

Ανάπτυξη Παγκόσμιου Ενεργειακού Συστήματος για την Προστασία του Βιο-Περιβάλλοντος

[Boris Landa](#)

"Alphabet" Company

Ρωσία και ΗΠΑ

Η "Alphabet" είναι μία ανεξάρτητη εταιρεία, η οποία ενώνει επιστήμονες από τη Ρωσία, τις Η.Π.Α. και άλλες χώρες. Έχει θέσει ως στόχο την ανάπτυξη μίας ενιαίας προσέγγισης για τη δημιουργία ενός "παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος", το οποίο θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ασφάλεια. Όλα τα στοιχεία του ενεργειακού συστήματος θα πρέπει να έχουν αποδεδειγμένα το σωστό επίπεδο εσωτερικής ολικής ασφάλειας π.χ. ο κίνδυνος ατυχημάτων και ο κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο περιβάλλον από εξωτερικές αιτίες (π.χ. σεισμός, έκρηξη, φωτιά, τρομοκρατική ενέργεια ή λειτουργικό σφάλμα), θα πρέπει να έχουν ολοκληρωτικά εξαλειφθεί.
- Εγγυημένες πρώτες ύλες. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα παροχής στο σύστημα καυσίμων ή άλλων πρώτων υλών, σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να ικανοποιούνται όλες οι ανθρώπινες ενεργειακές ανάγκες.
- Πληρότητα. Το ενεργειακό σύστημα πρέπει να είναι ολοκληρωμένο, π.χ. θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα στάδια ενεργειακής παραγωγής: εξαγωγή και μεταφορά καυσίμου, παραγωγή ενέργειας, μεταφορά και χρησιμοποίηση της ενέργειας και ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Το ενεργειακό σύστημα θεωρείται και το ίδιο απόρριμμα όταν ολοκληρώνει τον κύκλο του.
- Αποδοση: Η διαφορά ανάμεσα στο συνολικό ποσό ενέργειας που παράγεται και στην ενέργεια που καταναλώνεται για την παραγωγή (για εξαγωγή καυσίμου, παραγωγή μεταφορά και ελαχιστοποίηση αποβλήτων) πρέπει να είναι τόσο μεγάλη, ώστε να επαρκεί για την ικανοποίηση όλων των ανθρώπινων ενεργειακών αναγκών.
- Ανακύκλωση. Το καύσιμο θα πρέπει να επιστρέφει στον ενεργειακό κύκλο και να επαναχρησιμοποιείται, μέχρι το σημείο που θα έχουμε λάβει από αυτό τη μέγιστη δυνατή ποσότητα ενέργειας.
- Μείωση Αποβλήτων. Το ενεργειακό σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί με τρόπο, που η εξαγωγή καυσίμου, η παραγωγή, η μεταφορά, η χρήση της ενέργειας και η διαχείριση των απορριμμάτων δεν θα οδηγούν σε συσσώρευση αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, δηλ. το σύστημα θα πρέπει μην παράγει απόβλητα.
- Λειτουργική Ασφάλεια. Η λειτουργική ασφάλεια θα πρέπει να εξασφαλίζεται με την απλούστευση των διαδικασιών επικοινωνίας ανάμεσα στο χειριστή και το ενεργειακό σύστημα, το οποίο δεν θα απαιτεί προσωπικό με υψηλό επίπεδο κατάρτισης.
- Βιο-Ουδετερότητα. Το ενεργειακό σύστημα δεν θα πρέπει να εμπλέκει φυσικούς βιολογικούς κύκλους, οι οποίοι περιλαμβάνουν το φώσφορο, το άζωτο, τον άνθρακα το οξυγόνο κλπ. Επίσης δεν θα πρέπει να συνεισφέρει στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης.

Καθώς ερευνούσαμε, αν τα υπάρχοντα ενεργειακά συστήματα ικανοποιούν αυτές τις απαιτήσεις, απορρίψαμε όλα τα ενεργειακά συστήματα, των οποίων η τεχνολογία δεν έχει αναπτυχθεί επαρκώς σήμερα και γι' αυτό απαιτούν τεράστιο κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη. Ως αποτέλεσμα, από τις ήδη υπάρχουσες τεχνικές, εκείνες που λάβαμε υπ' όψιν για την ανάπτυξη του συστήματος συρρικνώθηκαν σε μικρό αριθμό επιλογών, τις οποίες θα αναλύσουμε παρακάτω.

- Ορυκτά Καύσιμα. Η παραγωγή ενέργειας από την καύση των ορυκτών καυσίμων (κάρβουνο, φυσικό αέριο, πετρέλαιο), δεν έχει μέλλον ως βάση ενός παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος. Ο λόγος είναι, ότι η ενέργεια, που εκλύεται από ένα τόνο καυσίμου, είναι εκ των πραγμάτων ανεπαρκής για το ενεργειακό κύκλο αυτού του τόνου, δηλαδή για την εξαγωγή, παραγωγή, μεταφορά, χρήση και ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων της. Έτσι, αυτή η μέθοδος παραγωγής ενέργειας, αναπόφευκτα, οδηγεί στη συσσώρευση απορριμμάτων και συνεπώς στην αύξηση της ρύπανσης.
- Πυρηνική Σύντηξη. Υπάρχουν δύο κατευθύνσεις για την ανάπτυξη της πυρηνικής σύντηξης σήμερα. Εξειδικευμένη έρευνα έχει δείξει, ότι και οι δύο κατευθύνσεις δεν είναι ρεαλιστικές για ευρείας κλίμακας ενεργειακή παραγωγή. Για την πρώτη ο λόγος είναι, ότι η ποσότητα της ενέργειας, που απαιτείται για την υποστήριξη της σύντηξης, είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια που παράγεται από αυτήν. Ένας άλλος λόγος είναι η μικρή ενεργειακή πυκνότητα των απαιτούμενων πρώτων υλών στο φλοιό της Γης. Έτσι, οι ελπίδες για μαζική παραγωγή ενέργειας από την πυρηνική σύντηξη στο κοντινό μέλλον δεν δικαιολογούνται και το θέμα της τεχνικής εφαρμογής τους θα πρέπει να επιστρέψει στο πεδίο της επιστήμης.
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Οι τεχνικές, που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές (ήλιο, αέρα, κύματα, βιο-ενέργεια κλπ), έχουν αναπτυχθεί αρκετά και ικανοποιούν τις απαιτήσεις, που προαναφέραμε. Όμως, η χρήση αυτών των τεχνικών είναι αποτελεσματική μόνο σε εγκαταστάσεις με εύρος ισχύος από 1kWe ως 1MWe. Είναι πρακτικά αδύνατο, να δημιουργήσουμε μεγαλύτερες μονάδες, γιατί αυτές οι πηγές έχουν περιορισμένη πυκνότητα. Αυτές οι εγκαταστάσεις είναι κατάλληλες για την θέρμανση ενός σπιτιού, αλλά δεν επαρκούν για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ενός εργοστασίου.
- Υδροηλεκτρική Ενέργεια. Η χρήση υδροηλεκτρικής ενέργειας, ως βάση για ένα παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα, οδηγεί σε ευρείας κλίμακας αλλαγές στα βιοσυστήματα (δημιουργία τεχνητών λιμνών, αλλαγή του ρου κάποιων ποταμών κλπ.) και ως αποτέλεσμα σε αλλαγές στους φυσικούς κύκλους. Οι επιπτώσεις της πιθανής επέκτασης της χρήσης της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι απρόβλεπτες και το κόστος της ελαχιστοποίησής τους, θα είναι πολύ μεγαλύτερο από την ενέργεια, που θα παράγεται.

- **Πυρηνική Ενέργεια.** Η τεχνολογία, που ικανοποιεί τις απαιτήσεις για το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα, βασίζεται στην ενέργεια που εκλύει η πυρηνική σχάση. Το ποσό της ενέργειας σχάσης είναι περισσότερο από αρκετό για την ικανοποίηση των αναγκών της εξαγωγής του καυσίμου, της παραγωγής και μεταφοράς της ενέργειας και της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων της διαδικασίας, καθώς και των αποβλήτων που εκλύονται από τη χρήση άλλων τεχνικών. Όμως μέχρι τώρα, η πυρηνική τεχνολογία, συνολικά, δεν ικανοποιούσε τις απαιτήσεις ασφάλειας. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της μη αρμονικής ανάπτυξης, που έγινε υπό την πίεση στρατιωτικών και πολιτικών συμφερόντων. Σήμερα πλέον, εμφανίζεται η ευκαιρία να διορθώσουμε αυτήν την κατάσταση και να χρησιμοποιήσουμε την πυρηνική ενέργεια, ως το αποφασιστικό μέσο για να λύσουμε όλα τα ενεργειακά προβλήματα. Από το πλήρες φάσμα της πυρηνικής τεχνολογίας, έχουμε απορρίψει όλες τις τεχνικές, που περιέχουν πιθανό κίνδυνο για το βιο-περιβάλλον, ακόμη και αν χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα σε διάφορες χώρες. Τέτοιες τεχνικές είναι οι αντιδραστήρες ισχυρού ύδατος, ζεστού ύδατος, στερεού θείου και ουρανίου-γγραφίτη. Η υψηλή πίεση, η θερμοκρασία, και η χημική ενεργητικότητα των υλικών του συστήματος ψύξης, κάνουν αυτούς τους αντιδραστήρες επικίνδυνους σε κρίσιμες συνθήκες. Η απουσία, εκ κατασκευής, εσωτερικής ασφάλειας δεν μας επιτρέπει, να αποκλείσουμε με βεβαιότητα την περίπτωση ατυχήματος, παρά τα μεγάλα ποσά που δαπανώνται για τη λειτουργία και την ασφάλεια των αντιδραστήρων. Σε αυτό το σημείο επιλέξαμε την ακόλουθη περίπτωση, για την κατασκευή ενός ενεργειακού συστήματος, που θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις.

Αντιδραστήρας μολύβδου-βισμούθιου

Ως πηγή ενέργειας κατάλληλη για ευρεία χρήση, επιλέξαμε μία εγκατάσταση πυρηνικής ενέργειας με ψυκτικό προστατευτικό σύστημα κατασκευασμένο από κράμα μολύβδου-βισμούθιου. Πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων της Ρωσίας και των ΗΠΑ, συνεισέφεραν στην ανάπτυξη αυτών των μοναδικών αντιδραστήρων. Αρχικά δημιουργήθηκαν για στρατιωτικούς σκοπούς και έχουν στο ενεργητικό τους περισσότερα από εβδομήντα έτη αντιδραστήρα χωρίς ατύχημα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.

Το πλεονέκτημα του αντιδραστήρα μολύβδου-βισμούθιου, είναι η σχεδίασή του, η οποία αποκλείει κάθε περίπτωση πυρηνικού κινδύνου και ραδιενεργού μόλυνσης, κάτω από οποιοδήποτε συνθήκες. Τα φυσικά χαρακτηριστικά του πρωτογενούς ψυκτικού κυκλώματος είναι τέτοια, που με οποιοδήποτε ατύχημα, η εγκατάσταση προστατεύει τον εαυτό της, με την σκλήρυνση του υγρού ψυκτικού από μολύβδο-βισμούθιο, σε ένα μονοκόμματο μεταλλικό κέλυφος.

Αυτοί οι αντιδραστήρες δεν απαιτούν ειδική συντήρηση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κάθε μη εξειδικευμένο καταναλωτή. Η συσκευή παραδίδεται από τον παραγωγό έτοιμη, σε ένα κουτί χωρίς εξωτερικούς αγωγούς ή εξαρτήματα και με αρκετό καύσιμο για δέκα με δεκαπέντε χρόνια συνεχούς χρήσης. Καμία συντήρηση ή έλεγχος από τον καταναλωτή δεν απαιτείται. Όταν το καύσιμο εξαντληθεί, τότε όλη η συσκευή ανταλλάσσεται με μία καινούργια.

Το καύσιμο, που χρησιμοποιείται στον αντιδραστήρα, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιηθεί για στρατιωτικούς σκοπούς και έτσι δεν υπάρχουν κωλύματα για την διανομή των συσκευών στην παγκόσμια αγορά.

Το μέγεθος και η ισχύς της συσκευής επιλέγεται, ώστε να ικανοποιεί τρεις συνθήκες. Πρώτον, η θερμότητα, που εκλύεται, να είναι μηδαμινή σε σχέση με άλλου τύπου ενεργειακές εγκαταστάσεις. Δεύτερον, αυτές οι συσκευές μεταφέρονται εύκολα. Τρίτον η χρήση αυτών των συσκευών να μην απαιτεί γραμμές υψηλής τάσης για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.

Η έρευνα αγοράς απέδειξε, ότι πρακτικά δεν υπάρχουν καταναλωτές που να χρειάζονται συσκευές ισχυρότερες των 50MWe. Οι συσκευές με ισχύ μεταξύ 1.5MWe και 50MWe μπορούν να ικανοποιήσουν τις ενεργειακές ανάγκες της μεγάλης πλειοψηφίας των καταναλωτών. Αν οι ενεργειακές ανάγκες του καταναλωτή είναι μεγαλύτερες ή ανάμεσα στις ονομαστικές δυνατότητες των προσφερόμενων συσκευών, τότε μπορούμε να συνδέσουμε δύο ή περισσότερες συσκευές, ώστε να επιτύχουμε την κατάλληλη ονομαστική ισχύ. Η χρήση συσκευών αυτής της κλίμακας ισχύος, μας επιτρέπει να εγκαταλείψουμε το σημερινό κεντρικό σύστημα προμήθειας ενέργειας. Αυτό αυξάνει την ασφάλεια του συνολικού συστήματος κατά πολύ, χάρη στη διασπορά των ενεργειακών πηγών και την έλλειψη απαιτήσεων για πολύπλοκα συστήματα προστασίας και ελέγχου.

Λευκή Χώρα

Το δίκτυο της παραγωγής ενέργειας από πυρηνικές συσκευές θα πρέπει να συμπληρωθεί από το σύνολο των τεχνικών, που μπορούν να παράγουν και να αναγεννούν καύσιμα και να αξιοποιούν τα ραδιενεργά απόβλητα. Η παγκόσμια εφαρμογή τους, ωστόσο, είναι πολύ δύσκολη εξ αιτίας των αντιθέσεων ανάμεσα στα στρατιωτικά, πολιτικά, επιχειρηματικά, περιβαλλοντικά, επιστημονικά και καταναλωτικά συμφέροντα. Οι συγκρούσεις ανάμεσα σε αυτά τα συμφέροντα στο σύγχρονο κόσμο, οδήγησαν στην εφαρμογή τεχνικών, που είναι πολύ επικίνδυνες για το περιβάλλον. Ένα από τα εξεζητημένα παραδείγματα της μέχρι τώρα χρήσης αυτών των τεχνικών, είναι η μέθοδος αναγέννησης του πυρηνικού καυσίμου, όπου, κατά την επεξεργασία ενός κυβικού μέτρου υλικού, παράγονται 5.000 κυβικά μέτρα αποβλήτων υψηλής δραστηριότητας και 17.000.000 κυβικά μέτρα αποβλήτων χαμηλής δραστηριότητας. Η κοινή γνώμη είναι πολύ αρνητική απέναντι στην πυρηνική ενέργεια εξ αιτίας όλων αυτών. Οι κυβερνήσεις ψηφίζουν νόμους που απαγορεύουν την αναγέννηση καυσίμων ή οποιαδήποτε εργασία σε ραδιενεργά απόβλητα, πέρα από την άμεση βαθιά ταφή. Το κάνουν, παρ' ότι γνωρίζουν, ότι θάβουν μία από τις λίγες ευκαιρίες τους, να παράγουν άφθονη ενέργεια.

Οι υψηλές απαιτήσεις, που τέθηκαν ως βάση του ενεργειακού συστήματος και η ανάλυση της παρούσας κατάστασης, μας έπεισε, ότι μόνο ένας διεθνής οργανισμός μπορεί να συνενώσει τις προσπάθειες διαφόρων κρατών για τη δημιουργία ενός ασφαλούς, αποτελεσματικού και χωρίς απόβλητα ενεργειακού συστήματος. Αυτός ο οργανισμός θα αναλάβει πλήρη ευθύνη, για τη διαχείριση των ραδιενεργών υλικών, σε όλο τον κόσμο και έτσι θα ανακουφίσει τις μεμονωμένες χώρες από αυτό το καθήκον.

Η Ρωσία, οι ΗΠΑ και μερικές άλλες χώρες έχουν εκτεταμένη εμπειρία στην εργασία με σχάσιμα υλικά σε ειδικές εγκαταστάσεις. Αυτή η εμπειρία και οι εγκαταστάσεις θα μπορέσουν να συγκεντρωθούν σε έναν περιορισμένο αποκλεισμένο χώρο κάτω από αυστηρό διεθνή έλεγχο. Αυτές οι περιοχές που προσωρινά καλούμε "Λευκή Χώρα" θα έχουν διεθνές καθεστώς και θα

ελέγχονται από έναν ειδικό διεθνή οργανισμό με το ίδιο όνομα. Οι σύγχρονοι φυσικοί έχουν ήδη αναπτύξει τεχνολογία, ικανή να επιλύσει τα προβλήματα της συνολικής χρήσης των πυρηνικών αποβλήτων, όπως επίσης και της χρήσης των αποθηκευμένων στρατιωτικών υλικών (όπλα με γόμωση πλουτωνίου και εμπλουτισμένου ουρανίου) και να παράγει ενέργεια από αυτές, τις έτοιμες για χρήση πρώτες ύλες.

Στη "Λευκή Χώρα" η τεχνολογία θα μας επιτρέψει να διαχωρίσουμε τα απόβλητα σε τρία κλάσματα: το καύσιμο, τα βραχύβια ισότοπα και τα μακρόβια ισότοπα. Το κλάσμα των καυσίμων θα επιστρέφει στον ενεργειακό κύκλο με μορφή που δεν θα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για στρατιωτικούς σκοπούς. Τα βραχύβια ισότοπα θα αποθηκεύονται μέχρι να απενεργοποιηθούν. Τα μακρόβια ισότοπα θα μετατρέπονται στον αντιδραστήρα καύσης τετηγμένων αλάτων σε σταθερά ισότοπα. Έτσι, στις εγκαταστάσεις της "Λευκής Χώρας" θα ολοκληρώνεται ο ενεργειακός κύκλος, που θα περιλαμβάνει όλα τα είδη των ραδιενεργών αποβλήτων. Η τεχνολογία επανεπεξεργασίας του καυσίμου δεν θα βασίζεται στην υπερβολική χρήση νερού, αλλά αντίθετα σε ξηρές μεθόδους, που θα επιτρέπουν την εργασία πάνω σε ραδιενεργά υλικά, χωρίς καμία επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει να αποφύγουμε την αύξηση του συνολικού όγκου πυρηνικών υλικών.

Η "Λευκή Χώρα" είναι ικανή, όχι μόνο να χρησιμοποιεί τα δικά της απόβλητα, αλλά επίσης και αυτά άλλων ενεργειακών συστημάτων, που εξακολουθούν να παράγουν ραδιενεργά απόβλητα.

Η "Λευκή Χώρα" στην ουσία της είναι ένα πρόγραμμα για την μεταβολή του υπάρχοντος παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος, ώστε να εξασφαλισθεί άφθονη ενέργεια για κάθε καταναλωτή στην Γη και να κλείσει το θέμα των ραδιενεργών αποβλήτων για πάντα.

Κατά βάση, δεν υπάρχει σήμερα φυσικό ή τεχνολογικό πρόβλημα για την δημιουργία ενός παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος, που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις μας. Τα εμπόδια για την πραγματοποίηση αυτού του προγράμματος βρίσκονται στους τομείς της πολιτικής, των επιχειρήσεων, των ασφαλειών, της πληροφόρησης, της νομοθεσίας και της εκπαίδευσης. Συγχρόνως ένα ολοκληρωμένο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα, που να ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις του βίου, είναι από μόνο του ένα ισχυρό κίνητρο για την εξέλιξη σε αυτούς τους τομείς.

Κάνουμε έκκληση στη Βιοπολιτική να αρχίσει να εργάζεται για την υπερπήδηση αυτών των εμποδίων, ώστε να προωθήσουμε τα καθαρά ενεργειακά συστήματα, που θα βοηθήσουν στην προστασία του βιο-περιβάλλοντος.

Ο **Boris Landa**, ψυχολόγος με επαγγελματική εμπειρία στη Ρωσία και στην Αμερική, έδειξε από νωρίς ενδιαφέρον για τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανθρώπινη ζωή. Το 1974 έγινε ένα από τα έντεκα μέλη της Επιτροπής Διεθνούς Αμνηστίας στη Μόσχα. Εργάστηκε με τον Andrei Sakharov και τον Yri Orlov για θέματα ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Πρόσφατα συνειδητοποίησε, ότι είναι απαραίτητο να διευρύνουμε την έννοια των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, ώστε να γίνουν ένα ολοκληρωμένο τμήμα ενός ευρύτερου συστήματος, των δικαιωμάτων του βίου. Ως αποτέλεσμα, εργάζεται σήμερα για την ανάπτυξη ενός συστήματος ασφαλούς ενέργειας και για την ελαχιστοποίηση των πυρηνικών αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο. Μαζί με ένα διεθνή όμιλο ίδρυσε μία εταιρεία αφιερωμένη στην προώθηση των προαναφερθέντων στόχων. Πιστεύω της εταιρείας είναι, ότι υπάρχει σήμερα η απαραίτητη τεχνολογία, που θα προσφέρει στον κόσμο ασφαλή και άφθονη ενέργεια, η οποία θα ελαχιστοποιεί τα απόβλητά της και για να γίνει αυτό πραγματικότητα στο άμεσο μέλλον απαιτείται μόνο σκληρή δουλειά.