς χρωμίου σε τρισθενές (ρεύμα χρωμιούχων), οξείδωση των κυανιούχων σε διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο (ρεύμα κυανιούχων), καθίζηση (ιζηματοποίηση των βαρέων μετάλλων με δισθενή ή τρισθενή άλατα ασβεστίου ή σιδήρου), επίπλευση (σύστημα DAF), συσσωμάτωση-ρύθμιση pH, κροκίδωση, καθίζηση, αφύγρανση λάσπης (φιλτρόπρεσα) (Panagopoulos et al, 2012).

Μεθοδολογία υλοποίησης της Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (POELS)

(α) Εισαγωγή. Τα βασικά στάδια

Η αξιολόγηση του κινδύνου συνδέεται με τυχόν ατυχήματα, έκτακτα ή άλλα συμβάντα, τα οποία ενδέχεται να προκύψουν στις δραστηριότητες της εγκατάστασης και να έχουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ο κίνδυνος ορίζεται σαν ένας συνδυασμός της πιθανότητας εμφάνισης και της σοβαρότητας περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός περιστατικού που είναι κατά κάποιο τρόπο επιβλαβές για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Οι απώτεροι στόχοι της μελέτης είναι ο προσδιορισμός των κυρίως κινδύνων τόσο των δραστηριοτήτων κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης όσο και μετά το πέρας της επιχειρησιακής λειτουργίας της και η πρόταση μέτρων αντιμετώπισης της σχετικής περιβαλλοντικής διακινδύνευσης όπου η διακινδύνευση-επικινδυνότητα ευρίσκεται σε μη αποδεκτά επίπεδα. Η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογία αποτελεί και τη βάση ενός σχεδίου διαχείρισης Περιβαλλοντικής Ευθύνης-ELD Management Plan για τη βιομηχανική εγκατάσταση της ΕΑΒ.

Τα ακόλουθα στάδια εργασιών έγιναν κατά τη διάρκεια υλοποίησης της POELS αποτελούνται από τις δράσεις 1,2,3 και 4. Τα επόμενα βήματα που απατούνται περαιτέρω κατά τη διάρκεια της Ολοκληρωμένης Μελέτης Περιβαλλοντικής Ευθύνης Διακινδύνευσης-Επικινδυνότητας της ΕΑΒ-ΗΑΙ Integrated Environmental Liability Assessment Study (H-IELS) και παρουσιάζονται παρακάτω (δράσεις 5, 6, 7 και 8 βρίσκονται σε εξέλιξη):

- Δράση 1: Προκαταρκτική Αναγνώριση κινδύνων
- Δράση 2: Προκαταρκτικές Μετρήσεις και Προκαταρκτική αξιολόγηση των κινδύνων
- Δράση 3: Προκαταρκτική Αναγνώριση και Αξιολόγηση των μέτρων αντιμετώπισης των κινδύνων
- Δράση 4: Αυτο αξιολόγηση της Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη-POELS

- Δράση 5: Περαιτέρω μετρήσεις εδάφους και των υπόγειων υδάτων. Ανάπτυξη και εφαρμογή Υδρογεωλογικού μοντέλου κίνησης υπόγειων υδάτων και κατανομή ρύπανσης
- Δράση 6: Προηγμένη μελέτη αξιολόγησης , μετριασμού και μέτρων αντιμετώπισης του κινδύνου (συνεχιζόμενες εργασίες)
- Δράση 7: Ανάπτυξη του ολοκληρωμένου προγράμματος διαχείρισης κινδύνου (συνεχιζόμενες εργασίες)
- Δράση 8: Αξιολόγηση των αβεβαιοτήτων και άλλων πτυχών Περιβαλλοντικής ευθύνης(μελλοντικές εργασίες)
- Δράση 9: Αυτο Αξιολόγηση της Ολοκληρωμένης Μελέτης Περιβαλλοντικής Ευθύνης Διακινδύνευσης-Επικινδυνότητας H-IELS (μελλοντικές εργασίες)

(β) Κατηγοριοποίηση της ενδεχόμενης ρύπανσης

Η ρύπανση αποδίδεται γενικά στην εκπομπή επικίνδυνων ή μη επικίνδυνων αποβλήτων (αερίων ρύπων, υγρών και στερεών αποβλήτων) και κατηγοριοποιείται ως μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

- ΝΕΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ρύπανση που προκαλείται από εκπομπές δραστηριοτήτων της εγκατάστασης σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας της,
- ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΛΥΣΕΙΣ ΡΥΠΟΓΟΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ- ρύπανση που προκαλείται σε σχετικά σύντομο και καθορισμένο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα επακόλουθες περιβαλλοντικές συνέπειες, όπως η ρήξη σε ένα αγωγό ή την αποτυχία μιας βάνας δεξαμενής αποθήκευσης πετρελαιοειδών.
- ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ- «στάγδην-στάγδην» εκπομπή ρυπογόνων ουσιών που συμβαίνουν σε μια εκτεταμένη χρονική περίοδο, όπως η διαρροή υπόγειων σωληνώσεων, βανών δεξαμενών κ.α.,
- ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΥΧΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ- «Ιστορική» ρύπανση που έχει προκληθεί από προηγούμενη χρήσεις-δραστηριότητες άλλων προηγουμένων φορέων εκμετάλλευσης του χώρου πριν την εκκίνηση των δραστηριοτήτων της εγκατάστασης υπό ανάλυση,
- ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΚΤΌΣ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ρύπανση που μεταφέρεται ή έχει μεταφερθεί, πέρα από τα όρια ιδιοκτησίας της εγκατάσταση, οφειλόμενη σε παράγοντες όπως π.χ. πλούμιο κίνησης ρυπαντών στα υπόγεια νερά, ή αερομεταφερόμενη μεταφορά ρυπαντών-ρυπογόνων ουσιών.

(γ) Περιβαλλοντικοί Αποδέκτες

Ο όρος «περιβαλλοντικός αποδέκτης» περιγράφει τα μέρη εκείνα του περιβάλλοντος χώρου που ενδέχεται να επηρεαστούν αρνητικά από τις διαδικασίες/δραστηριότητες της εγκατάστασης. Οι σημαντικοί περιβαλλοντικοί αποδέκτες αναφέρονται στη συνέχεια. Αυτοί οι αποδέκτες χρησιμοποιούνται ως σημείο εκκίνησης για να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι σημαντικοί κίνδυνοι και οι πηγές τους έχουν εντοπισθεί και ταυτοποιηθεί και όλες οι σημαντικές περιβαλλοντικές πτυχές λαμβάνονται υπόψη. Οι σημαντικοί περιβαλλοντικοί αποδέκτες που εξετάστηκαν σε αυτή τη μελέτη ήταν:

- τα υπόγεια ύδατα (σημαντικός αποδέκτης λόγω της ευπάθειας της περιοχής και την κοινωνική ευαισθησία),
- συστήματα επιφανειακών υδάτων, π.χ. Ασωπού ποταμού (σημαντικός αποδέκτης λόγω της ευπάθειας της περιοχής και την κοινωνική ευαισθησία),

- Ευαίσθητα γεωργικά αποδέκτες-γη υψηλής γεωργικής σημασίας αποδέκτες (δεν υπάρχουν σε απόσταση 1 χλμ από τα όρια της εγκατάστασης),
- Ανθρώπινοι Οικισμοί (δεν υπάρχει κανείς σε απόσταση 1 χλμ από τα όρια της εγκατάστασης),
- Προστατευόμενες Περιοχές ή οικολογικά ευαίσθητοι αποδέκτες (δεν υπάρχει κανείς σε απόσταση 1 χλμ από τα όρια της εγκατάστασης),

(δ) Ταυτοποίηση Κινδύνου-Ταυτοποίηση Επικίνδυνων Διεργασιών-Μητρώο Διακινδύνευσης

Μια σειρά από σημαντικές διαδικασίες/ δραστηριότητες της εγκατάστασης και πηγές εκπομπών επικίνδυνων αποβλήτων έχουν ταυτοποιηθεί και περιγραφθεί κατά τη διάρκεια της υφιστάμενης λειτουργίας της εγκατάστασης αλλά και άλλες διαδικασίες/δραστηριότητες που σχετίζονται με την επιτόπια (on-site) μεταφορά, επεξεργασία και αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων της εγκατάστασης.

Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες είναι δυνατό να οδηγήσουν σε κίνδυνο των προαναφερόμενων περιβαλλοντικών αποδεκτών. Κάθε διαδικασία/δραστηριότητα εξετάζεται ξεχωριστά και η περιβαλλοντική ομάδα της εγκατάστασης μαζί με τους περιβαλλοντικούς συμβούλους της ΕΑΒ ΑΕ εντόπισαν και αξιολόγησαν όλους τους κινδύνους, που συνδέονται με τη διαδικασία/δραστηριότητα, υιοθετώντας τα κριτήρια ταξινόμησης των περιβαλλοντικών κινδύνων, που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Οι σχετικές αξιολογήσεις κινδύνου εφαρμόζονται σε κάθε κίνδυνο και πηγή του εξετάζοντας την σοβαρότητα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την πιθανότητα εμφάνιση του σχετικού περιστατικού ρύπανσης και καταλήγει σε βαθμολόγηση διακινδύνευσης-επικινδυνότητας για κάθε κατηγορία κινδύνου. Η βαθμολογία διακινδύνευσης-επικινδυνότητας έγκειται στο πολλαπλασιασμό του μέτρου της σοβαρότητας περιβαλλοντικής επίπτωσης και της πιθανότητας εμφάνισης του συγκεκριμένου περιστατικού. Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει την βαθμολογία και συγκριτική αξιολόγηση της σχετικής διακινδύνευσης-επικινδυνότητας των εξεταζόμενων, διαδικασιών, δραστηριοτήτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Κριτήρια Ταξινόμησης Διακινδύνευσης

Βαθμολογία	Πιθανότητα Εμφάνισης		Σοβαρότητα	
	Περιγραφή	Πιθανότητα*	Περιγραφή	Μονάδες Οικονομικού Κόστους ΗΑΙ (Αυθαίρετες)
1	Πολύ Χαμηλή	0-5	Πολύ Χαμηλή	0-1
2	Χαμηλή	5-10	Χαμηλή	1-10
3	Μεσαία	10-20	Μεσαία	10-50
4	Υψηλή	20-50	Υψηλή	50-100
5	Πολύ Υψηλή	>50	Πολύ Υψηλή	100-1000

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ανάπτυξη/Εφαρμογή της Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (POELS)

(α) Εισαγωγή. Προκαταρκτική Αξιολόγηση της Ιστορικής Προυπάρχουσας Ρύπανσης Εδάφους.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η ιστορική προϋπάρχουσα ρύπανση εδάφους του χώρου της ΕΑΒ ΑΕ, πραγματοποιήθηκε μια καμπάνια μετρήσεων συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων και άλλων παραμέτρων του εδάφους και των υπόγειων υδάτων- Soil Pollution Measurement (SPM) που έχουν ενδεχομένως ρυπανθεί από προϋπάρχουσες διαδικασίες/δραστηριότητες του προηγουμένου ιδιοκτήτη-φορέα εκμετάλλευσης του χώρου. Η αναφερόμενη Προκαταρκτική Μελέτη Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη-POELS πραγματοποιήθηκε με βάση τις μετρήσεις του SPM και εξετάζοντας τη δυνητική περιβαλλοντική διακινδύνευση από τις δραστηριότητες της ΕΑΒ ΑΕ.

Η εκστρατεία εκτίμησης της ιστορικής προϋπάρχουσας ρύπανσης εδάφους του χώρου-SPM (ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ, 2011) αποτελούνταν από τέσσερις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις εδάφους πεδίου με στόχο τη διερεύνηση της γεωλογικής δομής του εδάφους, τη μέτρηση της σχετικής υδραυλικής διαπερατότητας και τις σχετικές δειγματοληψίες εδάφους σε διαφορετικά βάθη των τεσσάρων γεωτρήσεων για την μέτρηση των τιμών συγκεντρώσεων εδάφους σε βαρέα μέταλλα. Η θέση των γεωτρήσεων ήταν κοντά στην μονάδα Φυσικοχημικής επεξεργασίας αποβλήτων και σε κάποια απόσταση από αυτό, προκειμένου να προσδιοριστούν και τα σχετικά επίπεδα συγκέντρωσης σε βαρέα μέταλλα του υποβάθρου του εδάφους και να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης με τις προϋπάρχουσες μετρήσεις τιμών συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων στην Λεκάνη Περιοχή Ασωπού ποταμού. Σημειώνεται ότι εξασθενές χρώμιο δεν ανιχνεύθηκε στα εδάφη της ΕΑΒ ΑΕ ενώ οι τιμές συγκέντρωσης ολικού χρωμίου στα εδάφη της ΕΑΒ ΑΕ υπολείπονταν σημαντικά των γερμανικών τιμών αναφοράς - German Soil Trigger Values.

(β) Προκαταρκτική ανάλυση διακινδύνευσης

β.1 Καταγραφή των Σημαντικών Πηγών Ρύπανσης-Ταυτοποίηση Κινδύνου.

Μια σειρά από διαδικασίες, δραστηριότητες της ΕΑΒ ΑΕ που παράγουν επικίνδυνα απόβλητα καταγράφονται σαν σημαντικές πηγές ρύπανσης στην παρούσα ταυτοποίηση κινδύνου. Όλες οι δραστηριότητες αυτές είναι οι παρακάτω

- Περίπτωση Κινδύνου Α. Διάθεση Επικίνδυνων Αποβλήτων Εκτός της ΕΑΒ ΑΕ. Ενδεχόμενη διαρροή μεταφερόμενων επικίνδυνων αποβλήτων
- Περίπτωση Κινδύνου Β. Αστοχία Απόδοσης Μονάδας Φυσικοχημικής Επεξεργασίας
- Περίπτωση Κινδύνου C. Αστοχία Εξοπλισμού- Διαρροή από σωληνώσεις μεταφοράς υγρών επικίνδυνων αποβλήτων
- Περίπτωση Κινδύνου D. Αστοχία Εξοπλισμού- Διαρροή από σωληνώσεις μεταφοράς ή αποθήκευσης λάσπης επεξεργασίας υγρών επικίνδυνων αποβλήτων
- Περίπτωση Κινδύνου Ε. Διαχείριση των δραστηριοτήτων λειτουργίας της ΕΑΒ ΑΕ. Διαρροή αποβλήτων στο Περιβάλλον
- Περίπτωση Κινδύνου F. Προϋπάρχουσα ρύπανση

β.2 Συγκριτική Προκαταρκτική Αξιολόγηση Διακινδύνευσης- Ταυτοποίηση, Καταγραφή Διεργασιών-Μητρώο Διακινδύνευσης

Οι προαναφερόμενες διαδικασίες, δραστηριότητες παραγωγής επικίνδυνων αποβλήτων είναι δυνατόν να έχουν σημαντικές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους προαναφερόμενους περιβαλλοντικούς αποδέκτες, ο καθένας εκ ων οποίων αξιολογήθηκε για κάθε σχετική προαναφερόμενη διαδικασία, δραστηριότητα για ενδεχόμενες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κάθε διαδικασία / δραστηριότητα εξετάζεται χωριστά και η περιβαλλοντική ομάδα της ΕΑΒ ΑΕ εξέτασε όλους τους σχετικούς κινδύνους. Ο κατάλογος των κινδύνων αναπτύχθηκε και καταγράφηκε στο Μητρώο Διακινδύνευσης-Επικινδυνότητας. Ένας μεγάλος αριθμός των κινδύνων εντοπίστηκαν κατά το στάδιο αυτό της εργασίας και τα κριτήρια ταξινόμησης των κινδύνων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, έχουν σχεδιαστεί για να αντανακλούν τα κρίσιμα επίπεδα διακινδύνευσης για την εγκατάσταση της ΕΑΒ ΑΕ. Κάθε κίνδυνος βαθμολογήθηκε όσον αφορά την σοβαρότητα και την πιθανότητα εμφάνισης περιστατικού και ένα ποσοτικό μέτρο κινδύνου υπολογίσθηκε στη συνέχεια για κάθε κίνδυνο με το πολλαπλασιασμό της βαθμολόγηση της σοβαρότητας με την πιθανότητα εμφάνισης του περιστατικού.

Το σύστημα αυτό επέτρεψε στην κατάταξη και σύγκριση των σχετικών διακινδυνεύσεων., με την κατασκευή ενός Μητρώου Διακινδύνευσης όπου το μέτρο σοβαρότητας της επίπτωσης αντανακλάται στον χ-άξονα- x-axis και η πιθανότητα εμφάνισης περιστατικού στον y-άξονα - y-axis. Αυτό το μητρώο παρέχει ένα οπτικό εργαλείο για την αξιολόγηση διακινδύνευσης, δεδομένου ότι η επιτυχία των εφαρμογής τυχόν μέτρων αντιμετώπισης και μείωσης της διακινδύνευσης μπορεί να προσδιοριστεί εύκολα. Το σχετικό μητρώο διακινδύνευσης εμφανίζεται στον Πίνακα 2. Στο μητρώο αυτό η διακινδύνευση έχει χρωματική κωδικοποίηση που αντιστοιχεί σε διαφορετικά επίπεδα αποδοχής ή μη της σχετικής διακινδύνευσης. Ο κωδικός χρώματος έχει ως εξής:

- **Βαθύ γκρι** – Η διακινδύνευση αυτή είναι μη αποδεκτή, υψηλού επιπέδου και απαιτεί προσοχή κατά προτεραιότητα. Έχει δε τη δυνατότητα να είναι καταστροφική και ως τέτοια θα πρέπει να αντιμετωπιστεί γρήγορα.
- **Μπλε** - Η διακινδύνευση αυτή είναι μη αποδεκτή, μεσαίου επιπέδου και απαιτεί δράση, αλλά δεν είναι τόσο κρίσιμη, και δεν είναι προτεραιότητας όπως η προαναφερόμενη γκτι κωδικοποίησης.
- **Γαλάζιο (ελαφρύ και βαθύ γαλάζιο)** –Αυτές είναι αποδεκτές διακινδυνεύσεις χαμηλότερου επίπεδου και υποδεικνύουν την ανάγκη για συνεχή ευαισθητοποίηση και τακτική παρακολούθηση.

Παρόλο που οι διακινδυνεύσεις είναι επί του παρόντος σε χαμηλά ή ήσσονος σημασίας επίπεδα, κάποιες έχουν τη δυνατότητα να αυξηθούν σε μεσαίας-γαλάζιες ή ακόμη και διακινδυνεύσεις υψηλού επιπέδου-γκρι και ως εκ τούτου θα πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά και, αν το κόστος μείωσης τους είναι αποδεκτό, θα πρέπει να επιδιωχθεί και περαιτέρω μείωση τους.

Το μητρώο διακινδύνευσης δείχνει ότι δεν υπάρχουν κίνδυνοι στις ζώνες γκρί κωδικού που απαιτούν προσοχή κατά προτεραιότητα και μπλε κωδικού που απαιτούν δράσεις μετριασμού ή διαχείρισης. Όλοι οι κίνδυνοι που βρίσκεται στη ζώνη του ελαφρού και βαθέως γαλάζιου κωδικού υποδεικνύοντας την ανάγκη για συνεχή ευαισθητοποίηση και παρακολούθηση σε τακτική βάση. Υπάρχουν μόνο δύο κίνδυνοι στη ζώνη του βαθέως γαλάζιου κωδικού που απαιτούν μέτρα μείωσης διακινδύνευσης και δράσεις διαχείρισης της. Ωστόσο, η εκτίμηση των κινδύνων που βρίσκεται στη ζώνη του ελαφρού γαλάζιου κωδικού, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας θεώρησης διακινδύνευσης, έδειξε ότι πολλοί από αυτούς τους κινδύνους μπορούν να μειωθούν με την εφαρμογή των μέτρων μετριασμού. Όλοι οι υπόλοιποι κίνδυνοι βρίσκονται στην γαλάζια ζώνη.

Οι κίνδυνοι αυτοί απαιτούν συνεχή ευαισθητοποίηση και την παρακολούθηση σε τακτική βάση. Καθώς οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την διακινδύνευση και να καταστούν κίνδυνοι ζωνών μπλέ ή γκρι κωδικού, θα πρέπει να εφαρμοσθούν μέτρα διαχείρισης διακινδύνευσης ώστε η διακινδύνευση να παραμείνει στα τρέχοντα επίπεδά ή κατά προτίμηση να μειωθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Μητρώο Διακινδύνευσης

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	**ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ**	5					
	ΥΨΗΛΗ	4					
	ΜΕΣΑΙΑ	3					
	ΧΑΜΗΛΗ	2				**B, F***	
	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	1		**A, C**	**E**	**D**	
			ΠΟΛΥΧΑΜΗΛΗ	**ΧΑΜΗΛΗ**	**ΜΕΣΑΙΑ**	**ΥΨΗΛΗ**	**ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ**
*Η περίπτωση F αξιολογείται στη βάση των αποτελεσμάτων SPM			1	2	3	4	5
			ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ				

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

β.3 Προκαταρκτική Μείωση Διακινδύνευσης

Η Εξέταση του παραπάνω Μητρώου Διακινδύνευσης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι πρέπει να ληφθούν υπόψη κυρίως οι περιπτώσεις B και F.

Η περίπτωση F έχει σχέση με την προϋπάρχουσα ρύπανση στο χώρο. Οι Δράσεις συνεχούς παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων πρέπει να συνεχιστούν προκειμένου να αντιμετωπιστεί το θέμα των εισερχόμενων ρύπανσης, που έχει σχέση με τη ρύπανση εδάφους και υπογείων υδάτων.

Η περίπτωση B σχετίζεται με την αστοχία της λειτουργίας της μονάδας Φυσικοχημικής επεξεργασίας, της οποίας θεραπεία είναι η επικαιροποίηση του σχεδιασμού της και πιθανή τροποποίηση, των μέτρων ελέγχου και παρακολούθησης της απόδοσης και της λειτουργίας της.

Αξιολόγηση της Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (POELS)

Εισαγωγή

Η Αξιολόγηση των επιπτώσεων του έργου υλοποίησης της Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη-POELS απευθύνεται ως μέρος ενός Ολοκληρωμένου Σχεδίου Παρακολούθησης, Αξιολόγησης και Έρευνας - Integrated Monitoring, Evaluation and Research Plan (IMERP) που παράγει και καθιστά διαθέσιμα υποστηρικτικά πληροφοριακά υποβοηθητικά στοιχεία για να ληφθούν οι κατάλληλες αποφάσεις από την τεχνική και οικονομική διεύθυνση της ΕΑΒ ΑΕ. Εξασφαλίζει επίσης ότι ο σχεδιασμός για την αξιολόγηση

των επιπτώσεων αρχίζει νωρίς, επιτρέποντας για τη συλλογή δεδομένων βάσης και, κατά περίπτωση, η δημιουργία μιας ομάδας ελέγχου ή ομάδα σύγκρισης ή τη χρήση άλλων στρατηγικών για τη διερεύνηση των αποδεδειγμένων περιβαλλοντικών ζημιών ή προβλημάτων.

Στο πλαίσιο αυτό, διενεργείται μια επιθεώρηση αυτο-αξιολόγησης του προγράμματος σε σχέση με το σχεδιασμό, την εφαρμογή, υλοποίηση, και τα αποτελέσματα του, Αυτή περιλαμβάνει την αντικειμενική αξιολόγηση του εν εξελίξει έργου, το σχεδιασμό του, την υλοποίηση του και τα πρώτα αποτελέσματά του. Έχει ως στόχο:

- Τη βελτίωση της περιβαλλοντικής πολιτικής και της πρακτικής της εταιρείας
- Την ενίσχυση της περιβαλλοντικής λογοδοσίας και υπευθυνότητας της εταιρείας
- Να καθορίσει την καταλληλότητα και την εκπλήρωση των στόχων, καθώς και την αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα, τις επιπτώσεις και τη βιωσιμότητα των έργων

Η επιθεώρηση Αυτο-Αξιολόγησης / ελέγχου αποτείνεται σε θέματα όπως:

- η συνάφεια των προγραμματισμένων αποτελεσμάτων
- η επίτευξη των στόχων / αποτελεσμάτων (αποτελεσματικότητα)
- η αποτελεσματικότητα του προγράμματος
- η βιωσιμότητα του προγράμματος
- η επίπτωση του προγράμματος

και διατυπώνει προτάσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη της αξιολόγησης του προγράμματος.

Κριτήρια Αξιολόγησης του Προγράμματος

Τα κριτήρια αξιολόγησης του προγράμματος είναι τα ακόλουθα κριτήρια αξιολόγησης που προτείνονται από τον ΟΟΣΑ- OECD-DAC:

- Συνάφεια / Καταλληλότητα: Να γίνεται η σωστή ενέργεια με το σωστό τρόπο, την κατάλληλη στιγμή
- Συνεκτικότητα (και συντονισμός): Υπήρξε οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή κενά στον προγραμματισμό λόγω έλλειψης συντονισμού
- Συνοχή: Είχε η προγραμματιζόμενη παρέμβαση νόημα στο πλαίσιο της έκτακτης ανάγκης και των απαιτήσεων της επιχείρησης; Υπήρξαν επιζήμιες μακροπρόθεσμες επιπτώσεις λόγω της παρέμβασης
- Κάλυψη: Ποιος έχει προσεγγιστεί κατά τη διάρκεια της επέμβασης,. Συνδέεται με κριτήρια αποτελεσματικότητας
- Αποδοτικότητα: Τα αποτελέσματα επιτεύχθηκαν με το κατά το δυνατό λιγότερο δαπανηρό τρόπο
- Αποτελεσματικότητα: Σε ποιο βαθμό έχει η παρέμβαση πετύχει τους στόχους της
- Επίπτωση/Αντίκτυπος: Εφαρμογή της σωστής ενέργειας, σημαντική αλλαγή της υφιστάμενης κατάστασης έχοντας υπόψη μεσο-μακρο-πρόθεσμους αντικειμενικούς σκοπούς

Εφαρμογή Προγράμματος Αξιολόγησης

Η εφαρμογή του προγράμματος υλοποιήθηκε από τρίτο σώμα-ανεξάρτητο έμπειρο σύμβουλο (Risk Management Services-RMS). Ο συνολικός σκοπός και το πεδίο εφαρμογής της αξιολόγησης, καθώς και τα γενικά κριτήρια αξιολόγησης που πρέπει να αντιμετωπιστούν καθορίστηκαν στην σχετική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ToR). Σε αυτήν καθορίσθηκαν ΄τα

μεθοδολογικά και εμπιστευτικά βασικά θέματα της αξιολόγησης. Μέρος της αξιολόγησης αποτελούνταν από στοχευμένες συναντήσεις εργασίας του τρίτου σώματος και της ομάδας αξιολόγησης της διακινδύνευσης της επιχείρησης και τη συμπλήρωση σχετικού ερωτηματολογίου που αποτελείται από περιγραφικές (descriptive), αναγνώρισης αιτιών (causal), και αξιολογικές (evaluative) ερωτήσεις.

Τα Κομβικά Ευρήματα του Προγράμματος Αξιολόγησης

Συνολικά, κατά την εκπόνηση της έκθεσης αξιολόγησης διαπιστώθηκε ότι η Προκαταρκτική Μελέτη Προσανατολισμού για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (POELS) προσέφερε ένα καλής ποιότητας προκαταρκτικό πρόγραμμα για την πρώτη αντιμετώπιση του θέματος που σχετίζονταν με την περιβαλλοντική ευθύνη και τις σχετικές νομοθετικές απαιτήσεις. Υπήρξαν κάποιες πτυχές του προγράμματος που απαιτούσαν λεπτούς χειρισμούς για να μεγιστοποιήσουν την αποτελεσματικότητά τους, και μικρής κλίμακας μη σημαντικές αλλαγές προτάθηκαν από την έκθεση. Διαπιστώθηκε ότι η (POELS) παράσχει μια καλή πλατφόρμα για παραγωγή προκαταρκτικών στοιχείων βάσης και τη κατάρτιση ενός πλαισίου πλέον λεπτομερούς περιβαλλοντικής διερεύνησης που σχετίζονται με σχετικές με περιβαλλοντική ευθύνη νομοθετικές θεσμικές απαιτήσεις.

Συμπεράσματα

Αυτή η εργασία παρουσιάζει μερικά από τα αποτελέσματα μιας μελέτης προκαταρκτικού προσανατολισμού περιβαλλοντικής ευθύνης μιας πλήρους βιομηχανικής κλίμακας εγκατάστασης παραγωγής και συντήρησης αεροσκαφών στην περιοχή της Λεκάνης Απορροής του Ασωπού ποταμού. Η μελέτη αυτή εκπονήθηκε , σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων και των εθνικών περιβαλλοντικών διατάξεων ειδικά για περιοχή της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού βασισμένη στις αρχές της Ανάλυσης Περιβαλλοντικής Διακινδύνευσης-Επικινδυνότητας.

Για να διερευνηθεί εάν η προηγούμενη πρακτική διάθεσης έχει προκαλέσει ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων εδαφών και υδάτων με χρώμιο, υλοποιήθηκε μια καμπάνια δειγματοληψίας εδάφους και μέτρησης περιβαλλοντικών παραμέτρων. υλοποιήθηκε. Η εκστρατεία δειγματοληψία εδάφους έγκειται σε τέσσερις γεωτρήσεις κοντά στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις σε περιοχές που ενδέχεται να επηρεαστούν από τη διάθεση των αποβλήτων ή / και την αποστράγγιση των υδάτων απορροής. Δείγματα εδάφους αναλύθηκαν για περιεχόμενο σε ολικό και εξασθενές χρώμιο καθώς και άλλες ρυπογόνες ουσίες.

Λειτουργικά στοιχεία της εγκατάστασης, τα χαρακτηριστικά των σχετικών βιομηχανιών δραστηριοτήτων και διαδικασιών καθώς και απογραφή των εκπομπών επικίνδυνων αποβλήτων σε συνδυασμό με προηγούμενες μετρήσεις της βιομηχανίας και η ισχύουσα νομοθεσία χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου για την μελέτη αυτή.

Η έκθεση της αξιολόγησης του έργου διαπίστωσε ότι το έργο παράσχει μια καλή πλατφόρμα για παραγωγή προκαταρκτικών στοιχείων βάσης και τη κατάρτιση ενός πλαισίου πλέον λεπτομερούς περιβαλλοντικής διερεύνησης που σχετίζονται με σχετικές με περιβαλλοντική ευθύνη νομοθετικές θεσμικές απαιτήσεις. Οι μεθοδολογίες αξιολόγησης και οι αξιολογητικές προσεγγίσεις που υιοθετήθηκαν στην συγκεκριμένη αξιολόγηση αποτελούν ένα τυπικό παράδειγμα καλής πρακτικής αξιολόγησης.

Το έργο αυτό, το οποίο βρίσκεται σήμερα στο στάδιο της υλοποίησης, δείχνει σαφώς ότι οι μεθοδολογίες ERA είναι πολλά υποσχόμενες σε σχέση με την υιοθέτηση ορθολογικών λύσεων για μείζονα περιβαλλοντικά/βιομηχανικά προβλήματα και είναι εξαιρετικά συμβατές με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο της ευρωπαϊκής πολιτικής για τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων και για τις ιδιαίτερες συνθήκες της Λεκάνης Απορροής του Ασωπού ποταμού

Βιβλιογραφία

Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Directive 91/689/EC on hazardous wastes.

Forum of European Geological Surveys FOREGS Geochemical Baseline Mapping Programme's, Geochemical Atlas of Europe (2008) http://www.gtk.fi/publ/foregsatlas/. (accessed on May 22, 2010).

Giannoulopoulos P (2008) Qualitative Loading of Water in the Greater Asopos Basin Area. Preliminary Hydro geological Study. Institute of Geological Research, Athens, Greece.

German Environmental Legislation. (1998) Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) Federal Soil Protection Act of Germany (1998),

Greek Environmental Legislation. Common Ministerial Desicion 20488/10 « Environmental Quality Standards and relevant Industrial Wastewater Emission Standards in the Asopos River Basin Area ».

Organisation for Economic Co-operation and Development, 'Evaluation of development programmes, DAC Criteria for Evaluating Development Assistance',

Organisation for Economic Co-operation and Development- Development Assistance Committee, Principles for Evaluation of Development Assistance, OECD-DAC, Paris, 1991.

Panagopoulos I., Karayannis A. & al. (2012) Preliminary Orientation Liability assessment Study-Results of a full scale industrial installation in the Asopos River Basin Area., CRETE 2012. 3rd International Conference on Industrial and Hazardous Waste Management, 12-14 September 2012, Chania, Crete, Greece.

ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ (2010), Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία, 2010, Αθήνα, Ελλάς.

ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ (2011), Εφαρμογή Προγράμματος Ρύπανσης Εδάφους για την Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία, 2011, Αθήνα, Ελλάς.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (2010), Το πρόβλημα της Ευρύτερης Περιοχής της Λεκάνης Απορροής του Ασωπού Ποταμού και οι Τεχνικές Θεραπείας του, Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Βιώσιμη Ανάπτυξη, 2010, Αθήνα, Ελλάς.

UNICEF Evaluation Office, UNICEF-Adapted UNEG Evaluation Reports Standards, UNICEF, 2010.

UNICEF. Methodological Briefs Impact Evaluation No. 4 Evaluative Reasoning, 2014.

UNICEF. Methodological Briefs Impact Evaluation No. 3 Evaluative Criteria, 2014.

UNICEF. Methodological Briefs Impact Evaluation No. 1 Overview of Impact Evaluation, 2014.