

# 1

## Εισαγωγή: μια ανοδική τάση στις καταστροφές

### 1.1

#### ΟΧΑΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο πρωτόγονος κόσμος του παρελθόντος ήταν γεράτος κατακλυσμούς. Τα ηφαιστεια, οι σεισμοί, οι πλημμύρες και οι πυρκαγιές διαμόρφωσαν τα σημερινά τοπία και κάθε ζωντανός οργανισμός εξελίχθηκε ανάλογα με τις φυσικές οχλήσεις. Αυτό που ονομάζουμε φύση επιβίωσε μέσα σε μια καλά ρυθμισμένη πράξη ισορρόπησης μεταξύ των δυνάμεων καταστροφής και αναγέννησης. Η αναγέννηση της φύσης μετά την καταστροφή ήταν αναπόφευκτη, αλλά συνέβη με διαφορετικούς ρυθμούς και με ένα διαρκώς εξελισσόμενο μείγμα φυτών και ζώων. Περιστασιακά οι φυσικές οχλήσεις ήταν τόσο βίαιες που πολλά είδη εξαφανίστηκαν. Σήμερα, οι κανόνες έχουν αλλάξει: οι άνθρωποι έχουν προκαλέσει τη βαθιά μεταβολή της ισορροπίας μεταξύ καταστροφής και αναγέννησης κάνοντας τις φυσικές οχλήσεις πιο έντονες και δημιουργώντας πολλές καυνούριες χωρίς μια αντίστοιχη έμφαση στην ανάκαμψη. Ποιες είναι οι συνέπειες αυτής της ανάμειξης των ανθρώπων στο μέλλον αυτού του πλανήτη;

Οι άνθρωποι πάντα βρίσκονταν στο έλεος μεγάλων φυσικών οχλήσεων, παρόλο που προσπαθούν να ξεχάσουν αυτό το γεγονός. Ο μινωικός πολιτισμός είναι γνωστός μέσα από τους θρύλους (π.χ. Αιλαντίδα) μετά την ισχυρή έκρηξη του ηφαιστείου της Σαντορίνης (Θήρας) γύρω στο 1623 π.Χ. Η γεωργία στην Ιαπωνία υπέστη τρομερά πλήγματα από τις ηφαιστειακές εκρήξεις του έκτου αιώνα, όπως συνέβη και με τις οικονομίες της Ισλανδίας και της Ευρώπης μετά τις εκρήξεις του Laki το 1783. Παρόλα αυτά οι άνθρωποι συνεχίζουν να χτίζουν πάνω σε ενεργά ηφαιστεια, σε απότομες πλαγιές που έχουν τάση για διάβρωση και σε κοίτες πλημμυρών που υπερχειλίζουν. Προσφάτως, αρχίσαμε να νιώθουμε μια αυξανόμενη, αλλά λανθασμένη, αισθητη ασφάλειας επειδή σήμερα πολλοί από εμάς ζούμε σε προστατευμένα, τεχνητά περιβάλλοντα. Αποτελεί ειρωνεία το γεγονός ότι αυτή η αποσύνδεση από την πραγματικότητα σε συνδυασμό με την τεράστια πληθυσμιακή αύξηση οδηγεί σε τρεις προκλήσεις.

Πρώτον, το ότι σήμερα υπάρχουν πολύ περισσότεροι άνθρωποι από ποτέ σημαίνει μεγαλύτερη επαφή και μεγαλύτερη θνησιμότητα από τις ίδιες φυσικές οχλήσεις. Τεράστιοι πληθυσμοί ζουν σήμερα σε ποικοκατοικημένες πόλεις στη θέση ακατοίκητων νησιών που κάποτε καλύπτονταν από ηφαιστειακή στάχτη. Δεύτερον, το συλλογικό «οικολογικό αποτύπωμά» μας μεγιστοποιεί τις επιπτώσεις των φυσικών οχλήσεων στους ανθρώπους. Τα παλιρροϊκά κύματα και οι τυφώνες σήμερα είναι πιο καταστροφικοί στα μέρη όπου έχουν καταστραφεί οι προστατευτικοί κοραλλιογενείς ύφαλοι και οι μαγκρόβιοι βάλτοι. Οι κατολισθήσεις είναι πιο συχνές στα σημεία που η υλοτομία ή η κατασκευή δρόμων έχει αποσταθεροποιήσει τις πλαγιές. Επίσης, η αποψίλωση των δασών εντατικοποιεί τη σφοδρότητα των φυσικών πλημμύρων,



**ΕΙΚΟΝΑ 1.1** Ο ξενόφερτος θάμνος *Buddleja davidi* σε μια κοίτη ποταμού στη Νέα Ζηλανδία. Αυτό το γηγενές είδος της Ασίας έχει εισβάλει σε πεδιάδες πλημμυρών σε πολλά μέρη του κόσμου.

ενώ η βόσκηση των ημιάνυδρων εκτάσεων προκαλεί την εξάπλωση των αμμόλοιφων. Τέλος, οι άνθρωποι συνεχίζουν να τροποποιούν τη γη σε τέτοιο βαθμό που διαφαίνεται η απειλή νέων οχλήσεων. Μερικές νέες επεμβάσεις είναι η ρύπανση, οι βιολογικές εισβολές (Εικ. 1.1), η υπερβόσκηση (Φωτογραφία 1) και οι ραγδαίες κλιματικές αλλαγές. Η εξόρυξη και η παραγωγή ενέργειας δημιουργούν τοξικά τοπία (Εικ. 1.2). Έχουμε ομογενοποιήσει την παγκόσμια χλωρίδα και πανίδα και η υπερθέρμανση του πλανήτη αλλάζει την κατανομή των ειδών στον κόσμο. Αυτό που κάποτε ήταν «απόηχος» των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχει γίνει η κυριότερη προειδοποιητική ένδειξη που δεν είναι δυνατόν να αγνοηθεί.

Αυτό το βιβλίο περιγράφει πώς μπορούμε να ενισχύσουμε τις φυσικές διεργασίες αναγέννησης για να αντιμετωπίσουμε μερικές από αυτές τις προκλήσεις που προκαλούνται από τους ανθρώπους. Το σημαντικό είναι να μετριάσουμε τις άμεσες επιπτώσεις των οχλήσεων και στη συνέχεια να εφαρμόσουμε τις καλύτερες γνώσεις και τεχνολογίες για να αναστρέψουμε τη ζημιά.

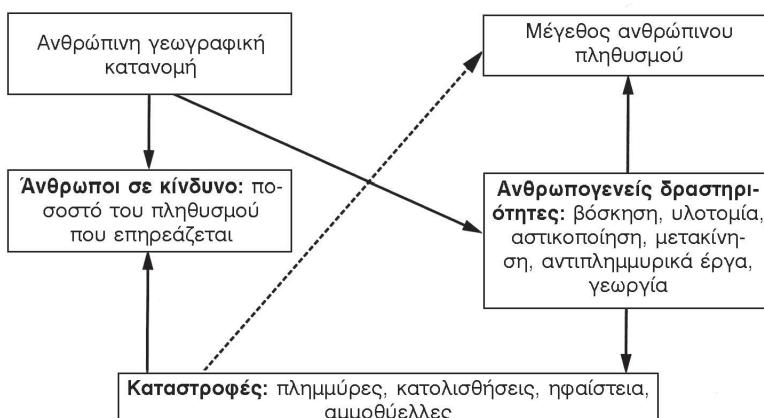
Υπάρχει μια συνεργιστική αλληλεπίδραση μεταξύ φύσης και ανθρώπινων δραστηριοτήτων καθώς η ανθρωπότητα επεκτείνεται. Τα γεωγραφικά και πολιτισμικά τοπία αυτού του πλανήτη έχουν αλλάξει δραματικά, μεταβάλλοντας τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ανθρώπων και οχλήσεων. Καθώς οι ανθρώπινοι πληθυσμός αυξάνεται, επεκτείνεται σε αυξανόμενα ευάλωτα περιβάλλοντα, εντατικοποιώντας τις επιπτώσεις των φυσικών οχλήσεων (Εικ. 1.3). Ορισμένοι φυσικοί φιλόσοφοι, έχοντας δίκιο εν μέρει, μιλούν για το «τέλος της φύσης», υπονοώντας ότι σήμερα κανένα μέρος πάνω στη γη δεν έχει γλιτώσει από τις σοβαρές ανθρώπινες επεμβάσεις. Με βάση το ιστορικό των διεισδυτικών ανθρώπινων επεμβάσεων πιστεύουμε ότι οι προ-



**ΕΙΚΟΝΑ 1.2** Τα κατάλοιπα εξόρυξης άνθρακα στο Midlands της Αγγλίας (Ηνωμένο Βασίλειο) δημιουργούν εξαιρετικά όξινες επιφάνειες που δυσκολεύουν την αποκατάσταση. Πολλές τέτοιου είδους βιομηχανικές δραστηριότητες δημιουργούν απογυμνωμένες, άγονες και τοξικές εκτάσεις γης.

σπάθειές μας για την επιτάχυνση της ανάκαμψης των τοπίων πρέπει να εντατικοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό.

Ο καταιγισμός πρόσφατων φυσικών καταστροφών σε όλον τον κόσμο τονίζει το πόσο ευάλωτοι είμαστε μπροστά στις δυνάμεις της φύσης. Το παλιρροϊκό κύμα στον Ινδικό ωκεανό στις 26 Δεκεμβρίου του 2004 απέδειξε ότι το 39 τοις εκατό των ανθρώπων που ζουν κοντά σε ακτογραμμές σίγουρα ζουν σε ένα επικίνδυνο οικότοπο. Τα άτομα που δεν ζουν σε παράκτιες περιοχές αντιμετωπίζουν άλλους άμεσους κινδύνους (π.χ. ηφαίστεια, σεισμούς, κατολισθήσεις, πυρκαγιές) και επίσης έμμεσες



**ΕΙΚΟΝΑ 1.3** Πώς οι άνθρωποι εντατικοποιούν τις καταστροφικές επιπτώσεις των φυσικών καταστροφών. Τα μαύρα τόξα υποδηλώνουν τις ανανόμενες επιπτώσεις, το τόξο με τη διακεκομμένη γραμμή παρουσιάζει μια επίπτωση που επιβραδύνεται.

επιπτώσεις όπως μειωμένη παραγωγή και μεταφορά πόρων από τις επιβαρυμένες παράκτιες κοινότητες. Η καταστροφή μιας κοινωνίας μας επηρεάζει όλους σε αυτήν τη νέα εποχή της παγκοσμιοποίησης. Επιπλέον, τα περισσότερα ενεργά ηφαίστεια του κόσμου βρίσκονται κοντά σε ακεανούς και μπορούν να προκαλέσουν υπόγειες κατολισθήσεις που είναι δυνατό να προκαλέσουν καταστροφικά παλιρροϊκά κύματα.

Η πρώτη και η πιο τραγική απώλεια από τις φυσικές καταστροφές είναι η ανθρώπινη ζωή (Πίνακας 1.1). Περισσότεροι άνθρωποι πεθαίνουν, απρόβλεπτα, από φυσικές καταστροφές απ' ότι από πολέμους. Μια δεύτερη απώλεια είναι η ιδιοκτησία, οι επενδύσεις και οι περιουσίες. Το προφανές άμεσο τίμημα από οχλήσεις όπως οι πλημμύρες στο Μπαγκλαντές το 1970 ή ο τυφώνας Katrina στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2005, συνεχίζει να αυξάνεται και το κόστος ακόμα και του σχεδιασμού για μετριασμό των επιπτώσεων από αυτά τα γεγονότα είναι συγκλονιστικό. Θέσεις εργασίας χάνονται, άνθρωποι απομακρύνονται από τα σπίτια τους και ζωές καταστρέφονται. Ο τρίτος τύπος ζημιών που παρατηρούνται αφορά τη δομή, την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα των φυσικών οικοσυστημάτων. Παρόλο που αυτές οι απώλειες σπανίως λαμβάνονται υπόψη και δεν καταμετρούνται είναι τεράστιες. Παραδείγματος χάρη, ο τυφώνας Katrina κατέστρεψε πάνω από 250 km<sup>2</sup> παράκτιων υγροτόπων. Αυτό αντιστοιχεί στο μέγεθος των νήσων Cayman περίπου. Οι πολλαπλές φυσικές καταστροφές έχουν συσσωρευτικό καταστροφικό αντίκτυπο στους φυσικούς πόρους, γεγονός που μας θέτει όλους σε κίνδυνο. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιδεινώνουν τις φυσικές οχλήσεις και δημιουργούν καινούριες σε αυξανόμενα μεγάλες κλίμακες. Παραδείγματος χάρη, οι πυρκαγιές και η υλοτομία καταστρέφουν αρκετές εκατοντάδες χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα δάσους κάθε χρόνο και παράγεται μια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ανάλογη με τα δύο τρίτα της συνολικής ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνεται από την καύση ορυκτών καυσίμων. Στην Ευρώπη 8.000 km<sup>2</sup> δάσους (μια έκταση στο μέγεθος της Κύπρου) καίγονται κάθε χρόνο και το μέγεθος, ο αριθμός και η ένταση των πυρκαγιών είναι αυξανόμενα. Αντιμετωπίζουμε μια πραγματική κορύφωση της καταστροφής την οποία προκαλούμε οι ίδιοι.

Οι οχλήσεις έχουν αλλάξει την πορεία της ανθρώπινης ιστορίας με πολλούς τρόπους (Πίνακας 1.1). Σε αυτό το βιβλίο, θα επικεντρωθούμε στο πώς οι άνθρωποι ανταποκρίνονται και συχνά εντατικοποιούν τις επιπτώσεις των φυσικών οχλήσεων μεγάλης κλίμακας, όπως είναι τα ηφαίστεια, οι σεισμοί, οι πλημμύρες και οι πυρκαγιές. Επίσης, θα ασχοληθούμε με ορισμένες καθαρά ανθρωπογενείς οχλήσεις, όπως είναι η βόσκηση και η εξόρυξη, που έχουν μεγάλο αντίκτυπο στα τοπία. Παρόλα αυτά, δεν θα εξετάσουμε τις φυσικές και τις ανθρώπινες οχλήσεις που κάνουν μικρή ζημιά στα τοπία, παρόλο που ο αντίκτυπός τους είναι τεράστιος (για παράδειγμα αστικές πυρκαγιές, επιδημίες και λιμός). Θα αναφερθούμε ελάχιστα στις σκόπιμες καταστροφές, που συνήθως σχετίζονται με τις πολεμικές συρράξεις. Μερικά παραδείγματα είναι οι σφαγές που ακολούθησαν την κατάληψη πόλεων όπως το Μιλάνο (από τους Γότθους το 538 μ.Χ.), η Ιερουσαλήμ (από τους Χριστιανούς το 1099) και το Nanking (από τους Ιάπωνες το 1937-8). Όμως, θα συμπεριλάβουμε τις «συνηθισμένες» δραστηριότητες του στρατού. Παραδείγματος χάρη, η οδήγηση βαρέων οχημάτων στην ύπαιθρο καταστρέφει τη βλάστηση, η οποία πρέπει να αποκατασταθεί.

Οι οχλήσεις δεν είναι αποκλειστικά τραυματικά ξεσπάσματα. Πολλές από αυτές εμφανίζονται όταν η φυσική ικανότητα ενός οικοσυστήματος να αντιμετωπίσει

τις χρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις και παράλληλα να παραμείνει παραγωγικό τελικά αποδυναμώνεται. Πολλά συστήματα δεν είναι σε θέση να αναγεννηθούν μετά από συγκεκριμένες οχλήσεις ακόμα και όταν αυτές σταματήσουν. Η αποψίλωση των δασών και η υπερβόσκηση είναι πολύ γνωστά αίτια σταδιακής, αλλά σοβαρής οχλησης. Και οι δύο διεργασίες συμβάλλουν στη διάβρωση του εδάφους και στην απώλεια των θρεπτικών συστατικών. Άλλες επεμβάσεις που τυγχάνουν μικρότερης προσοχής είναι η συσσώρευση ρυπαντών, η εναπόθεση ζημάτων σε έλη, η σταδιακή αποξήρανση λιμνών εξαιτίας υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα και ροής νερού προς τους υγροβιότοπους. Θα εξετάσουμε αυτές τις αργά εξελισσόμενες οχλήσεις σε αρκετά σημεία.

Επίσης, θα περιγράψουμε μερικές ολέθριες δυνάμεις από την άποψη της ανταπόκρισης των οικοσυστημάτων. Πιο συγκεκριμένα οι λίμνες και τα παράκτια οικοσυστήματα αντιμετωπίζουν φυσικές καταστροφές, όπως οι τυφώνες και οι ανθρώπινες δραστηριότητες που καταστρέφουν έλη και λίμνες. Εμείς ως το μοναδικό είδος που αποτελεί μια παγκόσμια γεωλογική δύναμη, πρέπει να αποδεχτούμε το καθήκον μας για μέριμνα. Σπανίως μια κοινωνία κατανοεί τις συνέπειες των χρόνιων οχλήσεων και ακόμα πιο σπανίως υιοθετούνται αποτελεσματικές τακτικές για την αποφυγή κρίσεων. Οι δυνάμεις που θα μπορούσε να αντέξει μια υγής κοινωνία είναι σε θέση να καταστρέψουν μια αποδυναμωμένη κοινωνία. Για να προστατευτούμε από τις δυσμενείς επιπτώσεις του μεταβαλλόμενους κλίματος και άλλων ύπουλων οχλήσεων, όπως είναι η διάβρωση του εδάφους και η ερημοποίηση, πρέπει να αποφευχθούν και να αναστραφούν οι ζημιές στα οικοσυστήματα για να διατηρηθεί η παραγωγικότητα και η ανθεκτικότητα. Εκτός από το θέμα της ηθικής μας συμφέρει να μετριάσουμε τον αντίκτυπο τόσο των ανθρωπογενών όσο και των φυσικών καταστροφών.

Η οικολογία αναδείχτηκε μέσα από τα πανεπιστήμια και έγινε επιστημονικός κλάδος που έχει άρρηκτο δεσμό με τη μοίρα της ανθρωπότητας. Οι έννοιες όπως η βιωσιμότητα και η βιοποικιλότητα εξετάζονται πλέον ευρέως και τα οικολογικά περιοδικά που αναλύουν πρακτικές εφαρμογές είναι πολλά. Η αποκατάσταση έχει ενωθεί με τη διατήρηση ως γόνος της οικολογίας. Ενώ οι οικολόγοι γνωρίζουν πολλά για την αποκατάσταση μιας έκτασης γης έχουν ακόμα πολλά να μάθουν και να τα μετατρέψουν σε πράξη. Όπως ισχύει πάντα η ικανότητα δράσης πρέπει να συνδυάζεται με τη θέληση για δράση. Η θέληση μιας κοινωνίας μπορεί να προκύψει μόνο από έναν πολιτικό και οικονομικό υπολογισμό που αποδεικνύει ότι η δράση είναι πιο πολύτιμη από την απραξία. Πιστεύουμε ότι η πολιτική θέληση για μια ευρεία και περιεκτική προσέγγιση στην αποκατάσταση των τοπίων δεν υπάρχει ακόμα. Ενώ οι τελικές αναφορές των αμέτρητων διεθνών διασκέψεων είναι γεμάτες με σχέδια δράσης για τη βελτίωση της γης, αυτά τα σχέδια σπανίως εφαρμόζονται. Θα αποδείξουμε ότι η ανάπλαση είναι μια απαραίτητη, αν και όχι επαρκής, δράση για τη διατήρηση των κοινωνιών, το μετριασμό προβλέψιμων οχλήσεων και την παροχή ευκαιριών για την καλύτερη ανθρώπινη ευεξία. Σήμερα, μπορούμε να επιλέξουμε. Οι συνετές επιλογές ενισχύουν την παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων και προωθούν τη σταθερότητα της κοινωνίας. Όπως αποδεικνύει με πειστικό τρόπο ο Jared Diamond στο «Κατάρρευση» (Collapse) οι λανθασμένες επιλογές έχουν οδηγήσει πολλούς πολιτισμούς στην παρακμή. Οι Βαβυλώνιοι, οι Μάγια και οι Anasazi (Εικ. 1.4) ήταν τρεις προηγμένες ομάδες που εξαφανίστηκαν ή έγιναν φαντάσματα της προηγούμενης δόξας τους κατά κύριο λόγο εξαιτίας οχλήσεων μετά από μακροχρόνια περιβαλλοντική υποβάθμιση. Πολλοί πολιτισμοί ήκμασαν και παρήκμασαν