

## Αειφορικός Σχεδιασμός

### Βιώσιμη ανάπτυξη και πόλη

Φρόσω Τριάντη

Αρχιτέκτων – Ενεργειακός, March, PhD

### Περιβαλλοντικές επιπτώσεις σύγχρονης οικονομικής ανάπτυξης

- Δημογραφική έκρηξη ➔ αστική έκρηξη
- Σπατάλη πρώτων υλών, φυσικών πόρων + ενέργειας ➔ εξάντληση αποθεμάτων
- Υποβάθμιση ποιότητας αέρα, νερού +εδάφους ➔ κίνδυνοι για δημόσια υγεία, επιδημίες
- Αύξηση όγκου απορριμμάτων, τοξικά απόβλητα ➔ μόλυνση εδαφών και πηγών, μείωση αγροτικής παραγωγής + ποιότητας τροφίμων
- Κλιματική αλλαγή ➔ υπερθέρμανση του πλανήτη, αύξηση της στάθμης των ωκεανών ,πλημμύρες, κυκλώνες, καταστροφή παράλιων περιοχών
- Φαινόμενο του θερμοκηπίου ➔ ρύπανση +υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας

### Βιώσιμη ανάπτυξη

**Ορισμός:** Ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες χωρίς να περιορίζει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκριθούν στις δικές τους

**Στόχοι:** Προστασία της ατμόσφαιρας +των φυσικών πόρων, ολοκληρωμένη αντίληψη του σχεδιασμού και της διαχείρισης της γης, προστασία της βιοποικιλότητας και των εύθραυστων οικοσυστημάτων, προστασία των πηγών γλυκού νερού, θαλασσών και παράλιων, προαγωγή της βιώσιμης αγροτικής ανάπτυξης, οικολογική διαχείριση των τοξικών χημικών ουσιών και αποβλήτων (Διάσκεψη του Ρίο 1992, Πρόγραμμα Δράσης για τον 21ο αιώνα)

**Στόχοι διάσκεψης του Κιότο (1996) :** Περιορισμός κατανάλωσης ενέργειας, αντικατάσταση συμβατικών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές και αποθήκευση άνθρακα ,έτσι ώστε η στάθμη εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου να περιορισθεί στα επίπεδα του 1990.

### Οικολογία και οικονομία

**Οικολογικό κίνημα (60'ς-80'ς):**

**Στρατηγική**

- προστασίας της φύσης
  - σωτηρίας της ποιότητας ζωής
  - μάχη κατά του κοινωνικού αποκλεισμού
- ➔ μηδενική ανάπτυξη

**Βιώσιμη ανάπτυξη (90'ς -):**

- βελτιστοποίηση τεχνολογίας για πιο αποτελεσματική παραγωγή καταναλωτικών προϊόντων χωρίς αύξηση του κόστους
- περιορισμός της σπατάλης ενέργειας στις μεταφορές και στα κτήρια
- εναλλακτικά καύσιμα
- ελαχιστοποίηση της ρύπανσης αέρα και νερού και της ηχορύπανσης
- βελτίωση της ποιότητας ζωής για μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού με πιο δίκαιη κατανομή των κερδών.

### Αστική οικολογία

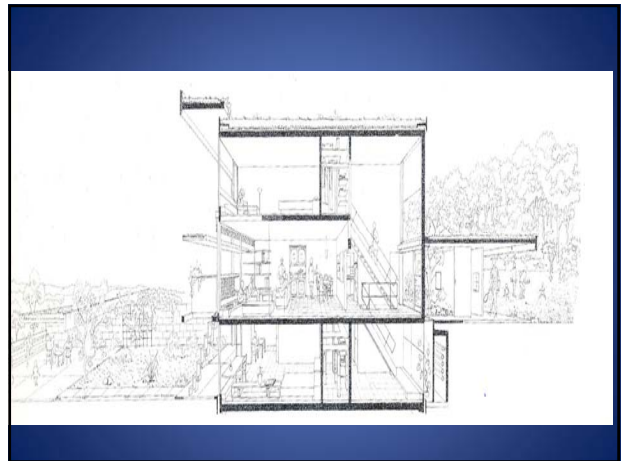
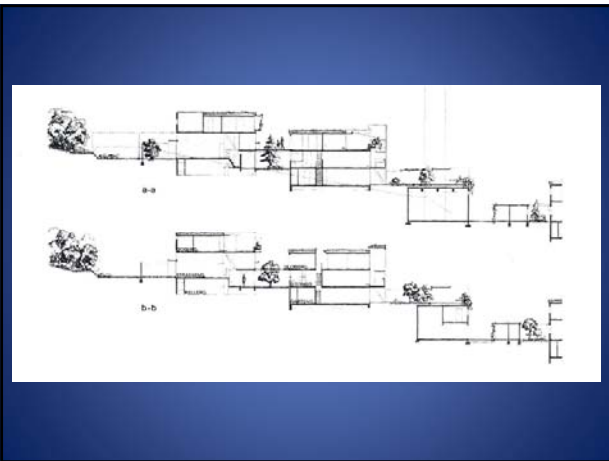
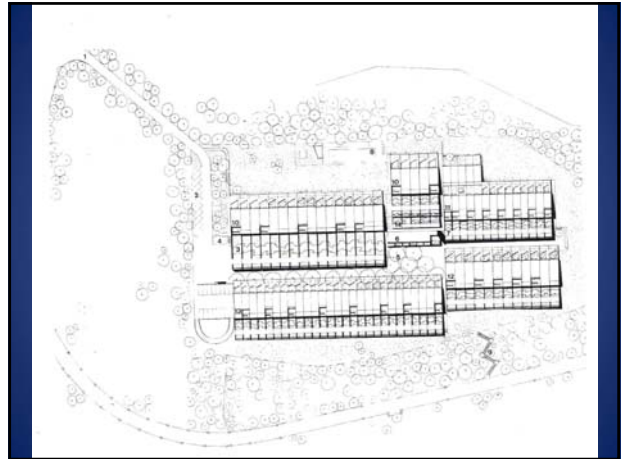
**Στόχοι :**

- περιορισμός της σπατάλης ενέργειας και άλλων φυσικών πόρων στην πόλη
- βελτίωση της διαχείρισης ενέργειας, νερού και αποβλήτων στα κτήρια, στη βιομηχανία και στις μεταφορές
- μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης
- βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων (οικογενιές, οικοσταθμοί, ενεργοί πολίτες)
- ανάπτυξη χώρων πρασίνου σε άμεση επαφή με τους χώρους διαβίωσης

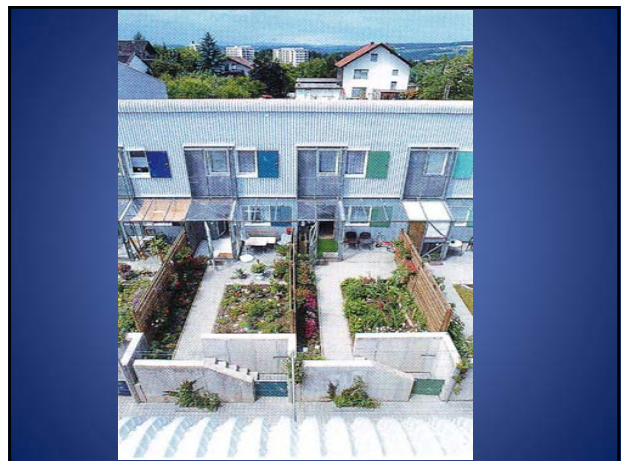
**Επιπτώσεις στην καθημερινή πρακτική της πόλης:**

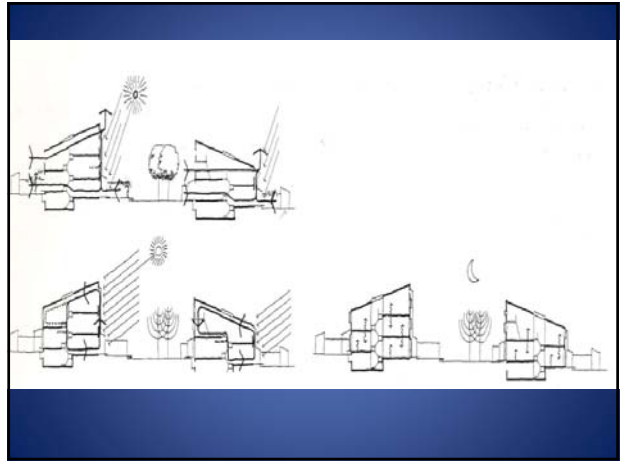
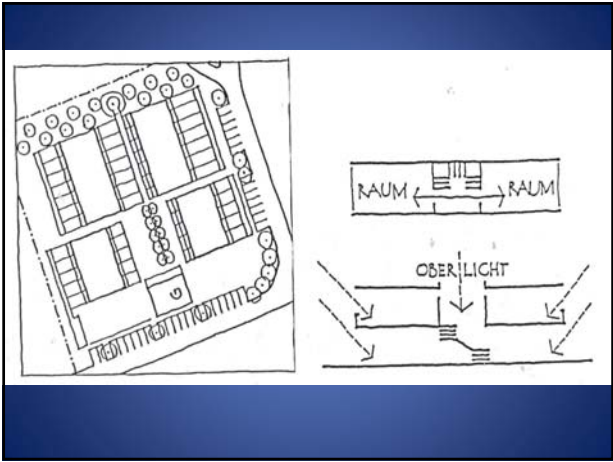
- Καθαρή, άνετη και ευχάριστη πόλη για τον πολίτη
- Κυκλοφορία με προτεραιότητα σε πεζούς και ποδηλάτες
- Βελτίωση και οικειοποίηση των δημόσιων χώρων από τους πολίτες
- Ενθάρρυνση της κοινωνικής ζωής και της συμμετοχής στα κοινά

### Συγκρότημα κατοικιών Halen, Ελβετία

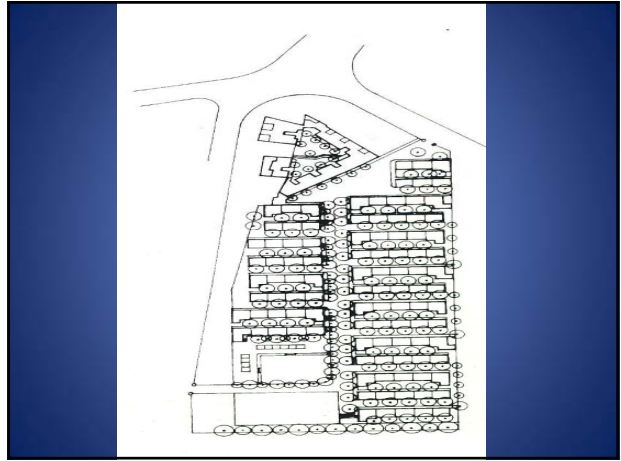


Συγκρότημα κατοικιών  
Passau, Γερμανία

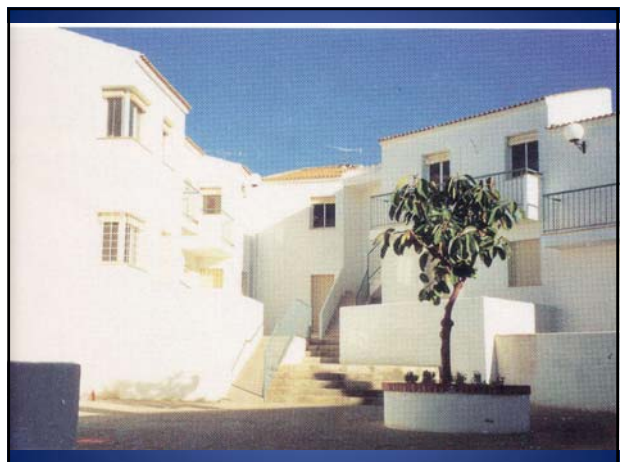
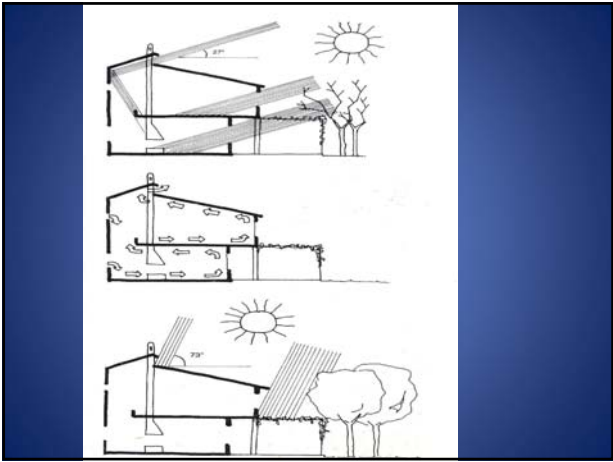




Συγκρότημα κατοικιών  
Seville, Ισπανία

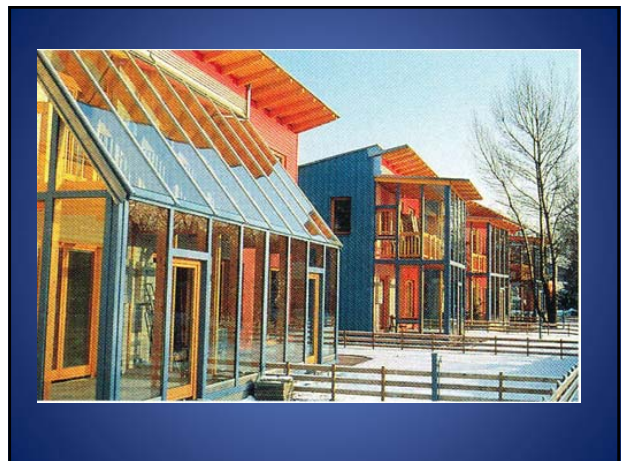
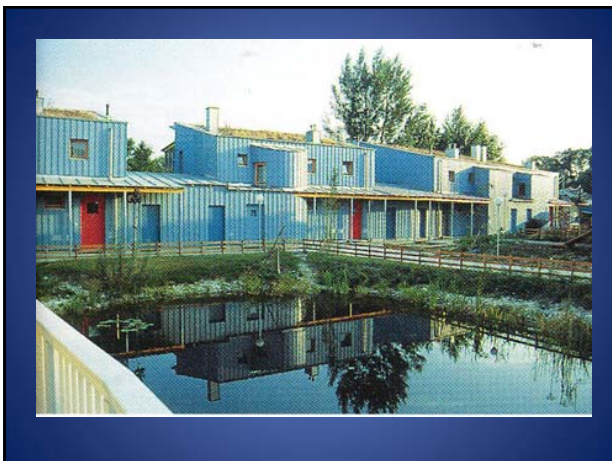
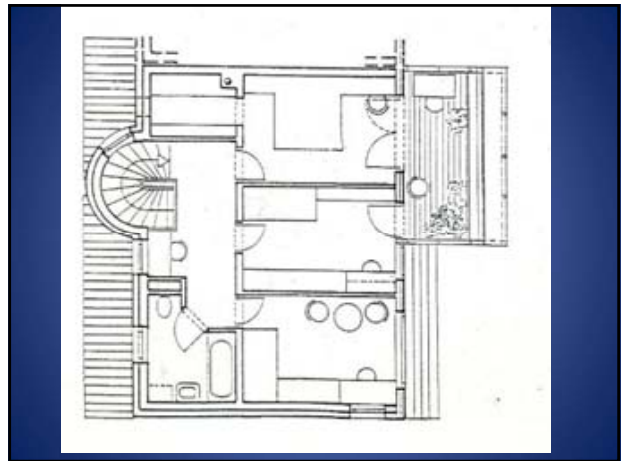
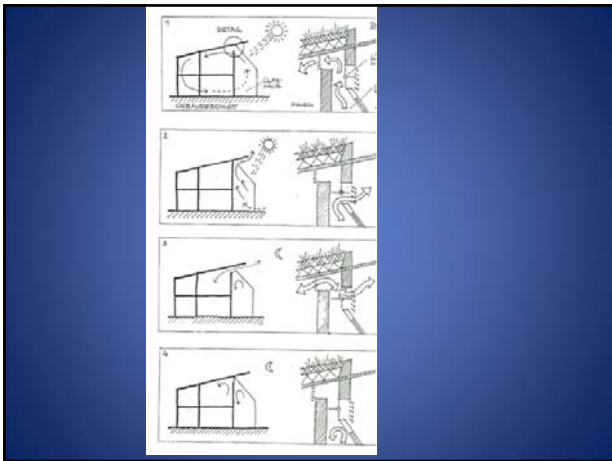




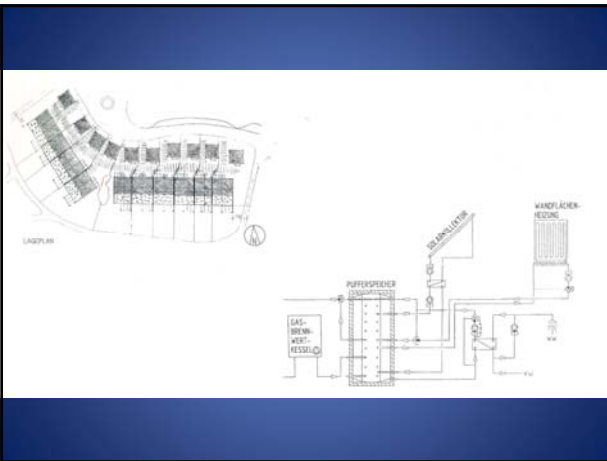
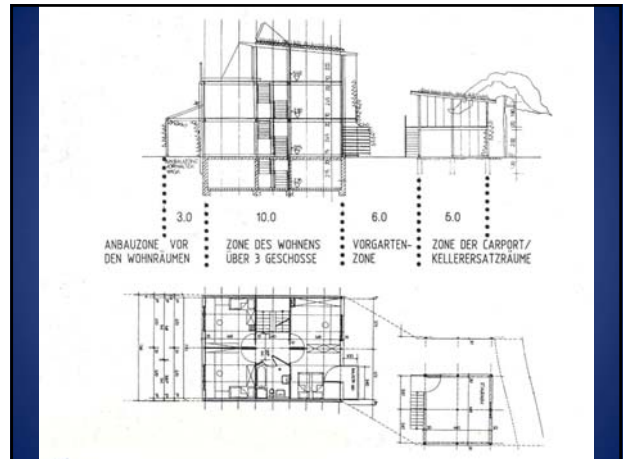


Συγκρότημα κατοικιών  
στη Βιέννη, Αυστρία





Συγκρότημα κατοικιών  
στη Γερμανία



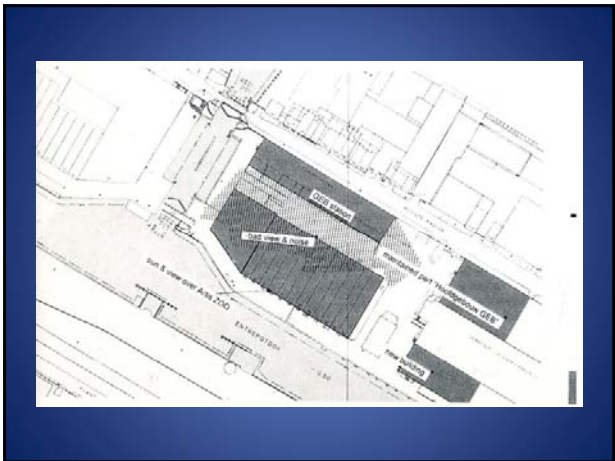
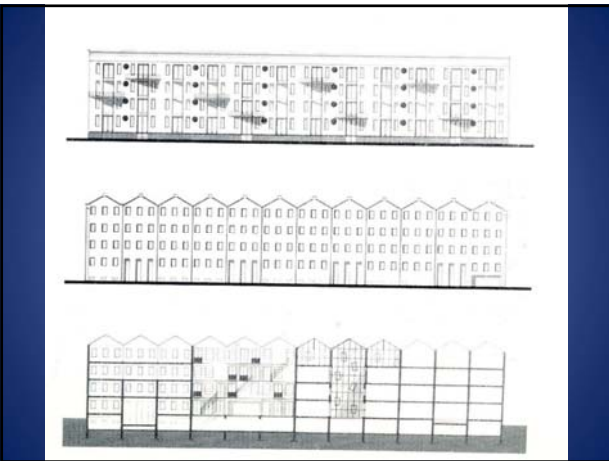
Συγκρότημα κατοικιών  
στη Φλωρεντία, Ιταλία



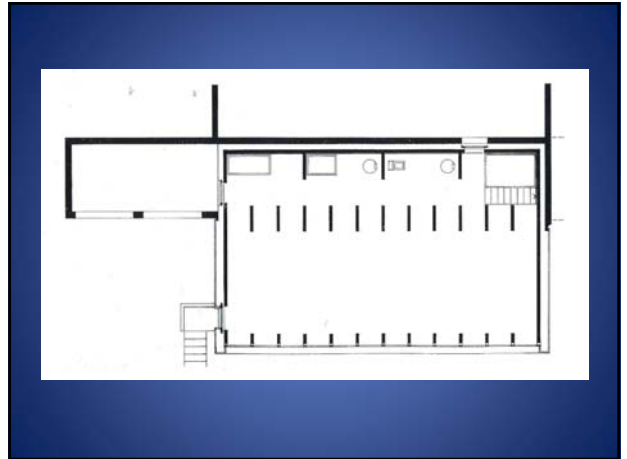
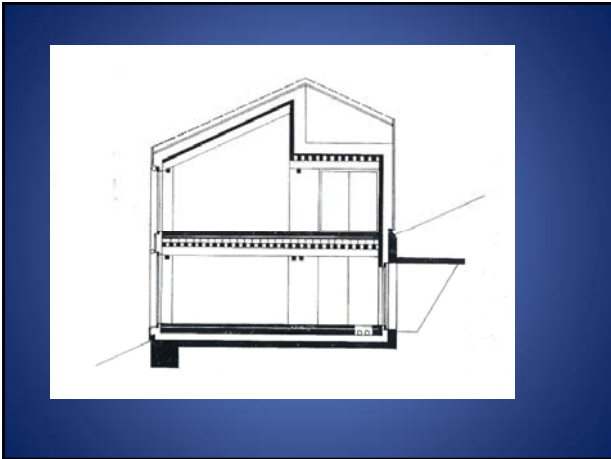




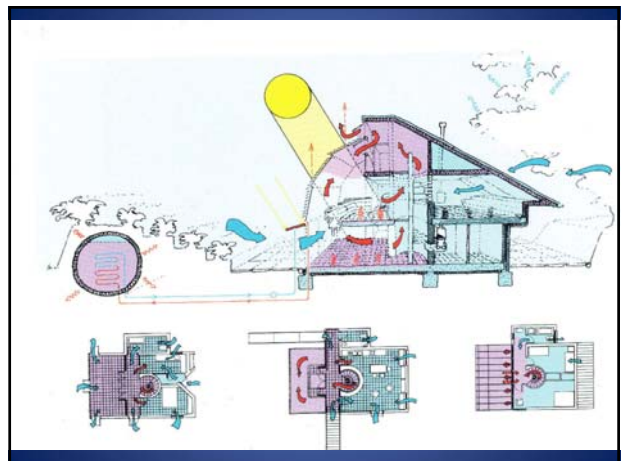
Ανασχεδιασμός κατοικιών  
στο Άμστερνταμ, Ολλανδία



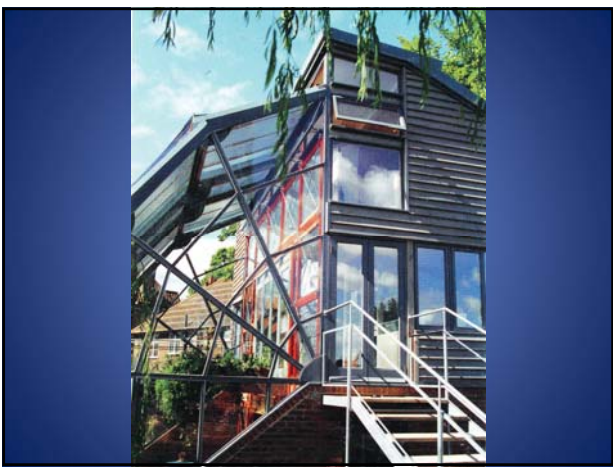
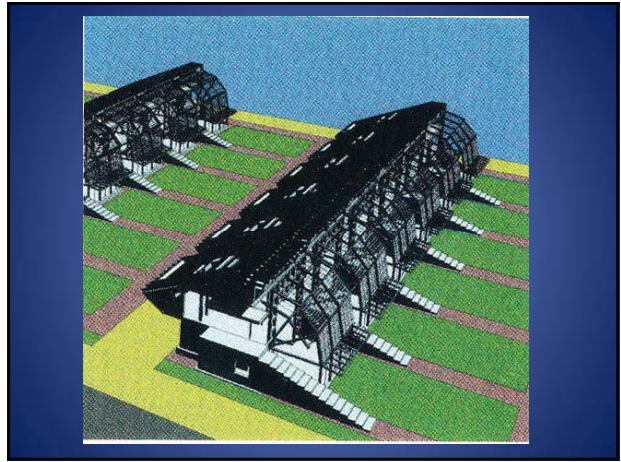
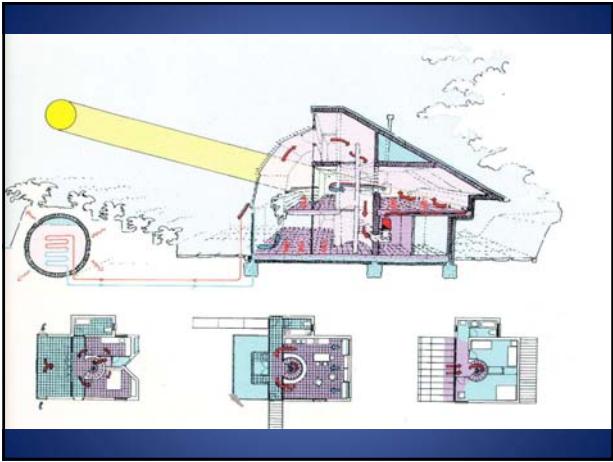
Συγκρότημα κατοικιών μηδενικής  
ενεργειακής κατανάλωσης  
στο Τριν, Ελβετία



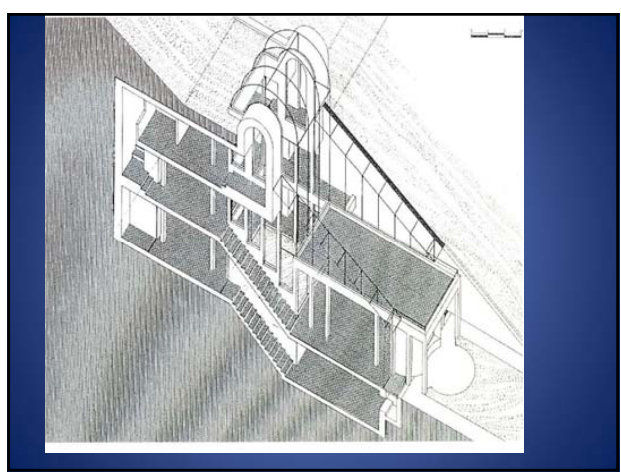
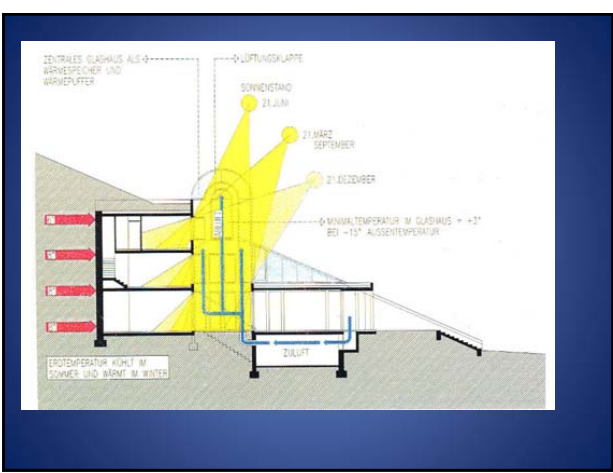
Συγκρότημα πρότυπων κατοικιών  
Λονδίνο, Μεγ. Βρετανία

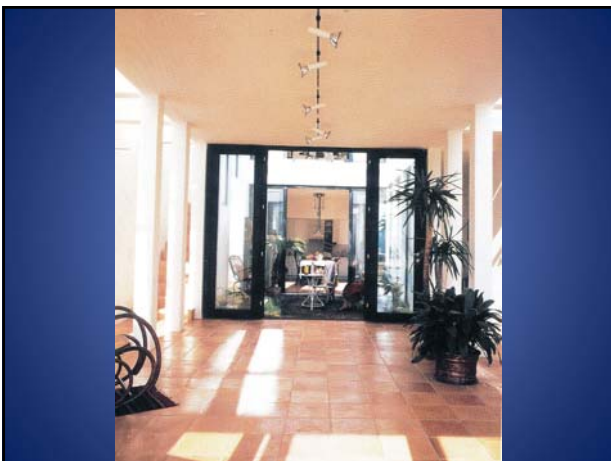
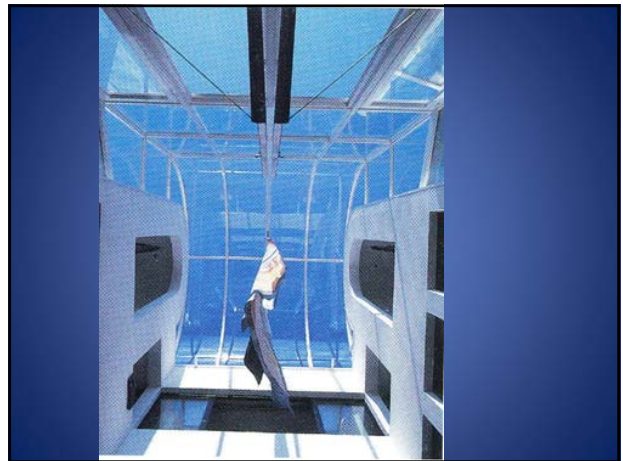
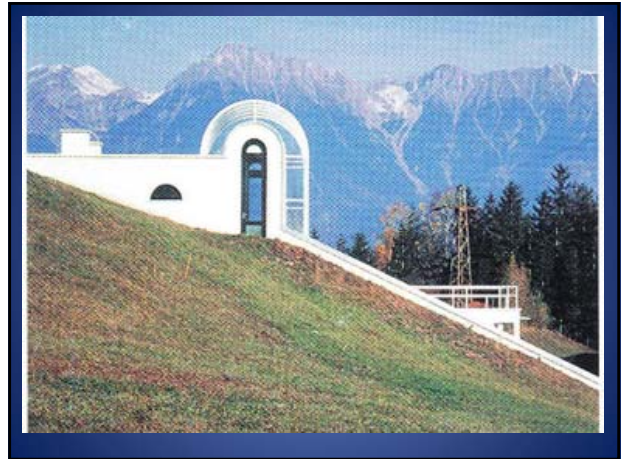
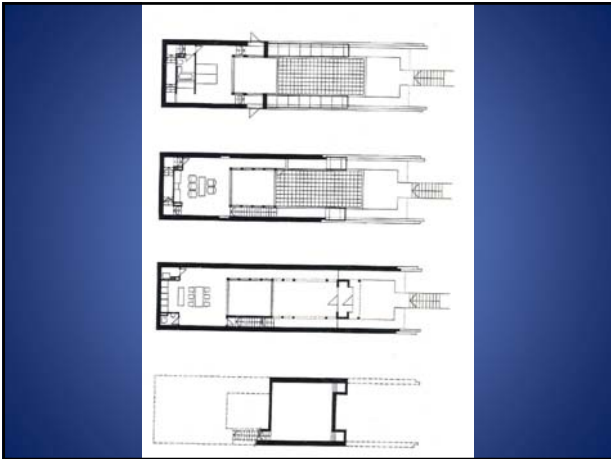






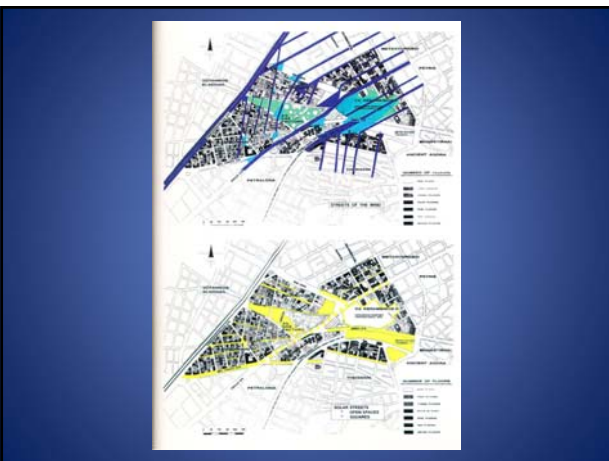
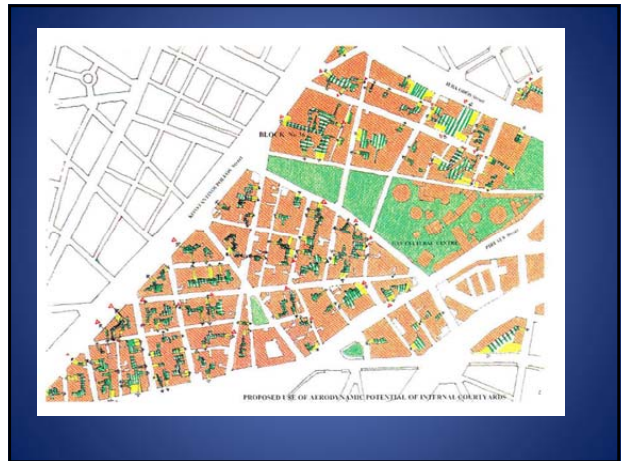
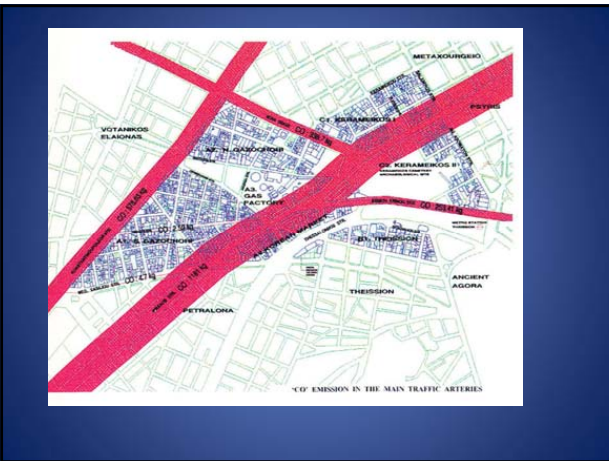
Κατοικία στο λόφο  
Aldrans, Αυστρία



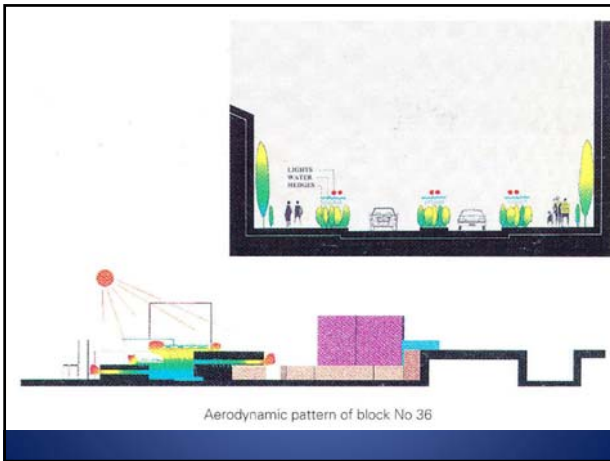


Αστική ανάπτυξη στο Γκάζι  
Αθήνα

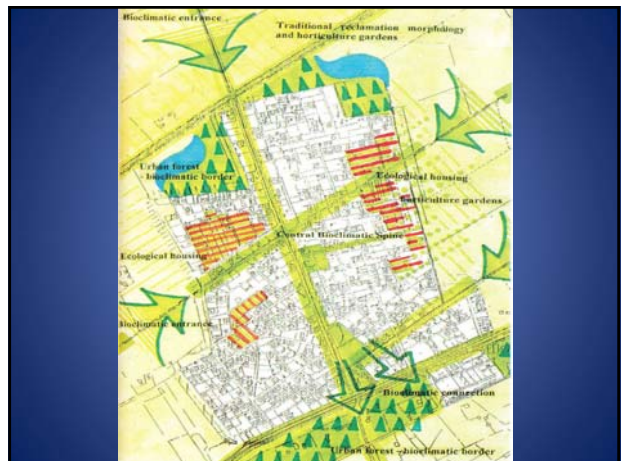
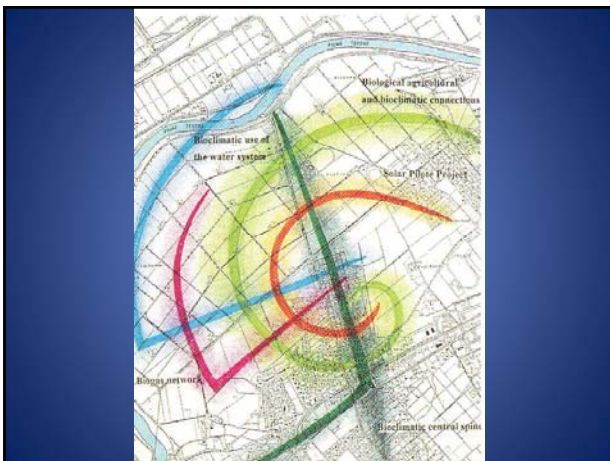
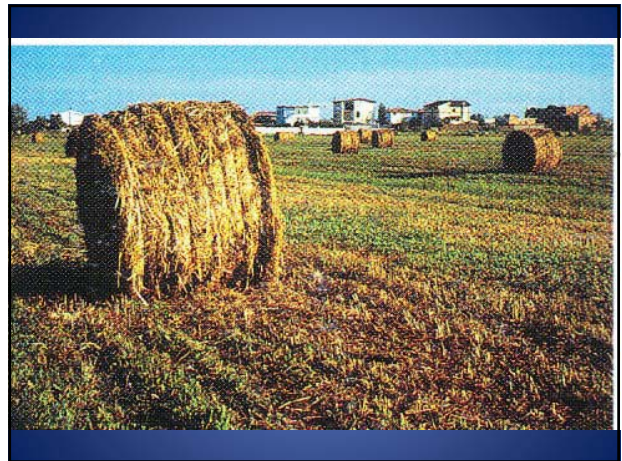
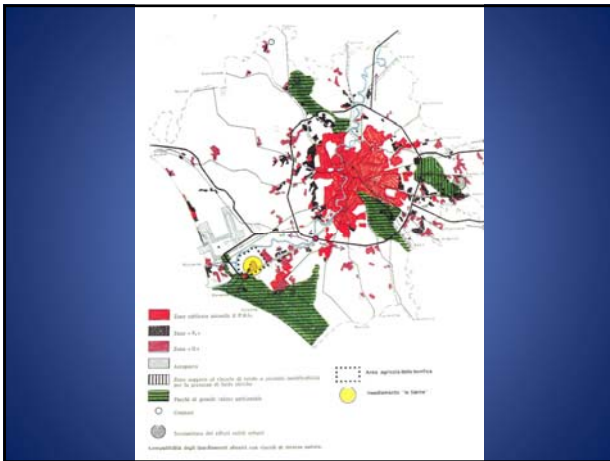


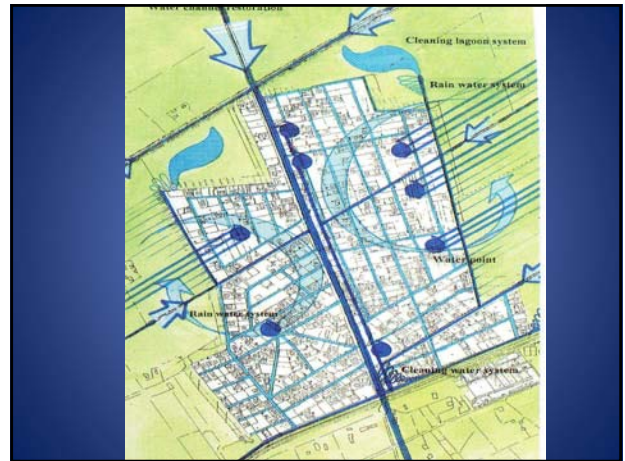




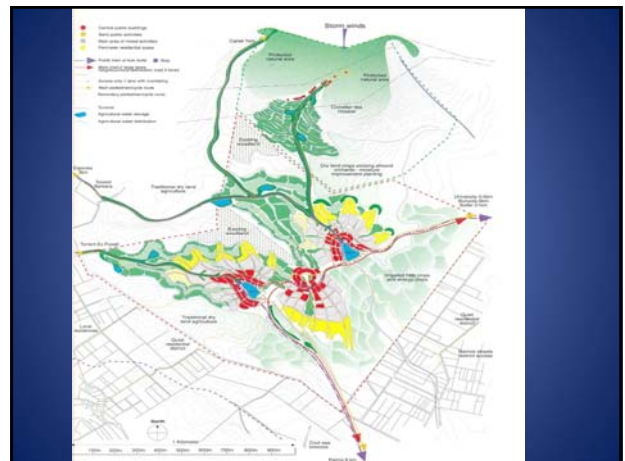
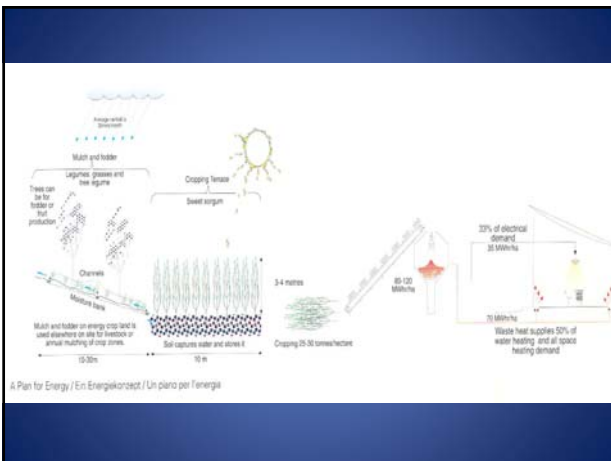
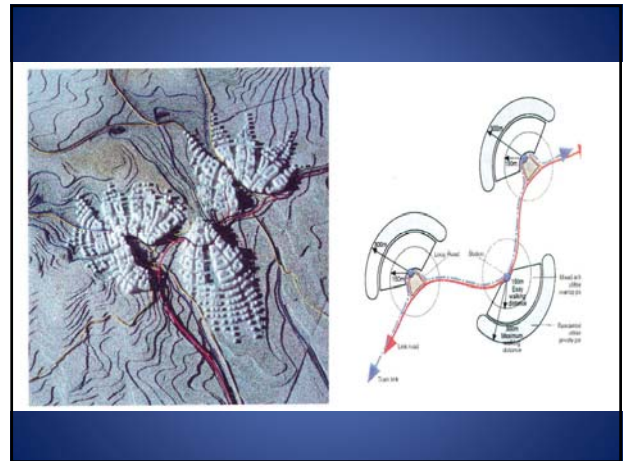


# Αστική ανάπτυξη στην Saline-Ostia, Ρώμη, Ιταλία

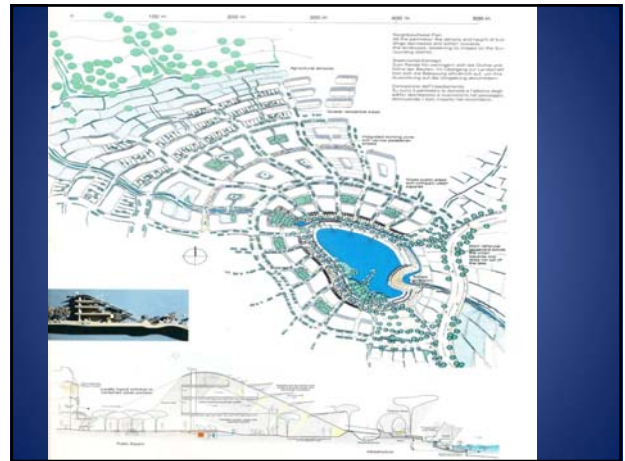
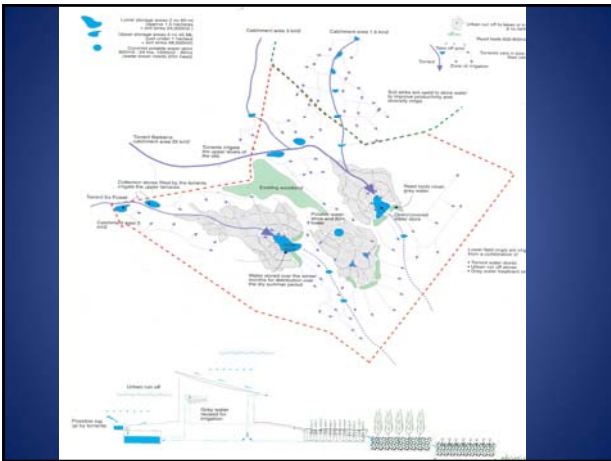




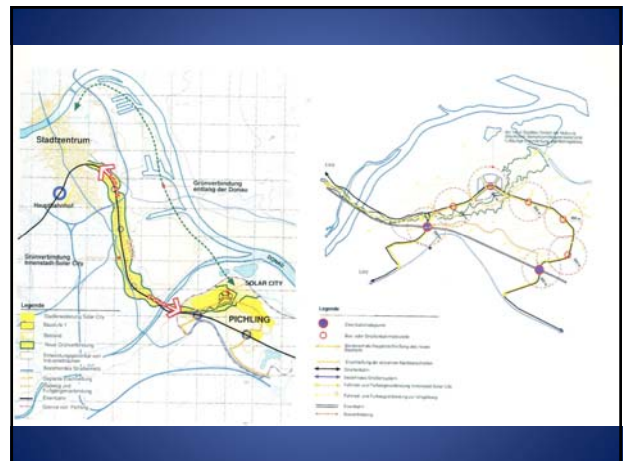
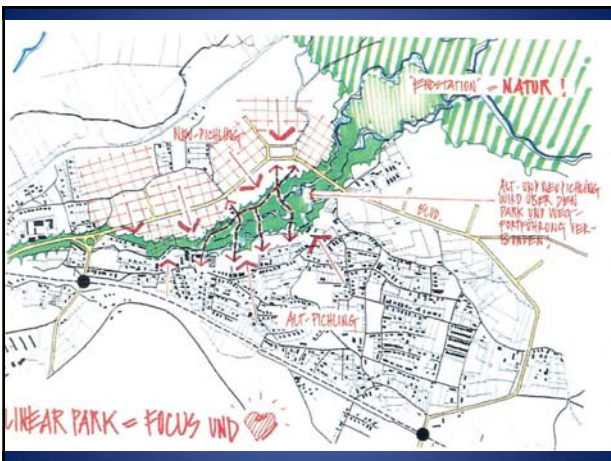
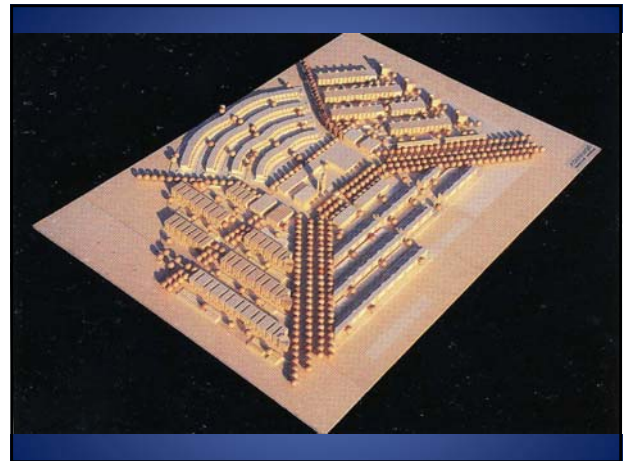
**Ηλιακό χωριό  
Μαγιόρκα, Ισπανία**



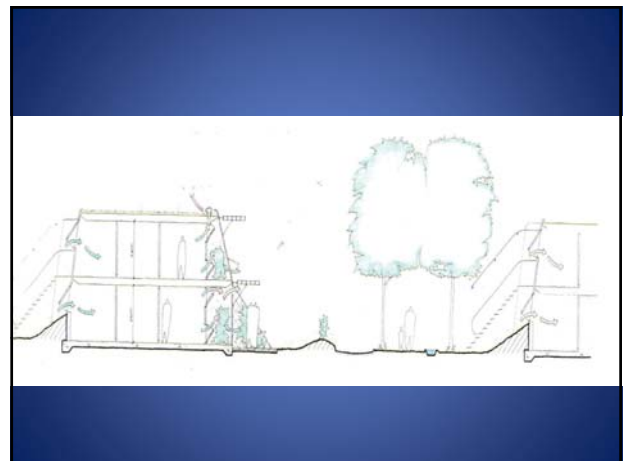
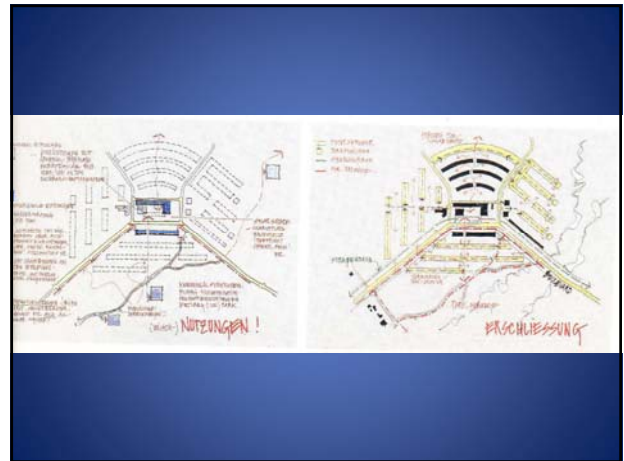
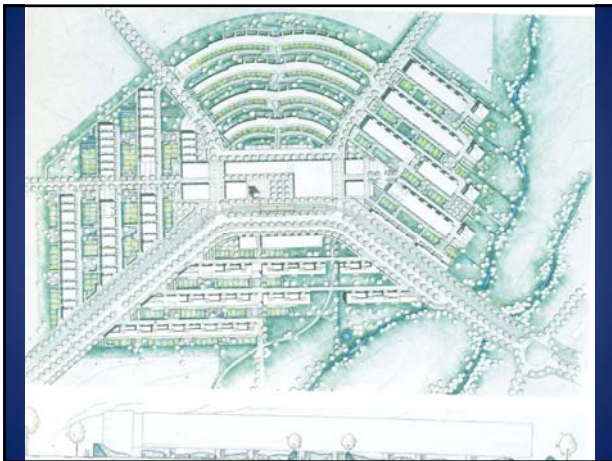
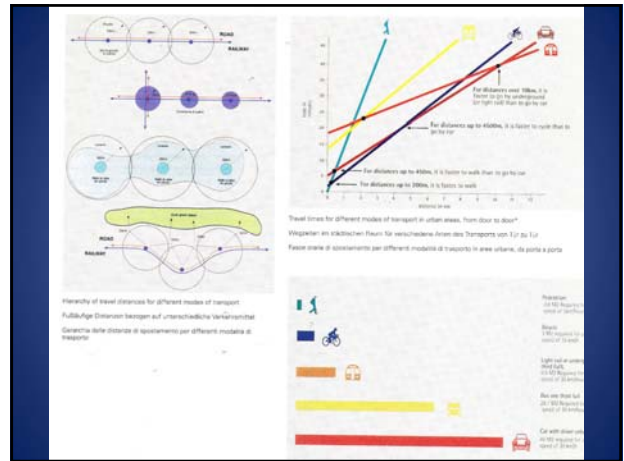
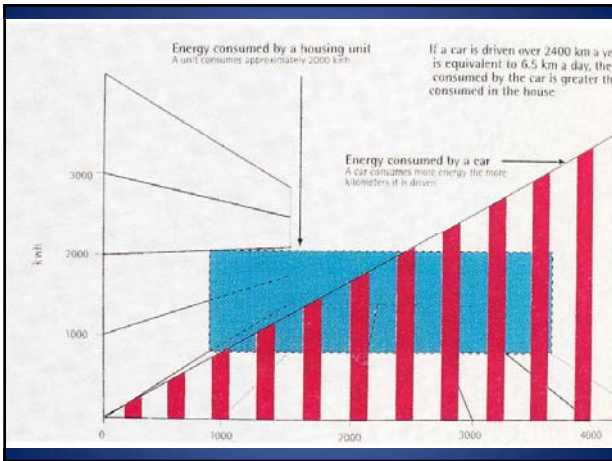


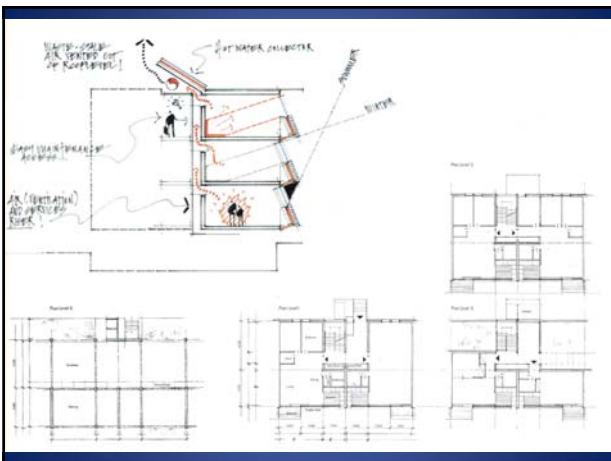
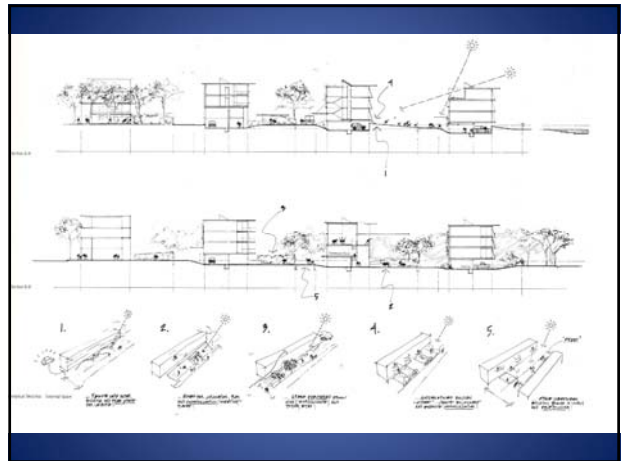
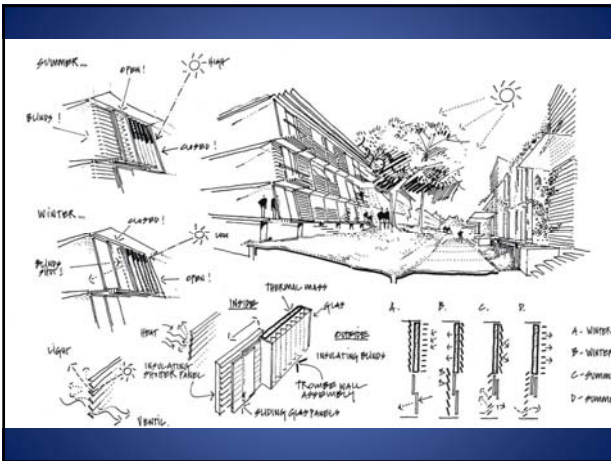
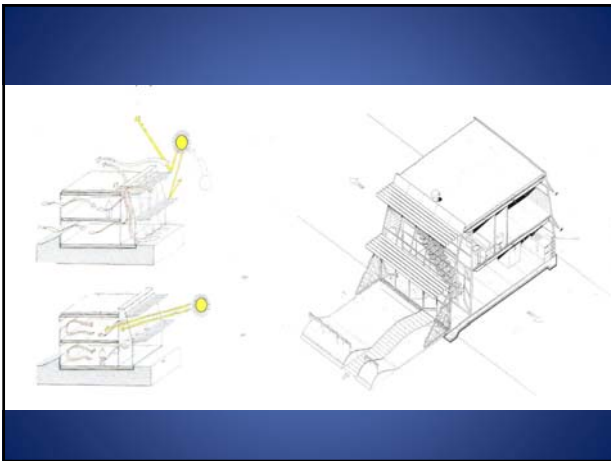


Ηλιακός οικισμός  
Linz, Αυστρία



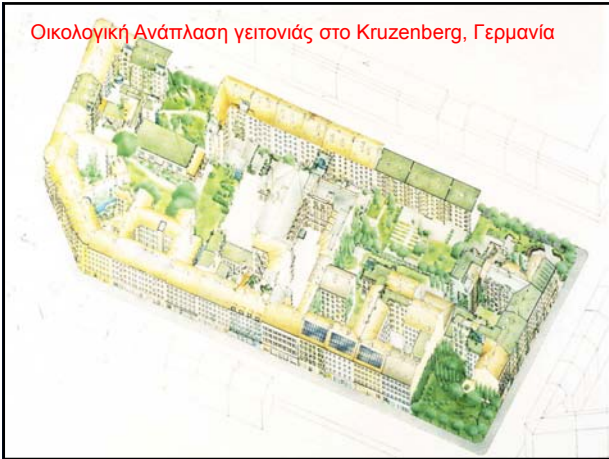




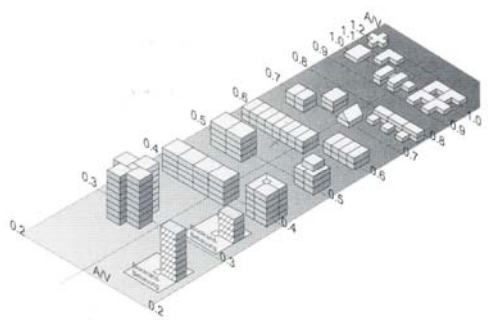


Ευρωπαϊκά παραδείγματα βιώσιμης ανάπτυξης

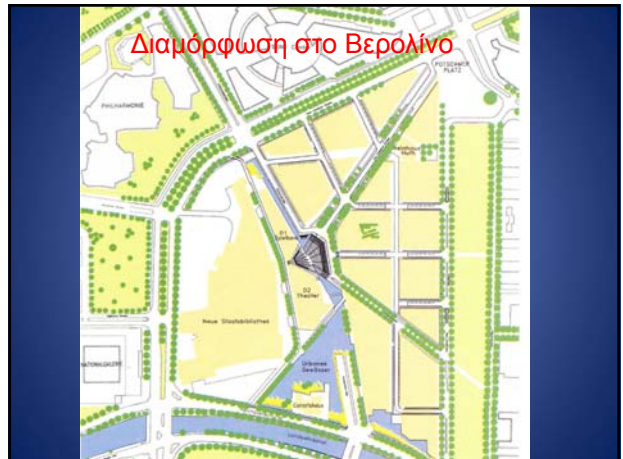
Οικολογική Ανάπλαση γειτονιάς στο Kruzenberg, Γερμανία



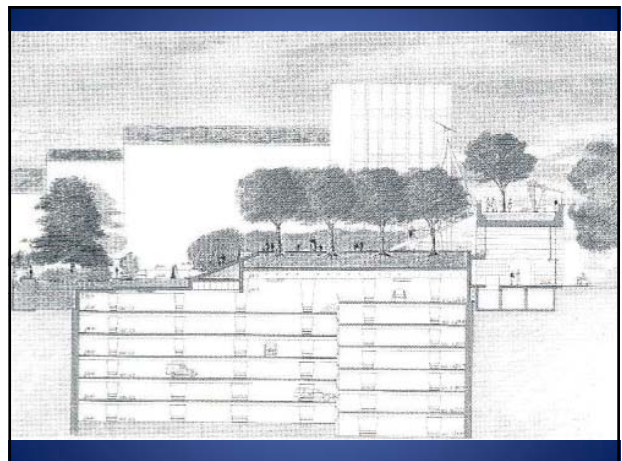
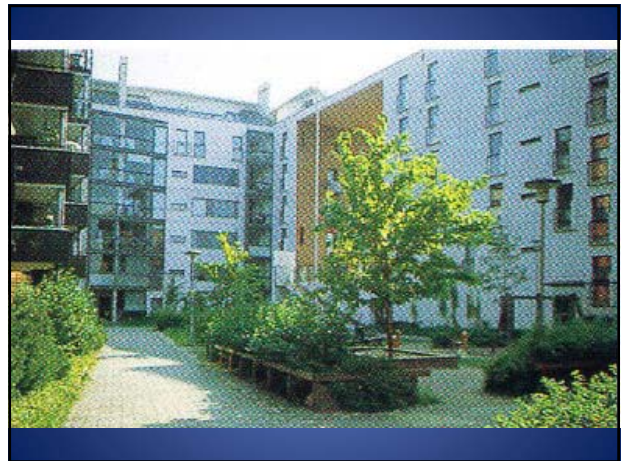
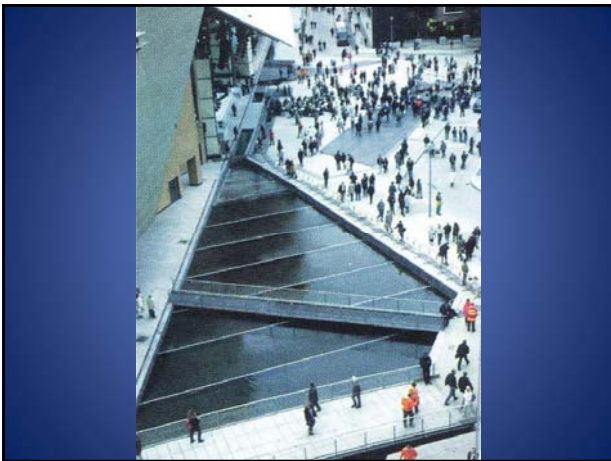
Βιολογική ανάπλαση περιοχής στην Δουγκέρκη



Διαμόρφωση στο Βερολίνο









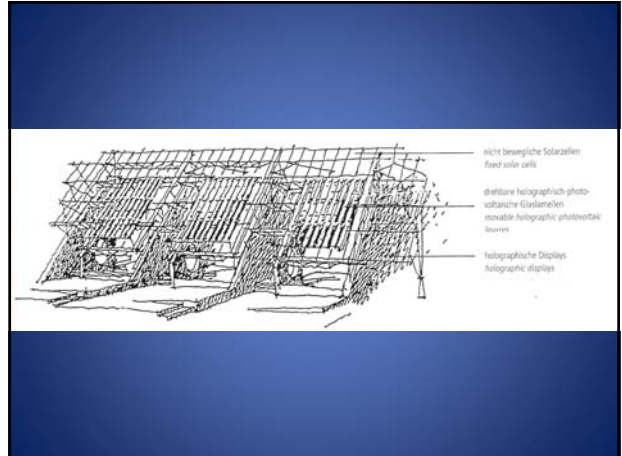
Διαμόρφωση περιοχής στη Γαλλία

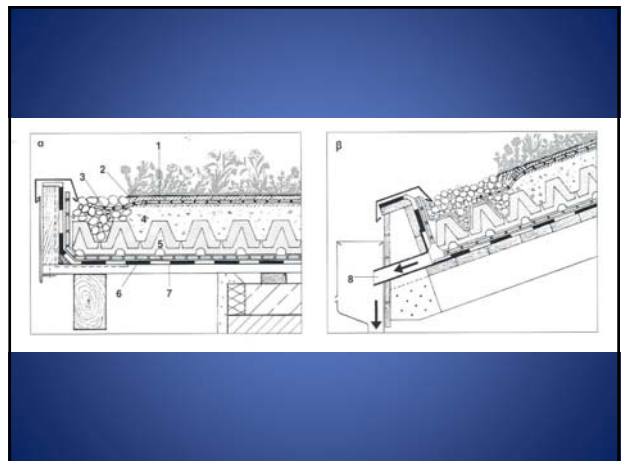
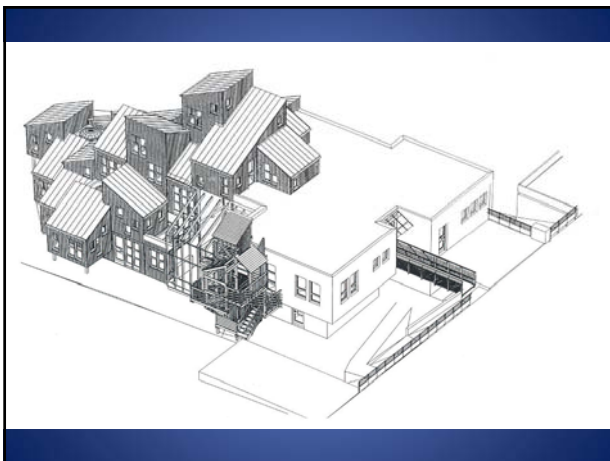
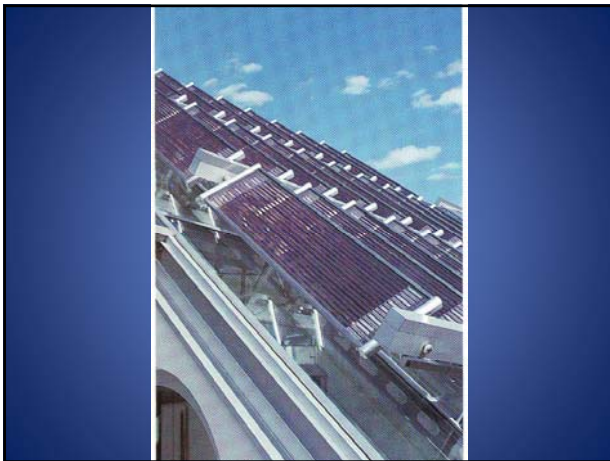
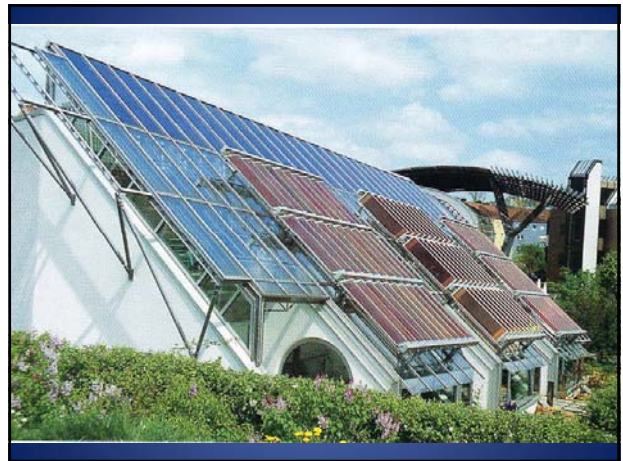
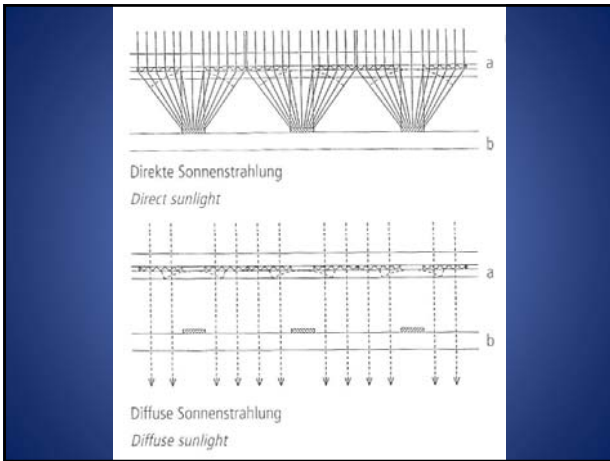


Διαμόρφωση περιοχής στη Γαλλία

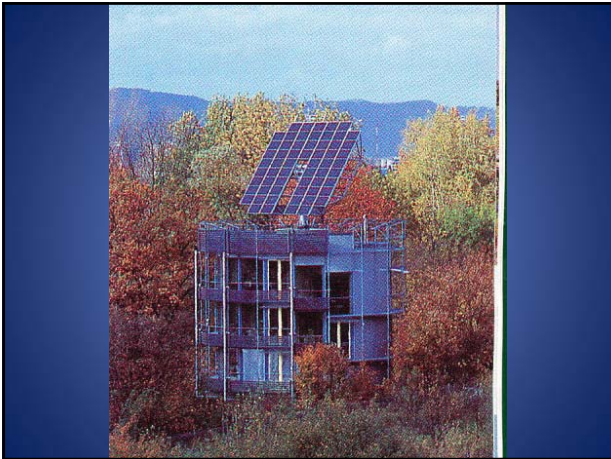


Ηλιακές κατοικίες στη Γερμανία

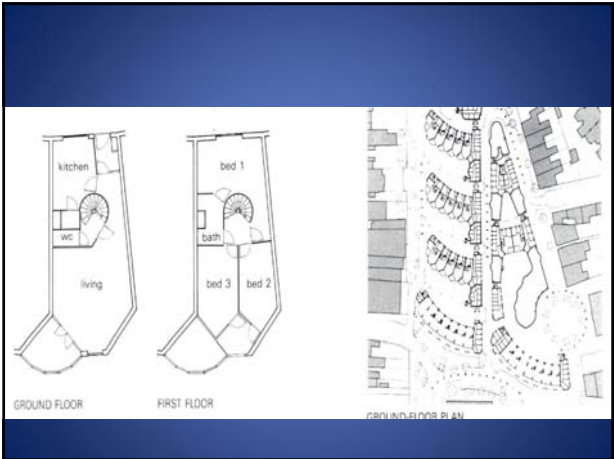
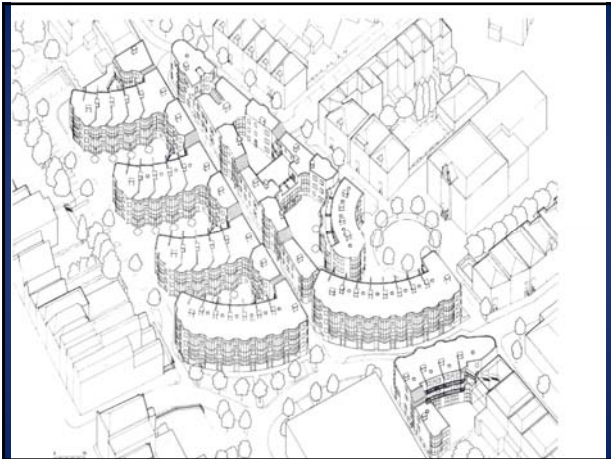




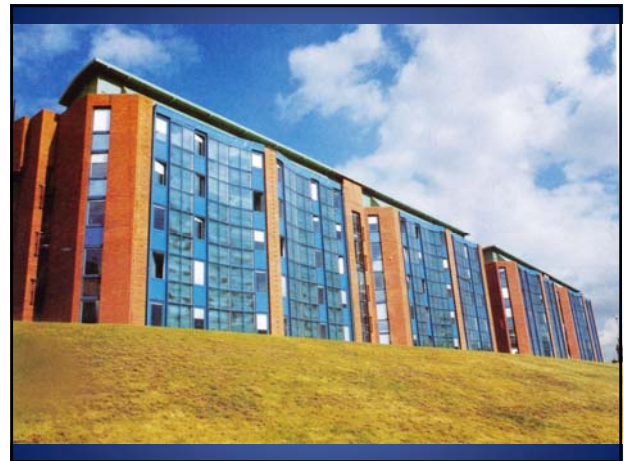
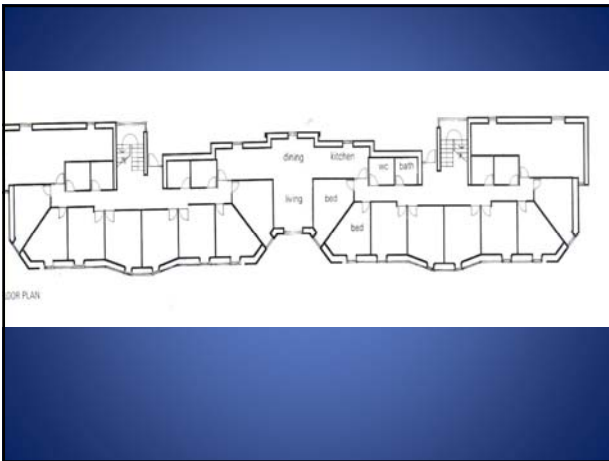




Συγκρότημα κατοικιών  
Deventer, Ολλανδία

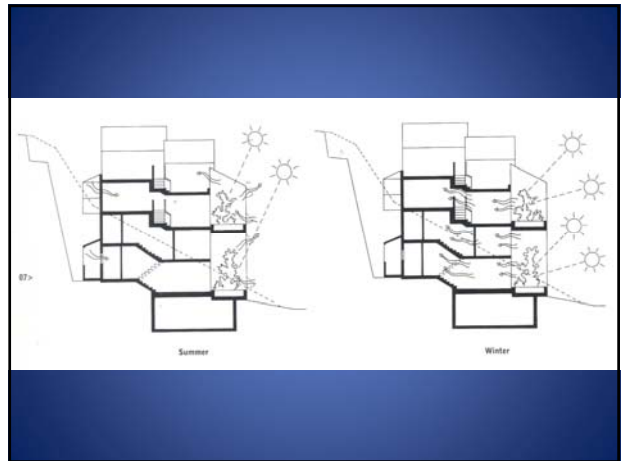
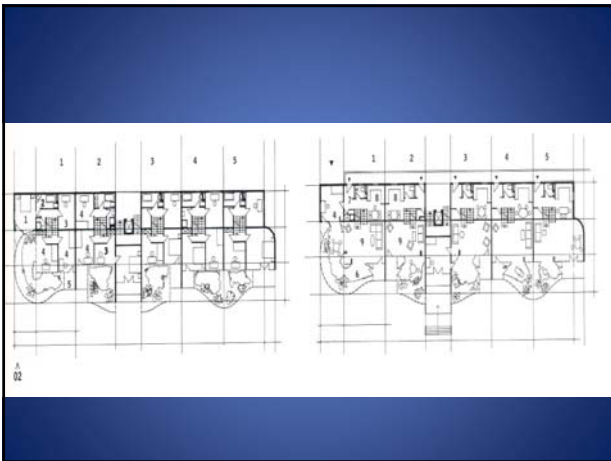
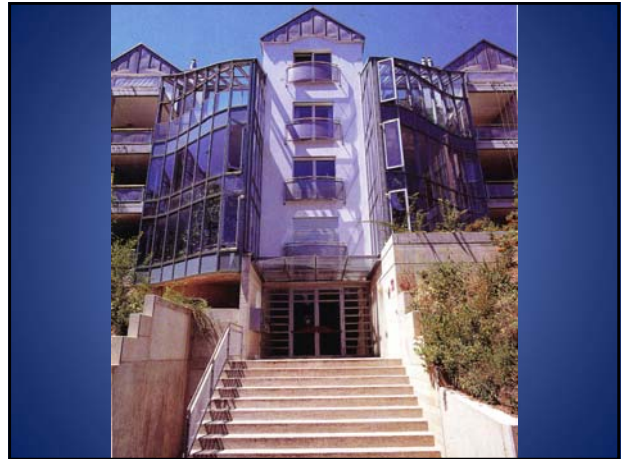
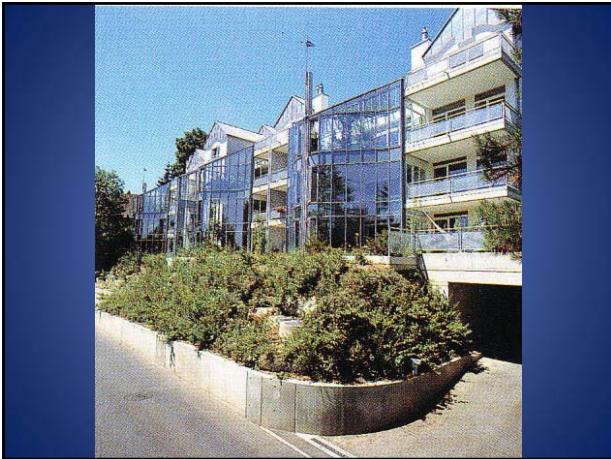


Συγκρότημα φοιτητικών κατοικιών  
Πανεπιστήμιο Strathclyde, Σκωτία



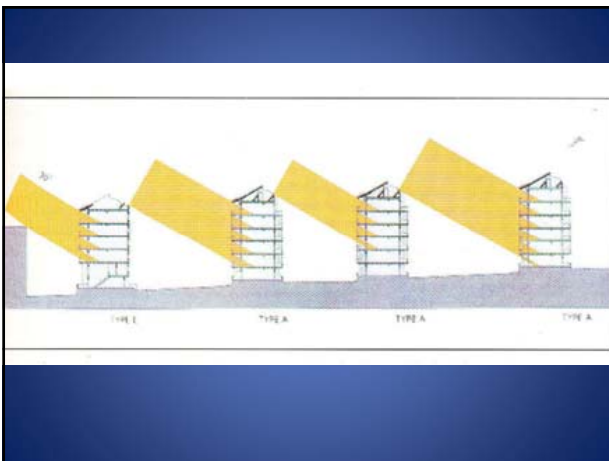
Συγκρότημα κατοικιών  
στην Ελβετία

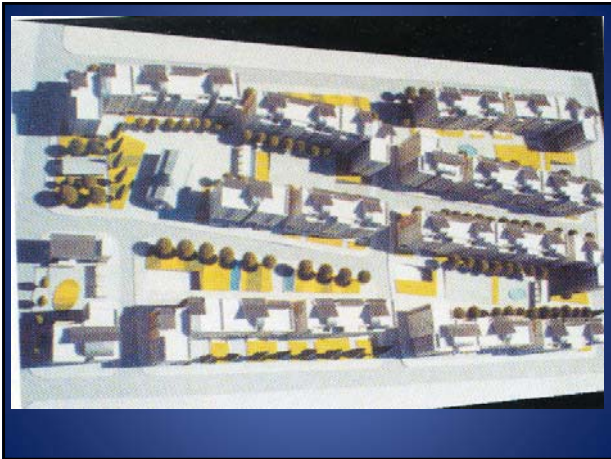






Συγκρότημα εργατικών κατοικιών  
στη Θεσσαλονίκη





Typical floor plan

Τυπολογία Α - κάτοψη τυπικού ορόφου.

Αξονομετρικό.

This block contains architectural drawings for Type A. At the top is a 'Typical floor plan' showing a rectangular layout with multiple rooms and a central corridor. Below the plan is the text 'Τυπολογία Α - κάτοψη τυπικού ορόφου.' At the bottom is an axonometric rendering of the building, showing its three-dimensional form and facade details. The word 'Αξονομετρικό.' is written below the rendering.

Typical floor plan

Τυπολογία C - κάτοψη τυπικού ορόφου.

Αξονομετρικό.

This block contains architectural drawings for Type C. At the top is a 'Typical floor plan' showing a more complex, irregular layout with several rooms and a central area. Below the plan is the text 'Τυπολογία C - κάτοψη τυπικού ορόφου.' At the bottom is an axonometric rendering of the building, showing its three-dimensional form and facade details. The word 'Αξονομετρικό.' is written below the rendering.

Typical floor plan

Τυπολογία D - κάτοψη τυπικού ορόφου.

Αξονομετρικό.

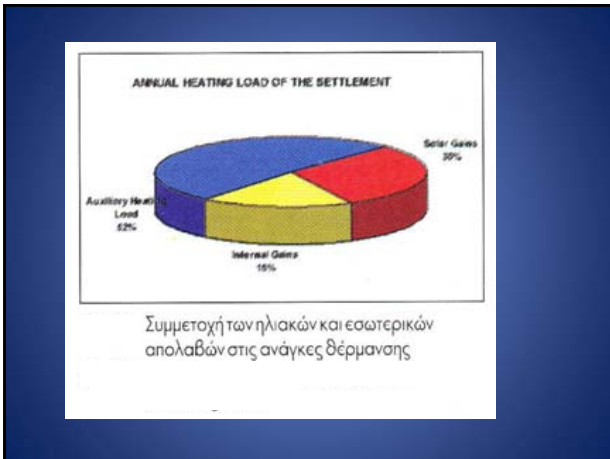
This block contains architectural drawings for Type D. At the top is a 'Typical floor plan' showing a layout with several rooms and a central area. Below the plan is the text 'Τυπολογία D - κάτοψη τυπικού ορόφου.' At the bottom is an axonometric rendering of the building, showing its three-dimensional form and facade details. The word 'Αξονομετρικό.' is written below the rendering.

ground floor plan

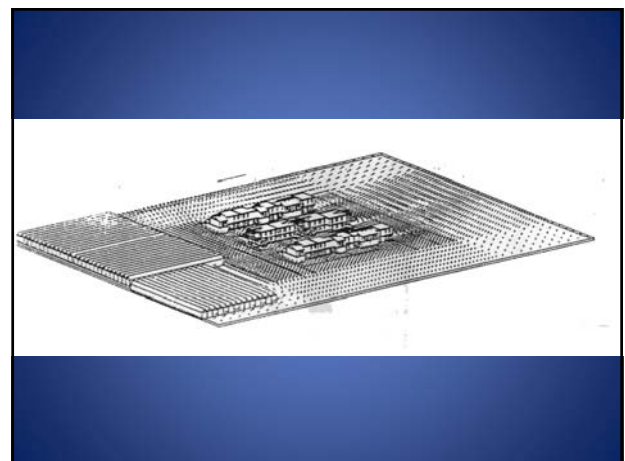
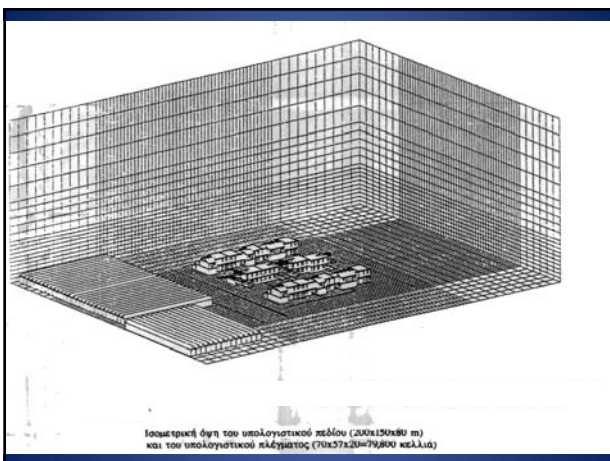
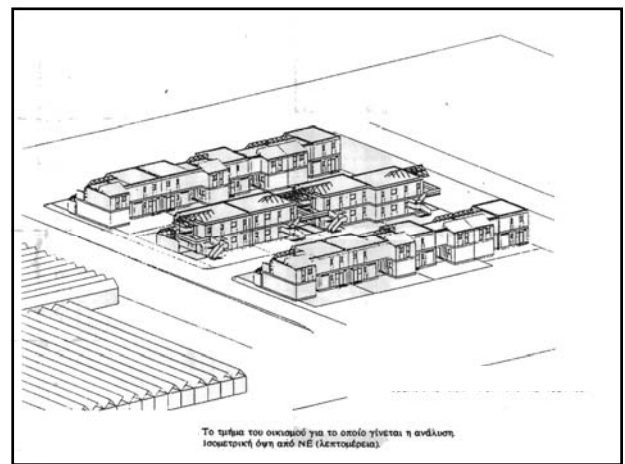
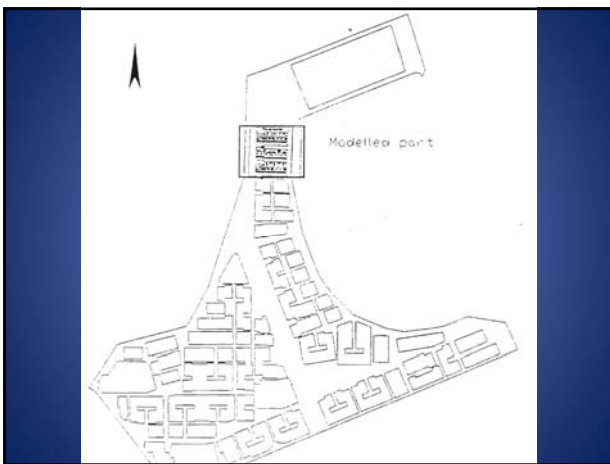
first floor plan

Τυπολογία Ε - κάτοψη διάφορου ισόγειου.

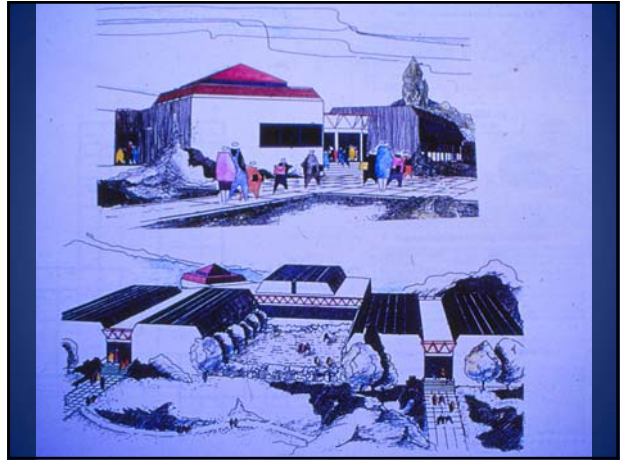
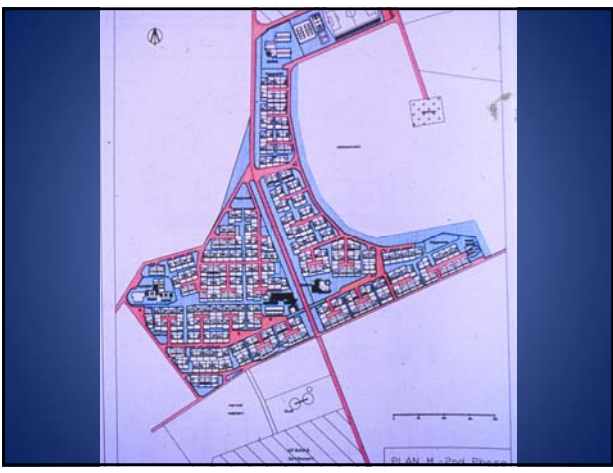
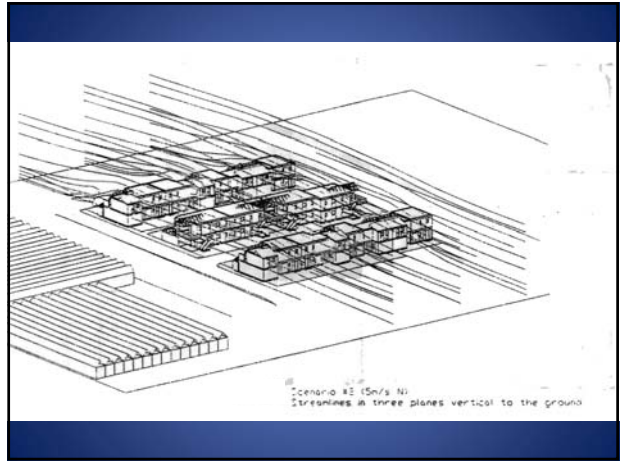
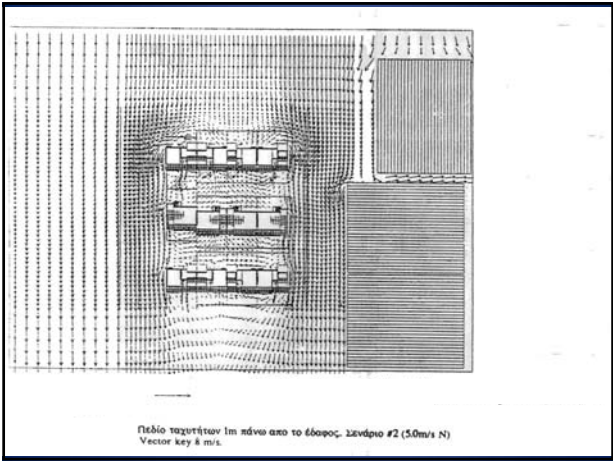
This block contains architectural drawings for Type E. It shows two floor plans side-by-side. The left one is labeled 'ground floor plan' and the right one is labeled 'first floor plan'. Both plans show a complex layout with multiple rooms and a central area. Below the plans is the text 'Τυπολογία Ε - κάτοψη διάφορου ισόγειου.'



## Συγκρότημα βιοκλιματικών κατοικιών στη Θράκη

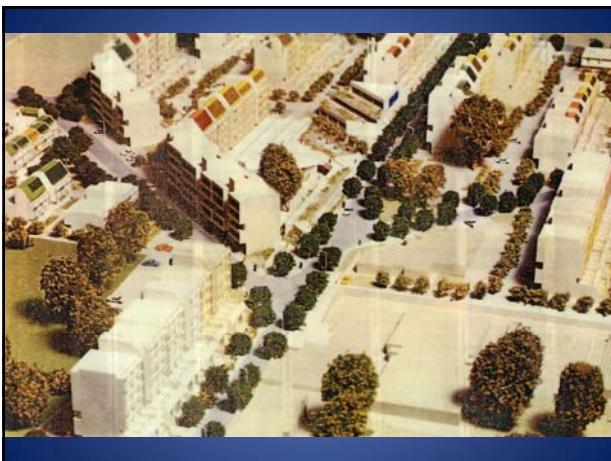




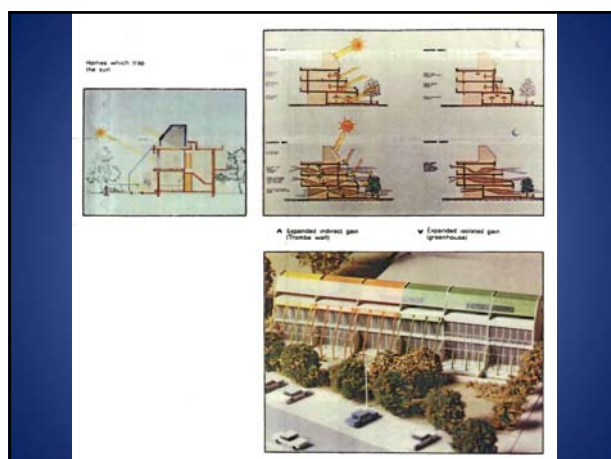




**«Ηλιακό χωριό»**  
Συγκρότημα εργατικών κατοικιών  
με χρήση συστημάτων ΟΧΕ και  
ΑΠΕ στη Λυκόβρυση Αττικής







**Ενεργειακή ανάπλαση κατοικιών  
στον Δήμο Ταύρου, Αθήνα**

- Σύμφωνα με τις αρχές της Agenda 21 της Ε.Ε., ο Δήμος ενδιαφέρθηκε για την δυνατότητα ένταξης βιοκλιματικών συστημάτων και συστημάτων ενεργειακής εξοικονόμησης στη διαδικασία ανασχεδιασμού των κατοικιών αυτών με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα.



- Το πρόγραμμα αυτό έχει πιλοτικό χαρακτήρα και αφορά δύο αντιπροσωπευτικούς τύπους εργατικών κατοικιών που έχουν κατασκευασθεί από τον Ο.Ε.Κ. σε όλη τη χώρα:

- **Τύπος Α**

μία τετραόροφη πολυκατοικία της δεκαετίας του 1950

- **Τύπος Β**

μία δεκαόροφη πολυκατοικία της δεκαετίας του 1960

#### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- Διερεύνηση υφιστάμενης κατάστασης κτιρίων καταγραφής των αναγκών, απόψεων και χρήσεων των χώρων από τους κατοίκους
- Διερεύνηση των πιθανών ενεργειακών επεμβάσεων
- Προσομοιώσεις και υπολογισμός απόδοσης διαφόρων συστημάτων
- Επιλογή των πλέον αποδοτικών ενεργειακών συστημάτων για κάθε τύπο πολυκατοικίας
- Σχεδιασμός και προσαρμογή των συστημάτων στα αντίστοιχα κτίρια
- Παρουσίαση, σύζητηση με τους κατοίκους και καταγραφή των αντιδράσεών τους
- Τελικός σχεδιασμός και μελέτη εφαρμογής των συστημάτων

#### Τύπος Α

- Είναι κτισμένο στην δεκαετία του 1950
- Έχει τέσσερις ορόφους με απλή, τυποποιημένη κατασκευή, χωρίς θερμομονώσεις
- Δεν έχει κεντρική θέρμανση.
- Οι κάτοικοι που είναι συνήθως και ιδιοκτήτες έχουν προχωρήσει σε πολλές τροποποιήσεις του κάθε διαμερίσματος.
- Το κτίριο που επιλέγη έχει νότιο και βόρειο προσανατολισμό στις μεγάλες πλευρές του.

#### Τύπος Β

- Κτίριο, κτισμένο στη δεκαετία του 1960.
- Έχει ισόγειο και δέκα ορόφους, προσεγμένη κατασκευή αλλά χωρίς θερμομόνωση
- Έχει κεντρική θέρμανση.
- Κάθε όροφος αποτελείται από τέσσερα ισοδύναμα διαμερίσματα με εξώστη και έναν κεντρικό διάδρομο που συχνά χρησιμοποιείται σαν χώρος συνάντησης από τους χρήστες.
- Το κτίριο έχει Β.Α. ή Ν.Α. προσανατολισμό για τους κύριους χώρους του.

#### Τύπος Α

Απλές, πρακτικές και οικονομικές λύσεις στο κτίριο αυτό. Οι κύριες ενεργειακές επεμβάσεις είναι οι παρακάτω:

- Εξωτερική θερμομόνωση του κελύφους
- Υγρομόνωση και θερμομόνωση του δώματος
- Δημιουργία "ηλιακών θερμοκηπίων" με την ενσωμάτωση κινητών υαλοστάσιων στους νότιους εξώστες
- Ενσωμάτωση "Θερμοσφραγισμένων πανέλων" στις ποδιάς των νοτίων ανοιγμάτων
- Προσθήκη σκιάστρων στα νότια ανοίγματα
- Φυσικό άρροισμό των κοινόχρηστων χώρων με την κυκλοφορία αέρα σε υπαόφιο σύστημα σωλήνων στη βόρεια πλευρά του κτιρίου
- Εγκατάσταση στο δάμα αυτόνομων ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης για κάθε διαμέρισμα.

#### Τύπος Β

Λόγω των προβλημάτων προσανατολισμού και κατασκευής στο κτίριο αυτό, ήταν απαραίτητο να επιλεγεί ένας πιο πολύπλοκος συνδυασμός λύσεων, έτσι ώστε να αυξηθεί η απόδοση του συστήματος, πράγμα που αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον για εφαρμογές μεγάλης κλίμακας. Οι κύριες ενεργειακές επεμβάσεις είναι οι παρακάτω:

- Εξωτερική θερμομόνωση του κελύφους
- Υγρομόνωση και θερμομόνωση του δώματος
- Προσθήκη εξωστών στη νότια πλευρά του κτιρίου σε συνδυασμό με την ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στοιχείων για την παραγωγή ηλεκτρισμού από τον ήλιο

- Προσθήκη σκιαδίων και δημιουργία "ηλιακής καμινάδας" στη νότια πλευρά του κτιρίου με στόχο την αύξηση των θερμικών κερδών τον χειμώνα και τον όροισμό των κοινόχρηστων χώρων τους θερινούς μήνες
- Προσθήκη κινητών υαλοστασίων και συρόμενων σκιάστρων για την ηλιοπροστασία και ανεμοπροστασία των ανατολικών και δυτικών εξωστών
- Εγκατάσταση κεντρικού συστήματος ηλιακών συλλεκτών για το ζεστό νερό χρήσης της πολυκατοικίας
- Δημιουργία κοινόχρηστου χώρου και χώρου επίδειξης των νέων ενεργειακών συστημάτων του κτιρίου με το κλείσιμο μέρους του ανοικτού στεγασμένου χώρου του ισόγειου (pilots).

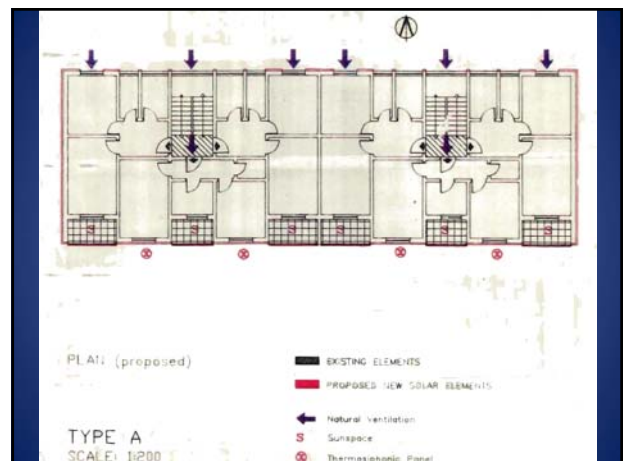
- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**
- Συνδυασμός διαφόρων ενεργειακών συστημάτων για μεγιστοποίηση απόδοσης
  - Ενταξη των συστημάτων σε υπάρχουσες κατασκευές
  - Επιβάρσεις με λίγη όχληση των κατοίκων
  - Συνεργασία με κερτακούς - σμηματοχικές διαδικασίες
  - Οικονομικές λύσεις για τον Α Τύπο κατοικίας
  - Πειραματικές λύσεις: φωτοβολταϊκά πάνελλα στις όψεις του κτιρίου Β - θερμοσωφονικά πάνελλα - θερμοσωφονικά στοιχεία - εγκατάσταση κοινόχρηστου συστήματος κεντρικής θέρμανσης νερού με ηλιακούς συλλέκτες - κυκλοφορία θερμού αέρα εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάνελλου για θέρμανση χώρου
- Το πρόγραμμα ολοκληρώνεται με μετρήσεις (monitoring) διάρκειας 1 έτους, για την εξαγωγή συμπερασμάτων

- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠÓΔΟΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**
- ΤΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**
- Αποτελείται από δύο πυραμιδοειδή στοιχεία ενσωματωμένα στη νότια πλευρά του κτιρίου που επενδύουν μια σειρά πρόσθετων μεταλλικών εξωστών.
  - Στόχος του φωτοβολταϊκού συστήματος είναι η κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρισμό των κοινόχρηστων χώρων του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου.
  - Το σύστημα χρησιμοποιείται και σαν υβριδικό σύστημα προθέρμανσης των εσωτερικών χώρων του κτιρίου από την αποδιδόμενη ενέργεια των φωτοβολταϊκών πανέλλων που, ανάλογα με την εποχή, κατευθύνεται είτε προς το εσωτερικό είτε προς το εξωτερικό του κτιρίου.
  - Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς και στα δύο τμήματα του συστήματος είναι 10000 W ή 10 kWp.

TYPE A	SAVINGS (due to sunspaces & insulation)				PRODUCTION (solar heaters)	
	%	kWh/m <sup>2</sup>	tot. kWh	ECU	tot. kWh	ECU
ANNUAL BASIS)						
pace Heating (el.)	86	49	62720	~6300		
pace Cooling	35	9	11520	~1150		
olar Air Heaters					10800	~1100
olar Water Heaters					30000	~3000
<b>ET GAIN:</b>	<b>115040 kWh (electricity) or 11550 ECU</b>					

TYPE B	SAVINGS (due to sunspaces & insulation)				PRODUCTION (sol. heaters & PV)	
	%	kWh/m <sup>2</sup>	tot. kWh	ECU	tot. kWh	ECU
ANNUAL BASIS)						
pace Heating (oil)	82	51	163200	~7100		
pace Cooling	40	12	38500	~3850		
otovoltaics					12000	~1200
olar Water Heaters					60000	~6000
<b>ET GAIN:</b>	<b>163200 kWh (electricity) &amp; 110500 kWh (oil) or 18150 ECU</b>					

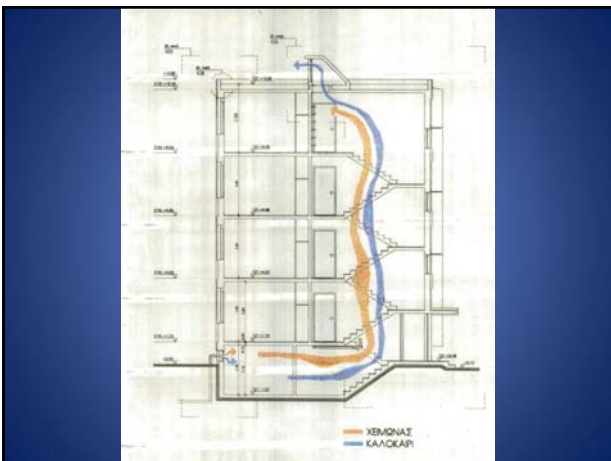
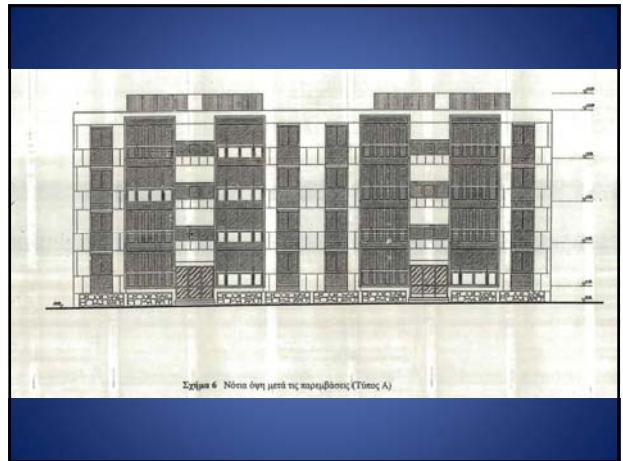
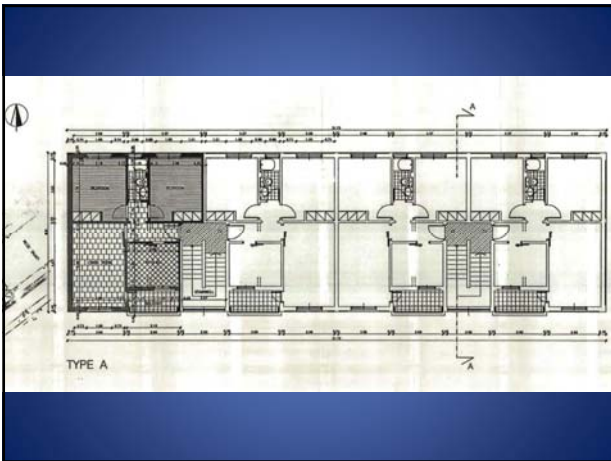
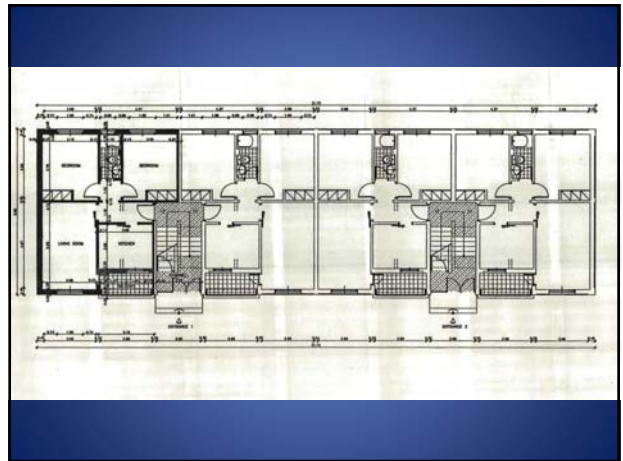


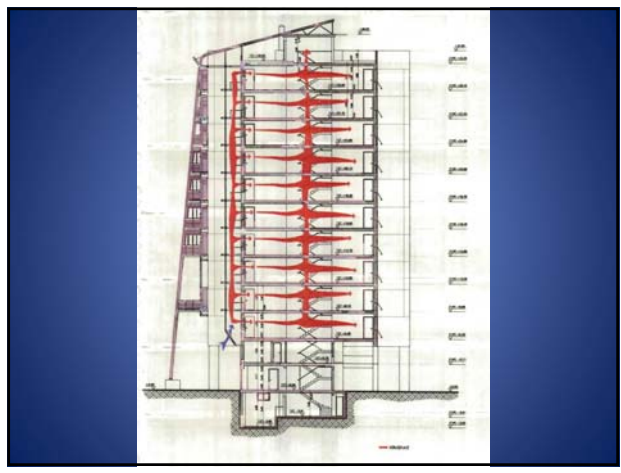
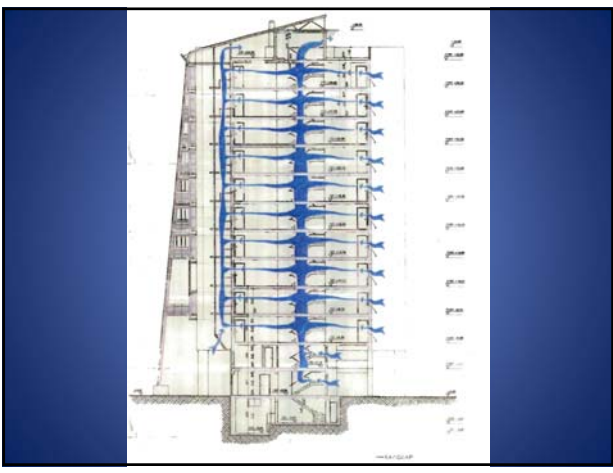
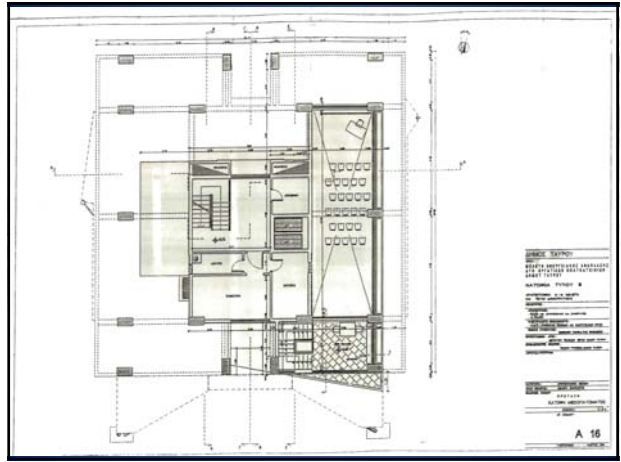
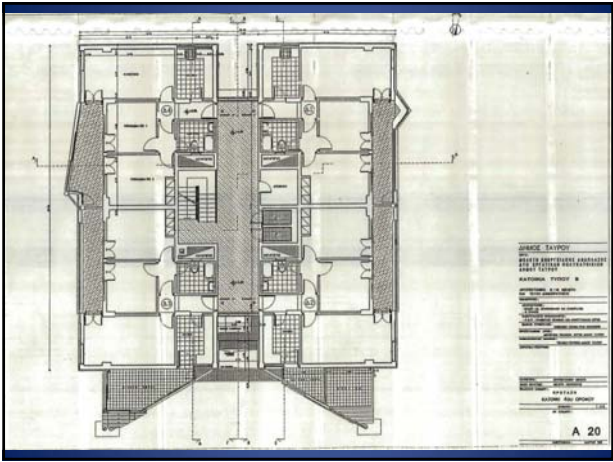




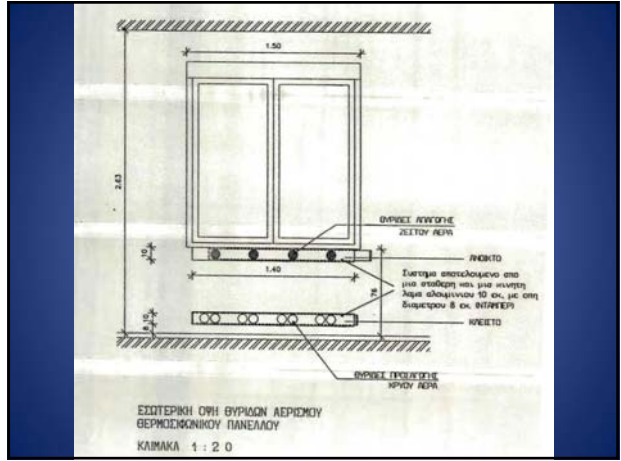
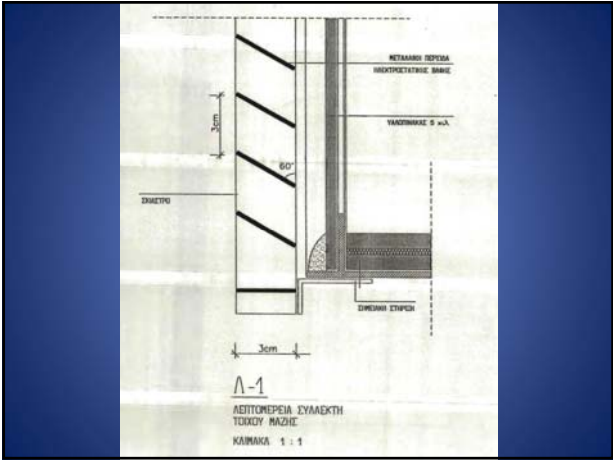
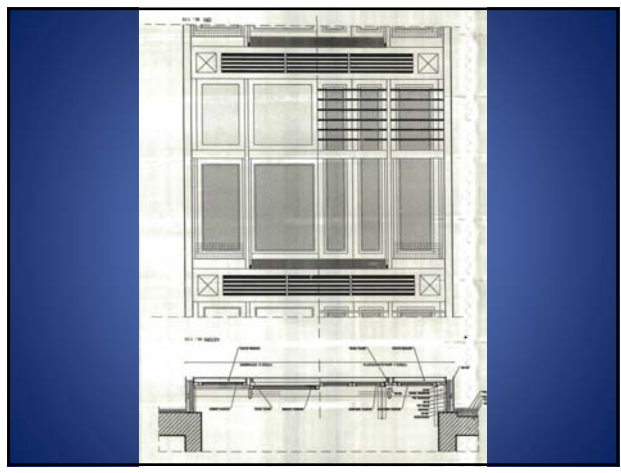
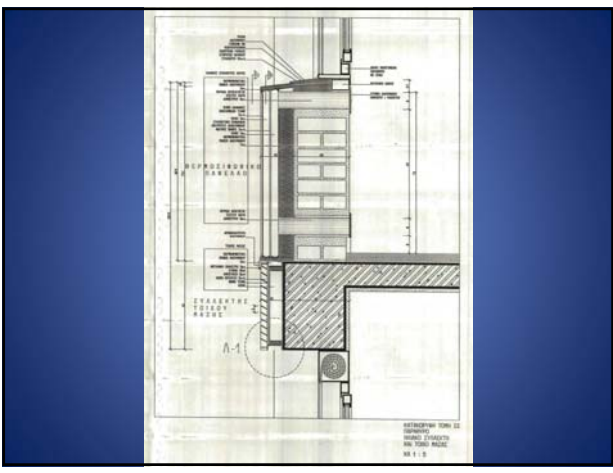


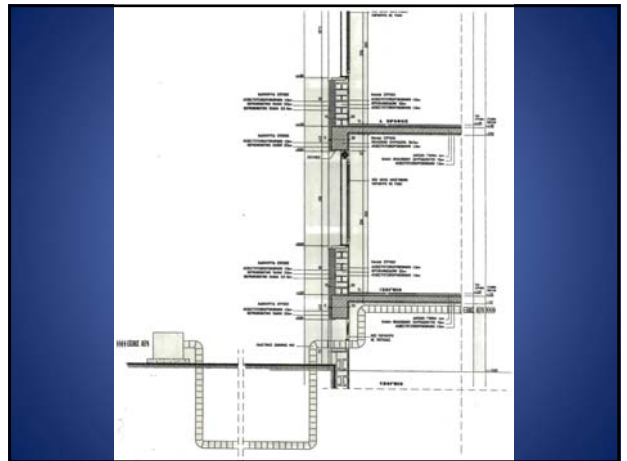
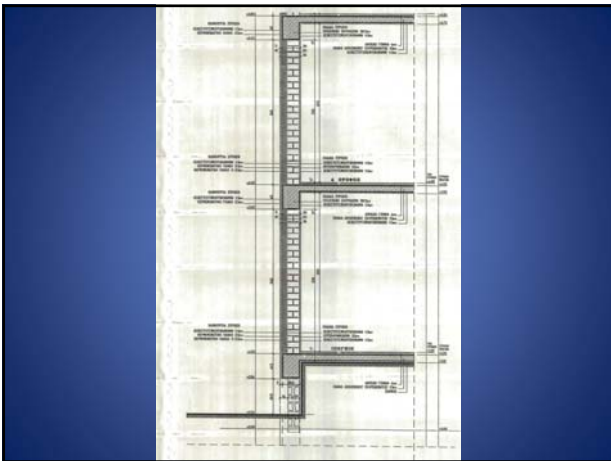
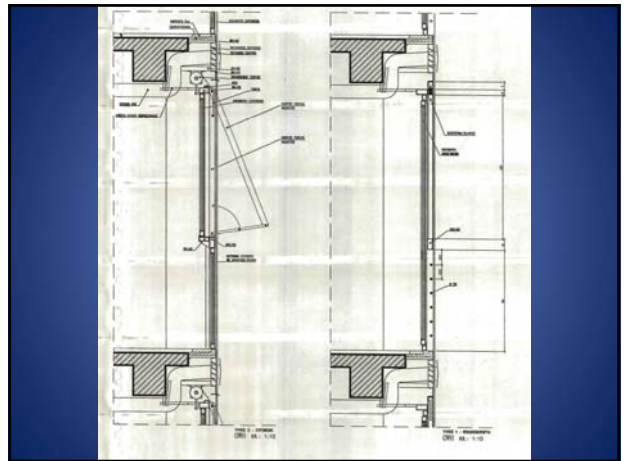
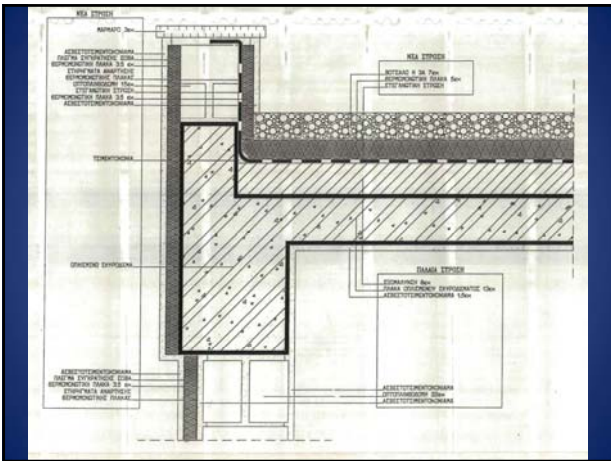




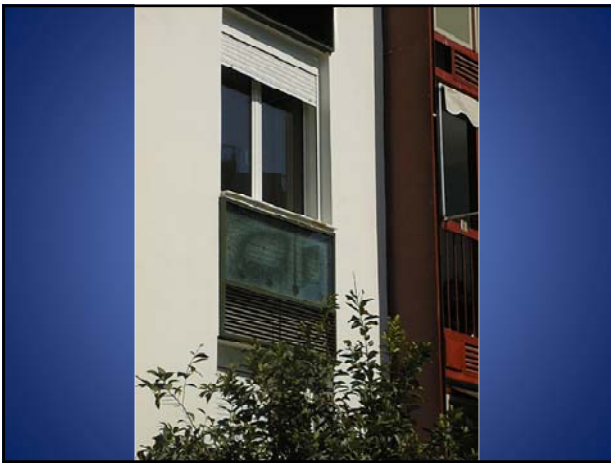












Κατασκευή – Τύπος Β

