



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΚΛΑΔΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΠΛΗ ΧΡΗΣΗ
ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΓΗΣ ΜΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ
ΠΛΑΙΣΙΑ**

ΙΟΥΛΙΟΣ 2022

Κατευθυντήριες γραμμές για τη διπλή χρήση γεωργικής γης με καλλιέργεια και φωτοβολταϊκά πλαίσια

A. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη δραστηριοποίηση τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και παγκόσμιο επίπεδο της πρακτικής χρήσης φωτοβολταϊκών πλαισίων είτε στην οροφή των θερμοκηπίων είτε σε υπαίθριες καλλιέργειες σε υπερυψωμένες κατασκευές, έτσι ώστε να επιτρέπεται η διπλή χρήση/αξιοποίηση του αγροτεμαχίου. Συχνά αναφέρεται ως αγροφωτοβολταϊκό πάρκο (ΑΦ) αφού χρησιμοποιείται για ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ανάπτυξης καλλιεργειών.

Το ΑΦ ενισχύει την οικονομική αξία της γεωργίας και μπορεί να συμβάλει στην αποκεντρωμένη, εκτός δικτύου ηλεκτροδότηση σε αναπτυσσόμενες και αγροτικές περιοχές, βελτιώνοντας έτσι περαιτέρω τη γεωργική παραγωγικότητα. Ως εκ τούτου, το ΑΦ μπορεί να είναι μια πολύτιμη τεχνική προσέγγιση για πιο βιώσιμη γεωργία, συμβάλλοντας στην κάλυψη των τρεχουσών και μελλοντικών αναγκών παραγωγής ενέργειας και τροφίμων και ταυτόχρονα εξοικονομώντας πόρους γης.

Για την ανάπτυξη των συστημάτων αυτών, με σκοπό τη μείωση του κόστους απόσβεσης της επένδυσης σε σύντομο χρονικό διάστημα, απαιτούνται μεγάλες εκτάσεις γης. Για το λόγο αυτό διαφαίνεται ότι η εγκατάστασή τους συστήνεται σε ενιαίες συμπαγής μεγάλης έκτασης αγροτικές περιοχές

Πέραν της διαθεσιμότητας γης για την επιλογή τέτοιων συστημάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλοι προβληματισμοί που αφορούν στην ενδεχόμενη μείωση της γεωργικής παραγωγικότητας λόγω διαφόρων παραγόντων όπως είναι η σκίαση των καλλιεργειών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, η μετατόπιση της καλλιεργητικής περιόδου, η επικονίαση αλλά και ο ενδεχόμενος περιορισμός των καλλιεργητικών εργασιών και η αλλαγή χρήσης της γης.

B. Σκοπός των κατευθυντήριων οδηγιών

Με το παρόν έγγραφο γίνεται κατάθεση προκαταρκτικών απόψεων για τη χρήση των ΑΦ στη γεωργία αφού η εφαρμογή της επιβάλλει αρκετές προσαρμογές τόσο στα αγρονομικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας όσο και στον τρόπο διαχείρισης της.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τα πλείστα επιστημονικά συγγράμματα που έχουν δημοσιευτεί, διαφαίνεται ότι παρόλο που έχουν ήδη γίνει αρκετά πειράματα σε αρκετές καλλιέργειες με τη χρήση ΑΦ σε πειραματικούς σταθμούς, αυτά περιορίζονται σε κάποιους μήνες εντός του έτους. Κάποιες χώρες, σε κυβερνητικό επίπεδο(π.χ. Ισραήλ), έχουν θέσει

τα ΑΦ υπό καθεστώς αξιολόγησης με βάση τα πιλοτικά προγράμματα που τώρα ξεκινούν με χρονικό ορίζοντα δεκαετίας. Θεωρούμε ότι ο βαθμός αλληλεπίδρασης της γεωργικής γης, η ποσότητα και η ποιότητα των γεωργικών προϊόντων σε συνάρτηση με τα πραγματικά δεδομένα και έξοδα της εκμετάλλευσης, θα διαπιστωθούν υπό τοπικές συνθήκες μόνο μετά την εγκατάσταση αγροφωτοβολταϊκών σε καλλιέργειες σε μεγάλη κλίμακα, από επαγγελματίες γεωργούς.

Γ. Τεχνική αξιολόγηση ΑΦ

Μετά από αξιολόγηση των δεδομένων που καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία διαφαίνεται ότι με την εγκατάσταση ΑΦ σε γεωργική γη παρατηρούνται τα ακόλουθα:

α) Επίδραση στην ανάπτυξη και παραγωγή

Η φωτοσυνθετικά ενεργός ηλιακή ακτινοβολία (PAR, ή πιο απλά φως) παρέχει την απαραίτητη ενέργεια για φωτοσύνθεση στα φυτά. Με την εγκατάσταση ΑΦ πάνω από την καλλιέργεια, μειώνεται η ένταση του φωτός και κατ' επέκταση η φωτοσυνθετική ικανότητα του φυτού με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής.

Ένας κανόνας που εφαρμόζεται στη γεωργική πρακτική αναφέρει ότι για κάθε 1% μείωση του φωτός μειώνεται αντίστοιχα και η απόδοση των καλλιεργειών κατά 1-2% στα φωτόφιλα φυτά (π.χ. τομάτα, αγγούρι) και περίπου κατά 6% στις καλλιέργειες καλλωπιστικών φυτών (π.χ. χρυσάνθεμο). Ιδιαίτερα στα θερμοκήπια πέραν της κάλυψης από το υλικό (π.χ. πλαστικό) σημαντική σκίαση παρατηρείται εσωτερικά και από το σκελετό του θερμοκηπίου και τα συστήματα ελέγχου του κλίματος.

β) Ευνοϊκές συνθήκες δροσισμού

Σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας τους θερμούς μήνες η σκίαση ενδεχομένως να παρατείνει την καλλιεργητική περίοδο. Για αυτό άλλωστε και οι παραγωγοί κατά τους μήνες με έντονη ηλιοφάνεια εφαρμόζουν σκίαση στο θερμοκήπιο. Σε τοπικό επίπεδο μείωση κατά 45% κατά τους μήνες Απριλίου-Ιουνίου της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας στο θερμοκήπιο, δεν φάνηκε να έχει αρνητική επίδραση στην παραγωγή του αγγουριού.

γ) Οψίμηση παραγωγής

Με τη εγκατάσταση ΑΦ το ποσοστό σκίασης της καλλιέργειας κατά τους φθινοπωρινούς ή χειμερινούς μήνες, όπου η ένταση φωτισμού και οι ώρες ηλιοφάνειας είναι περιορισμένες, ενδεχόμενος να έχει αρνητική επίδραση στην παραγωγή, τόσο ποσοτικά και ποιοτικά, όσο και στην εποχή συγκομιδής της. Το σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, αφού την περίοδο αυτή

οι γεωργοί απολαμβάνουν υψηλότερες τιμές στην αγορά. Για την επίτευξη της ιδανικής ποσότητας φωτός που απαιτεί η καλλιέργεια, χωρίς την καθυστέρηση της παραγωγής, ο γεωργός θα πρέπει να επωμιστεί επιπρόσθετο κόστος για συμπληρωματικό φωτισμό (σε ότι αφορά τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες), ως επίσης και για τη βέλτιστη ρύθμιση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου.

δ) Κατασκευή τοποθέτησης πλαισίων

Είναι απαραίτητο όπως η διαστασιολόγηση της κατασκευής στην οποία θα τοποθετηθούν τα πλαίσια προσαρμοστεί στις απαιτήσεις των γεωργικών μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για τις καλλιεργητικές εργασίες (καλλιέργειες αγρού). Τα πλαίσια θα πρέπει να ανυψωθούν σε ένα προσαρμοσμένο εναέριο διάκενο ώστε να επιτρέπεται η διέλευση συμβατικών γεωργικών μηχανημάτων. Ειδικά για την καλλιέργεια σιτηρών με τις θεριζοαλωνιστικές μηχανές, απαιτείται καθαρό ύψος από το έδαφος τουλάχιστον 4 μέτρων. Για να αποφευχθεί η απώλεια χρήσιμης γης, η απόσταση μεταξύ των κάθετων στύλων πρέπει να είναι κατάλληλη για τις αποστάσεις φύτευσης και τα πλάτη εργασίας των μηχανημάτων.

Δ. Προϋποθέσεις εγκατάστασης ΑΦ

Έχοντας υπόψη τα πιο πάνω και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην Κύπρο, το Τμήμα Γεωργίας, μετά από αξιολόγηση των δεδομένων που έχει στη διάθεσή του σήμερα, θεωρεί ότι η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στις οροφές των θερμοκηπιακών καλλιεργειών ή και σε καλλιέργειες αγρού είναι δυνατή νοουμένου ότι πληρούνται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις και υποχρεώσεις:

1. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες η κάλυψη της οροφής των θερμοκηπιακών μονάδων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 15% της επιφάνειας της οροφής του θερμοκηπίου.



Εικόνα 1: Τοποθέτηση πλαισίων σε καλλιέργεια φράουλας εντός θερμοκηπίου.

2. Σε υπαίθριες καλλιέργειες είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται τρεις διαφορετικοί τύποι φωτοβολταϊκών κατασκευών σε συνδυασμό με το αντίστοιχο είδος καλλιέργειας.

- Μονοπάσσαλος Μονοαξονικός ιχνηλάτης φωτοβολταϊκών πλαισίων. Το ποσοστό κάλυψης να μην είναι πέραν του 33% της επιφάνειας του αιτούμενου προς συν-εκμετάλλευση εδάφους (καλλιέργεια-πλαίσια). Το ελάχιστο ύψος στο χαμηλό σημείο των πλαισίων θα πρέπει να είναι 1,5 μέτρα και η απόσταση μεταξύ των γραμμών του συστήματος να είναι 6 μέτρα. Το εν λόγω σύστημα ενδείκνυται για χαμηλές καλλιέργειες με μέγιστο ύψος μέχρι 1,2 μέτρα. Επισυνάπτεται σχετική τυπική απεικόνιση (αρ. σχεδίου 1).



Εικόνα 2: Μονοπάσσαλος Μονοαξονικός ιχνηλάτης.

- Διπάσσαλο, σταθερό σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων. Το ποσοστό κάλυψης να μην είναι πέραν του 33% της επιφάνειας του αιτούμενου προς συν-εκμετάλλευση εδάφους (καλλιέργεια-πλαίσια). Το ελάχιστο ύψος στο χαμηλό σημείο των πλαισίων θα πρέπει να είναι 1,8 μέτρα και η απόσταση μεταξύ των γραμμών του συστήματος να είναι 4 μέτρα. Το εν λόγω σύστημα ενδείκνυται για χαμηλές καλλιέργειες με μέγιστο ύψος μέχρι 1,2 μέτρα μεταξύ των γραμμών και κάτω από τα πλαίσια καλλιεργειών με ύψος μέχρι τα 2 μέτρα ή / και υποστυλωμένες. Το ελάχιστο ύψος της κατασκευής είναι δυνατό να μειωθεί στα 1,5 μέτρα στο χαμηλότερο σημείο και 2,5 μέτρα στο ψηλότερο νοούμενου ότι χρησιμοποιούνται πλαίσια φωτοημιδιαπερατά ή φωτοδιαπερατά. Η κατάταξη συγκεκριμένων συστημάτων/ πλαισίων στον εν λόγω τύπο θα γίνεται μετά από διαβούλευση της Πολεοδομικής Αρχής με τη Διευθύντρια Τμήματος Γεωργίας. Στην περίπτωση όπου το ύψος των πλαισίων μειώνεται με

αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η ομαλή διεκπεραίωση των καλλιεργητικών φροντίδων αποτελεί υποχρέωση του αιτητή να διασφαλίζει τη συνεχή και πλήρη γεωργική αξιοποίηση των τεμαχίων κάτω από τα πλαίσια. Επισυνάπτεται σχετική τυπική απεικόνιση(αρ. σχεδίου 2).

Για το διπάσσαλο σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι δυνατή η αδειοδότηση των αιτήσεων οι οποίες έχουν ήδη υποβληθεί και η εγκατάστασή τους θα γίνει σε πιλοτική φάση ούτως ώστε να διερευνηθεί η ικανότητα του τύπου αυτού για αποτελεσματική διπλή χρήση του τεμαχίου δηλ. για γεωργική αποδοτική αξιοποίηση και παραγωγή ενέργειας.



Εικόνα 3: Διπάσσαλο, σταθερό

- Υπερυψωμένη κατασκευή τύπου "κρεβατίνα" με ελάχιστο ύψος 4 μέτρα και απόσταση μεταξύ των γραμμών 4 μέτρα στη μια διεύθυνση και 6 μέτρα στην άλλη. Το ποσοστό κάλυψης να μην είναι πέραν του 33%. Επισυνάπτεται σχετική τυπική απεικόνιση(αρ. σχεδίου 3).



Εικόνα 4: Υπερυψωμένη κατασκευή τύπου “κρεβατίνα”

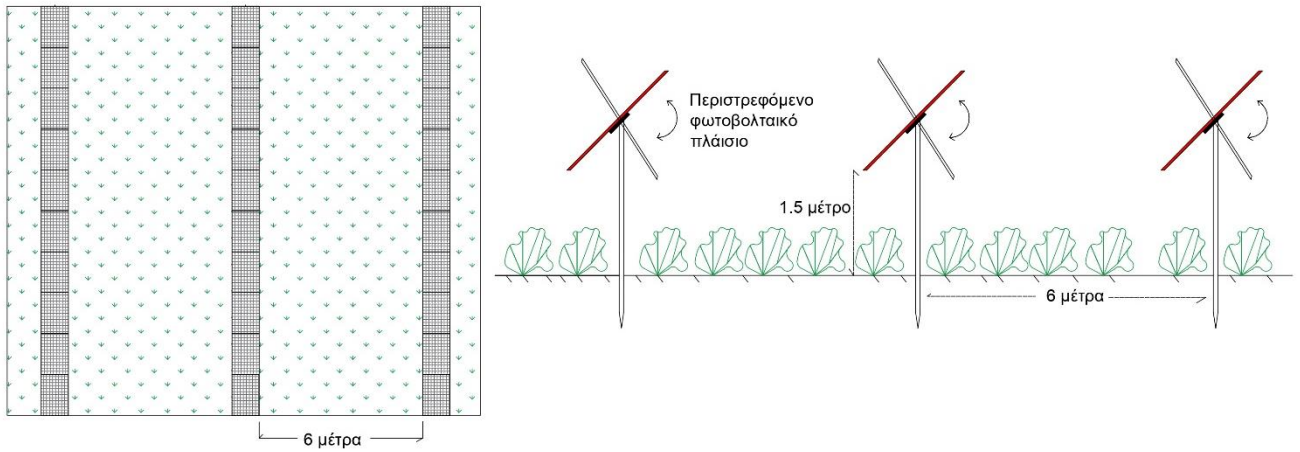
3. Τόσο για τις θερμοκηπιακές όσο και για τις υπαίθριες καλλιέργειες θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη τα σημεία μόνιμης σκίασης, που ενδεχομένως να δημιουργούνται από τα πλαίσια και κατ’ επέκταση η επίπτωση της σκίασης αυτής στην παραγωγή.
4. Το τεμάχιο, τόσο σε υπαίθριες, όσο και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες θα πρέπει να αξιοποιείται σε μόνιμη βάση για γεωργικούς σκοπούς και η καλλιέργεια να καλύπτει ολόκληρη την έκταση του τεμαχίου. Από την έκταση αυτή εξαιρείται μέρος του τεμαχίου όπου υπάρχουν αντικειμενικές δυσκολίες ή απαιτήσεις αρμόδιων υπηρεσιών για τη μη καλλιέργεια μέρος του εδάφους η οποία δεν θα υπερβαίνει το 25% της καλλιεργήσιμης έκτασης του τεμαχίου.
5. Σε περιοχές όπου αρδεύονται από Κυβερνητικά Υδατικά Έργα ή περιοχές αρδευόμενου αναδασμού θα πρέπει το τεμάχιο να συνεχίσει να αξιοποιείται με αρδευόμενες καλλιέργειες οι οποίες θα καλύπτουν όλη την έκταση του τεμαχίου. Από την έκταση αυτή εξαιρείται μέρος του τεμαχίου όπου υπάρχουν αντικειμενικές δυσκολίες για καλλιέργεια του εδάφους.
6. Σε περίπτωση όπου διαπιστωθεί ότι το τεμάχιο δεν αξιοποιείται γεωργικά σε ποσοστό πέραν του 25% της καλλιεργήσιμης έκτασης του ή καλλιεργείται εικονικά

τότε θα ζητείται η λήψη μέτρων για τερματισμό της λειτουργίας του αγροφωτοβολταικού πάρκου ή/ και η απομάκρυνση του.

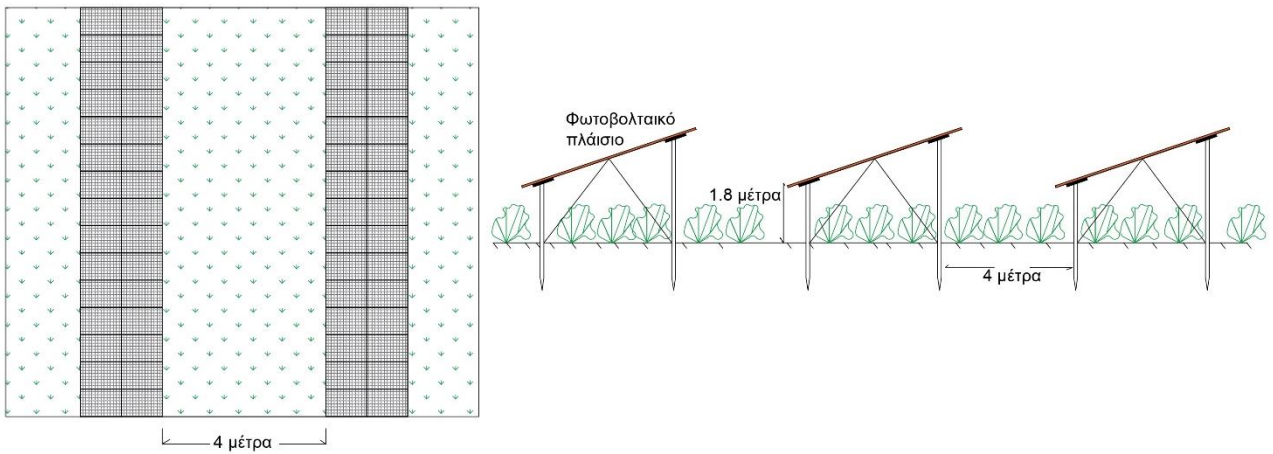
7. Σε περίπτωση όπου η καλλιέργεια του τεμαχίου σταματήσει για περίοδο πέραν του ενός έτους τότε θα ζητείται η λήψη μέτρων για τερματισμό της λειτουργίας του αγροφωτοβολταικού πάρκου ή/ και η απομάκρυνση του.
8. Σε όλες τις πιο πάνω περιπτώσεις το ποσοστό κάλυψης είναι δυνατό να αυξηθεί νοουμένου ότι χρησιμοποιούνται πλαίσια φωτοημιδιαπερατά ή φωτοδιαπερατά. Η κατάσταση συγκεκριμένων συστημάτων/ πλαισίων στον εν λόγω τύπο θα γίνεται μετά από διαβούλευση της Πολεοδομικής Αρχής με τη Διευθύντρια Τμήματος Γεωργίας.
9. Οι πιο πάνω οδηγίες δύναται να αναθεωρηθούν εφόσον προκύψουν νέα δεδομένα μετά από παρατηρήσεις του Τμήματος Γεωργίας και του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών σε αγροφωτοβολταικά πάρκα που θα δημιουργηθούν στο μέλλον στην Κύπρο.

Για πληροφορίες/διευκρινήσεις μπορείτε να επικοινωνήσετε στα τηλέφωνα 22760564 ή 22763547 ή γραπτώς στην ηλεκτρονική διεύθυνση aavraam@da.moa.gov.cy.

ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΜΟΠΑΣΑΛΟΥ
 ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΟΥ ΙΧΝΗΛΑΤΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΜΕ
 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ (Αρ. Σχεδίου 1)



ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΠΑΣΣΑΛΩΝ
 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΜΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ (Αρ. Σχεδίου 2)



ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ
 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΡΕΒΑΤΙΝΑΣ ΜΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ (Αρ. Σχεδίου 3)

