



Πλ. Πύρρου & Μιχ. Αγγέλου - 45332 Ιωάννινα

Τηλ:2651036686 74187 Fax:26510/33419

e-mail: epirus@epirusa.gr

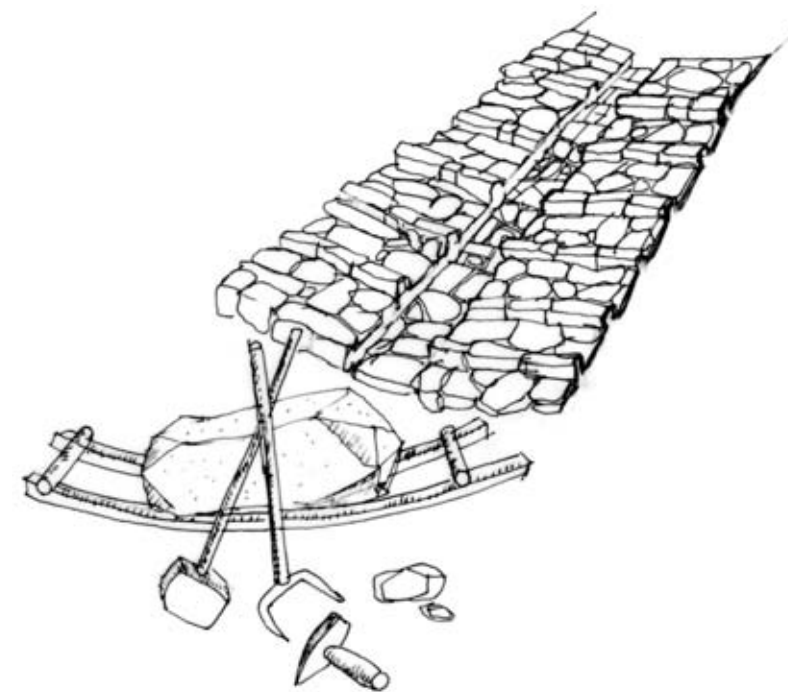
Wpage: www.epirusa.gr

<http://www.drystonesroutes.eu>



ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2009

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΞΕΡΟΛΙΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΙΣ





ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΞΕΡΟΛΙΘΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Ξερολιθικές επιστρώσεις	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Ιστορική αναδρομή	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
Τα είδη των λιθεπιστρώσεων	
3.1. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την ποικιλία των λιθόστρωτων	12
3.2. Συνοπτική περιγραφή των ειδών των λιθεπιστρώσεων	
3.2.1. Λιθεπιστρώσεις με βάση τη χρήση	
3.2.1.1. Ιδιωτική χρήση	13
3.2.1.2. Λιθόστρωτα δημόσιας χρήσης	13
3.2.2. Λιθεπιστρώσεις με βάση την όψη και το υλικό της κατασκευής	14
3.2.3. Λιθεπιστρώσεις με βάση την κλίση	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
Η κατασκευή των ξερολιθικών επιστρώσεων	
4.1. Γενικά	
4.1.1. Ένα στοιχείο της πολιτιστικής κληρονομιάς	18
4.1.2. Η ανάγκη για συντήρηση και αντικατάσταση των λιθόστρωτων	18
4.1.3. Η ένταξη στο περιβάλλον	18
4.2. Η κατασκευή	
4.2.1. Γενικά χαρακτηριστικά των κατασκευών	18
4.2.2. Το υπόστρωμα	20
4.2.3. Τα υπόλοιπα στοιχεία της κατασκευής λιθόστρωτων	
4.2.3.1. Οι ενισχυμένες ζώνες	22
4.2.3.2. Το βήμα	24
4.2.3.3. Η κλίμακα (σκάλα) ή η κλιμακωτή ράμπα	25
4.2.3.4. Λίθοι πλήρωσης	26
4.2.3.5. Το ρείθρο ή το αυλάκι	27
4.2.3.6. Αγωγοί ομβρίων	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
Συνοπτική παρουσίαση των στοιχείων της κατασκευής	30
Παλιές και νέες επεμβάσεις	31
Κατάλογος εργαλείων	33
Βιβλιογραφία	34

ΞΕΡΟΛΙΘΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

Οι ξερολιθικές επιστρώσεις είναι μία μεγάλη κατηγορία ξερολιθικών κατασκευών με κοινό γνώρισμα την κάλυψη μιας, λίγο πολύ, οριζόντιας επιφάνειας με λίθους ή λιθόπλακες.

Η εν ξηρώ δόμηση όπως είναι προφανές, δεν επιτρέπει επιστρώσεις καθ' ύψος (επενδύσεις). Όλες οι μορφές ξερολιθικών επιστρώσεων αντιπαραέρονται την έλλειψη συνδετικών υλικών στην δόμηση με άλλους απλούς μηχανικούς τρόπους όπως το βάρος του υλικού, την εσφίνωσή του (πάκωση) σε μαλακότερα υποστρώματα όμοιας σκληρότητας υλικών, την περισφιζή του από περιβάλλοντες τοίχους ή άλλες κτιστές κατασκευές ή ενισχυμένες ζώνες, ακόμη και φυσικά εμπόδια

Είδη των ξερολιθικών επιστρώσεων

Στην υποκατηγορία των ξερολιθικών αυτών κατασκευών που συναποτελούν τις επιστρώσεις διακρίνουμε είδη (κατηγορίες) με βάση τόσο τη λειτουργία τους, τη μορφή του υλικού, όσο και τον τρόπο κατασκευής τους.

Τα είδη αυτά είναι:

A. Οι ξερολιθικές λιθελιστρώσεις (δρόμων, αυλών, πλατειών κ.λ.π. και περιλαμβάνουν:

- Τα λιθόστρωτα (καλντερίμια)
- Τα πλακόστρωτα
- Χαλικόστρωτα
- Βοτσαλωτά

B. Οι επικαλύψεις στεγών με φυσική πλάκα

Αναλυτικότερα η πρώτη κατηγορία που είναι η πιο σημαντική σε όγκο και ποικιλία περιλαμβάνει όλων των ειδών τις επιστρώσεις που έχουν σκοπό να απομονώσουν την κυκλοφορία πεζών ή τροχοφόρων από το φυσικό έδαφος και το οποίο υφίσταται έντονες αλλοιώσεις, τόσο από την καταπόνηση λόγω συχνής χρήσης όσο και από τα φαινόμενα πάγου, υγρασίας και λά-

σπης ως αποτελέσματα των καιρικών συνθηκών. Με την λιθελιστρωση εξασφαλίζεται μια ομοιόμορφη σε σκληρότητα και βατότητα επιφάνεια, απαραίτητη για την καλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

Τα είδη αυτά, είτε είναι λιθόστρωτα, είτε πλακόστρωτα, με βάση τη λειτουργία τους, χωρίζονται σε πλήθος υποπεριπτώσεων όπως, αστικοί άξονες, δηλαδή δρόμοι ενταγμένοι στον οικοδομικό ιστό μιας κοινότητας ή πόλης, αγροτικοί άξονες, που συνδέουν οικιστικά συγκροτήματα μεταξύ τους (χωριά-πόλεις κ.λ.π.) ή οδηγούν σε τόπους εργασίας. Με βάση πάλι τον φόρτο λειτουργίας τους, διακρίνουμε δρόμους μικρού πλάτους (μονοπάτια) με ελάχιστο πλάτος 0,60μ. ως και δρόμους-αρτηρίες απ' όπου διέρχονται εμπορεύματα (διπλής κατεύθυνσης) ως 6,00μ.πλάτος (Ρωμαϊκές Vίαι).

Με βάση τη χρήση του χώρου οι ξερολιθικές λιθελιστρώσεις άλλοτε έχουν δημόσιο χαρακτήρα (οδοί, οδικοί άξονες, πλατείες), άλλοτε ιδιωτικό (αυλές, προαύλια, δάπεδα ισογείων ή υπογείων σε κατοικίες, αλώνια (φωτογραφία 1).

Επίσης και με βάση πάντα τη χρήση, μπορούμε εδώ να αναγνωρίσουμε και μια υποπερίπτωση που αφορά στο τμήμα του λιθόστρωτου που διατρέχει τη ράχη ενός γεφυριού. Το καλντερίμι αυτό είναι και η τελική επιφάνεια της κάτοψής του.

Αυτή είναι μία σαφής υποκατηγορία λιθόστρωτου που όμως δε θα αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω ανάλυσης και μελέτης στο παρόν εγχειρίδιο γιατί ως κατασκευή είναι οργανικά συνδεδεμένη με τα γεφύρια που είναι κατασκευές ειδικές και σύνθετες σε σχέση με τα απλά, συνηθισμένα λιθόστρωτα οδοστρώματα. Το λιθόστρωτο που διατρέχει το κατάρωμα του γεφυριού στις περισσότερες περιπτώσεις δεν αποτελεί ενιαία κατασκευή. Το μεσαίο τμήμα του τόξου (ή των τόξων) της γέφυρας είναι συχνά και τμήμα της φέρουσας κατασκευής της, αποτελεί δε, την εξωτερική πλευρά (εξωρράχιο) των δύο επάλληλων δακτυλίων (όπως φαίνονται στην πλαϊνή όψη) και συχνά μπορεί να είναι και κτιστό. Το υπόλοιπο οδοστρώμα στις άκρες των τόξων, σε συνέχεια με το δρόμο είναι κοινό ξερολιθικό λιθόστρωτο.

Στη θέση των κράσπεδων επίσης έχουμε όρθιες πέτρες (συχνά κτιστές) που προεξέχουν του καταστρώματος σχηματίζοντας χαμηλό σπηθαίο (αρκάδες) που στο μεσαίο τμήμα του τόξου εμπλέκονται με τους θολίτες του δεύτερου δακτυλίου.

Κλείνοντας την κατηγορία αυτή, πρέπει να αναφερθούμε και σε είδη λιθόστρωτων με βάση την επιλογή του υλικού επίστρωσης που δίνει την «όψη» της κτιστής κατασκευής.

Έτσι πέραν των λιθόστρωτων (γκάλντεριμιών) και πλακοστρώσεων που σχεδόν αποκλειστικά βρίσκουμε στον τόπο έρευνας του παρόντος εγχειριδίου, (Ζαγόρι Ηπείρου) άλλες δυο κατηγορίες λιθόστρωτων, πολύ σημαντικές, μπορούμε να διακρίνουμε στον ευρύτερο ελληνικό αλλά και μεσογειακό χώρο. Είναι τα λιθόστρωτα από μεγάλα χαλίκια-κροκάλες, υλικό έτοιμο και φερτό από ποτάμια ή παραλίες, που συναντάμε κυρίως στα Ιόνια νησιά «κοβολάδα», την Κρήτη, το κεντρικό Αιγαίο και λιγότερο την Πελοπόννησο, όπως και τα πολύ μικρότερης διατομής χαλίκια, «ψηφίδες» ή βότσαλα, αλλά με έντονο διάκοσμο που συναντάμε κυρίως στα Δωδεκάνησα ως «βοτσαλωτά» ή «ψηφιδωτά».

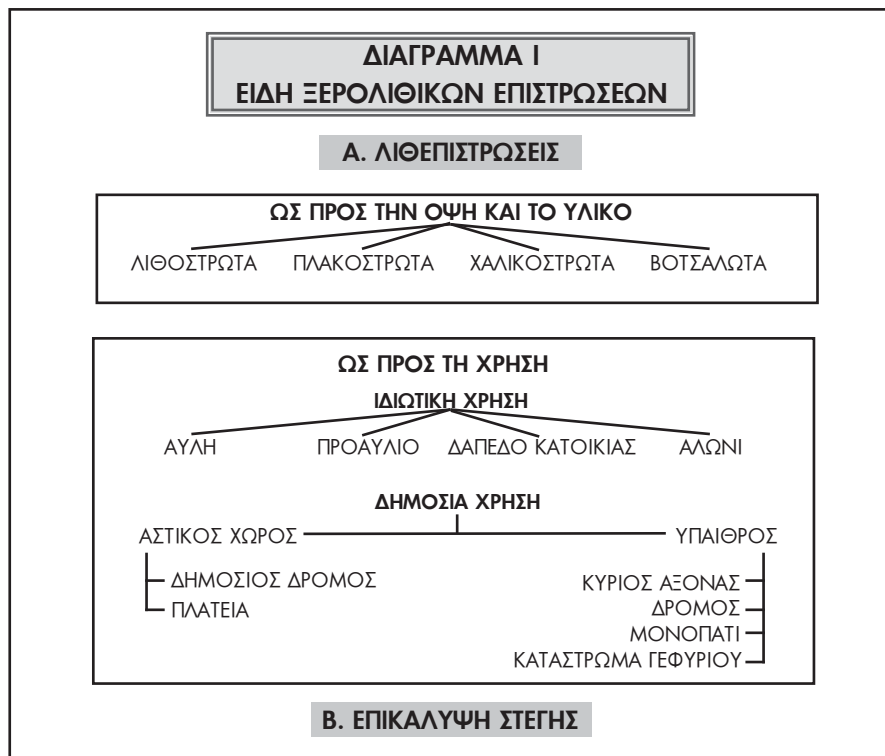
Η επικάλυψη στεγών, ενώ είναι κι αυτή μια κατηγορία ξερολιθικών επιστρώσεων (φωτογραφία 2), τόσο λειτουργικά, όσο και τεχνικά, διαφοροποιείται έντονα από τις άλλες. Οι τεχνικές της ιδιομορφίες και η σχέση της με τον ξύλινο σκελετό της στέγης, ζητούν ιδιαίτερες τεχνικές και τεχνίτες με εξειδίκευση (στεγάδες). Παράλληλα, το πλήθος και οι ανάγκες για νέες κατασκευές στεγών στην περιοχή αλλά και η επισκευή ή συντήρησή τους, γίνεται καθημερινή ανάγκη, πράγμα που κάνει τις κατασκευές αυτές πολύ σημαντικές και κατά τη γνώμη μας, πρέπει να αποτελέσει τομέα ιδιαίτερης και ξεχωριστής έρευνας με θέμα αποκλειστικό, τη στέγη του ζαγορίσιου σπιτιού.



φωτογραφία 1



φωτογραφία 2



Τα ξερολιθικά λιθόστρωτα σ' όποια κατηγορία ή μορφή συναντώνται αποτελούν σημαντικά αρχιτεκτονικά στοιχεία που προσδίδουν ποιοτικό χαρακτήρα στους οικισμούς ή στον φυσικό τους περίγυρο. Εντάσσονται πλήρως στο περιβάλλον είτε αυτό είναι κτιστό είτε φυσικό λόγω του κυρίαρχου υλικού τους κατ' αρχάς και της εν ξηρώ δόμησης στη συνέχεια.

Από αισθητική άποψη τα λιθόστρωτα είναι κατασκευές με μεγάλη αξία. Εντάσσονται πλήρως τόσο στις κτιστές κατασκευές από εμφανή λιθοδομή αλλά δημιουργούν και ευχάριστη αντίθεση με τον κτιστό περίγυρο όταν αυτός είναι επιχρισμένος. Το ίδιο συμβαίνει κι όταν οι κατασκευές αυτές διασχίζουν την ύπαιθρο, ανεξάρτητα αν το φυσικό αυτό περιβάλλον είναι βραχώδες ή πλούσιο σε χλωρίδα.

Πέραν όμως της αισθητικής, τα εν ξηρώ κτιστά λιθόστρωτα, έχουν και φιλική με το περιβάλλον σχέση ως κατασκευές απλές που απορροφούν μεγάλο μέρος των ομβρίων, μειώνοντας έτσι σημαντικά τον κίνδυνο πλημμυρών, σε αντίθεση με κατασκευές νεότερες, με λιθόστρωτα κτιστά σε τσιμεντοστρώσεις, που είναι επιφάνειες αδιάβροχες, και που συγκεντρώνουν τα όμβρια σε μεγάλους όγκους, ενισχύοντας έτσι τα φαινόμενα πλημμυρών.



ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα λιθόστρωτα, αλλά και οι υπόλοιπες διαφορετικής χρήσης λιθοστρώσεις, είναι τουλάχιστον για την περιοχή της Μεσογείου τεχνικές πάρα πολύ παλαιές.

Έχουμε δείγματα τέτοιων ξερολιθικών κατασκευών από τους προϊστορικούς ήδη χρόνους έως και την κλασική αρχαιότητα και τους ρωμαϊκούς χρόνους με διαφορές ελάχιστες μεταξύ τους, τόσο ως προς την όψη, όσο και την τεχνική, που δύσκολα διακρίνει κανείς την περίοδο κατασκευής με μόνα κριτήρια τα προαναφερθέντα. Το ίδιο ισχύει και για τις νεότερες ιστορικές περιόδους που διαδέχονται τη ρωμαϊκή αυτοκρατορία και φθάνουν ως τα μέσα του 19ου αιώνα, αιώνα όπου το τρένο και το αυτοκίνητο αχρηστεύουν και κατά συνέπεια εξαφανίζουν τους δρόμους αυτούς ή τους μετατρέπουν σε σύγχρονες οδικές αρτηρίες που εξυπηρετούν νέες ανάγκες (ταχύτητα - μέγεθος - βάρος - κυκλοφοριακή πυκνότητα κ.λ.π.)

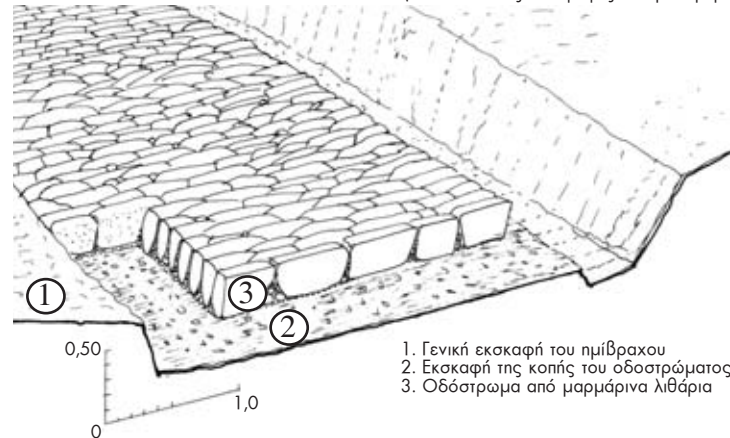
Α. Τα λιθόστρωτα στους κλασσικούς - ελληνοιστορικούς χρόνους

Ο κυρίαρχος τύπος ομοιάζει περισσότερο μ'αυτόν που βρίσκουμε ακόμη και σήμερα στα Νότια Βαλκάνια και στην Ελλάδα, και που σε μεγάλο του μέρος κατασκευάστηκε τα νεότερα χρόνια (για την Ελλάδα, την περίοδο της τουρκοκρατίας).

Τα πλάτη των λιθόστρωτων αυτών δρόμων κυμαίνονται από 0,30εκ. (λιθόστρωτο μονοπάτι) έως και τον δρόμο κυκλοφορίας οχημάτων 3,5-4,00μ. (Σκαρίφημα 1). Ως προς την κατασκευή και ειδικότερα την υποδομή του οδοστρώματος ομοιάζει περισσότερο με τα σύγχρονα καλντερίμια (φωτογραφία 3).

Όπου το υπόστρωμα είναι βραχώδες, ή σχετικά σκληρό, γίνονται ελάχιστες εργασίες προετοιμασίας και οι απαραίτητες λαξεύσεις βράχων ή εξομαλύνσεις του εδάφους για την κάλυψή του με το λιθόστρωτο. Όπου το έδαφος είναι μαλακότερο γίνεται εκσκαφή του φυσικού εδάφους που διασχίζει ο δρόμος από 20-40εκ. και διάστρωσή του με φερτά υλικά ή ανάμικτα που εξυγιαίνουν τα σημεία λιθεπίστρωσης (άμμος - λατίπες - χαλίκι κ.α.)

ΛΙΘΟΣΤΡΩΤΟ ΚΛΑΣΣΙΚΩΝ ΧΡΟΝΩΝ Αθήνα (Πεντέλη-Οδός καταγωγής λιθομεταφοράς)



1. Γενική εκσκαφή του μίβραχου
2. Εκσκαφή της κοπής του οδοστρώματος
3. Οδόστρωμα από μαρμάρια λιθάρια

σκαρίφημα 1

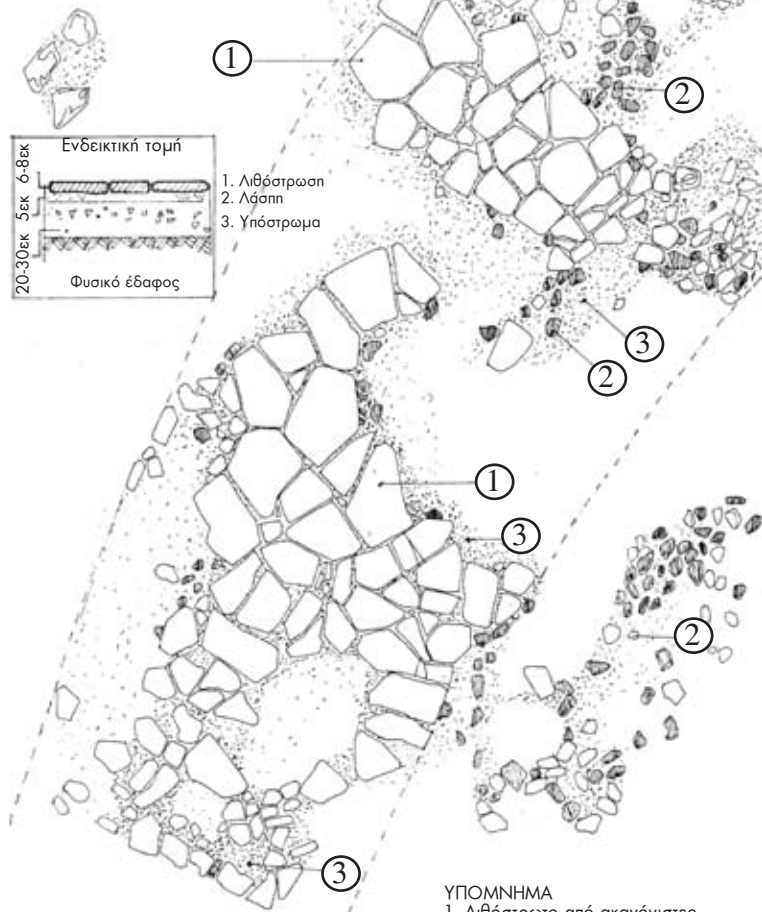


φωτογραφία 3



φωτογραφία 4

Κέρκυρα: Λιθόστρωτο ρωμαϊκών χρόνων



σκαρίφημα 2

Β.Οι Ρωμαίοι

Οι τεχνικές αλλαγές που εισήγαγαν οι Ρωμαίοι αποτελούν σταθμό και σημείο αναφοράς στην ιστορία της κατασκευής δρόμων όχι τόσο για τις νέες και πρωτότυπες λύσεις που φέρουν στον τομέα αυτό, όσο για τη συστηματικοποίηση των μέχρι τότε γνώσεων και τεχνικών και την προσαρμογή τους σε νέες ανάγκες. Τα μεγέθη είναι μεγαλύτερα και ως προς τα μήκη των δρόμων και ως προς την πυκνότητα του δικτύου, με πλάτη δρόμων που φτάνουν ως και τα 6,00μ. (Viae), φωτογραφία 4.

Στην μια του πλευρά πάντα, συχνά δε και στις δύο, υπήρχε χαντάκι (επιφανειακός αγωγός - ρεϊθρο) για την παροχέτευση των ομβρίων. Το συνολικό οδόστρωμα αποτελείτο από επάλληλα στρώματα, αρχικά χαλίκι χοντρό (κροκάλες), που όσο προχωρούσε γινόταν λεπτότερο (διαβαθμισμένο υλικό). Συχνά το χαλίκι ενσωματωνόταν σ' ένα είδος υδραυλικού κονιάματος (πορσελάνη ή θηραϊ-



φωτογραφία 5

κή γη). Ακολουθούσε στρώμα άμμου και μετά πάλι διάστρωση με το υδραυλικό αυτό μίγμα ως ένα πάχος υποστρώματος (ανάλογα πάντα με τη φύση του εδάφους που άρχιζε από τα 60 και έφτανε έως και τα 250 εκ.)(σχέδια 1,2).

Το αποτέλεσμα ήταν ένας δρόμος με τεράστια ανθεκτικότητα υποστρώματος που αρκετά τμήματά τους διατηρούνται ακόμη στις μέρες μας.

Η τελική στρώση από κράσπεδο σε κράσπεδο γινόταν με λιθόπλακες πάχους 8,00-12,00 εκ. κατά μέσον όρο.

Σε αστικούς χώρους δεν υπάρχει διαφοροποίηση των ρωμαϊκών δρόμων από τους παλαιότερους πλην του εξοπλισμού αποστράγγισης των ομβρίων που υπογειοποιείται (όπως σ' όλη την κλασσική αρχαιότητα) κι όταν αυτό κρίνεται ανεπαρκές - δηλαδή δεν αρκεί για να αντιμετωπίσει μια ξαφνική πλημμύρα, άλλες τεχνικές δοκιμάζονται (βλ.. σχέδιο 3) Στο ίδιο σχέδιο, τομή δρόμου σε αστική περιοχή (Πομπηία) αλλά και (Κέρκυρα), (σκαρίφημα 2, φωτογραφία 5).

Γ. Οι νεότεροι χρόνοι

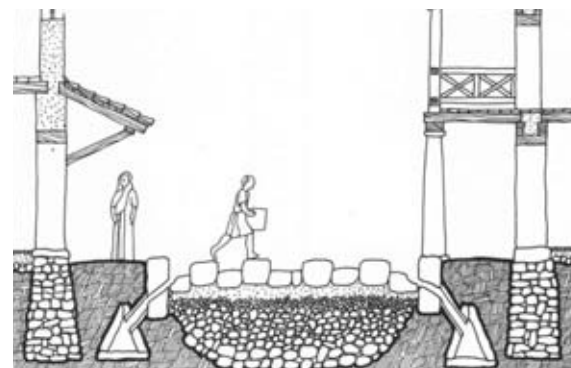
Όπως ήδη αναφέραμε δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις μ'αυτές των ρωμαϊκών χρόνων τόσο ως προς τη μορφή, τη λειτουργία και τον τρόπο κατασκευής. Οι κατασκευές αυτές γίνονται στη διάρκεια της Οθωμανικής κυριαχίας στα Βαλκάνια και στην Ελλάδα. Ειδικά για την περιοχή έρευνας δηλαδή την Ήπειρο και μάλιστα το Ζαγόρι , μια περιοχή απομονωμένη σχετικά από την υπόλοιπη επικράτεια, αλλά με μεγάλη, αν και σύντομη, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, παρατηρούμε ότι πέραν του επαρχιακού οδικού δικτύου που προϋφίσταται αλλά βελτιώνεται και πυκνώνει, η λιθελίστρωση των δρόμων των οικισμών ακολουθεί την οικονομική και κατασκευαστική «έκρηξη» που γνώρισε η περιοχή από τα μέσα του 17ου αιώνα έως το τέλος του 18ου.



σχέδιο 1



σχέδιο 2



σχέδιο 3

ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΛΙΘΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ

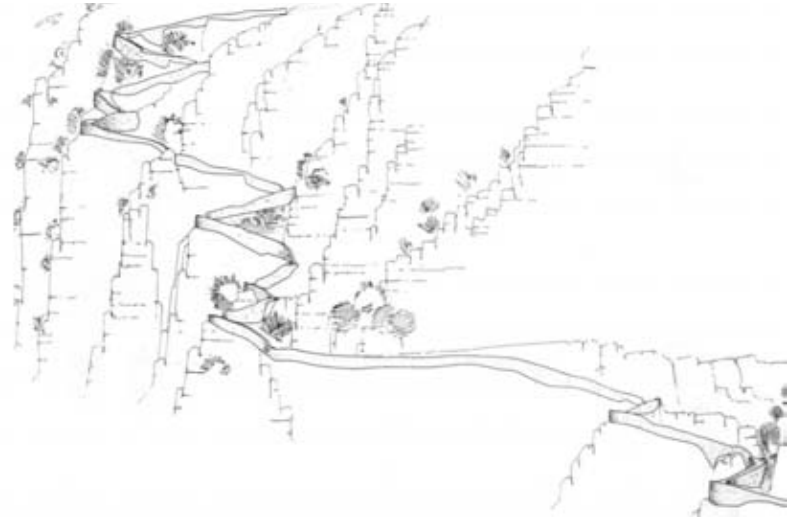
3.1.Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την ποικιλία των λιθόστρωτων

Όλων των ειδών τα πλακόστρωτα απαντούν σε μια βασική ανάγκη. Την αποφυγή, κατά την κυκλοφορία τόσο των πεζών όσο και των τροχοφόρων, της λάσπης και των διαβρώσεων που μοιραία το γυμνό έδαφος υφίσταται από την καταπόνηση και τα καιρικά φαινόμενα.

Με μια πρώτη ματιά η ποικιλία των λιθепιστρώσεων και πριν απ' όλα, ως προς την μορφή τους, (όψη) φαίνεται πολύ μεγάλη. Με προσεκτικότερη όμως παρατήρηση, αντιλαμβάνεται κανείς ότι η διαφοροποίηση αυτή στο μεγαλύτερο μέρος της δεν είναι παρά παραλλαγή δύο, το πολύ τριών βασικών τύπων λιθепιστρώσης. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με την τεχνική των λιθепιστρώσεων. Οι διαφοροποιήσεις αυτές οφείλονται σε πλήθος παραγόντων που έχουν σχέση με:

1. Τη λειτουργία του δρόμου (δρόμος - άξονας μεταφοράς με βαρύ κυκλοφοριακό φορτίο, δρόμος μόνο για πεζούς, μονοπάτι, δρόμος επικοινωνίας μεταξύ πόλεων ή χωριών, δρόμος ενταγμένος στον αστικό ιστό της κοινότητας, αγροτικός κ.λ.π.).
2. Το γεωγραφικό ανάγλυφο της περιοχής που ο δρόμος καλύπτει (πεδιάδα, διάβαση ποταμών, ορεινές διαβάσεις ή περιοχές εξαιρετικά δύσβατες (σχέδιο 4).
3. Το είδος και η ποιότητα του υλικού επίστρωσης (ασβεστόλιθος, γρανίτης, μάρμαρο, σχιστόλιθος, φαρμίτης ή στουρνάρι, κροκάλλα, χαλίκι ποταμίσιο ή θαλάσσης).

Οι 3 αυτές κατηγορίες συνδυαζόμενες, μας δίνουν σχεδόν το σύνολο των περιπτώσεων που μπορεί να συναντήσει κανείς όχι μόνον στην Ήπειρο και την Ελλάδα αλλά στον ευρύτερο μεσογειακό χώρο. Ένα προαίλιο. π.χ. χαλικόστρωτο ή μια πλατεία ή δρόμος λιθόστρωτος, ένα δάπεδο ή μονοπάτι πλακόστρωτο κ.λ.π. Η διαφοροποίηση - για την ευκολία όπως είπαμε κατανόησης του θέματος- των τριών αυτών κατηγοριών είναι ανεξάρτητη από τις καθ' αυτό τεχνικές της κατασκευής που περιορίζονται όλες κι



σχέδιο 4: Σκάλα Βραδέτου

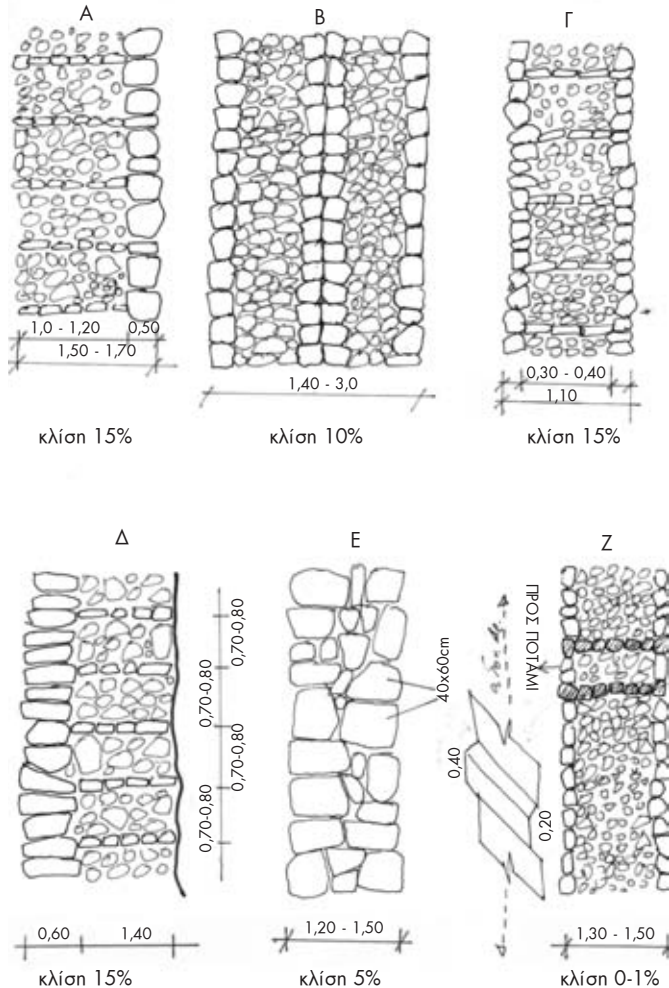
όλες σε δυο ή τρεις αρχές που είναι κοινές για όλες τις ξερολιθικές λιθепιστρώσεις.

Εδώ θα πρέπει να προσθέσουμε έναν ακόμη παράγοντα που είναι σημαντικός στην ποιοτική διαφοροποίηση των ειδών λιθепιστρώσης, αλλά με χαρακτήρα πολύ γενικό και πλατύ, που επηρεάζει το σύνολο των άλλων παραγόντων σε βάθος χρόνου και με μεγάλη χωρική έκταση.

Είναι η παράδοση όπως και οι τεχνίτες που αυτή διαμορφώνει και που φέρουν τον πολιτισμό αυτό της δόμησης με τις τεχνικές αλλά και ιδιομορφίες του τόπου καταγωγής τους.

Η παράδοση αυτή μπορεί να είναι λαϊκή ή να έχει καταγωγή λόγια. Στην τελευταία περίπτωση έχουμε τα ξερολιθικά δάπεδα σημειώνοντων χώρων που στο παρελθόν ήταν προσιτά σε λίγους, αργότερα ο ιδιωτικός ή ημι-ιδιωτικός χώρος τους μεταβλήθηκε σε δημόσιο κι έτσι οι κατασκευές αυτές, με διακοσμητικό περισσότερο χαρακτήρα, έγιναν προσιτές απ' όλους,

Ποικιλία λιθόστρωτων επαρχιακών δρόμων (Αλβανία)



σκαρίφημα 3

κι επηρέασαν (ανάλογα με την αξία του χώρου) τόσο το άμεσο περιβάλλον της πόλης που ανήκαν, όσο κι ευρύτερες περιοχές. (Αυλές, προαυλίες των Palazzo Ιταλικών πόλεων, παλάτια της Γρανάδας.

3.2. Συνοπτική περιγραφή των ειδών των λιθεπιστρώσεων

3.2.1. Λιθεπιστρώσεις με βάση τη χρήση

3.2.1.1. Ιδιωτική χρήση

Συνήθως δεν πρόκειται για δρόμους αλλά λιθεπιστρώσεις αυλών προαυλίων, και πολύ συχνά εσωτερικών χώρων, όπως δάπεδα υπογείων ή ημιυπόγειων - ισογείων κατοικιών. Η τεχνική παραμένει η ίδια με τα άλλα είδη λιθοστρώσεων (εγκιβωτισμός και ενσφήνωση των λίθων), μόνο που στην κατηγορία αυτή, λόγω περιορισμένου μεγέθους και πάντα έτοιμων άκαμπτων κατασκευών (τοίχοι, μάντρες κ.λ.π.), αλλά και με μικρές πάντα κλίσεις, οι κατασκευές αυτές κατασκευάζονται ευκολότερα και είναι διατηρημένα καλύτερα (φωτογραφία 6). Σε πολλά μέρη της Ελλάδας (κυρίως στα Δωδεκάνησα) οι αυλές ή τα δάπεδα παίρνουν έντονο και διακοσμητικό χαρακτήρα. Βοηθά το είδος του υλικού που χρησιμοποιείται, η ψηφίδα δηλαδή, ή το βότσαλο. Με μοτίβα σε διχρωμία ή τριχρωμία, στοχεύουν περισσότερο σε διακοσμητικά θέματα (φωτογραφία 7).

3.2.1.2. Λιθόστρωτα δημόσιας χρήσης (σκαρίφημα 3)

α) Αστικού χώρου (δημόσιοι δρόμοι, πλατείες οικισμών)

Είναι τα λιθόστρωτα που γενικά εντάσσονται στον πολεοδομικό ιστό των οικισμών. Είτε πρόκειται για δρόμους, κύριους άξονες, ή πλατείες είναι το «κενό» που αφήνει η ιδιοκτησία.



φωτογραφία 6



φωτογραφία 7

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τεχνικά, τα οδοστρώματα της κατηγορίας αυτής δε διαφέρουν από τις λιθεπιστρώσεις της υπαίθρου παρά μόνον ως προς τις πλάγιες και εκατέρωθεν του οδικού άξονα, ζώνες εγκιβωτισμού (κράσπεδα) όπου στην περίπτωση των οδοστρωμάτων υπαίθρου είναι πολύ ενισχυμένα, ενώ σε αυτά του αστικού χώρου μπορεί και να λείπουν αφού ρόλο τέτοιο παίζουν οι υπάρχουσες ιδιοκτησίες (κατοικίες, περίβολοι, κτιστοί αναβαθμοί) που εγκιβωτίζουν το δημόσιο οδόστρωμα είτε πρόκειται για οδικό άξονα είτε για πλατεία.

Στην κατηγορία αυτή δίδεται περισσότερη σημασία στις εγκάρσιες στον άξονα ενισχυμένες ζώνες.

β) Υπαίθρου (κύριοι άξονες, αγροτικοί συνδετήριοι δρόμοι, μονοπάτια).

Στην περιοχή έρευνας (Ζαγόρι) είναι πλέον ελάχιστοι και είναι κυρίως μονοπάτια. Οι άλλοτε κύριοι άξονες που συνέδεαν πόλεις και χωριά μεταξύ τους ή έχουν αντικατασταθεί, στην ίδια σχεδόν θέση από τους νέους αυτοκινητόδρομους ή έχουν καταστραφεί από έλλειψη συντήρησης και χρήσης. Τμήματα τέτοιων δρόμων έχουμε συνήθως κοντά σε διαβάσεις (παλιά γεφύρια) ή τμήματα που για κάποιο λόγο χρησιμοποιήθηκαν για πολύ χρόνο και παράλληλα με το οδικό δίκτυο, ή ακόμα συντομεύσεις (μονοπάτια) σε μέρη δύσβατα για την κίνηση οχημάτων. Τα πλάτη των δρόμων αυτών κυμαίνονται από 0εκ. έως 2 ακόμη και 3μ.

Τεχνικά δεν διαφέρουν σε τίποτα από τις άλλες λιθεπιστρώσεις αστικού τύπου. Κύριο τεχνικό ζήτημα κι εδώ παραμένει ο εγκιβωτισμός των λίθων για τη δημιουργία μιας λίγο πολύ άκαμπτης σε πλάγιες δυνάμεις ως προς την επιφάνεια και ομοιογενούς συμπεριφοράς στις κάθετες. Πέραν των εγκάρσιων στον άξονα ενισχυμένων ζωνών (βλ. κεφάλαιο τεχνικών) στους δρόμους της υπαίθρου, οι άκρες τους (κράσπεδα) είναι κι αυτές ενισχυμένες ζώνες (παράλληλες με τον άξονα) από λίθους πολύ μεγαλύτερους και βαθύτερα πακτωμένους απ' ότι οι λίθοι πλήρωσης. Κι ενώ οι λίθοι πλήρωσης σ' όλα τα είδη είναι περίπου ίδιοι, αυτοί των πλαϊνών ενισχύσεων (εγκιβωτισμού) πολλές φορές φτάνουν στο 1/3 του συνολικού πλάτους του δρό-

μου. Πολλές φορές υπάρχει και διπλή ενίσχυση στο μέσον (όταν η εγκάρσια τομή του δρόμου είναι κοίλη), (Σκαρίφημα 3B).

Εννοείται ότι όπου υπάρχει φυσικό εμπόδιο (αναβαθμός-φυσικός βράχος) αυτό, χρησιμοποιείται ως άκαμπτο εμπόδιο εγκιβωτισμού (Σκαρίφημα 3Δ).

3.2.2. Λιθεπιστρώσεις με βάση την όψη και το υλικό της κατασκευής

1. Λιθόστρωτα

Η επιφάνεια καλύπτεται από λίθους της περιοχής ακανόνιστους, χωρίς ιδιαίτερη προεργασία που πακτώνονται εν μέρει στο υπόστρωμα με τον ελάχιστο δυνατό αρμό. Οι διαστάσεις των λίθων αυτών ποικίλουν, ο μέσος όρος όμως βρίσκεται μεταξύ 5-15 εκ για το πλάτος, 10-25 εκ για το μήκος και το 15 εκ -25 εκ το βάθος που πακτώνεται.

Στα διαζώματα (ενισχυμένες ζώνες) που είναι μονές σειρές λίθων με εγκάρσια φορά προς τον άξονα του δρόμου, όπως και στις άκρες, ενίσχυση από ένα είδος κράσπεδου, τα λιθάρια είναι μεγαλύτερα. Αυτά των ενισχυμένων ζωνών κρατούν το ίδιο περίπου πλάτος (5-15εκ.) το μήκος όμως όσο και η διάσταση που πακτώνεται μεγαλώνουν από 20-30εκ. κατά μέσο όρο. Η ενίσχυση των άκρων (κρασπέδων των δρόμων) είναι ακόμη πιο σημαντική, (εννοείται, η άκρη του δρόμου δεν κλείνεται από τοίχο ή μάντρα ή άλλο φυσικό εμπόδιο, που ο δρόμος συναντά). Τα λιθάρια αυτά πεπλατυσμένα στην ορατή επιφάνειά τους από 20X20εκ. ως 50X50εκ. φθάνουν σε βάθος που κυμαίνεται από 25 εκ. έως 30 εκ.

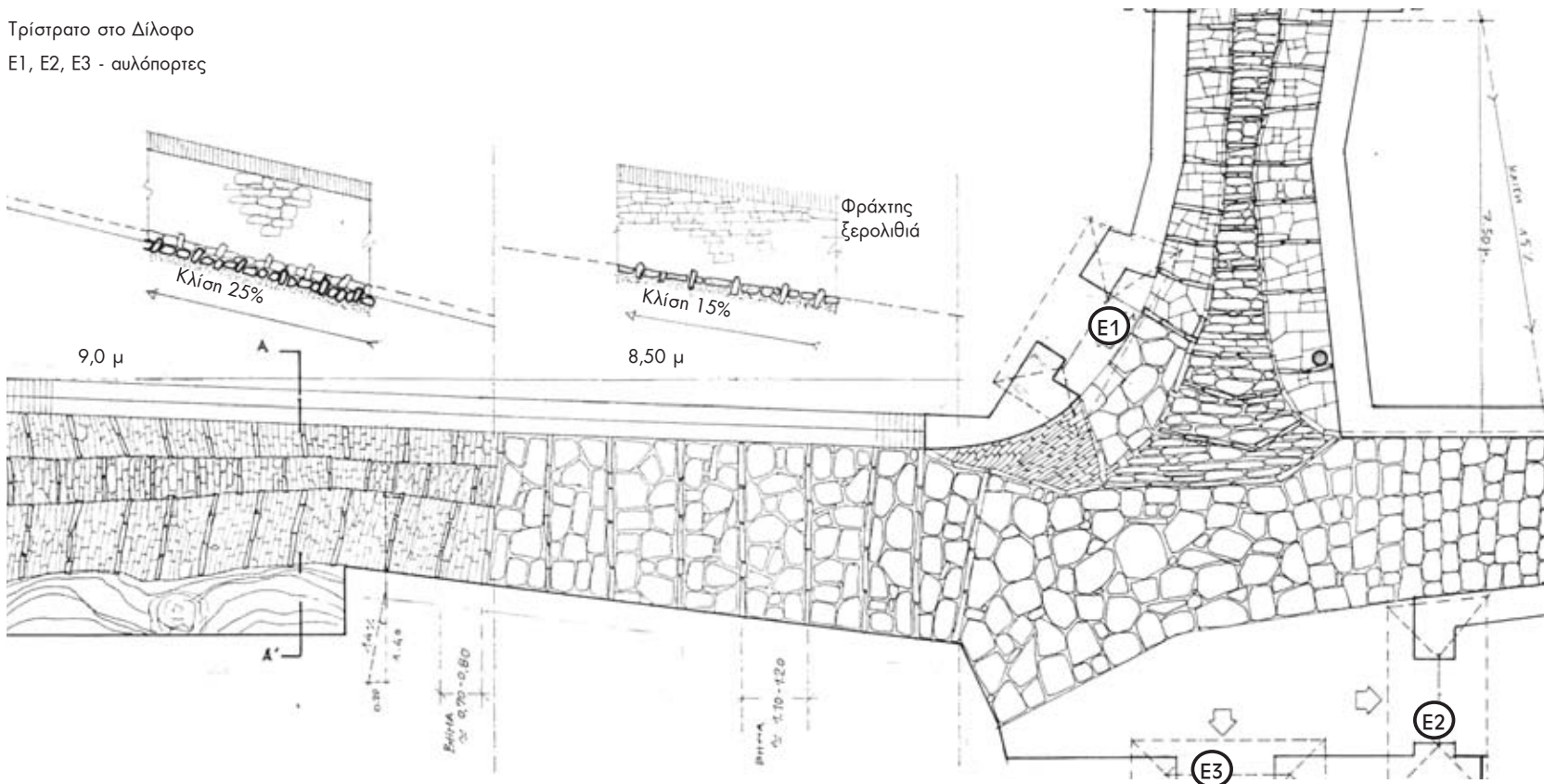
2. Πλακόστρωτα

Είναι οι λιθεπιστρώσεις από λίθινες πλάκες, (κυρίως σχιστόλιθοι, ψαμμίτης, ασβεστόλιθοι που έχουν πλακοειδή μορφή κατά την εξαγωγή τους όπως η μαυρόπλακα για τις στέγες κ.λ.π). Έχουμε δύο τύπους πλακοστρώσεων, τις πλακοστρώσεις χωρικού τύπου από ακανόνιστες πλάκες και τις πελεκητές (όπου ο τεχνίτης δίνει κανονικό σχήμα στην πλάκα (ορθογώνιο, ή ορθογώνιο-παράλληλόγραμμο, ρόμβος κ.λ.π.). Το πάχος της πλάκας κυμαίνεται από τους 4 έως τους 10 πόντους. Όπως είναι φυσικό το βάθος

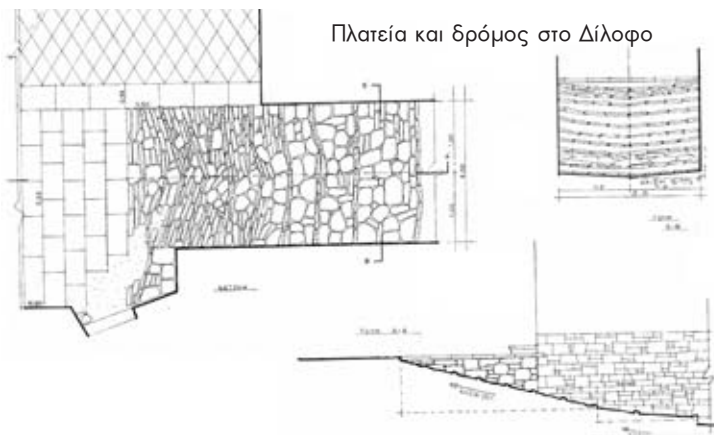
στερέωσης (πάκτωσης) της πλάκας είναι πολύ μικρότερο από αυτό των λίθων. Επειδή η αρχή στις ξερολιθικές αυτές κατασκευές, είναι το σφήνωμα των λίθων ή των πλακών σε ένα πλαίσιο ενισχυμένων ζωνών λίγο πολύ άκαμπτων είναι φανερό ότι οι λιθόπλακες υστερούν σε πάκτωση ως προς τα αντίστοιχα λιθάρια πλήρωσης. Επίσης οι πλάκες είναι αρκετά λείες ώστε να μην εξασφαλίζουν καλή πρόσφυση με το οδόστρωμα όταν η κλίση του είναι αρκετά μεγάλη.

Για τους δύο αυτούς λόγους θα βρούμε τα πλακόστρωτα ή σε δρόμους με μικρή ή μηδενική κλίση ή σε κατασκευές που από τη λειτουργία τους συνήθως κατασκευάζονται σε επιφάνειες με κλίση γύρω από το 0% (πλατείες, αυλές, προαύλια κ.λ.π.). Όμως πολύ συχνά σε δρόμους ενταγμένους στον ιστό του οικισμού, συναντάμε λιθελιστρώσεις ανάμικτες κατά μήκος του ίδιου δρόμου. Τμήματα του καταστρώματος, δηλαδή είναι λιθόστρωτα ενώ άλλα είναι πλακόστρωτα. Και σ' αυτές τις περιπτώσεις όμως η πλακό-

Τρίστρωτο στο Δίλοφο
E1, E2, E3 - αυλόπορτες



σχέδιο 5



σχέδιο 6

στρωση γίνεται σε σημεία του δρόμου με μικρή κλίση ενώ όταν η κλίση γίνεται μεγαλύτερη μεταβάλλεται σε λιθόστρωτο (Σχέδιο 5, 6). Συχνά βλέπουμε επίσης πλακοστρώσεις εκεί που η έντονη κλίση μεταβάλλει το καλντερίμι σε κλίμακα, ως επίστρωση του πατήματος του κάθε σκαλιού (Σχέδιο 7).

3. Χαλικόστρωτα

Με την πιο απλή μορφή τους τα βρίσκουμε στα Ιόνια νησιά, το λεγόμενο «κοβολάδο» (φωτογραφία 8) (από τη λέξη «κόβολος», χαλίκι ή κροκάλα) με χαλίκια διαμέτρου 6-12εκ. και βάθος 10-15εκ. κατά μέσο όρο. Τα χαλικόστρωτα είναι κατασκευές αστικού τύπου, γιατί δίνουν μια επιφάνεια πιο ευαίσθητη στην καταπόνηση. Συνήθως, ρόλο ενισχυμένης ζώνης στα χαλικόστρωτα παίζουν, ζώνες ή ταινίες πλακοστρώτες (φωτογραφία 7).

Σε μεγαλύτερες επιφάνειες (δρόμους κ.λ.π.) ρόλο εγκάρσιων στον άξονα ενισχυμένων ζωνών παίζουν οι σειρές μεγαλύτερων χαλικιών (κροκάλες) κωνικής μορφής και πακτωμένες βαθύτερα από τις άλλες σε ταινίες, διακοσμητικές. Άλλες φορές τα χαλικόστρωτα ή τα βοτσαλωτά συνδυάζονται με άκαμπτες λιθοπλακοστρώσεις κτιστές, σε ταινίες που παίζουν το ρόλο ενισχυμένων ζωνών.

4. Βοτσαλωτά

Το κατά πολύ μικρότερο σε διάμετρο υλικό πλήρωσης «βοτσαλωτό», είναι λιθόστρωτο που γίνεται από βότσαλο διαμέτρου 2-5εκ. και βάθος 5-10εκ. Συνήθως είναι δίχρωμα (άσπρα-μαύρα βότσαλα) με ποικιλία σχεδίων κυρίως γεωμετρικές παραστάσεις. Τα βρίσκουμε στο Ν-Α Αιγαίο (Δωδεκάνησα) και είναι λιθόστρωτα με έντονο διακοσμητικό χαρακτήρα (φωτογραφίες 7,9).



φωτογραφία 8

Τα βοτσαλωτά είναι πάντα εγκιβωτισμένα σε τοίχο ή μάντρα ή περιθώριο (κράσπεδο) και με την ιδιαίτερη τεχνική σύσφιξης ενσφίνωσης του «υδατόπηκτου σκυρωτού» (βλ. Κεφάλαιο Τεχνικών)

3.2.3. Λιθιστρώσεις με βάση την κλίση

Ο ρόλος της κλίσης, που είναι πολύ σημαντικός και θα αναλυθεί περισσότερο στο κεφάλαιο περί κατασκευής των λιθόστρωτων, συσχετίζεται άμεσα με το χρησιμοποιούμενο υλικό και τη μορφή του, το γλυπτό του εδάφους και την



φωτογραφία 9

τεχνική διαχείρισης των ομβρίων. Οι παράγοντες αυτοί πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν πάντα σε συνδυασμό με την κλίση, αν θέλουμε να κατασκευαστεί σωστά τα λιθόστρωτα.

Στην παράγραφο αυτή θα μας απασχολήσει η κλίση, για το ρόλο που παίζει στην γενική εικόνα του λιθόστρωτου, την «όψη» του, δηλαδή την μορφή του λιθόστρωτου, που ο επισκέπτης αντιλαμβάνεται άμεσα, ως τυχαία ή απλά ως λειτουργική διαμόρφωση.

Σε κλίσεις εδάφους από 0-15% οι περισσότερες λιθοστρώσεις είναι πλακόστρωτες.

Σε κλίσεις μεγαλύτερες, 15-35% αλλά και συχνά έως 40% οι δρόμοι είναι συνήθως λιθόστρωτα (καλντερίμια) με ενίσχυση των εγκάρσιων ζωνών που όσο αυξάνει η κλίση αυτά πυκνώνουν (φωτογραφία 10).

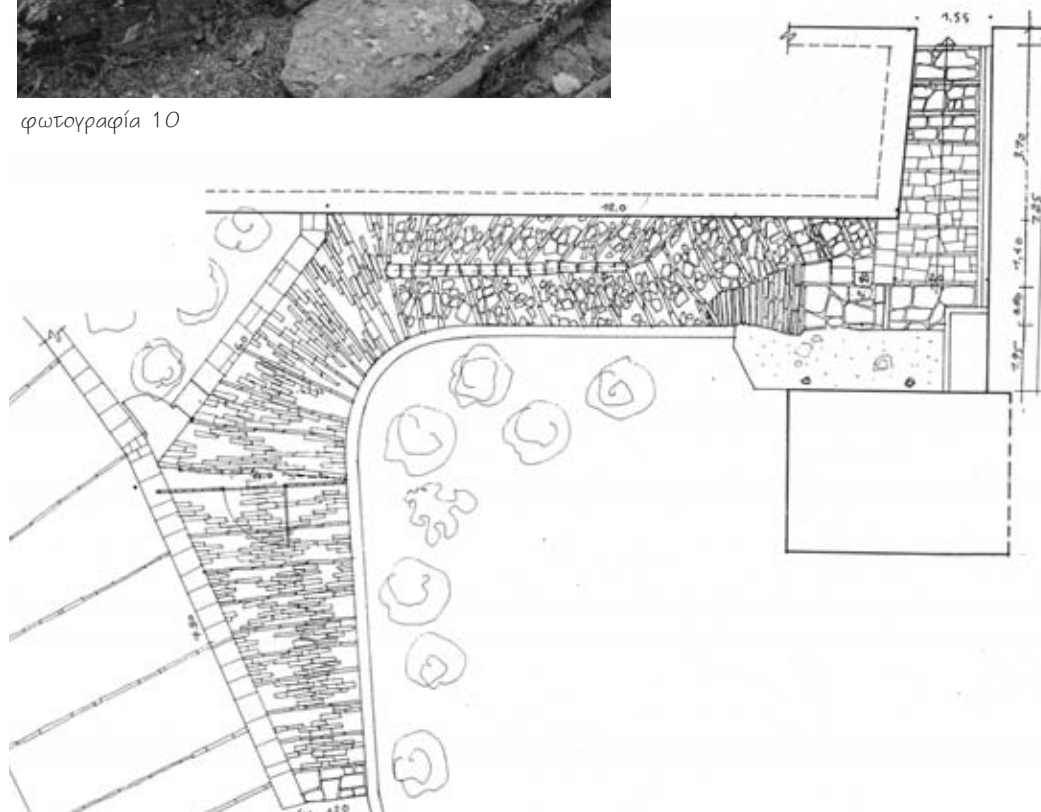
Αυτό είναι απαραίτητο για 3 λόγους:

- Για τον βέλτιστο δυνατό εγκιβωτισμό των λίθων σε έντονη κλίση που είναι μια δυσμενής συνθήκη
- Την καλύτερη πρόσφυση των διερχόμενων πεζών ή τροχοφόρων
- Την απορροή των ομβρίων χωρίς δυσχέρεια της κυκλοφορίας

Τέλος σε κλίσεις μεγαλύτερες του 35-40% το λιθόστρωτο μετατρέπεται σε κλίμακα ή κλιμακωτή ράμπα (Σχέδια 6, 7) (Σκαρίφημα 15, 22).



φωτογραφία 10



σχέδιο 7

Καλντερίμι στη Δόλιανη

Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΞΕΡΟΛΙΘΙΚΩΝ ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΩΝ

4.1. Γενικά

4.1.1. Ένα στοιχείο της πολιτιστικής κληρονομιάς

Το λιθόστρωτο για αιώνες, είναι αναπόσπαστο στοιχείο της αρχιτεκτονικής μας κληρονομιάς. Μόνο στις αρχές του 20ου αιώνα ξεπεράστηκε και συνεπώς αφέθηκε ασυντήρητο για πολύ περισσότερο χρόνο απ' ό,τι άλλες ξερολιθικές κατασκευές, με λειτουργίες που δεν κατήργησε η σύγχρονη εποχή (αναβαθμοί, στέγες κ.λπ.). Ιδιαίτερη ζημιά υπέστησαν οι επαρχιακοί άξονες που αντικαταστάθηκαν από τους αμαξιτούς. Οι επαρχιακοί λιθόστρωτοι άξονες στην Ήπειρο, υπολογίζονται στα 580 περίπου χλμ. Σήμερα δεν απομένουν παρά 50 χλμ. λιθόστρωτων επαρχιακών οδών, στο μεγαλύτερο μέρος τους κατεστραμμένοι ή με μεγάλες φθορές. Το ίδιο συνέβη και στους αστικούς δρόμους, σ' αυτούς δηλαδή που εντάσσονται στον οικιστικό ιστό των κοινοτήτων κι' όχι μόνο για λόγους συγκοινωνιακούς (κυκλοφορία αυτοκινήτων) αλλά και ιδεολογικούς. Ιδιαίτερα την 10ετία 50-60 όπου οι κοινοτικές αρχές κάλυπταν τα καλντερίμια με τσιμέντο, θεωρώντας τα υπολείμματα της τουρκοκρατίας.

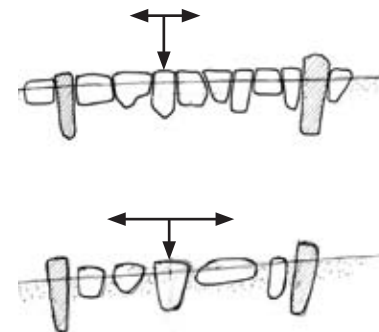
4.1.2. Η ανάγκη για συντήρηση και αντικατάσταση των λιθόστρωτων

Όπως και οι άλλες ξερολιθικές κατασκευές, οι λιθεπιστρώσεις είναι μάρτυρες μιας παραδοσιακής τέχνης πολύ παλιάς που έχει αφήσει έντονα σημάδια στο ανθρωπογενές αλλά και στο φυσικό περιβάλλον. Ειδικά για περιοχές όπως το Ζαγόρι με οικισμούς που έχουν σε μεγάλο βαθμό διασωθεί, οι ξερολιθικές επιστρώσεις, τα λιθόστρωτα, τα πλακόστρωτα, οι αυλές και οι πλατείες, αποτελούν μεγάλο, σημαντικό και αναπόσπαστο τμήμα του κτιστού χώρου. Έτσι, σήμερα η ανάγκη για ανακατασκευή - συντήρηση των λιθεπιστρώσεων αυτών, είναι μεγάλη και πιεστική συγχρόνως, αφού τα οικιστικά αυτά σύνολα είναι ενταγμένα στη σύγχρονη ζωή και εξυπηρετούν σύγχρονες λειτουργίες.

4.1.3. Η ένταξη στο περιβάλλον

Τα λιθόστρωτα εμπλουτίζουν τόσο το αγροτικό όσο και το αστικό τοπίο.

Το φυσικό αυτό υλικό που συλλέγεται πάντα από την περιοχή, η απλότητα της κατασκευής, το τυχαίο και η πρωτοβουλία και εφευρετικότητα των τεχνικών που γεννά η παράδοση δίνουν τον ιδιαίτερο αυτό χαρακτήρα, την αίσθηση δηλαδή μιας κατασκευής που την ίδια στιγμή μοιάζει να είναι το αποτέλεσμα φυσικού φαινομένου που εμφανίζεται στο έδαφος χωρίς ανθρώπινες επεμβάσεις και με τρόπο σχεδόν τυχαίο.



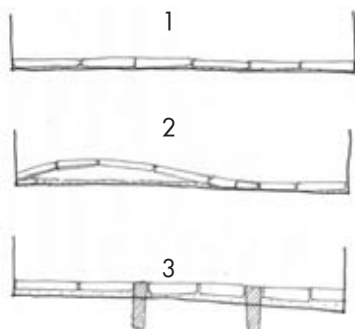
σκαρίφημα 4

Η εν ξηρώ δόμηση των λιθόστρωτων επιτρέπει επίσης την απορρόφηση μεγάλου μέρους της υγρασίας των ομβρίων από τη γη, ισομερώς, στο σύνολο της κατασκευασμένης επιφάνειας. Σε αντίθεση με επιφάνειες αδιαπέραστες (βέτον ή ασφαλτος), όπου επειδή δεν συγκρατείται πουθενά το νερό, κυρίως σε αστικούς σχηματισμούς με μη διαπερατά μεγάλης επιφάνειας καταστρώματα, τα όμβρια κατανέμονται ανισομερώς, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συχνά πλημμύρες στα χαμηλά υψομετρικά.

4.2. Η κατασκευή

4.2.1. Γενικά χαρακτηριστικά των κατασκευών

Όλα τα είδη ξερολιθικών λιθεπιστρώσεων, τεχνικά βασίζονται σε μια αρχή. Αυτή του εγκιβωτισμού του υλικού, όποιο κι αν είναι αυτό (πέτρα, λιθόπλακα, λιθάρι, χαλίκι, κροκάλα ή βότσαλο). Το υλικό αυτό εγκιβωτίζεται σ' ένα σταθερό πλαίσιο, φυσικό ή τεχνικό, όπου κάθε μεμονωμένο στοιχείο, πακτώνεται κατά το ήμισυ ως και τα 2/3 του ύψους του στο έδαφος κατά επάλληλες σειρές έτσι ώστε από το ένα σταθερό τμήμα του πλαισίου (ενισχυμένη ζώνη) έως το επόμενο, όλες οι σειρές και οι λίθοι που τις αποτελούν να βρίσκονται σφηνωμένοι ο ένας δίπλα στον άλλον. Η καλή πρόσφυση στα πλάγια των λίθων που στην ουσία βρίσκονται σφηνωμένοι μέσα σ' ένα λίγο πολύ σταθερό πλαίσιο (εγκιβωτισμός), είναι το τελικό ζητούμενο για κάθε ξερολιθικό λιθόστρωμα.



σκαρίφημα 5

Τα λιθόστρωτα δέχονται κατά κύριο λόγο δυνάμεις κάθετες στην επιφάνειά τους (το βάρος από τα φορτία πεζών και οχημάτων). Το άκαμπτο φυσικό ή τεχνητό έδαφος, είναι η αντίδραση στα φορτία αυτά. Όμως η κίνηση δημιουργεί και οριζόντιες δυνάμεις που πιέζουν τις πέτρες ή τις σειρές στα πλάγια επηρεάζοντας την καθετότητά τους, αποδυναμώνοντας τη συνοχή μεταξύ τους (Σκαρίφημα 4).

Η τάση αυτή, που είναι και η πιο συνηθισμένη αιτία φθοράς και καταστροφής του λιθόστρωτου, αντιμετωπίζεται:

A. Με την καλή πλάγια πρόσφυση μεταξύ των δόμων (λίθοι πλήρωσης που συναποτελούν το οδόστρωμα)

B. Την πυκνότητα και τη συνάφεια με τις υπόλοιπες πέτρες μέσω της πίεσης (ενσφίνωση) που εξασφαλίζουν τα άκαμπτα περιμετρικά πλαίσια (ζώνες) ώστε να μην είναι δυνατή η κίνησή τους στα πλάγια.

Γ. Η επιλογή των κατάλληλων λίθων για κάθε στοιχείο του οδοστρώματος.

Ένα άλλος κίνδυνος που υφίσταται λόγω των οριζόντιων δυνάμεων που δημιουργεί η κίνηση είναι οι παραμορφώσεις του εδάφους όταν αυτό είναι μεν ομοιογενές αλλά αρκετά μαλακό. Ή πρόκειται για ανομοιογενές έδαφος που εμφανίζει σημειακές καθιζήσεις. Ή ακόμα τμήματα που παρουσιάζουν έντονη αυξομείωση όγκου. Τέτοια εδάφη συνήθως βρίσκονται στα πεδινά, αντίθετα με τη σκληρότητα των ορεινών περιοχών και γενικά, σε περιοχές χωρίς κλίση. Τα ομοιογενή αλλά συμπιεστά-ελαστικά εδάφη (κυρίως από στρώματα πηλού) διαδέχονται παράλληλοι αύλακες-βαθουλώματα, κάθετα στο νοτιό άξονα της κίνησης (και του δρόμου) ακριβώς όπως οι «σούρες» ενός υφάσματος ή οι «ζάρες» του δέρματος που σχηματίζονται έμπροσθεν του σημείου πίεσης παράλληλα σχεδόν με την επιφάνειά του. Η περίπτωση αυτή, που είναι συχνή και στους σύγχρονους δρόμους (κακή κατασκευή ασφαλικών οδοστρωμάτων), αντιμετωπίζεται γενι-

κά με την αποφυγή ενσφίνωσης των λίθων ή των πλακών σε παράλληλες σειρές, που ακολουθούν την φορά της παραμόρφωσης. Είτε πρόκειται για κυβόλιθους "ρανές", που βλέπουμε στα καταστρώματα οδών ευρωπαϊκών πόλεων και όπου σχηματισμοί ημικυκλικοί διαδέχονται ο ένας των άλλων. Στην περίπτωσή μας, πρόκειται για κατασκευές απλών λιθόστρωτων χωρικού τύπου (καλντερίμι) όπου οι λίθοι πλήρωσης τοποθετούνται χωρίς συγκριμένο σχηματισμό.

Στη δεύτερη περίπτωση, σε εδάφη δηλαδή μη ομοιογενή, παρατηρούμε συχνά σημαντικές σημειακές καθιζήσεις του εδάφους (λακούβες) που συμπαρασύρουν το κατάστρωμα. Αυτό αρκεί για να αρχίσει η σταδιακή λύση της συνέχειας του οδοστρώματος μεγάλων τμημάτων ή του συνόλου, αν δεν σταματήσει από κάποια ενισχυμένη ζώνη ή επισκευή. Στα σημεία αυτά που συνήθως ο έμπειρος τεχνίτης αναγνωρίζει πριν την κατασκευή του οδοστρώματος, γίνεται εξυγίανση του εδάφους με φερτό υλικό διαβαθμισμένο και συμπιεστό (μπάζο, λατύπες κ.λπ. το αντίστοιχο δηλαδή του σημερινού 3Α).

Είναι απαραίτητο για την κατασκευή η καλή γνώση και εκμετάλλευση του φυσικού εδάφους του ανάγλυφου και των κλίσεων, των άκαμπτων στοιχείων που η κατασκευή συναντά στο έδαφος (φυσικός βράχος, τεχνητό εμπόδιο, τοίχος αναβαθμός, μάντρα κ.λπ.). Εύκολα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι από τις λιθειπιστρώσεις η πλακόστρωση είναι η πιο ευπαθής κατασκευή, γιατί παρουσιάζει μικρή επιφάνεια ενσφίνωσης και συνάφειας με τις υπόλοιπες στα πλάϊνά. Μικρό επίσης βάθος πάκτωσης. Αυτός είναι και ο λόγος που οι πλακοστρώσεις προτιμούνται σε εδάφη με μηδενική ή μικρή έστω κλίση (έως 10-15%) ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πλάγιες δυνάμεις της κίνησης.

Σε μεγάλες κλίσεις (άνω των 35-40%) βρίσκουμε τις πλακοστρώσεις ως επιφάνεια πατήματος σκάλας ή σκαλωτής ράμπας. (Με κλίση του πατήματος τα ράμπας από 5-7%)

Η μεγάλη επιφάνεια έδρασης του κάθε στοιχείου της πλακόστρωσης (λιθό-

πλακα) προϋποθέτει προετοιμασμένο έδαφος. Δηλαδή ένα καλό ή απλώς στοιχειώδες υπόβαθρο, που επιτρέπει στην πλάκα πλήρη έδραση, χωρίς δημιουργία κενών από κάτω, σχετική ομοιογένεια και ανελαστικότητα ως προς την εφαρμογή κάθετων στην επιφάνεια του οδοστρώματος δυνάμεων. Παρ' όλα αυτά οι κίνδυνοι για την παραμόρφωση των πλακοστρώσεων λόγω μεταβολής του εδάφους παραμένουν πάντα στις μεγάλες πλακόστρωτες επιφάνειες. Έτσι ακόμη κι αν η κλίση είναι ελάχιστη ή μηδενική, οι ενισχυμένες ζώνες (σταθερά πλαίσια ή νεύρα) υπάρχουν, π.χ. κατά μήκος του δρόμου και κάθετα προς τον άξονά του έτσι ώστε να τον χωρίζουν σε τμήματα. Οι ενισχυμένες αυτές ζώνες δεν είναι παρά πλάκες, όπως αυτές της πλακόστρωσης που κτίζονται σε σειρές, με τη στενή όψη τους μπήγονται στο έδαφος, εγκιβωτίζονται έτσι σε ένα πλαίσιο λίγο πολύ σταθερό με τις υπόλοιπες πλάκες πλήρωσης (Σκαρίφημα 5.1).

Συχνά παρατηρούμε την ενίσχυση αυτή και σε πλατείες με τη μορφή των «νεύρων», που διέρχονται κάτω από τις πλάκες και το υπόβαθρό τους (στρώση καθαρισμού) αν υπάρχει, με σκοπό την αύξηση της ακαμψίας του εδάφους. Σ' άλλες πλακοστρώσεις πλατειών μπορούμε να δούμε τις ζώνες αυτές στην επιφάνεια με την μορφή διακοσμητικών ή κανονικών γεωμετρικών σχημάτων. Στην αντίθετη περίπτωση, όπου δηλαδή δεν παρθούν μέτρα σε επιφάνειες συνεχείς και μεγάλες, σε πολλά σημεία θα διαπιστώσουμε το φούσκωμα των πλακών, που οδηγεί στην τελική αποσάθρωση του καταστρώματος (Σκαρίφημα 5.2-3).

4.2.2. Το υπόστρωμα

Το υπόστρωμα δεν είναι απαραίτητο μόνο στις πλακοστρώσεις. Η καλή τέχνη της ξερολιθικής λιθεπίστρωσης επιβάλλει την ύπαρξη προετοιμασίας και εξυγίανσης του εδάφους σ' όλες τις περιπτώσεις. Παρ' όλα αυτά όμως συχνά σε περιοχές ορεινές, βραχώδεις με έντονο ανάγλυφο του εδάφους το υπόστρωμα λείπει. Η λιθόστρωση γίνεται κατ' ευθείαν στο έδαφος με ελάχιστη προετοιμασία και μόνον σημειακά όπου το έδαφος είναι προβληματικό συναντάμε υπόστρωμα, συνήθως από επιτόπια συλλογή υπολειμμάτων επεξεργασίας των λίθων (λατύρες) ή χαλίκια και σπανιότερα άμμο. Αυτή είναι και η περίπτωση της περιοχής του Ζαγοριού που θα μας απασχολήσει

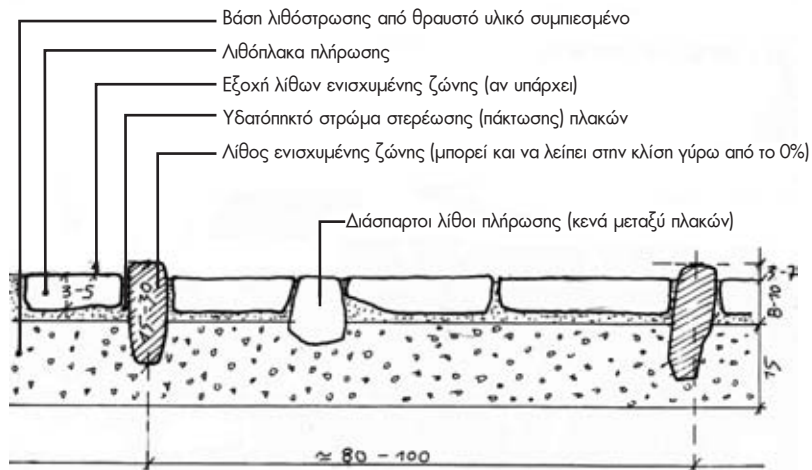
λεπτομερέστερα στα επόμενα κεφάλαια. Θεωρούμε όμως χρήσιμη την αναφορά στο ρόλο του υποστρώματος όχι μόνο γιατί είναι βασικό στοιχείο άλλων τύπων λιθεπίστρωσης, αλλά και γιατί μπορεί να χρησιμεύσει στις επισκευές των γκαλντεριμιών της περιοχής όπου σημειακά υπάρχουν καθιζήσεις ή παραμορφώσεις και που σήμερα χρησιμοποιούνται στη θέση τους ευρύτητα ή τσιμεντρόστρωση ή πλάκα από βέτοπ αρμέ.

Το υπόστρωμα είναι υλικό σκληρό και επιστρώνεται με διαβάθμιση όπως αυτή που περιγράφεται στους ρωμαϊκούς δρόμους. Το σύγχρονο αντίστοιχο υλικό είναι το 3Α που συμπιέζεται έως ότου αποκτήσει την απαραίτητη σκληρότητα. Σήμερα το υλικό αυτό εμποτίζεται με πίσσα και καλύπτεται με άσφαλτο. Πριν τους ασφαλτόδρομους η τελική επιφάνεια λιθοστρωμάτων με τον ίδιο τρόπο που περιγράψαμε, Πάκτωση και ενσφίνωση στο εσωτερικό μιας άκαμπτης ζώνης.

Παράδειγμα πολύ κοινό αποτελούν και οι μεγάλοι δημόσιοι δρόμοι πολλών ευρωπαϊκών πόλεων και τα παλιότερα χρόνια της Αθήνας. Οι λιθόστρωτοι δρόμοι, με στοιχείο πλήρωσης τον κυβόλιθο (ρανέ) δεν είναι παρά μια κλασσική ξερολιθική κατασκευή. Οι κυβόλιθοι είτε φυσικοί είτε τεχνητοί λίθοι, είναι επεξεργασμένοι ως δόμοι. Αυτό απλοποιεί την κατασκευή, ενισχύει τη στερεότητα και απλοποιεί τη διαδικασία τοποθέτησης. Το αποτέλεσμα, όπως σε κάθε βιομηχανοποιημένη κατασκευή, είναι ομοιογενές και μονότονο.

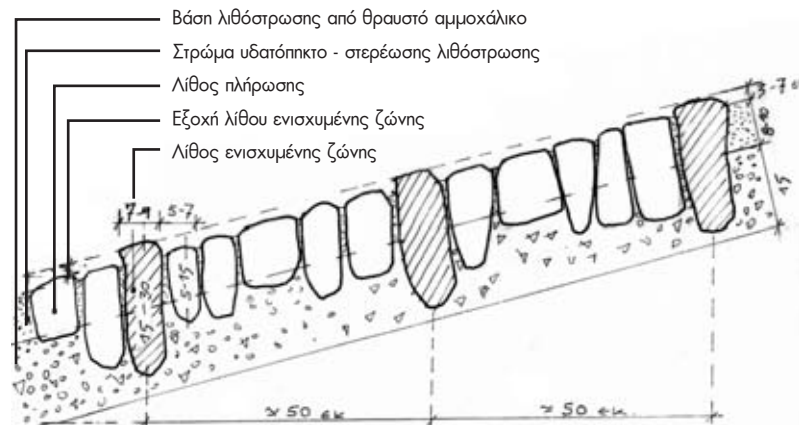
Τι γίνεται όμως στην περίπτωση όπου το υλικό συλλέγεται επί τόπου, είναι ανομοιογενές και ελάχιστα επεξεργασμένο (πελεκημένο) από τον τεχνίτη; Ακόμη περισσότερο, όταν οι λίθοι πλήρωσης των λιθόστρωτων είναι χαλίκια ή κροκάλες ή ακόμη και βότσαλα, υλικά που συλλέγονται από τα ποτάμια ή τις παραλίες, με σκληρότητα εγγυημένη, αφού οι πέτρες αυτές είναι ότι απέμεινε από τη συνεχή διάβρωση αιώνων, αλλά με μικρή επιφάνεια πρόσφυσης, λόγω του ωοειδούς τους σχήματος. Τότε το λιθόστρωτο που ήδη έχει πακτωθεί στο υπόβαθρο και που συνήθως είναι μια στρώματωση υλικών θραυστών, λατυπών, ή λίθοι, που έχουν τοποθετηθεί και πακτωθεί στο υπόστρωμα (μίγμα συμπιεσμένων θραυστών αδιαβάθμιτων υλικών).

I. Κλίσεις 0-10 %



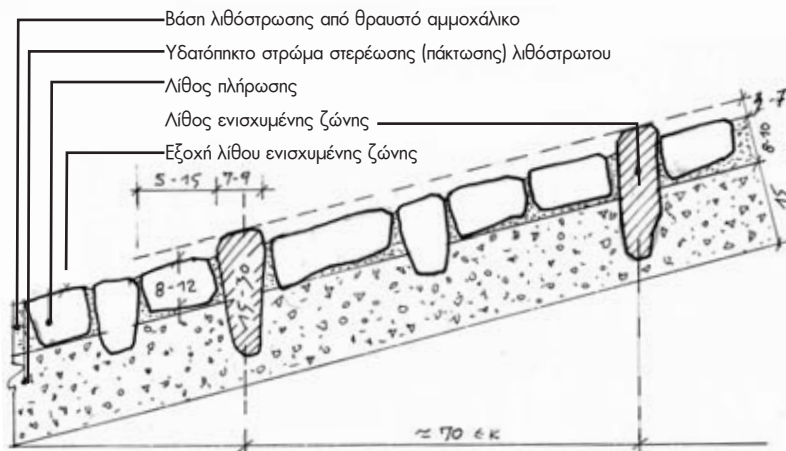
σκαρίφημα 6

II. B2. Κλίση 25-35 %



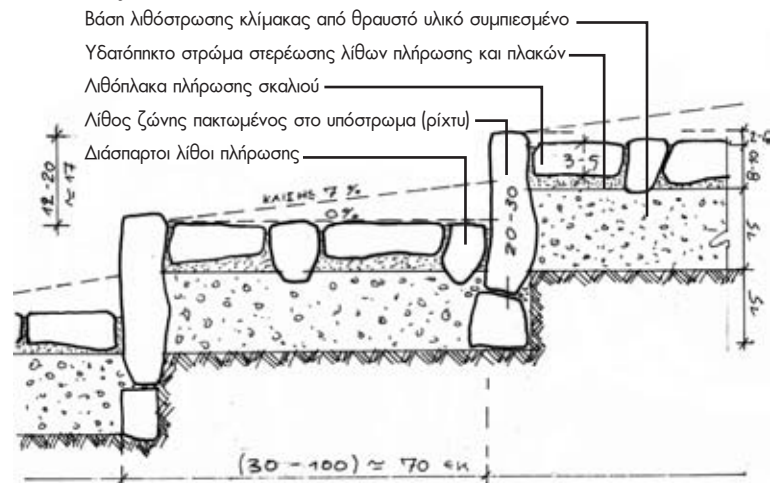
σκαρίφημα 8

II. B1. Κλίση 10-25 %



σκαρίφημα 7

III. Κλίσεις από 35% και άνω



σκαρίφημα 9

Οι αρμοί γεμίζονται από μίγμα άμμου και πηλού, σπανιότερα δε άλλων υδραυλικών κονιαμάτων αν υπάρχουν κοντά στο έργο (π.χ. θηραϊκή γη). Κάθε στρώση πιέζεται και διαβρέχεται έως κορεσμού.

Στόχος είναι, να εισέλθει όσο το δυνατόν περισσότερο υλικό στους αρμούς μεταξύ των λίθων της επίστρωσης, σφηνώνοντας τους όλο και περισσότερο μεταξύ τους. Αυτό το λόγο έχει και η διαβροχή του οδοστρώματος όπου κάθε στρώμα υλικού με την υγρασία αυξάνει σε όγκο πιέζοντας τους λίθους και δημιουργώντας νέο χώρο για το επόμενο στρώμα χώματος. Η συνέχεια αυτή του δίνει ένα πεπιεσμένο υλικό αρμού που εξασφαλίζει ακαμψία στα στοιχεία πλήρωσης του δρόμου (στην ξερολιθική επίστρωση, η μερική λύση στους λίθους ή ψηφίδες, αργά ή γρήγορα καταστρέφει το σύνολο του οδοστρώματος).

Ένα τέτοιο σύστημα ενσφίνωσης το λεγόμενο «Υδατόπηκτο σκυρωτό» δεν κινδυνεύει από τις βροχές ή της πλημμύρες οι οποίες θα παρέσυραν σε άλλη περίπτωση το υλικό αρμού και πάκτωσης καταστρέφοντας την ακαμψία του. Στην περίπτωσή μας οι επάλληλες στρώσεις που έχουν μείνει στους αρμούς διογκώνονται και η πίεση ενσφίνωσης, η ακαμψία δηλαδή του συστήματος, μεγαλώνει. Περισσότερους κινδύνους περιέχει η απότομη εναλλαγή ακραίων συνθηκών (πράγμα όχι πολύ συνηθισμένο ακόμη στον ελληνικό χώρο) υγρασία-ξηρασία, κρύο-ζέστη. Κι εκεί έχει δοθεί σημασία από τον τεχνίτη, όπως δείχνει το γεγονός της μίξης του υλικού πάκτωσης ώστε οι αλλαγές αυτές να μην παίρνουν ακραίες τιμές. Γι' αυτό το λόγο γίνεται μίξη άμμου και κονιαμάτων όπως ο πηλός, που οι υδραυλικές ιδιότητές του μειώνονται από την αδράνεια τις άμμου. [Σκαριφήματα 6,7,8,9].

4.2.3. Τα υπόλοιπα στοιχεία της κατασκευής λιθόστρωτων

4.2.3.1. Οι ενισχυμένες ζώνες

α) Παράλληλες στον άξονα (κράσπεδα)

Οι πλάγιες ενισχύσεις των άκρων και κατά το μήκος του δρόμου, παίζουν το ρόλο του κρασπέδου. Αυτό στις περιπτώσεις δρόμων με ελεύθερα άκρα (αγροτικοί δρόμοι άξονες σύνδεσης μεταξύ οικισμών, κ.λπ.). Εννοείται ότι η πλάγια αυτή ενίσχυση (κράσπεδο) λείπει εντελώς όταν στη θέση τους

υπάρχει φυσικό εμπόδιο, όπως τοίχος, βράχος ή άλλη κατασκευή. Πρόκειται συνήθως για δρόμους που διέρχονται μέσα από κτιστούς χώρους, άξονες με αστικό χαρακτήρα. Οι ενισχύσεις αυτές είναι μεγάλα λιθάρια που η ορατή επιφάνειά τους κατά μέσο όρο κυμαίνεται από 0,35-0,45μ. όπου σε μερικές περιπτώσεις φτάνει και τους 60 πόντους (Σχέδιο 5Α, 5Δ) και ένα μέσο βάθος πάκτωσης 40,00-60,00 πόντων. Συχνά τέτοιοι λίθοι που τοποθετούνται στα άκρα των δρόμων και σε ήδη διαμορφωμένη, έστω και ελάχιστα, «κοίτη» εναλλάσσονται με πλάκες ή λιθάρια στενόμακρα με επιφάνεια 40-60 εκ. μήκος και πλάτος από 8 έως 12 ή και 15εκ και αρκετό βάθος πάκτωσης 50-60εκ.

Αυτό γίνεται για το καλύτερο «δέσιμο» με τους υπόλοιπους λίθους πλήρωσης εντός των παράλληλων ζωνών .

β) Οι εγκάρσιες στον άξονα του δρόμου ενισχυμένες ζώνες

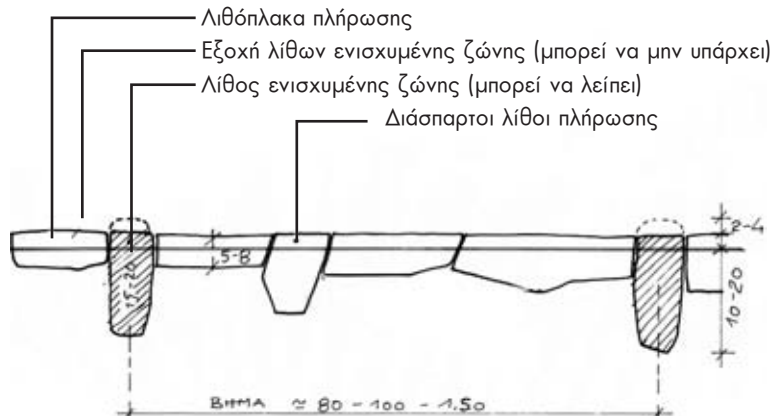
Στις λιθειστρώσεις των δρόμων και κυρίως των τμημάτων τους που βρίσκονται σε κλίση, ο ρόλος της ενισχυμένης ζώνης είναι σημαντικός. Με τον όρο ενισχυμένη ζώνη εννοούμε την ανά διαστήματα εγκάρσια ως προς τον άξονα του δρόμου τοποθέτηση σειράς λίθων, που σχηματίζουν ζώνη ή ταινία, πάχους 6-10εκ. μήκους 15-30 εκ κατά μέσο όρο, και που προεξέχουν του υπολοίπου καταστρώματος της επίστρωσης κατά 2-3 εκ. Οι σειρές πακτώνονται κατά τη μεγάλη τους διάσταση και σε μεγαλύτερο βάθος απ' ότι οι υπόλοιποι απλοί λίθοι πλήρωσης, δηλαδή σε βάθος που κυμαίνεται από 25-30εκ. αλλά και 40 καμιά φορά εκ. [Σκαρίφημα 10,11,12].

Τα λιθάρια αυτά των εγκάρσιων ενισχυμένων ζωνών που τις περισσότερες φορές δεν είναι παρά λιθόπλακες που πακτώνονται (σφηνώνονται) με τη στενή τους επιφάνεια στο χώμα, αλλά κι οποιοδήποτε άλλοι λίθοι μπορεί να παίξουν αυτόν τον ρόλο. Στην τοπική διάλεκτο των Ζαγορίσιων ονομάζονται «ούβιοι» (Σκαρίφημα 13).

Σκοπός της ενισχυμένης αυτής ζώνης, είναι κύρια να «εγκιβωτίσει» σε συνεργασία με τα ούτως ή αλλιώς ενισχυμένα άκρα (κράσπεδα) τους απλούς λίθους λιθοπλήρωσης ή πλακών του οδοστρώματος, ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή σταθερότητα (ακαμψία) του συστήματος.

Κλίση 0-10%

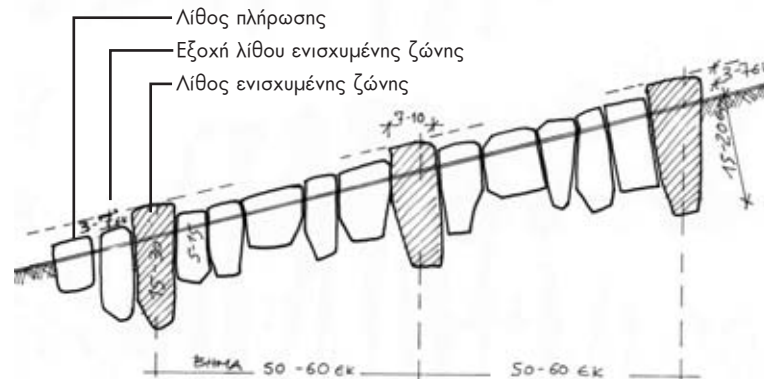
χωρίς υπόστρωμα



σκαρίφημα 10

B2. Κλίση 25-35 %

χωρίς υπόστρωμα

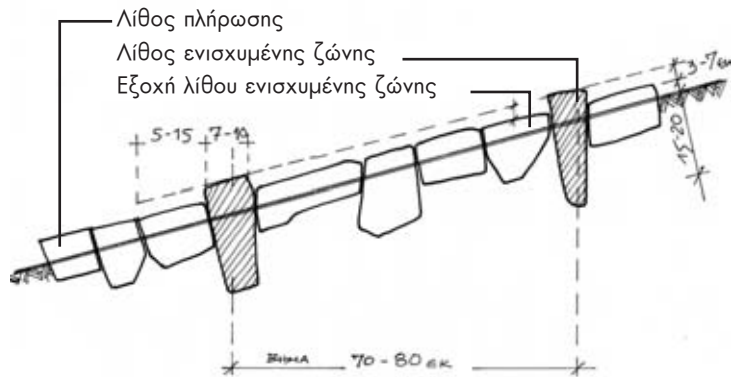


σκαρίφημα 12

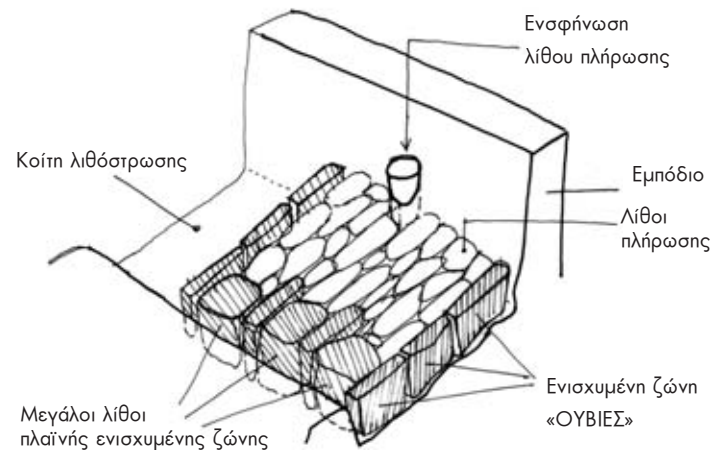
Σχηματισμός άκαμπτου πλαισίου για τον εγκιβωτισμό

Κλίση 10-25%

χωρίς υπόστρωμα



σκαρίφημα 11

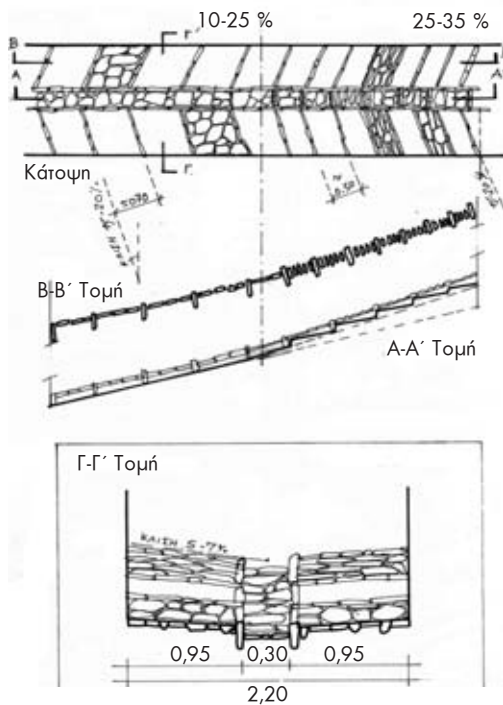


σκαρίφημα 13

Ο επόμενος στόχος της ζώνης, είναι να δώσει διαστήματα επιφανείας με καλή πρόσφυση των διερχόμενων στο οδοστρώμα είτε πρόκειται για πεζούς είτε για ζώα ή για τροχοφόρα, όταν βέβαια η κλίση είναι ανάλογη και επιβάλλει ενίσχυση της πρόσφυσης (Σκαρίφημα 14).

Ένα άλλο στοιχείο που αφορά στην «ενισχυμένη ζώνη» αλλά σε σχέση αυτή τη φορά με την διαχείριση των ομβρίων, είναι όταν η κλίση του δρόμου είναι μεγαλύτερη από 10%. Τότε, οι επάλληλες αυτές ζώνες που σε μικρότερες κλίσεις κατασκευάζονται κάθετες προς τον άξονα του δρόμου, αποκτούν κι αυτές μια κλίση ως προς τον άξονα της τάξης του 15-20% με

Τυπικό 1 σε κλίση



σκαρίφημα 14

σύγκλιση των δύο αξόνων εκατέρωθεν των άκρων ή της μιας πλευράς προς το ρείθρο ή την αύλακα, όπου κι αν αυτή βρίσκεται, στα χαμηλά (κατά το κατάντι).

Στην κάτοψη αυτή η διάταξη δίνει την εντύπωση του «ψαροκόκαλου» με σπονδυλική στήλη τον άξονα του δρόμου και κόκαλα, τις εκατέρωθεν του άξονα, εγκάρσιες ζώνες. Η σύγκριση των εγκάρσιων ζωνών προς τον άξονα πάντα στο χαμηλότερο της στάθμης (προς το κατάντι του δρόμου) (σκαρίφημα 14, 15). Έτσι γίνεται δυνατή η γρήγορη απομάκρυνση των ομβρίων απ' το κατάστρωμα του δρόμου σε έντονη κλίση χω-

ρίς να χάνεται η μεγάλη πρόσφυση που δίνουν οι εξέχουσες του οδοστρώματος εγκάρσιες ενισχύσεις που χωρίς κλίση προς το κέντρο του δρόμου θα εμπόδιζαν την απομάκρυνση των ομβρίων. Στα καταστρώματα χωρίς έντονη κλίση ή και μηδενική, τόσο η διάταξη αυτή (ψαροκόκαλο) όσο και η προεξοχή των ζωνών στο κατάστρωμα του δρόμου λείπουν. Τα όμβρια απομακρύνονται από τα ρείθρα. Με ελαφρές αλλά ικανές για τα νερά κλίσεις (2 - 5%).

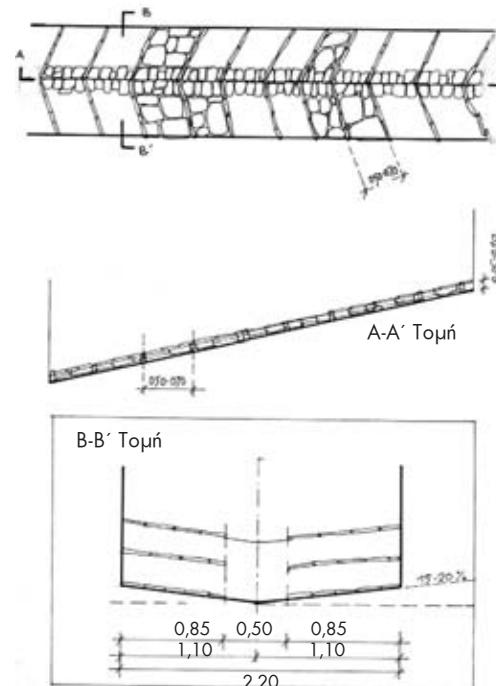
Τέλος, οι ενισχυμένες αυτές ζώνες, οριοθετούν το «βήμα» δηλ. το χώρο που δημιουργείται ανάμεσα σε δύο εγκάρσιες ζώνες ενίσχυσης.

4.2.3.2. Το Βήμα

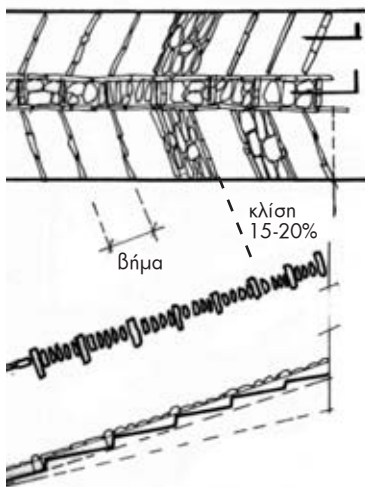
Το βήμα είναι η απόσταση μεταξύ δύο εγκάρσιων ενισχυμένων ζωνών. Ο ρόλος του βήματος είναι σημαντικός και όχι για λόγους αισθητικούς (πράγματι είναι το πρώτο στοιχείο ενός γκαλντεριμιού που το μάτι αναγνωρίζει ως «γραφικότητα» μαζί μ' αυτό τον αύλακα- στη μέση του δρόμου).

Οι σημασία του βήματος φαίνεται στις κλίσεις. Δίνει το ρυθμό ανάβασης ή κατάβασης, ώστε να εξασφαλίζεται κάποια άνεση. Όσο η κλίση αυξάνει τόσο το βήμα στενεύει σε πλά-

Τυπικό 2. Σε κλίση 10-25%



σκαρίφημα 15



σκαρίφημα 16

τος, και στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο ζωνών, η λιθοστρώση αλλάζει, γίνεται πιο αδρή, προσφέροντας όλο και μεγαλύτερη πρόσφυση.

Ειδικά σε οριακές κλίσεις, ή κλίσεις με στροφή όπου τα βήματα έχουν τριγωνική μορφή και ιδιαίτερα προς την κλειστή μεριά της στροφής, η λιθοπλήρωση γίνεται μόνο με ταινίες, σόκορα ή λάμες πλακών που πακτώνονται σε βάθος κι έχουν την μακρόστενη όψη τους εγκάρσια στον άξονα του δρόμου. Οι επάλληλες αυτές σειρές δίνουν τη μεγαλύτερη δυνατή πρόσφυση στο οδόστρωμα. Το μήκος του βήματος δεν είναι τυχαίο κι αυτό είναι κάτι που δεν

φαίνεται με την πρώτη ματιά. Κυμαίνεται από 50-60 εκ έως 1,5μ ανάλογα με την κλίση του δρόμου και λείπει παντελώς σε κλίσεις γύρω από το 0% όπου λείπουν φυσικά και οι εμφανείς ενισχυμένες ζώνες.

Όπως λοιπόν θα έγινε ήδη αντιληπτό υπάρχει μια σχέση που συνδέει άμεσα τα στοιχεία του βήματος και της ενισχυμένης ζώνης, με την κατά το μήκος κλίση του δρόμου. Κατά τη διάρκεια της έρευνας συσχετίστηκε η σημειακή κλίση των δρόμων με το πλάτος του βήματος. Έτσι φάνηκε ότι ορισμένα διαστήματα πλάτους, αντιστοιχούν με κάποια συγκεκριμένη κλίση.

Στο διάγραμμα που παραθέτουμε φαίνεται η σχέση αυτή που δίνουν πλάτος βήματος 0,90-1,00μ. οι κλίσεις από 0-10% 0,60-0,80μ. οι αντίστοιχες από 10%-25% και οι από 35% και άνω μετασχηματίζονται σε κλιμακωτή ράμπα ή σκάλα (Διάγραμμα II, στο τέλος του κεφαλαίου).

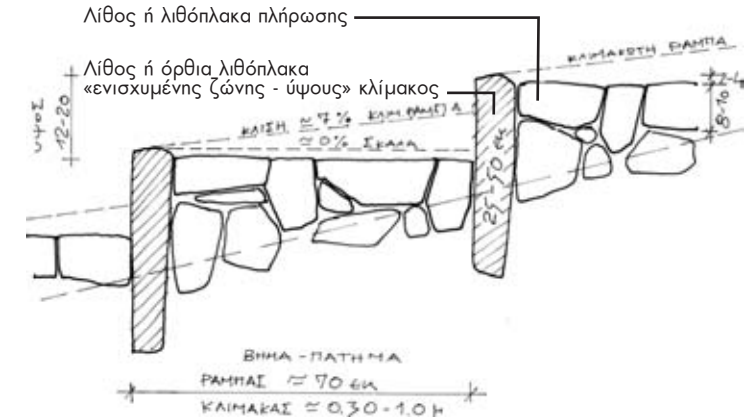
4.2.3.3. Η κλίμακα (σκάλα) ή η κλιμακωτή ράμπα

Όταν η κλίση του δρόμου περνά κάποιο όριο, το κατάστρωμα μετατρέπεται

III. Κλίσεις από 35% και άνω

Κλιμακωτό λιθοστρωτό ή κλιμακωτή ράμπα

χωρίς υπόστρωμα



σκαρίφημα 17

σε κλίμακα. Η προεξοχή της ενισχυμένης αυτής ζώνης τότε αυξάνει και μετατρέπεται σε ύψος (ρίχτι) το δε «βήμα» σε πάτωμα του σκαλοπατιού. (Σκαρίφημα 17). Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, συχνά τα ύψη ή ρίχτια γίνεται προσπάθεια να μείνουν χαμηλά (7-10 εκ.) όσο αυτό είναι δυνατόν, ώστε να μην διακοπεί η βατότητα του δρόμου για τα τροχοφόρα. Στις περιπτώσεις αυτές το «βήμα - πάτωμα» του σκαλοπατιού έχει κι αυτό κλίση, ώστε να κρατηθεί το ύψος του ριχτιού χαμηλά. Πρόκειται δηλαδή για ελαφρώς κλιμακωτή ράμπα (Σκαρίφημα 16). Όπου, λόγω έντονων κλίσεων, αυτό δεν είναι εφικτό, ο δρόμος μεταβάλλεται σε σκάλα (κλίμακα) της οποίας τα ύψη μπορεί να φτάσουν και τους 20 πόντους. Στην περίπτωση αυτή, το οριζόντιο πάτωμα που είναι και «βήμα του δρόμου» φαρδαίνει πάλι δημιουργώντας πλατύσκαλα που βοηθούν την άνετη διάβαση.

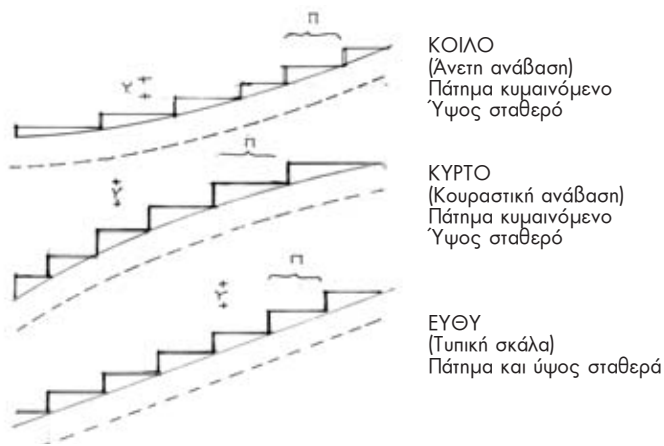
Η διαφορά κλίμακας και κλιμακωτής ράμπας

Και η κλιμακωτή ράμπα είναι μια σκάλα, με το πάτημά της όμως σε κλίση (από 5-7% και σπανιότερα 10%) αντίθετα από την κλίμακα, όπου το πάτημα του κάθε σκαλιού είναι οριζόντιο.

Με την κλιμακωτή ράμπα επιτυγχάνεται χαμηλότερο ύψος σκαλοπατιών (ρίχι). Σύνηθες είναι αυτό του 9 έως 12 εκ. σκεδάζοντας το ίδιο τελικό ύψος με μια σκάλα, όπου το σύνηθες ρίχι θα ήταν από 16-20εκ. Όταν υπάρχει το απαραίτητο μήκος του άξονα και η κατάλληλη κλίση, η κλιμακωτή ράμπα προτιμάται από τον τεχνίτη γιατί επιτρέπει ανετότερη ανάβαση των υποζυγίων και πρόσβαση, αν παραστεί ανάγκη και τροχήλατου οχήματος.

Δύο σημαντικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες:

1. Δεν παρατηρούμε ποτέ εναλλαγή σκαλοπατιών κλίμακας και σκαλοπατιών - κλιμακωτής ράμπας ή το αντίθετο. Ένα συγκεκριμένο μήκος σκεδάζεται με ένα μόνο είδος, που λήγει κατασκευαστικά με ξεκάθαρο τρόπο, πριν αρχίσει ένα άλλο.
2. Στους λιθόστρωτους δρόμους με κλίση, το πάτημα, τις περισσότερες φορές, δεν είναι σταθερού μήκους όπως στις κανονικές κλίμακες. Αυτό το υπαγορεύει το τοπικό ανάγλυφο του εδάφους της λιθόστρωσης σε συνδυασμό με την κλίση και τα εμπόδια ή τις στροφές που ο δρόμος παίρνει. Σε ανισομερή λοιπόν πατήματα, το συνολικό μήκος σκεδασμού της σκάλας ή της κλιμακωτής ράμπας, στην τομή, μπορεί να είναι κοίλο ή κυρτό. (Σκαρίφημα 18).



σκαρίφημα 18

Ο τεχνίτης πάντα θα προσπαθήσει μια ανάβαση να είναι στην τομή της κοίλη, που είναι ευκολότερη στην ανάβαση, ή να καταργήσει ή «διορθώσει» μια κυρτή που είναι περισσότερο κουραστική.

4.2.3.4. Λίθοι πλήρωσης

Είναι οι λίθοι και οι λιθόπλακες που απαρτίζουν το σύνολο της λιθόστρωσης πλην των ενισχυμένων ζωνών. Το μέγεθος των λίθων αυτών, δεν είναι σταθερό, αλλά στο σύνολό τους γενικά είναι μικρότερων διαστάσεων από τους λίθους της ενισχυμένης ζώνης- «ούβιους» - και πολύ μικρότερο των ακριανών λίθων του κράσπεδου. Μέσος όρος διατομής είναι τα 20-25 εκ. μήκος και 10-12 εκ. πλάτος. Πακτώνονται κατά σειρές, όχι όμως σε αυστηρή διάταξη και με διεύθυνση εγκάρσια του άξονα του δρόμου. Ενσφηνώνονται η μια δίπλα στην άλλη με μηδενική ή ελάχιστη επεξεργασία (πελέκπιμα) ώστε να εφαρμόζουν όσον το δυνατόν καλύτερα με τις πλαϊνές, αφήνοντας τον λεπτότερο δυνατό αρμό. Το σχήμα και η έκταση της επιφάνειάς τους έχει σχέση με την κλίση του δρόμου.



φωτογραφία 11

Στις μικρές γύρω από το 0% κλίσεις μπορεί ο λίθος πλήρωσης να έχει πεπλατυσμένη κεφαλή στην ορατή του όψη δηλαδή την μεγάλη επιφάνεια σε σχέση με το βάθος πάκτωσης. Συχνότατα είναι λιθόπλακα. Σε μεγαλύτερες κλίσεις (15-30%) η λιθόπλακα δίνει τη θέση της στο λίθο πλήρωσης όπως περιγράφηκε ήδη.

Σε ακραίες περιπτώσεις μεγάλων κλίσεων και στροφής του δρόμου ή σε δύσβατα σημεία της διάνοιξης, αντί άλλων λίθων πλήρωσης, χρησιμοποιούνται οι λιθόπλακες των ενισχυμένων ζωνών σε επάλληλες σειρές, πακτωμένες και σφηνωμένες με την ακμή τους στο έδαφος. Είναι συνεχόμενες σειρές από «λάμες» πέτρινες καλά στερεωμένες στο έδαφος που σχηματίζουν μια επιφάνεια με μεγάλη πρόσφυση (φωτογραφία 11). Οι διαστάσεις της ορατής επιφάνειας κυμαίνονται από 6-8 εκ. πλάτος, 15-35εκ. μήκος και 20-30εκ. βάθος.

4.2.3.5. Το ρείθρο ή το αυλάκι

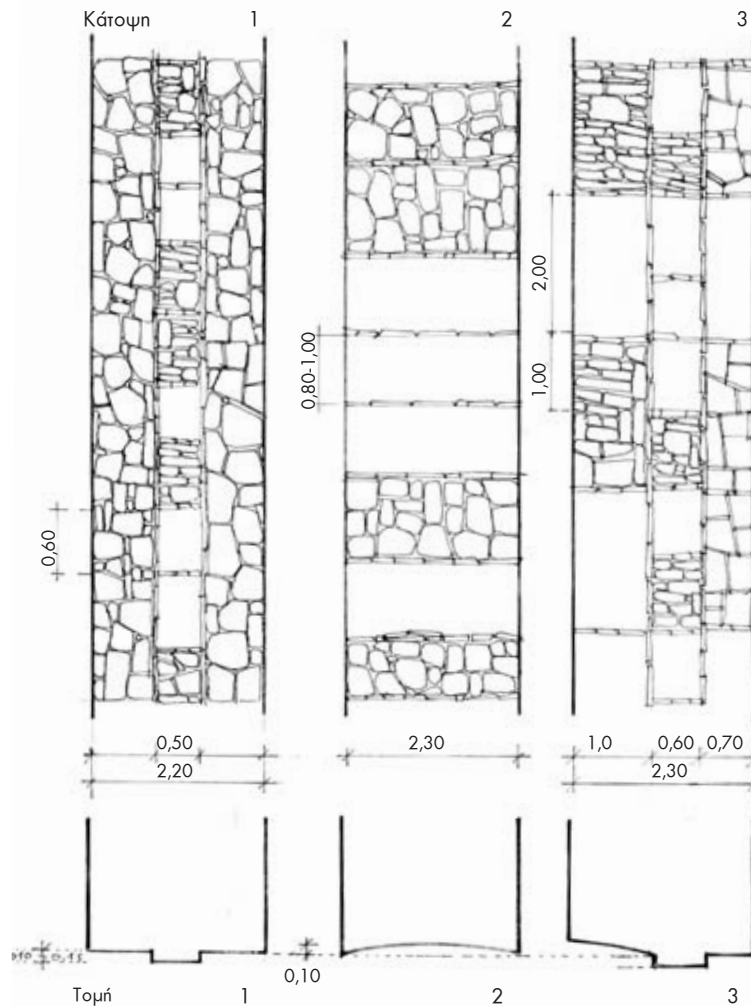
Η κατασκευή λιθόστρωτων δημιουργεί και προβλήματα διαχείρισης των ομβρίων σε μια περιοχή. Πάρα πολλά στοιχεία που διαφοροποιούν τα καλύτερια μεταξύ τους δημιουργούνται ως τεχνικές λύσεις για την αντιμετώπιση του όγκου των υδάτων από τις βροχοπτώσεις. Στόχος εδώ είναι η απομάκρυνση των ομβρίων από το κατάστρωμα του δρόμου και η αποφυγή πλημμύρας. Στις ξερολιθικές επιστρώσεις όπως είναι φυσικό, ένα μέρος σημαντικό των ομβρίων απορροφάται από το έδαφος μέσω του οδοστρώματος. Κύρια κατασκευή απορροής, είναι το ρείθρο (τις περισσότερες φορές στη μέση του δρόμου) που σχηματίζεται από δύο εγκάρσιες κλίσεις. (με το κοίλον της εγκάρσιας τομής), (σκαρίφημα 19.1-3). Το ρείθρο, μπορεί να μεταβληθεί σε αυλάκι με πλάτος μονοπατιού (0,50-0,60μ. έως και 0,90-1,00μ.) Το οδόστρωμά του, βρίσκεται από 15-25εκ. χαμηλότερα από τα υπόλοιπα τμήματα του δρόμου και ακολουθεί τον δρόμο στις κλίσεις



φωτογραφία 12

του και το ρυθμό των διαζωμάτων του (βήμα). Η επιφάνειά του δεν είναι λεία, συχνά δε είναι πιο ανώμαλη από τον υπόλοιπο δρόμο κι αυτό γιατί είναι η περιοχή που πατάει το φορτωμένο «υποζύγιο» (φωτογραφία 12). Σε νεότερες κατασκευές, όπου δεν υπάρχουν πια υποζύγια το κατάστρωμα του αυλάκα συχνά είναι πλακόστρωτο δηλαδή λείο.

Ι. Δείγματα λιθόστρωτων σε κλίση 0-10%

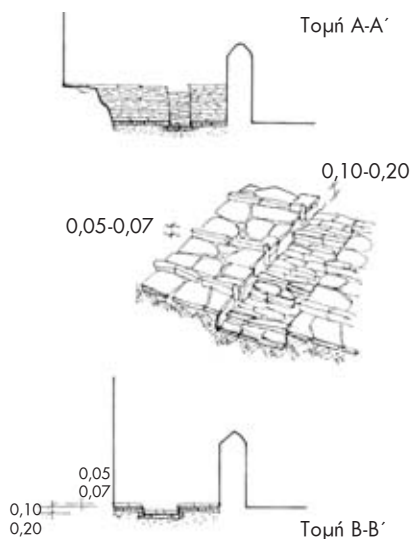


σκαρίφημα 19

Την μορφή αυτή έχουμε πιο συχνά, όπου ο δρόμος διέρχεται ανάμεσα από σπίτια και τοίχους (μάντρες) ιδιοκτητών. Σ' άλλες περιπτώσεις που ο δρόμος είναι χωρίς εμπόδια στη μια ή και τις δύο άκρες, μπορεί το οδόστρωμα να πάρει διαφορετική κλίση (στην εγκάρσια με τον άξονα τομή) και με το ρείθρο ή το αυλάκι στα πλάγια, από τη μια ή την άλλη πλευρά του δρόμου (Σκαρίφημα 20), (σχέδιο 8). Σπανιότερος τύπος για τους δρόμους των οικισμών, αλλά που συναντάται συχνά σε δρόμους αγροτικούς ή επαρχιακούς, είναι αυτός του μεγάλου πλάτους με την εγκάρσια τομή του καταστρώματός του κυρτή, και το ρείθρο ή τα ρείθρα στο πλάι. (Σκαρίφημα 19.2)

4.2.3.6. Αγωγοί ομβρίων

Όπως ήδη αναφέρθηκε η δυνατότητα απορρόφησης του εδάφους σε όμβρια είναι ένα θετικό γεγονός αν σκεφτεί κανείς τους όγκους νερού που πρέπει να διευθετηθούν στην επιφάνεια ενός οικισμού ή μιας πόλης σε μια τεράστια αδιάβροχη έκταση χωρίς απορροφητικότητα. Είναι όμως φανερό ότι σ' ένα μεγαλύτερο όγκο νερού η απορροφητικότητα της επίστρωσης δεν επαρκεί.



σκαρίφημα 20

Γίνεται λοιπόν μια σειρά κατασκευών με στόχο τη διευθέτηση-απορροή των ομβρίων, κατ' αρχάς στην επιφάνεια, για τους κοινούς δρόμους, αστικούς ή αγροτικούς. Σε ειδικές περιπτώσεις, άξονες με ιδιαίτερη σημασία ή φορτίο και κυρίως άξονες αστικού τύπου με μικρή κλίση ή τέλος πλατείες με μεγάλη επιφάνεια και μηδενική κλίση, συχνά μαζί με τις επιφανειακές κατασκευές απορροής γίνονται και υπόγειες τέτοιες (αγωγοί ομβρίων).

Εξαιρέση αποτελούν ορισμένες περιοχές της νοτίου Ελλάδος, κυρίως της νησιωτικής (Αιγαίο) σε τόπους όπου παραδοσιακά παρατηρείται λειψυδρία. Τότε η συλλογή του βρόχινου νερού πρωτεύει ως σημασία, μ' αποτέλεσμα οι υπόγειοι αγωγοί να είναι πολύ πυκνοί και σ' όλους τους δρόμους (και τους μη σημαντικούς) με σύνδεση κατά τακτά διαστήματα επιφανειακών ρείθρων και υπόγειων αγωγών με φρεάτια αλλά και συστήματα συλλογής ομβρίων από τις ταράτσες - δώματα ώστε το σύνολο σχεδόν των ομβρίων να οδηγείται για αποθήκευση σε στέρνες. Στο Ζαγόρι η πλειονότητα της απορροής των ομβρίων γίνεται με επιφανειακές κατασκευές (φωτογραφία 13).

Υπόγειοι αγωγοί κατασκευάζονται μόνο σε απόλυτη ανάγκη, όπως, διευθέτηση υπαρκτού ρεύματος μέσα σε οικισμό ή παροχέτευσης ομβρίων μέσω μεγάλης επιφάνειας όπως μιά πλατεία κ.λπ.

Συχνά όμως παρουσιάζεται ανάγκη παροχέτευσης ομβρίων από τη εσωτερική αυλή σε δρόμο ή απλά μέσω μανδρότοιχου (φωτογραφία 14). Ακόμα κι όταν παρεμβάλλεται κατοικία και ο αγωγός περνά κάτω από το δάπεδό της.

Αγωγοί ομβρίων στο Κουκούλι

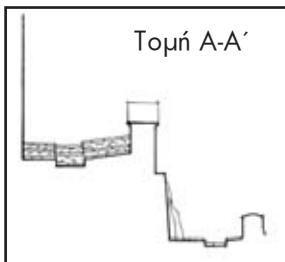
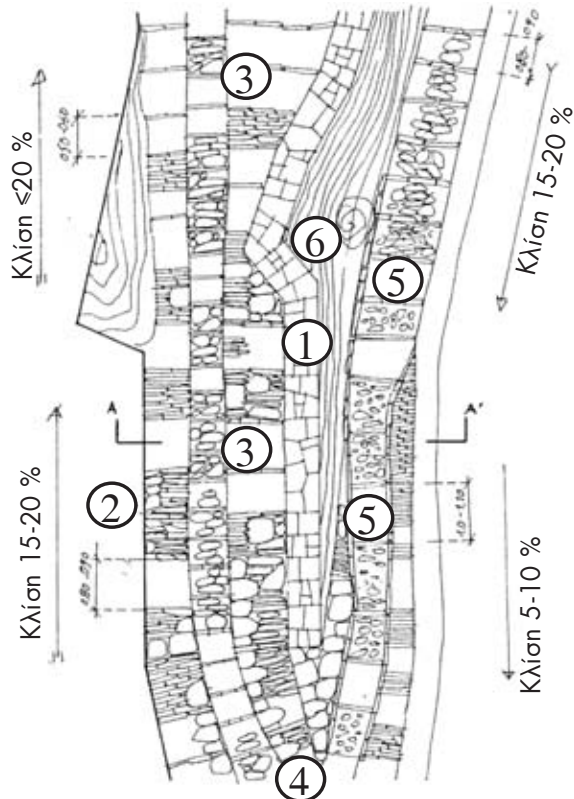


φωτογραφία 13



φωτογραφία 14

ΒΙΤΣΑ: Συμβολή δύο ανισώπεδων κόμβων



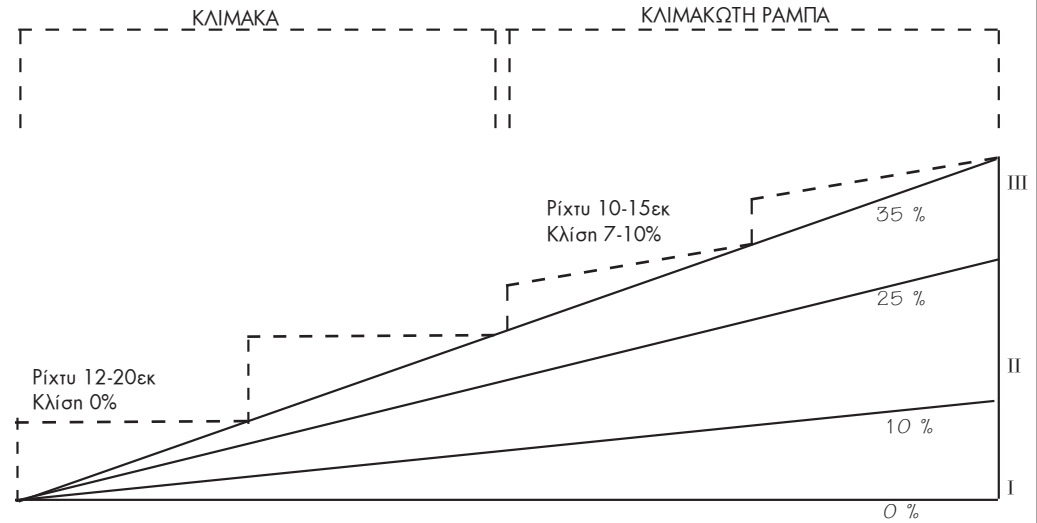
- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
1. Προστατευτικό τοίχειο (ξερολιθιά)
 2. Τοίχος αντιστήριξης (ξερολιθιά)
 3. «Άνω» λιθόστρωτο
 4. Σύνδεση λιθόστρωτου
 5. «Κάτω» λιθόστρωτο
 6. Πρανές

σχέδιο Β

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ II

Κλίση %	Βήμα σε εκ.	Λίθοι ζωνών Διαχωρισμού (ή ενισχυμένες ζώνες αν υπάρχουν)	Λιθόπλακες	Λίθοι Πλήρωσης	Κλίμακες
I. 0-10	90-110 ή χωρίς εμφανή ζώνη διαχωρισμού (βήμα)	(ή ενισχυμένες ζώνες αν υπάρχουν) σε σειρές εγκάρσιες και κάθετες στον άξονα του δρόμου	Ακανόνιστες πάκους 3-5εκ	Σε όλες τις κλίσεις σε σειρές ή ελεύθερη τοποθέτηση μεταξύ των ζωνών	Κατά μέσο όρο σε εκατοστά Πάτημα: 10 Ύψος: 15-20
II. 10-25	60-80 κατά μέσο όρο 70	Υπό γωνία ως προς τον άξονα με κλίση από 15-20% (σχηματισμός ψαροκόκαλο)		διαστάσεων σε πλάτος 5-7 μήκος 5-15 ύψος 7-15	Κλιμακωτή ράμπα
III. 25-35	40-60 κατά μέσο όρο 50				
IV. 35 -άνω	Μετασχηματισμός σε κλίμακα ή κλιμακωτή ράμπα	Οι λίθοι ενισχυμένων ζωνών σχηματίζουν τα ύψη (ρίχτυα) των κλιμακών ή των ράμπων	Ακανόνιστες πάκους 3-5εκ		Κατά μέσο όρο σε εκατοστά Κλίση πατήματος 7-10 Πάτημα 100-150 Ύψος 10-15

IV. ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΚΛΙΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΘΕΤΟΥΝ ΤΟ ΛΙΘΟΣΤΡΩΤΟ



ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**A. Σ' ένα λιθόστρωτο μπορούμε να αναγνωρίσουμε:**

1. Υπόστρωμα που (μπορεί να μην υπάρχει, όπως στην περίπτωση Ζαγοριού) «υδατόπηκτο σκυρωτό».
2. Σταθερό άκαμπτο πλαίσιο
 - Πλαϊνή ενίσχυση (κράσπεδο)
 - Ενισχυμένη ζώνη (εγκάρσια στον άξονα)
3. «Βήμα»
4. Λίθους κατασκευής οδοστρώματος
 - Μεγάλους (κρασπέδων)
 - Λιθόπλακες ενισχυμένων ζωνών «ούβιες»
 - Λίθους πλήρωσης
5. Σκαλοπάτια ή κλιμακωτή ράμπα
6. Στοιχεία Διαχείρισης ομβρίων
 - Ρείθρο
 - Αυλάκι
 - Αγωγό παροχέτευσης
 -

B. Στόχος της κατασκευής είναι η πάκτωση των στοιχείων στο έδαφος, σε πυκνή διάταξη (ενσφίνωση) εντός ενισχυμένων ζωνών ή άκαμπτων στοιχείων, που σχηματίζουν πλαίσιο και εγκιβωτίζουν τους λίθους.

Έννοιες που καθορίζουν την κατασκευή πολύ συνοπτικά:
«εγκιβωτισμός και ενσφίνωση»

Γ. Σημαντική παρατήρηση - συμπέρασμα

Όλα τα στοιχεία της κατασκευής που αναφέρονται στη προηγούμενη παράγραφο πλην του πρώτου (υπόστρωμα) έχουν άμεση σχέση με την κλίση της προς επίστρωση επιφανείας (δρόμος, άξονας κ.λ.π.). Η μορφή που παίρνουν τα στοιχεία αυτά, οι διαστάσεις αλλά και οι σχέσεις μεταξύ τους απαιτούν σε προβλήματα που η κλίση του δρόμου δημιουργεί. Έτσι μπορούμε ασφαλώς να συμπεράνουμε, ότι ενώ η κατασκευαστική αρχή είναι απλή και κοινή για όλα τα είδη λιθόστρωτων (εγκιβωτισμός και ενσφίνωση) ο πλού-

τος των διαφορετικών όψεων των λιθοστρώσεων είναι αποτέλεσμα κατά κύριο λόγο της προσπάθειας του τεχνίτη να επιλύσει προβλήματα που η κλίση δημιουργεί.

Εργασία λιθόστρωσης:

Η μέρα ενός τεχνίτη

A. Προϋποθέσεις

1. Πολύ καλή γνώση του χώρου και της περιοχής που θα γίνει η εργασία
2. Γνώση του υλικού της περιοχής

B. Προετοιμασία

1. Χάραξη δρόμου - διάνοιξη σκάμματος
2. Μελέτη αναγλύφου, κλίσεων φυσικών ή τεχνητών εμποδίων κ.λ.π.
3. Συλλογή, επιλογή και κατάταξη υλικού (λίθων)
4. Τελική σήμανση με νήμα, των κλίσεων, και υψών, ορίων της επιφάνειας προς επέμβαση

Γ. Η καθ' αυτό εργασία

1. Κράσπεδο
Τοποθέτηση των πλαϊνών ενισχύσεων (όπου αυτές χρειάζονται) με τις μεγαλύτερες σε όγκο πέτρες, στις άκρες του σκάμματος.
2. Κατασκευή οδοστρώματος

Έναρξη λιθόστρωσης σε σειρές επάλληλες κάθετες στον άξονα του δρόμου, με λίθους πλήρωσης. Ανά τακτά διαστήματα (αλλά όχι πανομοιότυπα) και με βάση την κλίση του εδάφους, γίνεται το κτίσιμο, δηλαδή η πάκτωση των ενισχυμένων ζωνών. Οι σειρές επαναλαμβάνονται με λίθους πλήρωσης ως την επόμενη ενισχυμένη ζώνη κ.ο.κ. Ένας έμπειρος τεχνίτης και 1 βοηθός μπορούν να καλύψουν από 2 και έως 3 μ² τη ημέρα, αν οι συνθήκες εργασίας είναι οι συνήθειες και δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα προβλήματα.

ΔΙΛΟΦΟ

Πάρδος κεντρικής οδού με αυλόπορτα και προαύλιο



σχέδιο 9

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

1. Αυλόπορτα
2. Προαύλιο ιδ. κατοικίας
3. Αναβαθμός
4. Λιθόστρωτο από «λάμες» σόκορα λιθόπλακας (για τμήματα με έντονες κλίσεις)
5. Τσιμέντο
6. Πρανιά από ξερολιθιά
7. Ξερολιθικός περιβόλος κήπου

ΠΑΛΙΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Η παραδοσιακή κατασκευή των λιθόστρωτων δεν γνώριζε τις σημερινές ευκολίες που παρέχουν τα μηχανικά μέσα. Σπρίζονταν αποκλειστικά στην δεξιά του τεχνίτη και την πείρα του.

Ο παλιός τεχνίτης:

- α) είναι φορέας μιας μεγάλης παράδοσης και πείρας.
- β) έχει περιορισμένες φυσικές δυνατότητες, με αποτέλεσμα:
 - Την ελάχιστη επέμβαση, με το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα (οικονομία)
 - Την πλήρη εκμετάλλευση των ιδιομορφιών στον τόπο εργασίας. Έτσι, το τυχαίο ή η δυσμενής συγκυρία, μπορούν να μετατραπούν σε θετικά αποτελέσματα.
 - Τις φυσικές δυνατότητες αντικαθιστά η πρωτοβουλία, η πρωτότυπη σκέψη και η εφευρετικότητα.

γ) Είναι πολύ καλός γνώστης του χώρου εργασίας - του γλυπτού του εδάφους, των κλίσεων και των υλικών της περιοχής (τύποι πέτρας) το οποίο συλλέγεται επί τόπου για τις ανάγκες του έργου.

Οι παράγοντες αυτοί, οδηγούν σε σωστές κατασκευές λιθόστρωτων, πλούσιων σε ποικιλία μορφών. Σε άρτια τεχνική όπου με φτωχά και λίγα μέσα, αλλά μικρή συντήρηση, λειτουργούν ακόμη ως τις μέρες μας. Σήμερα, εμείς αναγνωρίζουμε τα έργα αυτά, όχι πλέον ως μια απλή τεχνική αναγκαιότητα που επέβαλαν τα υλικά και η εποχή, αλλά "ως ένα ευτυχές αποτέλεσμα" ενός έργου του παρελθόντος με υψηλή αισθητική αξία που αξίζει να διατηρήσουμε ως μάρτυρα ενός τεχνικού πολιτισμού που παρήλθε (σχέδια 9,10).

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότεροι άνθρωποι συνειδητοποιούν την ανάγκη προστασίας αυτών των ξερολιθικών κατασκευών. Η εποχή της απαξίωσής τους έχει οριστικά παρέλθει. Η

συνειδητοποίηση της αξίας τους, οδηγεί όπως είναι φυσικό, σε επεμβάσεις. Ο κίνδυνος εδώ έγκειται στον τρόπο και βαθμό επέμβασης, που μπορεί να καταστρέψει ή να ακυρώσει, τον χαρακτήρα της παραδοσιακής κατασκευής, αν γίνει με τρόπο επιφανειακό και χωρίς γνώση του χαρακτήρα και των κανόνων που τον διέπουν.

Η σύγχρονη κατασκευή διαφέρει πολύ απ' αυτήν της εποχής που κατασκευάστηκαν τα λιθόστρωτα.

Πριν απ' όλα ο τεχνίτης, δεν είναι πλέον ο σημαντικός παράγων εκτέλεσης - διαμόρφωσης του έργου. Αυτός κυρίως υπηρετεί τα μηχανικά μέσα με δυνατότητες υπερπολλαπλάσιες από τις δικές του.

Οι πιο σημαντικές διαφορές είναι:

α) Οι ευκολίες επέμβασης και διαμόρφωσης του οποιουδήποτε εδάφους .
β) Η δυνατότητα μεταφοράς των υλικών κατασκευής από μακριά σ' όποια ποσότητα χρειαστεί.

γ) Η διαμόρφωση του υλικού με μηχανικά μέσα. (πελέκημα-κόψιμο πέτρας κ.λ.π.).

Ακόμη και στην καλύτερη περίπτωση επέμβασης. (χωρίς λάθη και με σεβασμό στις παλιότερες τεχνικές) οι παράγοντες που μόλις αναφέραμε επιδρούν στη νέα κατασκευή μ' ένα τρόπο καταλυτικό.

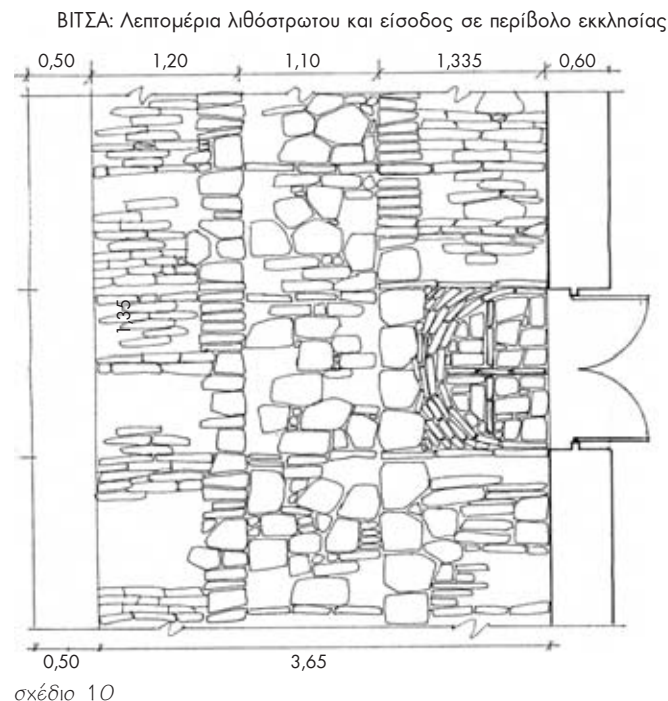
Ειδικά όταν κατασκευάζονται μεγάλες νέες επιφάνειες. Σε σύγκριση με τις παλιότερες κατασκευές, οι νέες μοιάζουν άψυχες και χωρίς χαρακτήρα. Μοιάζουν καμωμένες με μηχανικό τρόπο και με ακριβή επανάληψη των στοιχείων τους, καταντούν μονότονες και άχρωμες.

Οι σύγχρονες επεμβάσεις είναι δύο τύπων: α) Οι εντελώς νέες και β) Οι επισκευές των παλαιών λιθόστρωτων.

α) Οι νέες: Πρόκειται για λιθόστρωτα που γίνονται για πρώτη φορά σε οδούς με κατάστρωμα από χώμα ή παλιά λιθόστρωτα πλήρως κατεστραμμένα. Τα περισσότερα απ' αυτά έχουν ως υπόβαθρο τιμεντόλασση ή γκρόμπετόν, οπότε δεν μπαίνουν καν στην κατηγορία των ξερολιθικών επιστρώσεων. Μια πιο "ήπια" τεχνική, κρατά το υπόβαθρο τιμεντόντ ως βάση, αφήνει όμως αρμό που γεμίζει με άμμο και χώμα και πηλό, κι έτσι αποκτά την

όψη του ξερολιθικού λιθόστρωτου. Είναι θα λέγαμε "ψευδοξερολιθικά" λιθόστρωτα.

β) Οι επισκευές. Επισκευάζονται τμήματα παλαιών λιθόστρωτων ή λιθοπλακώστρωτων. Η όποια ανοχή μπορεί να υπάρχει στην περίπτωση α) εδώ πρέπει να αποκλεισθεί. Η επισκευή παλαιών λιθόστρωτων πρέπει να ακολουθεί αυστηρά τους κανόνες δόμησης με τους οποίους αυτά κατασκευάστηκαν. Αλλιώς τα συνεχή εμβλωματικά στοιχεία, που δυστυχώς παρατηρούμε όλο και συχνότερα, καταστρέφουν την αυθεντική φυσιογνωμία των κατασκευών αυτών.



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Για την επεξεργασία των λίθων

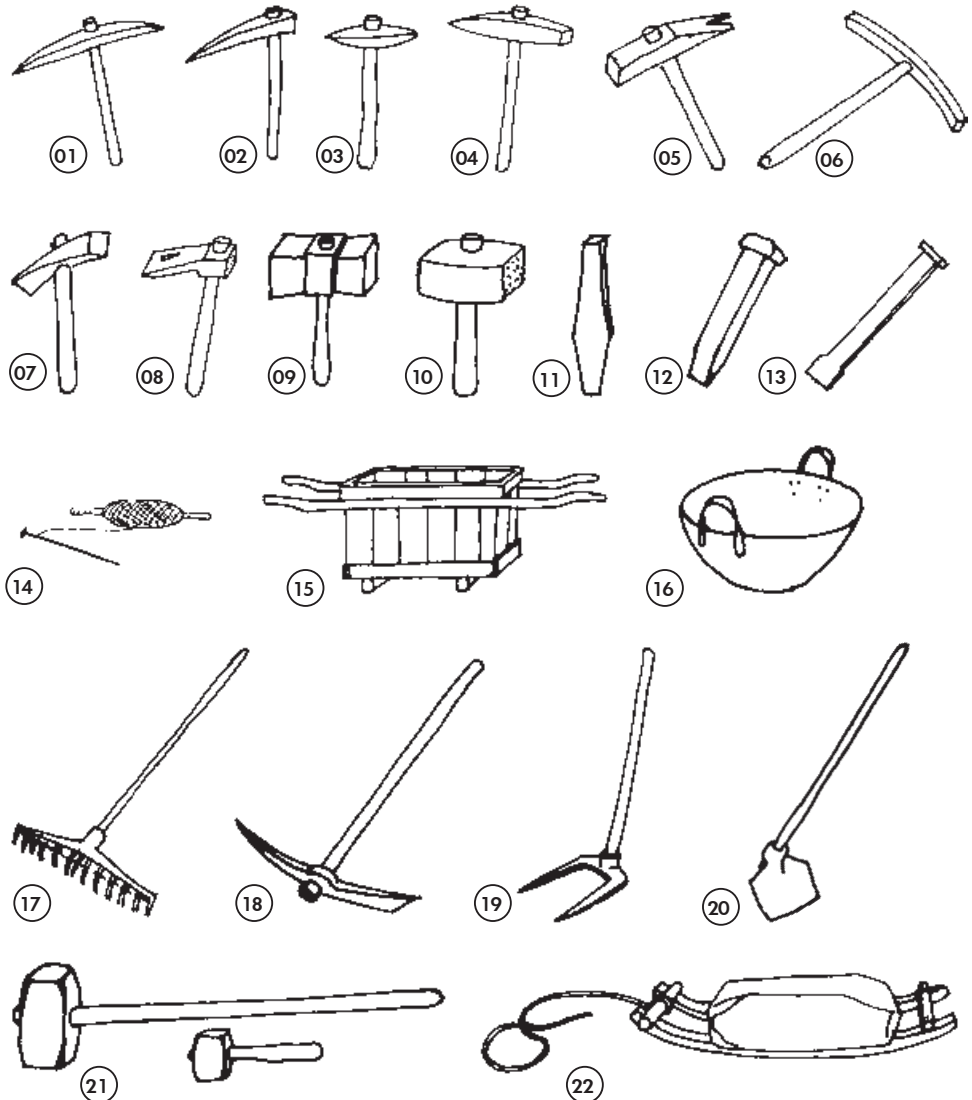
- 01 02 Μπίκος ή μπικούνι
- 03 Κουσκούδα
- 04 05 06 Σφυριά
- 07 Τσαπράκι
- 08 Σκεπάρνι ή σκεπάνι
- 09 Μαντρακάς ή ματρακάς ή βαρίτσα
- 10 Κόπανος
- 11 Καλέμι
- 12 Σφήνα
- 13 Ντεσλίδικο
- 21 Σφύρα ή βαριά και βαριοπούλα

Για εργασίες τοποθέτησης λίθων

- 14 Ράμμα
- 15 Κουτί μεταφοράς μικρών λίθων ή λάσπης
- 16 Ζεμπίλι
- 22 Σχεδία ή γαϊδούρα (μεταφορά μεγάλων λίθων)

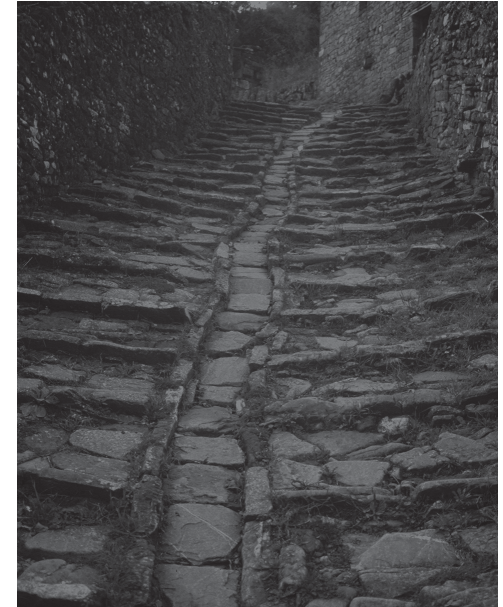
Για χωματοουργικά, προπαρασκευή εδάφους

- 17 Τσουγκράνα
- 18 Κασμάς
- 19 Δίκρανο ή δικέλι
- 20 Τσάπα ή τσαπί



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «City», a story of Roman Planning and Construction
DAVID MACAULAN - Boston 1974, FIFFLIN COMPANY
2. «Από την Πεντέλη στον Παρθενώνα»
ΜΑΝΩΛΗΣ ΚΟΡΡΕΣ - Αθήνα 1980, εκδόσεις «Μέλισσα»
3. Αρχαιολογικό Δελτίο - αριθμός 45, 1990
α) αξός Μυλοποτάμου π. 225
β) Άγιος Σίλας π. 173
4. «Θεώρηση της Αιγαιοπελαγίτικης αρχιτεκτονικής υπό ανήσυχη οπτική γωνία»
Δ. Βασιλειάδη - 1972, εκδόσεις "Όργανισμός Δοξιάδη"
5. «Εγχειρίδιο Ξερολιθικών Κατασκευών»
Ιωάννινα 2001, έκδοση του προγράμματος «ΛΙΘΟΣ» του INTERREG II



ΜΕΛΕΤΗ-ΣΧΕΔΙΑ

Γιάννης Μιχαήλ: αρχιτέκτων

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ-ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

Ελένη Παγκρατίου: αρχιτέκτων-γεωγράφος

Layout: NextCom

ISBN: 978-960-98737-1-0

ΕΤΑΙΡΟΙ ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

Δήμος Αίθης Ζαγορίου

Δήμος Κεντρικού Ζαγορίου

Δήμος Τύμφης

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου

Università Degli Studi di Lecce

Δήμος Roggiardo

Δήμος Sanarica

Δήμος Supersano

Το έργο "Dry Stone Routes Δίκτυο προστασίας και ανάδειξης της ξερολιθικής κληρονομιάς στο Ζαγόρι και το Salento" εντάσσεται στο Πρόγραμμα Κοινοτικής Πρωτοβουλίας INTERREG IIIA ΕΛΛΑΔΑ-ΙΤΑΛΙΑ 2000-2006,

Πρόγραμμα Παρέμβασης 11, Άξονας Προτεραιότητας 003 "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ", μέτρο 002 "Προώθηση, Αναπαλαίωση και Αξιοποίηση της Ιστορικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς Κοινού Ενδιαφέροντος" και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης σε ποσοστό 75 % και το Ελληνικό Δημόσιο σε ποσοστό 25%