

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΒΛΑΒΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΕΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΗΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 1999 ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΤΣΙΤΣΗ
ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Περίληψη

Στη παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τις βλάβες που προκλήθηκαν, από τον μεγέθους 5.9 της κλίμακας Ρίχτερ σεισμό, που συνέβη στη περιοχή του Μενιδίου. Θα γίνουν παρατηρήσεις σχετικά με το είδος και τη θέση των βλαβών που υπέστησαν τα κτίρια καθώς επίσης θα γίνει και μια προσπάθεια ανάλυσης δευτερογενών παραγόντων οι οποίοι έπαιζαν ρόλο στην εν γένει συμπεριφορά των κτιρίων απέναντι στο σεισμό.

Επίσης θα παρουσιαστούν χαρακτηριστικές φωτογραφίες που θα αποτυπώνουν τις πιο σημαντικές και συνήθεις βλάβες που εμφανίστηκαν στα κτίρια..

Τέλος θα δώσουμε μια δική μας εκτίμηση της σπουδαιότητας των βλαβών από το δείγμα των κτιρίων τα οποία μελετήσαμε.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ελλάδα όπως γνωρίζουμε, ανήκει παγκοσμίως σε μια από τις πιο σεισμογενείς περιοχές του πλανήτη. Ο σεισμός της Αθήνας ήρθε να επιβεβαιώσει την παραπάνω διαπίστωση με τον πιο θλιβερό τρόπο αφού εκτός από υλικές ζημιές υπήρξαν και ανθρώπινα θύματα.

Ο σεισμός και τα αποτελέσματα του αποτελούν μείζονα παράγοντα στα τεχνικά έργα αφού η θεμελίωση αυτών γίνεται πάνω στο έδαφος το οποίο αποτελεί και το μέσο υποδοχής τους. Συγκεκριμένα στον Ελλαδικό χώρο εδώ και αρκετά χρόνια γίνεται μια προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης των κανονισμών που διέπουν την συμπεριφορά των κτιρίων απέναντι στο σεισμό. Τα αποτελέσματα της πολιτικής αυτής έγιναν ορατά σε μεγάλο βαθμό στον τελευταίο σεισμό της Αθήνας, αφού τα κτίρια τα οποία κατασκευάστηκαν μετά το 1984 (οπότε και άλλαξε ο αντισεισμικός κανονισμός) είχαν καλύτερη συμπεριφορά απέναντι στο σεισμό.

Ένα παράδειγμα που επιβεβαιώνει τα παραπάνω είναι ότι ενώ πριν αρκετά χρόνια ο παράγοντας έδαφος δεν έπαιζε σημαντικό ρόλο σε μια κατασκευή, σήμερα λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψη τουλάχιστον στη δημιουργία μεγάλων τεχνικών έργων. Βέβαια αυτό δεν σημαίνει ότι σήμερα τα προβλήματα απόκρισης των κτιρίων απέναντι στο σεισμό έχουν λυθεί. Με την πάροδο όμως του χρόνου η μελέτη της συμπεριφοράς των κτιρίων απέναντι στο σεισμό έχει σαν αποτέλεσμα θέσπιση καινούργιων κανονισμών που συντελούν στη δημιουργία μιας ομπρέλας αντισεισμικής προστασίας.

Στην επόμενη σελίδα φαίνονται φωτογραφίες που πάρθηκαν από την περιοχή του Μενιδίου και αφορούν καταρρεύσεις κτιρίων.

2.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Σε μια καταγραφή –επικινδυνότητας των κτιρίων- που έγινε στην περιοχή του παλαιού Μενιδίου χαρακτηρίστηκε από την δευτεροβάθμια επιτροπή των μηχανικών του ΥΠ.ΧΩ.ΔΕ. α)Το 22.4% των κτιρίων κόκκινα και β)Το 58.2% των κτιρίων κίτρινα.

Η ομάδα μας ασχολήθηκε με την καταγραφή 65 κτιρίων τα οποία βρέθηκαν α)Το 71% (46) αυτών κίτρινα και β)Το 29% (19) αυτών κόκκινα..



Στους παρακάτω πίνακες εμφανίζονται στατιστικοί πίνακες που αφορούν ποσοστά διαφόρων παραγόντων του δομικού συστήματος οι οποίοι έπαιξαν ρόλο (αλλά σημαντικότερο και αλλά λιγότερο) στην συμπεριφορά των κτιρίων απέναντι στο σεισμό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΞΕ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
	54% (13)	68.5% (25)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΕ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ.	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
	28.13% (13)	47.4% (9)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΕ ΠΥΛΩΤΗ Η ΨΕΥΔΟΠΥΛΩΤΗ.	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
	41.13%(19)	26.3% (5)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΕ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΑ ΟΡΟΦΟΥ (ΚΥΡΙΩΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ)	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
	80.4%(37)	79%(15)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΕ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ (ΡΕΤΙΡΕ)	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
		15.2% (7)

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΚΤΙΣΤΗΚΑΝ ΠΡΙΝ ΤΟ 1984.	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
		80% (37)

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΑΝ ΚΑΚΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΑΡΜΟΙ.	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
		40% (18)

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΠΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΗΡΧΕ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
		67.4% (31)

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.

ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΣΠΙΤΙΩΝ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΙ ΧΑΝ ΑΣΤΟΧΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
		78% (36)

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΘΕΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΤΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΜΕΛΗ.

ΘΕΣΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
ΨΗΛΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΟΚΑΡΙ	54.3%	63%
ΠΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ	24%	36.8%
ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΜΕΛΟΥΣ	Βλάβες στη μέση των κατακόρυφων μελών ήσαν λιγότερες συχνές και εμφανίστηκαν κυρίως στα τοιχεία.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΕΙΔΗ ΒΛΑΒΩΝ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ.

ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
ΑΠΟ ΚΑΜΨΗ	89.5%	77.8%
ΑΠΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗ	7.5%	4.5%
ΑΠΟ ΚΑΜΨΗ - ΔΙΑΤΜΗΣΗ	3%	17.77%

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΕΙΔΗ ΒΛΑΒΩΝ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΤΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΑ ΤΟΙΧΕΙΑ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
ΑΠΟ ΚΑΜΨΗ	70%	55%

ΑΠΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗ	30%	45%
--------------	-----	-----

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.ΕΙΔΗ ΒΛΑΒΩΝ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΟΙ ΔΟΚΟΙ

ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
ΕΓΚΑΡΣΙΕΣ ΚΑΜΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ	20%	25%
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΚΑΡΙΩΝ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΝ ΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΩΝ.	5%	10%

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΥΠΕΣΤΗΣΑΝ ΟΙ ΚΟΜΒΟΙ.

ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΚΙΤΡΙΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΑ
ΑΠΟΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΟΜΒΟΥ ΚΥΡΙΩΣ ΑΠΟ ΑΝΑΚΛΥΖΟΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΩΝ.	10.9%	15.8%

3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΠΛΗΓΕΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΕΙΣΜΟ ΚΤΙΡΙΩΝ

Στην παράγραφο αυτή θα επιχειρήσουμε να προτείνουμε λύσεις για την έγκαιρη και σωστή θωράκιση των κτιρίων. (Αυτών που έχουν χαρακτηριστεί επισκευασίμα) Κατ' αρχήν η έναρξη των εργασιών ενίσχυσης των κτιρίων θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο έγκαιρη αφού η καταπόνηση που έχει επέλθει σε αυτά είναι μεγάλη και επομένως αυτό τα καθιστά ακόμα πιο ευάλωτα σε ένα επερχόμενο σεισμό. Βεβαίως αυτό πρέπει να γίνει από ειδικευμένο προσωπικό και υπό την επίβλεψη του μηχανικού ο οποίος όμως θα είναι γνώστης των μεθόδων αποκατάστασης των κτιρίων και θα προτείνει λύσεις οικονομικά συμφέρουσες προς τον ιδιοκτήτη του κτιρίου.

Ο μηχανικός θα πρέπει να αποτιμήσει την μείωση της αντοχής η οποία έχει επέλθει στο κτίριο και με γνώμονα το στοιχείο αυτό να προβεί στις απαιτούμενες επεμβάσεις οι οποίες θα προσδώσουν στο κτίριο την σωστή μόρφωση όσο αναφορά την συνολική συμπεριφορά του αλλά και μεμονωμένα σημεία του.

4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρακάτω παραθέτονται σε ενότητες πιο αναλυτικά τα προβλήματα , που παρουσιάστηκαν λόγω ανεπάρκειας συνδετήρων και κάποιων κατασκευαστικών λαθών.Παράλληλα σημειώνονται κάποιες παρατηρήσεις και συμπεράσματα για κατακόρυφα ή οριζόντια μέλη.

4.1 ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

Οι τοιχοποιίες ήταν αυτές οι οποίες υπέστησαν της μεγαλύτερες ζημιές στην κατασκευή. Στην συντριπτική πλειοψηφία τους ήταν ρωγμές διατμητικού χαρακτήρα .Επίσης παρατηρήθηκε η απουσία οριζόντιου διαζώματος στις ενδεδειγμένες στάθμες .Για παράδειγμα υπήρχε οριζόντιο διάζωμα στο άνοιγμα της πόρτας ή του παραθύρου, χωρίς όμως αυτό να συνεχίζει σε όλο το μήκος του τοίχου .Αποτέλεσμα της κακής ενισχύσεις της τοιχοποιίας ήταν σε πολλές περιπτώσεις η κατάρρευση τμήματος του τοίχου ή και όλου.

Επίσης οι τοιχοποιίες ήταν τα τμήματα της κατασκευής που δέχθηκαν της μεγαλύτερες επεμβάσεις, όπως την διέλευση ηλεκτρικών καλωδίων και συσσώρευση αυτών σε σημεία του τοίχου, με αποτέλεσμα την δημιουργία τρωτών σημείων σε αυτούς.

Τέλος η μειωμένη παρουσία τοιχωμάτων αποτέλεσε σημαντικό μειονέκτημα στη συμπεριφορά του κτιρίου, αφού όπως γνωρίζουμε η παρουσία αυτών προσδίδει ακαμψία στην κατασκευή .

4.2 ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Από την μελέτη παρατηρήθηκε ότι στην συντριπτική πλειοψηφία των παλαιών κτιρίων (πριν το 1984) υπήρχε ανεπάρκεια συνδετήρων.Επίσης παρατηρήθηκε το γεγονός ότι στις κρίσιμες περιοχές των μελών δεν υπήρχε πύκνωση συνδετήρων

-ψηλά κάτω από το δοκάρι- με αποτέλεσμα εκεί να εμφανίζονται τα μεγαλύτερα προβλήματα της κατασκευής(Διόγκωση του μπετόν και λυγισμός των σιδήρων)

[φωτ.1,5] .Κατασκευαστικό λάθος το οποίο παρατηρήθηκε σε σχέση με τους συνδετήρες,ήταν η κακή στήριξη αυτών στα κατακόρυφα σίδερα,με αποτέλεσμα την συσσώρευση των συνδετήρων (κατά την έκχυση του σκυροδέματος) σε μεμονωμένα σημεία , όπως επίσης και η κακή περίσφιξη αυτών.

Χαρακτηριστικό της μη πύκνωσης των συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές του φέροντος οργανισμού, ήταν ότι στις περιοχές αυτές(π.χ. στα υποστυλώματα ψηλά κάτω από το δοκάρι) παρατηρήθηκαν και οι μεγαλύτερες ζημιές.Επίσης και η συχνότητα παρουσίας βλαβών στις περιοχές αυτές ήταν και η μεγαλύτερη.

4.3 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΜΕΛΗ

Τα κατακόρυφα μέλη ήταν τα στοιχεία του σκελετού που δέχθηκαν τις μεγαλύτερες εντάσεις και υπέστησαν τις μεγαλύτερες καταστροφές. Η απουσία διατμητικών ράβδων οπλισμού- κυρίως στα περιμετρικά υποστυλώματα - είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία οριζοντίων καμπτικών ρωγμών. Επίσης παρατηρήθηκε η δημιουργία ρωγμών στους αρμούς διακοπής εργασίας. Οι ρωγμές αυτές δεν ήταν μεγάλες, ούτε σε βάθος αλλά ούτε και σε μήκος και παρατηρήθηκαν κυρίως στα τοιχεία .

Από τα 65 κτίσματα , τα οποία μελετήθηκαν μόλις το 18% αυτών είχε και τοιχεία. Τα τοιχεία ήταν τα στοιχεία του σκελετού τα οποία υπέστησαν τις μεγαλύτερες ρωγμές από διάτμηση. Αυτές ήταν ψαθυρού χαρακτήρα και ήταν εν τέλει οι πιο σοβαρές. Οι ρωγμές ήταν λοξές και είχαν χιαστί μορφή [φωτ.3,4] .

Ένα άλλο φαινόμενο το οποίο παρατηρήθηκε στα κατακόρυφα στοιχεία του σκελετού ήταν το σκάψιμο αυτών για την διέλευση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων . Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα είχαν τοποθετηθεί λούκια μέσα στις κολώνες και ανάμεσα στα σίδερα .

Σε πολλά από τα σπίτια τα οποία υπέστησαν και τις μεγαλύτερες βλάβες είχε γίνει προσθήκη ορόφων χωρίς πρώτα να έχει γίνει ανάλογη ενίσχυση και των κατακόρυφων στοιχείων. Παρουσιάστηκε κτίριο το οποίο είχε δεχθεί άλλους δυο ορόφους χωρίς πρώτα να έχει γίνει κατάλληλη ενίσχυση στις κολώνες οι οποίες μάλιστα ήταν και πολύ λίγες . Επίσης παρατηρήθηκε η δημιουργία κτιρίων με κολώνες πάνω από σπίτια από φέρουσα τοιχοποιία με αποτέλεσμα την αρνητική αλληλεπίδραση των δυο στο σεισμό (Συνήθως το κτίριο από τοιχοποιία είχε κατάρρευση δημιουργώντας προβλήματα στον σκελετό του αλλού) .

4.4 ΔΟΚΟΙ

Οι βλάβες οι οποίες υπέστησαν οι δοκοί δεν ήταν της ίδιας σημασίας με αυτές των κατακόρυφων μελών του φορέα . Στα περισσότερα κτίσματα οι βλάβες των δοκαριών αφορούσαν εγκάρσιες καμπτικές ρωγμές , οι οποίες όμως ελάχιστα έπαιξαν ρόλο στην συνολική ευστάθεια του φορέα . Η παρουσία επίσης συγκεντρωμένων φορτίων –φυτευτά υποστυλώματα- ήταν ένας άλλος τύπος βλάβης ο οποίος εμφανίστηκε στα δοκάρια και ο οποίος ήταν αποτέλεσμα ανεπαρκούς οπλισμού διάτμησης .

4.5 ΣΚΑΛΕΣ

Στις σκάλες παρατηρήθηκαν ρωγμές στους αρμούς διακοπής εργασίας , οι οποίες όμως δεν έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην καταπόνηση του κτιρίου . Μάλιστα οι σκάλες ήταν τα τμήματα της κατασκευής τα οποία στις περιπτώσεις μερικής κατάρρευσης των κτιρίων άντεξαν περισσότερο [φωτ.2] .

4.6 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Από την μελέτη των κτιρίων προέκυψε ότι η ασυμμετρία ορόφου (κυρίως ισογείου) επέδρασε δυσμενώς στην κατασκευή. Επίσης σε πολλές περιπτώσεις η αρχιτεκτονική παρέμβαση στα κτίρια αποτέλεσε αρνητικό παράγοντα στην όλη κατασκευή . Η

δημιουργία εσοχών – εξοχών ,κυκλικών παραθύρων,αλλά και άλλων αισθητικών παρεμβάσεων, δημιούργησαν τρωτά σημεία στην κατασκευή σε αντίθεση με συμμετρικά κτίρια τα οποία είχαν και την καλύτερη συμπεριφορά απέναντι στον σεισμό .

4.7 ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Έχοντας ολοκλήρωση τις επισκέψεις μας στην πληγείσα από τον σεισμό περιοχή του Μενιδίου καταφέραμε ως ένα βαθμό να αποκτήσουμε την δική μας κρίση σχετικά με την αξιολόγηση των βλαβθέντων κτιρίων η οποία σε αρκετές περιπτώσεις διέφερε από αυτήν των μηχανικών της επιτροπής προσήμανσης. Παρατηρήσαμε ότι οι μηχανικοί σε πολλές περιπτώσεις πιθανότατα παρασυρμένοι από την συνολική εικόνα του κτιρίου (η οποία σε πολλές περιπτώσεις έδειχνε το κτίριο παντελώς κατεστραμμένο) χαρακτηρίζαν τα κτίρια κόκκινα ή κίτρινα χωρίς αυτό όμως να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα πολλές κατασκευές οι οποίες χαρακτηρίστηκαν με κόκκινο ή κίτρινο η αξιολόγηση τους έγινε με βάση όχι την κατάσταση του σκελετού ο οποίος είναι και το σημαντικότερο τμήμα της κατασκευής αλλά με βάση τις κατεστραμμένες τοιχοποιίες οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις αποτέλεσαν παγίδα στην σωστή αξιολόγηση των κατασκευών.

Φωτ.1



Φωτ.2



Φωτ.3



Φωτ.4



Φωτ.5



