

ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ Β.Α. ΚΑΙ Α. ΤΩΝ ΛΟΥΤΡΩΝ ΤΗΣ ΑΙΔΗΨΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (Β.ΕΥΒΟΙΑ)*

Κ. Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ-ΒΡΥΝΙΩΤΗ¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετώνται ανθρωπογενείς γεωμορφές της Β.Α. και Α. των Λουτρών Αιδηψού περιοχής στη Β. Εύβοια, που οφείλονται σε μορφοδυναμικές διεργασίες οι οποίες προκύπτουν από τη χρήση της γης σε συνδυασμό με το κλίμα και τη λιθολογία. Εντοπίστηκαν γεωμορφές 1) που περιλαμβάνουν ένα εκτεταμένο δίκτυο χωρίς βλάστηση με γλωσσοειδείς επιφάνειες απόπλυσης οφειλόμενες στην κτηνοτροφία, 2) Υδρογραφικό δίκτυο τύπου Badlands έμμεσης (κτηνοτροφία) και άμεσης (οδοποιία) ανθρωπογενούς προέλευσης, 3) Πυραμιδοειδή Badlands - άμεσης ανθρωπογενούς προέλευσης. Οι ανωτέρω γεωμορφές επιταχύνουν τη διάβρωση με καταστροφικά φαινόμενα, (κατολισθήσεις, καθιζήσεις κ.λ.π.) που εντοπίστηκαν στις οδικές αρτηρίες Αιδηψού - Πολύλοφου και Λουτρών Αιδηψού - Ηλίων - Λίμνης. Γενικά η παρουσία τέτοιων ανθρωπογενών γεωμορφών πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν κατά την κατασκευή τεχνικών έργων και προς τούτο προτείνονται ορισμένα προληπτικά μέτρα.

ABSTRACT

In the region located northeast and east of the Aedipsos Loutra area landforms of anthropogenic origin have been identified. The formation of these landforms has been attributed to morphodynamic processes that related to human interference; the latter is either straightforward, for example following road-construction, quarries or mines or indirect through human activities such as agriculture, stockbreeding and deforestation.

Furthermore, it has been identified that the combined action of natural and human factors has caused the formation of the following landforms (ordered from the older to recent ones):

- (i) Slopes of moderate gradients and valleys of "U" and "V" shape of natural origin
- (ii) A vegetation-free land-network with tongue-shaped washed surfaces attributed mainly to indirect anthropogenic influence i.e. stock-breeding
- (iii) Very fine hydrographic network of Badlands type being the product of direct and indirect human interference
- (iv) Badlands of pyramid form formed directly by the anthropogenic activities.

The landforms associated with stockbreeding are responsible for accelerated erosion and irregular water flow; these factors, in association with the local climatological conditions, operating on the tuffite formations has caused the development of badlands that destroy the existed valleys through the process of erosion. Pyramid badlands on the other side of the highway, connecting the village Aedipsos and Polilofo are the result of the intensive weathering processes following the construction of the road. Finally, active and inactive badlands exist along the coastal road Loutra Aedipsou-Ilia-Limni, with their formation attributed exclusively to anthropogenic factors.

The accelerated erosion, responsible for the above mentioned anthropogenic landforms cause often catastrophic phenomena such as landslides, subsidence etc, which has been observed along the road network of the study area. Therefore, the presence of this type of landforms should be taken under consideration for the construction of the various technical works. Besides, the taking of preventive measures, such as the abstraction of soft (erodible) lithological formations, the construction of slopes with small gradients, the avoidance of banking up etc.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ανθρωπογενείς γεωμορφές, κτηνοτροφία, οδοποιία, Badlands, καταστροφές, προληπτικά μέτρα

KEY WORDS: anthropogenic landforms, stockbreeding, road construction, Badlands, catastrophe, preventive measures

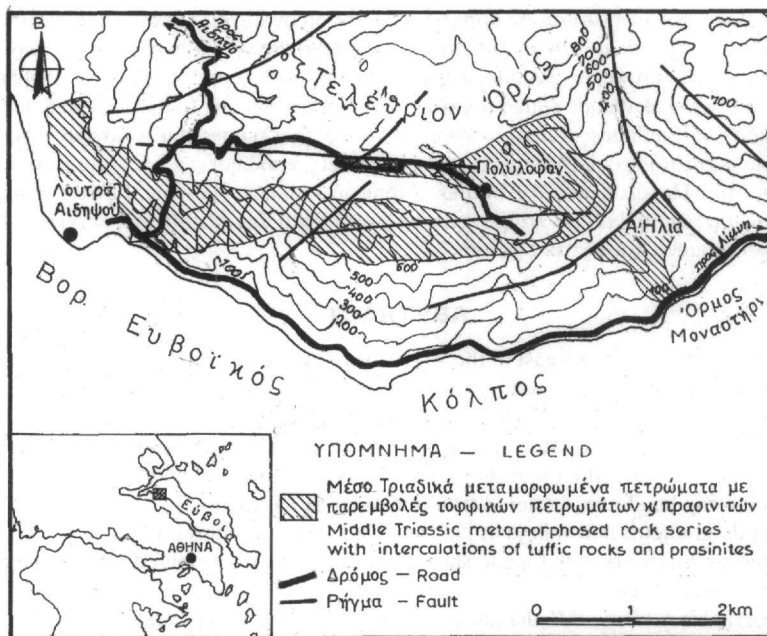
* ANTHROPOGENIC FACTORS IN THE GEOMORPHOLOGICAL EVOLUTION OF THE NE AND E REGION OF THE LOUTRA AEDIPSUS AREA (N. EVIA-HELLAS).

1. Τομέας Γεωγραφίας & Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολις, 157 84, Αθήνα, Ελλάδα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία αυτή μελετώνται ανθρωπογενείς γεωμορφές, οι οποίες εντοπίστηκαν στα πλαίσια γεωμορφολογικής αναγνώρισης στην βορειανατολικά και ανατολικά των Λουτρών Αιδηψού περιοχή (Εικ. 1). Πρόκειται για γεωμορφές, που οφείλονται σε μορφοδυναμικές διεργασίες, οι οποίες προκύπτουν από ανθρώπινους παράγοντες και προκαλούν ταχεία μεταβολή του ανάγλυφου με συχνά καταστροφικά φαινόμενα.

Η περιοχή μελέτης συνδέεται με το χωριό Αιδηψός μέσω του ασφαλτοστρωμένου δρόμου Αιδηψού - Πολύλοφου - Μονής Αγ. Γεωργίου Ηλίων, ο δε παραλιακός δρόμος Λουτρών Αιδηψού - Ηλίων - Λίμνης αποτελεί την κύρια οδική αρτηρία. Αναπτύσσεται στις ΝΔ παρυφές του Τελέθριου όρους σε υψόμετρο 440-580m, με κλιθείς ήπιας κλίσης 7°-15° και κοιλάδες σχήματος "V" ή "U", οι οποίες συνθέτουν το υδρογραφικό της δίκτυο που εμφανίζει παροδική, επεισοδιακή ροή.



Εικ.1 Μελετηθείσα περιοχή

Fig.1 Studied area Το κλίμα της ανήκει στη μεταβατική ζώνη, που τείνει περισσότερο προς το ηπειρωτικό μεσογειακό (Kotinis, S. R. and al 1984) με μέση ετήσια θερμοκρασία 15° C, βροχόπτωση 600-800mm ετησίως, χιονοπτώσεις ενίοτε, ηλιοφάνεια 2600-2700 ώρες ετησίως μέση σχετική υγρασία 75%-80% και πίεση 1015 mb.

Παρατηρείται αυτοφυής βλάστηση που χαρακτηρίζεται από ποικιλία θαμνωδών φυτών με πλούσια ανθοφορία, όπως το θυμάρι, το φασκόμηλο, ο πρίνος, η κουμαριά, η ασφάκα κ.λ.π. ενώ οι καλλιέργειες περιορίζονται σε λίγα ελαιόδεντρα. Οι κάτοικοι παλαιότερα ασχολούνταν κυρίως με την κτηνοτροφία, ενώ σήμερα περισσότερο με τον τουρισμό.

Από lithological άποψη το προλιθανθρακοφόρο κρυσταλλικό υπόβαθρο της μελετώμενης περιοχής αποτελείται από γνευσίους και γνευσιοσχιστολίθους. Στο αλκικό υπόβαθρο εμφανίζονται μεσοτριαδικά μεταμορφωμένα βασικά εκρηξιγενή πετρώματα (πρασινίτες, πρασινόλιθοι) με παρεμβολές σχιστολίθων, φυλλιτών και ενστρούσεων κρυσταλλικών ασβεστολίθων και δολομιτών. Επίσης κάτω - μεσοτριαδικά μεταμορφωμένα πετρώματα (αρκόζες, σερικιτικοί - ασβεστιτικοί ασβεστολίθοι και φυλλίτες) με παρεμβολές τοφφικών πετρωμάτων και πρασινιτών (Εικ. 1). Πλειστοκαινικά, ολοκαινικά κορήματα και κώνιοι απόθεσης εμφανίζονται σποραδικά (Κατοικάτσος, Γ. κ.α., 1984). Από τεκτονική άποψη η περιοχή ανήκει στην πελαγονική ζώνη είναι δε έντονα τεκτονισμένη με επικρατούσες διευθύνσεις ρηγμάτων Α-Δ, ΒΑ-ΝΔ και ΒΔ-ΝΑ.

2. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΓΕΩΜΟΡΦΕΣ

Οι ανθρωπογενείς γεωμορφές στους οποίους οφείλονται οι μορφοδυναμικές διεργασίες, που δημιουργούν τις ανθρωπογενείς λεγόμενες γεωμορφές προκύπτουν από τη χρήση της γης για οικιστικούς και οικονομικούς

λόγους και διακρίνονται σε άμεσους όπως η οδοποιία, τα λατομεία, τα μεταλλεία και έμμεσους όπως η κτηνοτροφία, οι καλλιέργειες, η αποψίλωση, οι πυρκαγιές των δασών κ.λ.π. (Riedl, H.1994,5, Echtinger, H.1996). Προκαλούν συχνά σημαντική επιτάχυνση και εντατικοποίηση των υφιστάμενων διαδικασιών διάβρωσης με καταστροφικά αποτελέσματα.

Στην προκειμένη περίπτωση λόγω της ενασχόλησης των κατοίκων με την κτηνοτροφία παρουσιάζεται σε μεγάλη έκταση διακοπή της φυτοκάλυψης, η οποία παρεμποδίζεται από διόδους πλάτους 10cm-40cm, που οφείλονται στα πατήματα των αιγοπροβάτων. Δημιουργούνται έτσι γεωμορφές που περιλαμβάνουν ένα εκτεταμένο δίκτυο χωρίς βλάστηση με γλωσσοειδείς επιφάνειες απόπλυσης μήκους 1-2m και μέγιστου πλάτους 0,5m, οι οποίες ευνοούν τη δίοδο του νερού (Εικ.2) και συνεπώς επιταχύνουν τη διάβρωση των κλιτύων.



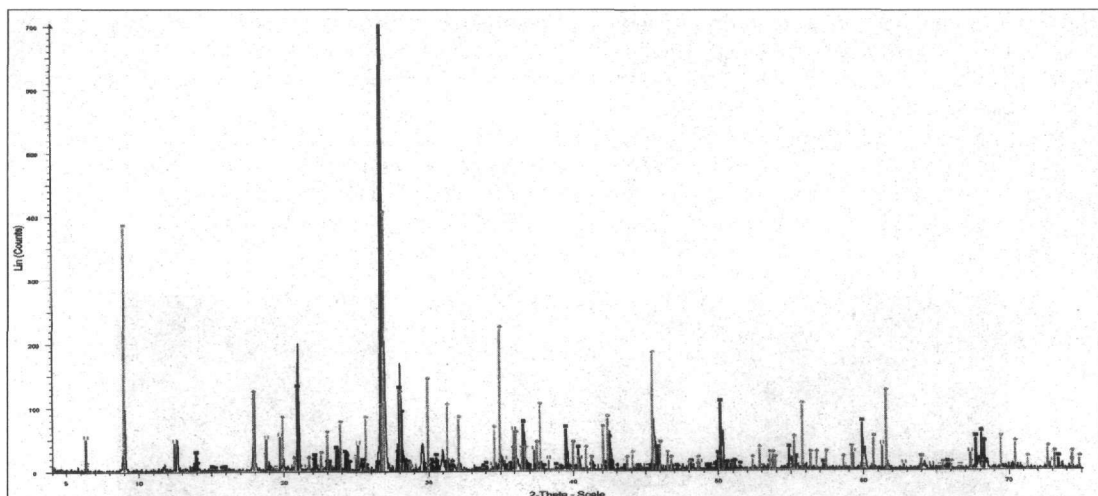
Εικ.2 Γεωμορφές οφειλόμενες στην κτηνοτροφία
Fig.2 Landforms related to stockbreeding activities

Στις περιοχές των τοφικών σχηματισμών λόγω των παραπάνω γεωμορφών και του κλίματος δημιουργούνται γεωμορφές Badlands. Ο όρος, από την Αμερικάνικη ορολογία, αναφέρεται σε άσχημες, άχρηστες χωρίς καμιά αξία περιοχές (π.χ Νότια Ντακότα). Στη γεωμορφολογία θα μπορούσαμε να πούμε ότι πρόκειται για μια ιδιαίτερη περίπτωση υδρογραφικών λεκανών με πολύ λεπτό, ήτοι μεγάλης πυκνότητας και συχνότητας υδρογραφικό δίκτυο, που για να δημιουργηθούν απαιτείται ο συνδυασμός πολύ μαλακών σχηματισμών και κλίματος ημίξηρου - ξηρού με επεισοδιακές, έντονες βροχοπτώσεις. Απαντώνται συχνά στα μεσογειακά κλίματα και είναι φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης, αναπτυσσόμενα ταχύτατα, με ελάχιστη ή καθόλου φυτοκάλυψη επιταχύνοντας τη διάβρωση (Schumm, S.A.1956b, Leser, H.1995).

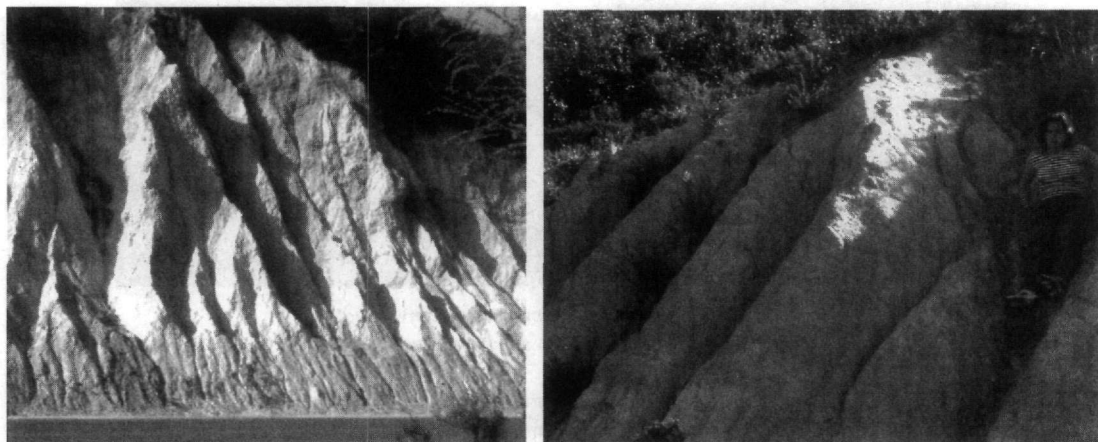
Στην περιοχή έρευνας υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη γεωμορφών αυτού του τύπου τόσο ως προς το κλίμα όσο και ως προς τη λιθολογία σύμφωνα με τα εισαγωγικά στοιχεία. Επίσης σύμφωνα με το ακτινογράφημα (Εικ. 3) για τον προσδιορισμό των ορυκτολογικών φάσεων, που υπάρχουν στο εκεί υλικό είναι προφανής η επικράτηση των φυλλοπυριτικών ορυκτών (χαλαζίας) καθώς και ορυκτών με φυλλώδη υφή (μοσχοβίτη, αλβίτη, κλινόχλωρο, χλωρίτη) που ως γνωστόν διευκολύνει τους παράγοντες αποσάθρωσης στο πέτρωμα (Κυριακόπουλος, Κ., κ.α. 1990). Συνεπώς στο υλικό της περιοχής εμπεριέχονται ορυκτά επικίνδυνα, που θεωρούνται υπεύθυνα για τη μείωση της μηχανικής αντοχής αυτού.

Παρατηρήθηκαν Badlands με οξύληκτες αύλακες βάθους από λίγα cm μέχρι 3,5 m και επίσης οξύληκτες ράχες (Εικ. 4), που ακολουθούν τη διεύθυνση των κλιτύων χωρίς φυτοκάλυψη ήτοι ενεργά, που καταστρέφουν τις αρχικές κοιλάδες. Εντοπίστηκαν επίσης Badlands με αποστρωγγλωμένες ράχες και αύλακες με μικρή φυτοκάλυψη, τα οποία είναι παλαιότερα από τα προηγούμενα και ανενεργά (Εικ. 5).

Εκατέρωθεν της οδικής αρτηρίας Πολυλόφου - Αιδηψού παρατηρούνται Badlands με μορφή πυραμίδας στους τόφους. Δημιουργούνται διότι λόγω των άμεσων ανθρωπογενών παραγόντων (οδοποιία), δημιουργήθηκαν προϋποθέσεις για ακόμη εντονότερη διάβρωση με αποτέλεσμα να αποκόπτονται τα αρχικά Badlands και να καταστρέφονται.



Εικ.3 Ακτινογράφημα
Fig.3 X-Ray.



Εικ.4, 5 Badlands

Στη μελετηθείσα λοιπόν περιοχή υπάρχει η εξής ακολουθία γεωμορφών από τις παλαιότερες προς τις νεότερες.

- 1) Κλιτείες με ήπιες κλίσεις και κοιλάδες “V” και “U” - φυσικής προέλευσης
- 2) Δίκτυο χωρίς βλάστηση με γλωσσοειδείς επιφάνειες απόπλυσης - έμμεσης ανθρωπογενούς προέλευσης
- 3) Υδρογραφικό δίκτυο τύπου Badlands - άμεσης και έμμεσης ανθρωπογενούς προέλευσης
- 4) Πυραμδοειδή Badlands - άμεσης ανθρωπογενούς προέλευσης

Badlands οφειλόμενα σε μορφοδυναμικές διεργασίες που επιταχύνθηκαν με την κατασκευή του παραλιακού δρόμου Λ. Αιδηψού - Ηλιών - Λίμνης εντοπίσαμε στη θέση Ηλία, στο με διεύθυνση Α-Δ πρανάς του δρόμου. Αναπτύσσονται στους τόφρους σε μήκος 100m και φθάνουν σε ύψος τα 15m πάνω από το οδόστρωμα. Οι ράχες και οι αύλακες αυτών είναι απότομες με διεύθυνση ανατολική και συνήθως χωρίς φυτοκάλυψη. Παρατηρούνται όμως και αποστρογγυλωμένα Badlands με κάποια φυτοκάλυψη.

3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ - ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Όπως αναφέραμε οι παραπάνω ανθρωπογενείς γεωμορφές επιταχύνουν τη διάβρωση με δυσμενείς συχνά επιπτώσεις. Έτσι το οδόστρωμα του οδικού δικτύου Αιδηψού -Πολύλοφου, που διέρχεται από αυτές έχει σε αρκετά σημεία υποστεί καθίζηση της τάξης των 20cm-50cm (Εικ. 6), επίσης σε κάποια τμήματα τα άκρα του δρόμου έχουν αποκοπεί. Τα φαινόμενα αυτά είναι εντονότερα στις θέσεις όπου στα κατάντι του δρόμου υπάρχει επιχωμάτωση με τοφρικά υλικά και δημιουργούνται πρανά με μεγάλες κλίσεις.



Εικ.6 Καθίζηση οδοστρώματος
Fig.6 Subsidence of the road surface

Ο παραλιακός δρόμος Λ. Αιδηψού - Ηλίων - Λίμνης σε υψόμετρο 20-80m όπου το ανάγλυφο της περιοχής έχει και μεγάλες κλίσεις, 25°-35°, παρουσιάζει κατολισθητικά φαινόμενα σε πολλές θέσεις. Θα σταθούμε στη θέση Ηλία όπου η παρουσία ανενεργών Badlands φανερώνει ότι αρχικά ο δρόμος είχε έντονα προβλήματα κατολισθήσεων μέχρις ότου το πραινές του απέκτησε ηπιότερη κλίση και βρήκε σ' ένα βαθμό την ισορροπία του.

Η έντονη διάβρωση, που γίνεται σήμερα στο πραινές αυτού κατά τη διάρκεια επεισοδιακών βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη των ενεργών Badlands λόγω της ηπιότερης τώρα κλίσης του δεν είναι σε θέση να δημιουργήσει έντονα καταστροφικά φαινόμενα. Επομένως τα αρχικά προβλήματα θα μπορούσαν να αποφευχθούν εάν ευθύς εξ αρχής δινόταν ηπιότερη κλίση στο πραινές του ή εάν, εφ' όσον ήταν δυνατόν, γινόταν απόληψη του τοφφικού υλικού.

Είναι προφανές ότι όταν κατά τη γεωμορφολογική αναγνώριση μιας περιοχής εντοπίζονται γεωμορφές αυτών των τύπων θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα κατά την κατασκευή τεχνικών έργων. Όταν πρόκειται για έργα οδοποιίας το καλλίτερο είναι να αλλάξει η χάραξη του υπό μελέτη δρόμου. Αν όμως για κάποιους λόγους αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να γίνεται απόληψη των ανεπιθύμητων υλικών (π.χ. τοφφικά) εφ' όσον αυτά έχουν περιορισμένη εξάπλωση. Στην αντίθετη περίπτωση η δημιουργία αναβαθμίδων στα ανάντι του δρόμου, θα μετριαστεί την κλίση του πραινούς του και θα τον προστατεύσει σε μεγάλο βαθμό από τις κατολισθήσεις. Επιχωμάτωση βέβαια στα κατάντι του δρόμου με υλικά από τη διάνοιξη πρέπει να αποκλειστεί, διότι η γρήγορη διάβρωση αυτών είναι επόμενο να οδηγήσει στην πτώση του.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στην Β.Α. και Α. των Λουτρών Αιδηψού περιοχή εντοπίστηκαν ανθρωπογενείς γεωμορφές οφειλόμενες σε μορφοδυναμικές διεργασίες που προκύπτουν από έμμεσες και άμεσες ανθρωπίνες δραστηριότητες.

Λόγω της κτηνοτροφίας δημιουργείται ένα σύνολο γεωμορφών αποτελούμενο από ένα εκτεταμένο δίκτυο χωρίς βλάστηση με γλωσσοειδείς επιφάνειες απόπλυσης, οι οποίες επιταχύνουν τη διάβρωση των κλιτύων.

Όπου οι παρεμβολές των τοφφικών πετρωμάτων είναι εκτεταμένες λόγω των παραπάνω γεωμορφών, που επιτρέπουν την ακατάστατη διέλευση του νερού και του κλίματος δημιουργούνται γεωμορφές τύπου Badlands, που εκβαθύνουν και καταστρέφουν τις αρχικές κοιλάδες.

Εκατέρωθεν της οδικής αρτηρίας Πολύλοφου - Αιδηψού παρατηρούνται πυραμιδοειδή Badlands, διότι λόγω του δρόμου η διάβρωση γίνεται ακόμα πιο έντονη. Στον παραλιακό δρόμο Λ. Αιδηψού - Ηλίων υπάρχουν Badlands ανενεργά και μη οφειλόμενα αποκλειστικά σε ανθρωπογενείς παράγοντες.

Η επιταχυνόμενη διάβρωση, που οφείλεται στις ανωτέρω ανθρωπογενείς γεωμορφές προκαλούν συχνά καταστροφικά φαινόμενα όπως κατολισθήσεις, καθιζήσεις κ.λ.π. που εντοπίσαμε στις οδικές αρτηρίες της μελετηθείσας περιοχής.

Η παρουσία των παραπάνω γεωμορφών πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν κατά την κατασκευή τεχνικών έργων. Προς τούτο η λήψη προληπτικών μέτρων όπως η απόληψη μη συνεκτικών υλικών, η δημιουργία πραινών με ήπια κλίση, η αποφυγή επιχωματώσεων κ.λ.π. κρίνεται απαραίτητη.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ÄCHTINGER H. 1996: Die Kousequenzen anthropogen gesteuerter Prozesse anf die Lauschftsökologie der Insel Thasos - Nordgriechenland Diss.Univ.Salzburg S.210 -Austria
- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ, Γ., ΜΕΤΤΟΣ, Α., ΒΙΔΑΚΗΣ Μ. 1984: Γεωλογικός Χάρτης, Κλ.1:50.000 Φύλλο Ιστιαία εκδόσεις Ι.Γ.Μ.Ε. ΑΘΗΝΑ
- KOTINIS, S.K and al 1984: Criterion of Defining Trasional zone between Humid Continental and Mediterranean Climates in the Region of Greece Journal of Climatology V.4 PP 99-104
- KYRIAKOPOULOS, K., SOTIRIOU, K., STAMATAKIS, M. 1990: The Authigenic minerals formed from volcanic emanations at Sousaki, West Attica Peninsula, Greece. Canadian Mineralogist Vol, 28 pp.363-368
- LESER, H. 1995: Geomorphologie s.218 Westermann Braunschsnweig
- MACROPOULOS, T., KATERINOPOULOS, A. 1986: Die Alunit - vorkommen von Milos, Griechenland. Mineralbestand und Genese Chem Erde 45,105-112
- RIEDL, H. 1994: The Human impact on the soil erosion in Greece Bul. Geol.Soc. Greece Volxxx14,pp15-27
- RIEDL, H. 1995: Beitrage zur regionalen Geographie derinsel Tinos mit besondere Berücksichtigung des quasimaturlichen Formen schatzes S11-83 Salzburgen Geographische Arbeiten Univ. Salzburg Austria
- SCHUMM, S.A 1956b: Evolution of drainage systems and slops in Badlands at Perth Amboy. N.J.Bull.Geol.Soc.Am 67,597-646
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν., ΑΛΕΞΟΥΛΗ - ΛΕΙΒΑΔΙΤΗ, Α., ΛΕΙΒΑΔΙΤΗΣ, Γ., ΚΥΡΟΥΣΗΣ, Ι. (1996). Γεωμορφολογική έρευνα και παρατηρήσεις σχετικές με την υδροφορία και τη μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων νερών στη λεκάνη των ποταμών Κηρέα και Νηλέα (Β.Α. Εύβοια). Πρ. 3ου Συν. Δελ. Ελ. Γεωλ. Ετ. Τόμ. XX3/σελ. 115-132, ΑΘΗΝΑ 1988