



ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΜΑΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ ΝΕΠΑΛ

Διπλωματική Εργασία στη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2021

Σπουδαστής:
Τσιγκόπουλος Δημήτριος

Επιβλέπουσες:
Αλεξάνδρου Ελένη, Μιλτιάδου Ανδρονίκη, Τσακανίκα Ελευθερία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εκπονείται στα πλαίσια ενός πραγματικού έργου, το οποίο περιλαμβάνει το σχεδιασμό ενός κέντρου εκπαίδευσης (οικο-σχολείου) στο νότιο Νεπάλ. Η ιδέα για αυτό το έργο ξεκίνησε από τη συνάντηση του Indra Khaitu, δημιουργού και διευθυντή της Νεπαλέζικης ΜΚΟ TOIT Nepal, και του Κώστα Κοντομάνου, ο οποίος είναι γνωστός για τη διάδοση της φυσικής δόμησης στην Ελλάδα μέσω του οργανισμού cob.gr.

Ο Κώστας Κοντομάνος ειδικεύεται στη φυσική δόμηση (Natural Building - κατασκευή κτιρίων από βιώσιμα, ανακυκλώσιμα, τοπικά υλικά χαμηλής επεξεργασίας) και τις βιώσιμες τεχνολογίες, και έχει χτίσει δεκάδες σπίτια ανά την Ελλάδα και το εξωτερικό, κατά κύριο λόγο με ξύλο, άχυρο και χώμα. Ο γιος του Χρήστος Κοντομάνος, Γεωπόνος ΑΠΘ, ειδικεύεται στη φυσική καλλιέργεια και την Περμακουλτούρα (Permaculture - σχεδιασμός οικοσυστημάτων με βιοποικιλότητα και αξιοποίηση των φυσικών πόρων όπως νερό και ήλιος, με βελτίωση του εδάφους στη διάρκεια των χρόνων). Φροντίζουν μαζί το χωράφι τους στο Νέσσωνα, κοντά στη Λάρισα, όπου κάθε χρόνο λαμβάνουν χώρα πολλά σεμινάρια σχετικά με αυτά τα ζητήματα. Ο Indra βρέθηκε εκεί το 2018, ενθουσιάστηκε με το μοντέλο ζωής που προτείνουν για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, και αποφάσισε να το μιμηθεί στην πατρίδα του. Ο Κώστας κι ο Χρήστος ταξίδεψαν στο Νεπάλ στα μέσα του Φλεβάρη του 2019.

Ο δικός μου ρόλος στο project αφορά και στο σχεδιασμό των κτισμάτων βάσει της φυσικής δόμησης, και στο σχεδιασμό των καλλιέργειών βάσει της Περμακουλτούρας.. Ο ίδιος πήγα με δικά μου έξοδα στο Νεπάλ το Μάιο του 2019, πριν αρχίσουν οι Μουσώνες.

Ο οργανισμός του Indra, TOIT Nepal, διευθύνει ένα σχολείο στο Μπακταπούρ, μια ιστορική πόλη κοντά στο Κατμαντού. Το σχολείο αυτό έχει εκπαιδεύσει πάνω από 1000 μαθητές μεταξύ 5 και 25 ετών στη διάρκεια λειτουργίας του. Οι μαθητές αυτοί σπουδάζουν εντελώς δωρεάν, καθώς προέρχονται από φτωχές οικογένειες της πόλης οι οποίες δεν θα είχαν αλλιώς την πολυτέλεια να τους στείλουν στο σχολείο. Ο εμπνευστής του το δημιούργησε πριν από 18 χρόνια, θέλοντας να βοηθήσει τα παιδιά να αποφύγουν την αυστηρή και αναποτελεσματική εκπαίδευση που υπέστη ο ίδιος. Για το λόγο αυτό δημιούργησε ένα σχολείο με δική του παιδαγωγική μέθοδο, στο οποίο τα παιδιά μαθαίνουν διασκεδάζοντας. Επιπλέον, κάθε καλοκαίρι το σχολείο υποδέχεται Ευρωπαίους εθελοντές, οι οποίοι δουλεύουν με

τα παιδιά, οργανώνουν νέες δραστηριότητες και τους μεταφέρουν τις εμπειρίες τους από την άλλη άκρη του κόσμου.

Με τη δημιουργία του οικο-σχολείου, η οργάνωση TOIT Nepal σκοπεύει όχι μόνο στη μόρφωση των ντόπιων, αλλά και στην εξασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για αυτούς. Σκοπεύει, επιπλέον, στην εκπαίδευση στις εναλλακτικές καλλιέργειες, ώστε να τους προσφέρει τη δυνατότητα να ξεφύγουν από τις απαιτήσεις της καταστρεπτικής συμβατικής καλλιέργειας, εξασφαλίζοντας για τον εαυτό τους ένα εισόδημα χωρίς να πληγώνουν το οικοσύστημα.

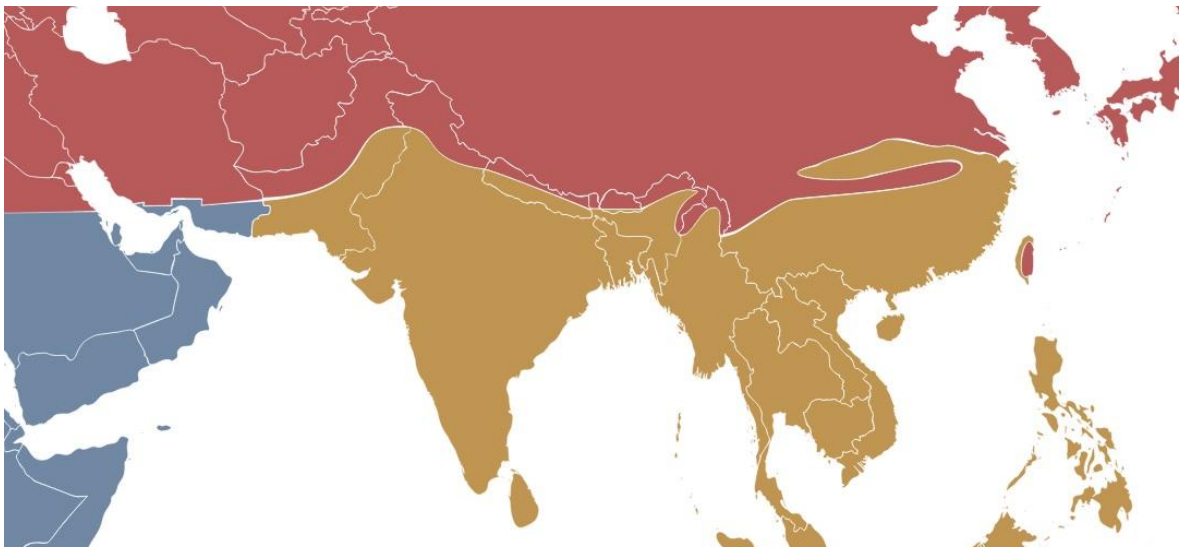
ΜΕΡΟΣ Ι ΠΛΑΙΣΙΟ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ
ΚΛΙΜΑ
ΑΝΑΓΚΕΣ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

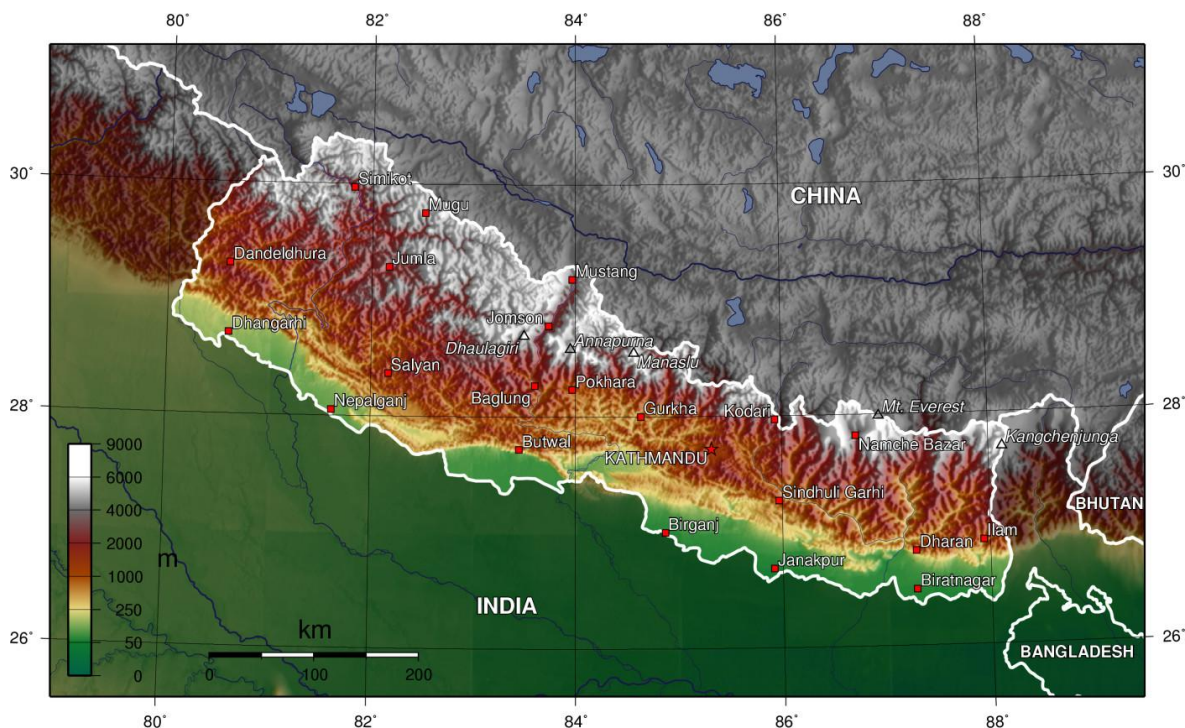
Το Νεπάλ είναι μια χώρα της Νοτίου Ασίας. Είναι ένα από τα ιστορικά κράτη των Ιμαλαΐων (μαζί με το Θιβέτ και το Μπουτάν) και συνορεύει στα νότια με την Ινδία και στα βόρεια με το Θιβέτ. Πρωτεύουσά του είναι το Κατμαντού, ενώ διαθέτει πληθυσμό 30 εκατομμυρίων κατοίκων σε μια έκταση λίγο μεγαλύτερη της Ελλάδας (147 χιλιάδες τετρ. χιλιόμετρα).

Η χώρα περιβάλλεται από ξηρά και παρουσιάζει πελώριες υψομετρικές διακυμάνσεις, με την οροσειρά των Ιμαλαΐων στο βορρά να φτάνει τα 8849 μέτρα στο Έβερεστ (την υψηλότερη βουνοκορφή του κόσμου), και το χαμηλότερο σημείο της χώρας στις πεδιάδες των Τεράι να φτάνει τα 60 μέτρα απ' τη στάθμη της θάλασσας. Η γεωγραφική ποικιλομορφία της χώρας οδηγεί στην πληθώρα κλιματικών συνθηκών που συναντά κανείς εντός του.



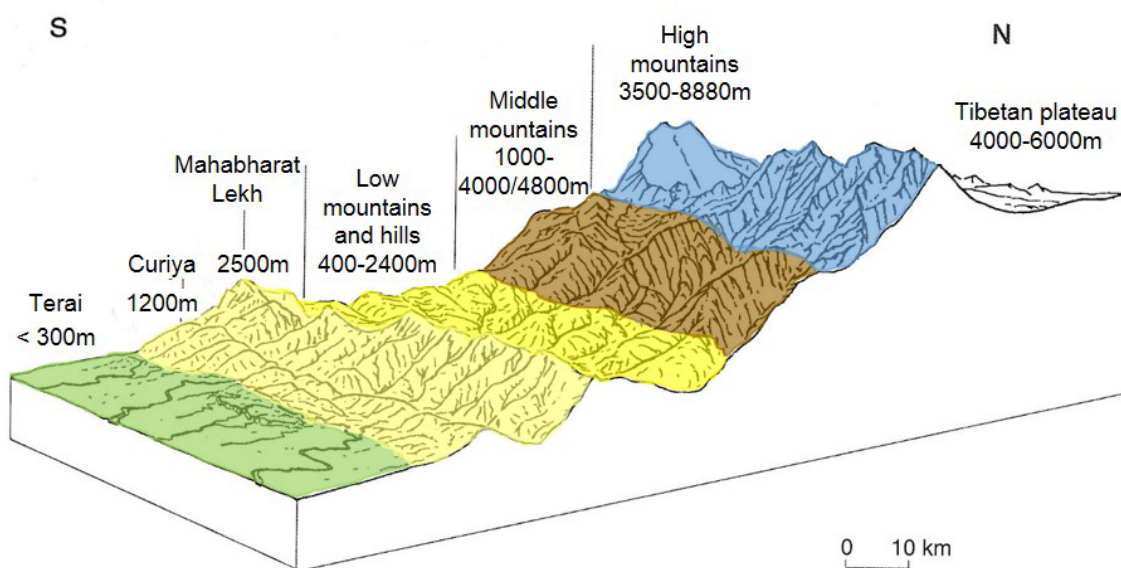
Βιογεωγραφικές περιοχές / Οικοζώνες της Γης.
πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Biogeographic_realm

Η μεγαλύτερης κλίμακας διάκριση στην επιστήμη της οικολογίας είναι οι βιογεωγραφικές περιοχές ή βασιλεία, περιοχές δηλαδή με σχετικά παρόμοια πανίδα, χλωρίδα και κλιματικές συνθήκες. Εξετάζοντας το χάρτη παρατηρούμε πως το Νεπάλ βρίσκεται ακριβώς στη μέση μεταξύ δύο μεγάλων βιογεωγραφικών περιοχών, της Παλαιαρκτικής (που περιλαμβάνει όλη την Ευρώπη, τη Βόρεια Αφρική και μεγάλο μέρος της Ασίας) και της Ινδομαλαισιανής (που περιλαμβάνει την Ινδική υποήπειρο και τις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας).



Γεωφυσικός χάρτης του Νεπάλ.

πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Geography_of_Nepal



J. Smadja 2003, adapted from figure in Ramsay, 1986

Αξονομετρική τομή εδάφους κατά μήκος της χώρας του Νεπάλ.

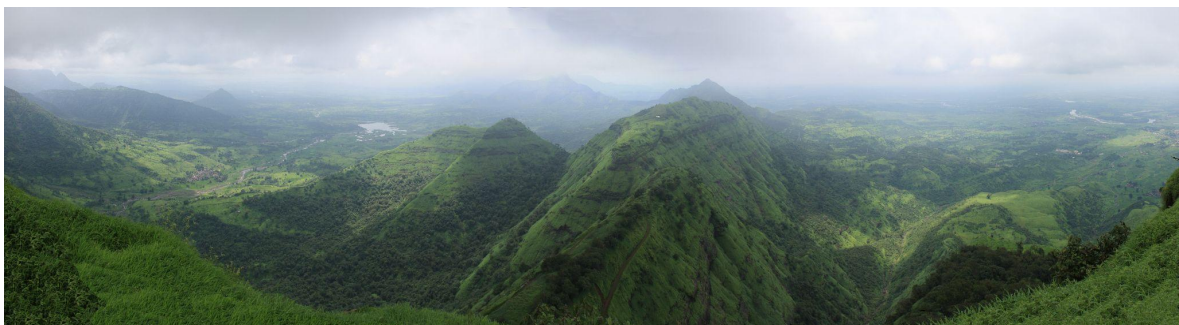
πηγή: <https://journals.openedition.org/rgo/2910>

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε υψόμετρο πάνω από 400 μέτρα, σε κοντινή απόσταση από τις πεδιάδες των Τεράι και κοντά στο σύνορο με την Ινδία.

ΚΛΙΜΑ

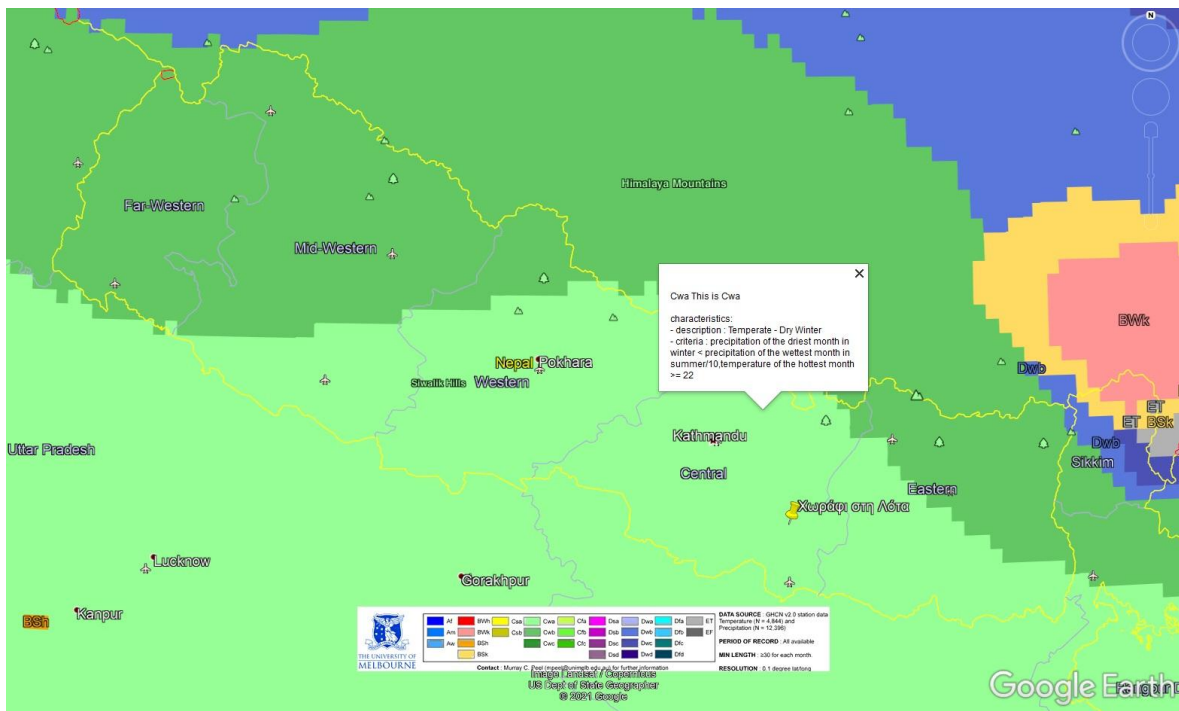
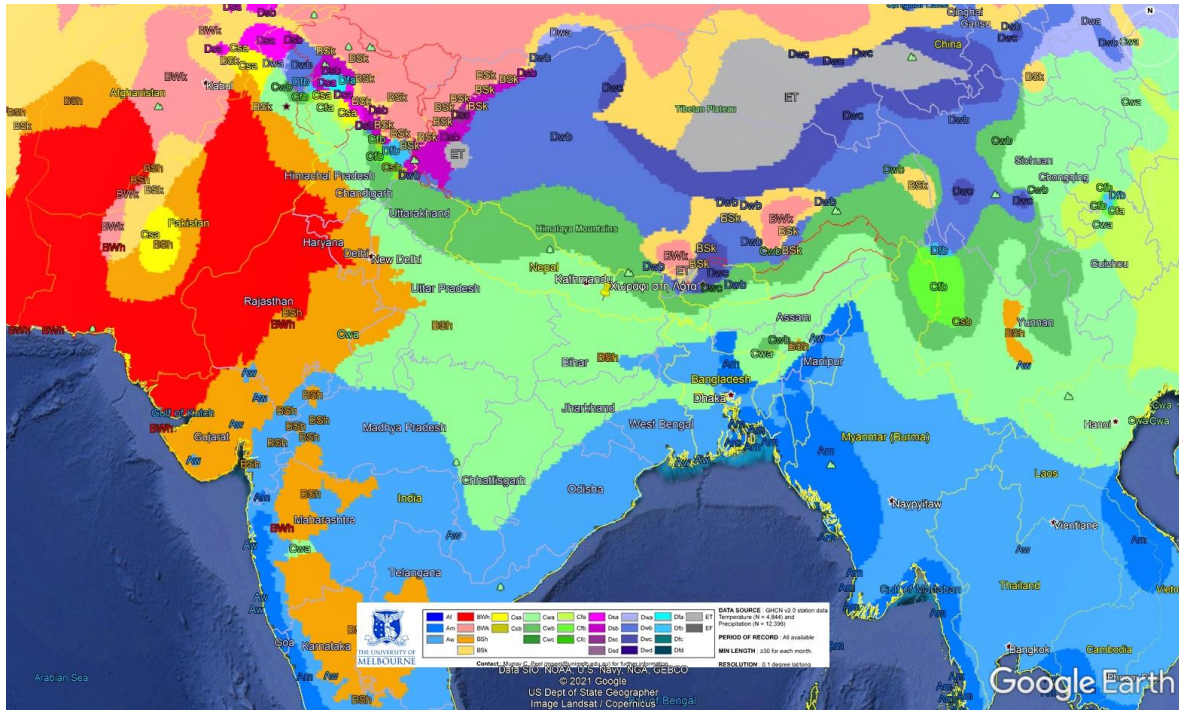
Χαρακτηριστικό πολλών περιοχών της Νοτίου και Ανατολικής Ασίας είναι οι περίοδοι των μουσώνων, που χαρακτηρίζονται από μεγάλη βροχόπτωση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού που οφείλονται στην κίνηση των ανέμων.

Τους καλοκαιρινούς μήνες, το έδαφος της Ινδικής υποηπείρου (συμπεριλαμβανομένου και του Νεπάλ) ψήνεται από την ηλιακή ακτινοβολία, πράγμα που θερμαίνει και τον υπερκείμενο αέρα. Ταυτοχρόνως, ο αέρας πάνω από τον Ινδικό ωκεανό χρειάζεται πολύ περισσότερο χρόνο για να θερμανθεί, και άρα παραμένει κρύος. Έτσι, ο μεν ζεστός αέρας πάνω από τη στεριά ανεβαίνει ψηλότερα στην ατμόσφαιρα, αφήνοντας κενό από κάτω του, ο δε κρύος αέρας πάνω από τη θάλασσα έρχεται και παίρνει τη θέση του - δημιουργώντας Νότιους ανέμους που αποκαλούνται μουσώνες. Οι άνεμοι αυτοί κουβαλούν σύννεφα γεμάτα νερό προς τα βόρεια, μέχρι που συναντούν την πελώρια οροσειρά των Ιμαλαΐων και μετατρέπονται σε βροχή. Η εποχή των μουσώνων διαρκεί τρεις μήνες περίπου, και από αυτήν εξαρτάται η αγροτική παραγωγή ολόκληρου του Νεπάλ.



28 Μαΐου (πριν την αρχή των μουσώνων) και 28 Αυγούστου (κατά το τέλος των μουσώνων), φωτογραφίες από το ίδιο μέρος στα Δυτικά Γκατ της Ινδίας.

πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Monsoon>



Το κλίμα του Νεπάλ σε σύγκριση με τις γύρω χώρες και εντός του, βάσει της κλιματικής ταξινόμησης Κόρπεν-Γείγκερ. Διακρίνονται δύο κυρίαρχες κλιματικές ζώνες: Cwb (υποτροπικό κλίμα χωρίς μουσώνες) και Cwa (υποτροπικό κλίμα με μουσώνες).
πηγή: Google Earth

Η περιοχή μελέτης ανταποκρίνεται στην κατηγορία Cwa κατά την κλιματική ταξινόμηση Köppen-Geiger. Η κατηγορία αυτή είναι γνωστή και ως υποτροπικό κλίμα, με ξηρούς χειμώνες και θερμά, υγρά καλοκαίρια (λόγω των μουσώνων). Η σημασία της περιόδου αυτής φαίνεται και στον πίνακα βροχόπτωσης.

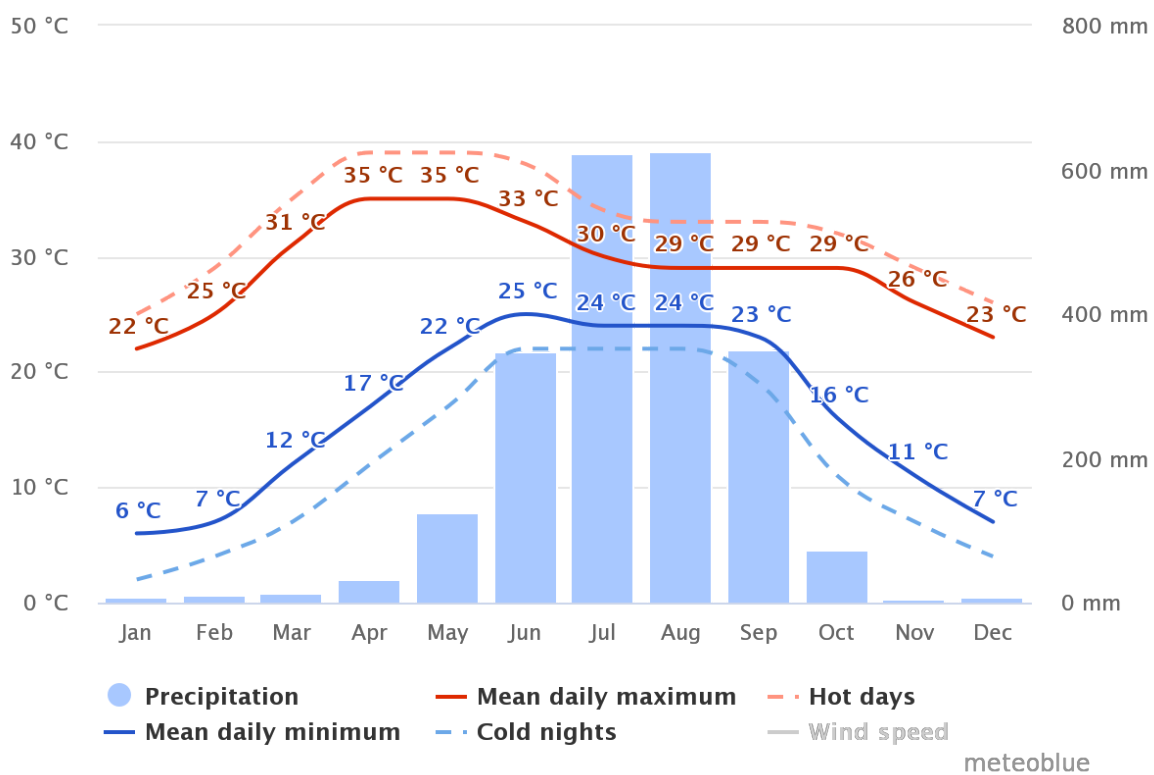
ΜΗΝΑΣ	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΣΕ mm
Ιανουάριος	9mm
Φεβρουάριος	12mm
Μάρτιος	13mm
Απρίλιος	34mm
Μάιος	124mm
Ιούνιος	347mm
Ιούλιος	622mm
Αύγουστος	627mm
Σεπτέμβριος	352mm
Οκτώβριος	74mm
Νοέμβριος	6mm
Δεκέμβριος	7mm
ΣΥΝΟΛΟ	2227mm

Πίνακας βροχόπτωσης στην περιοχή μελέτης.
πηγή: meteoblue.com για την περιοχή Lotogaun (Lotoh)

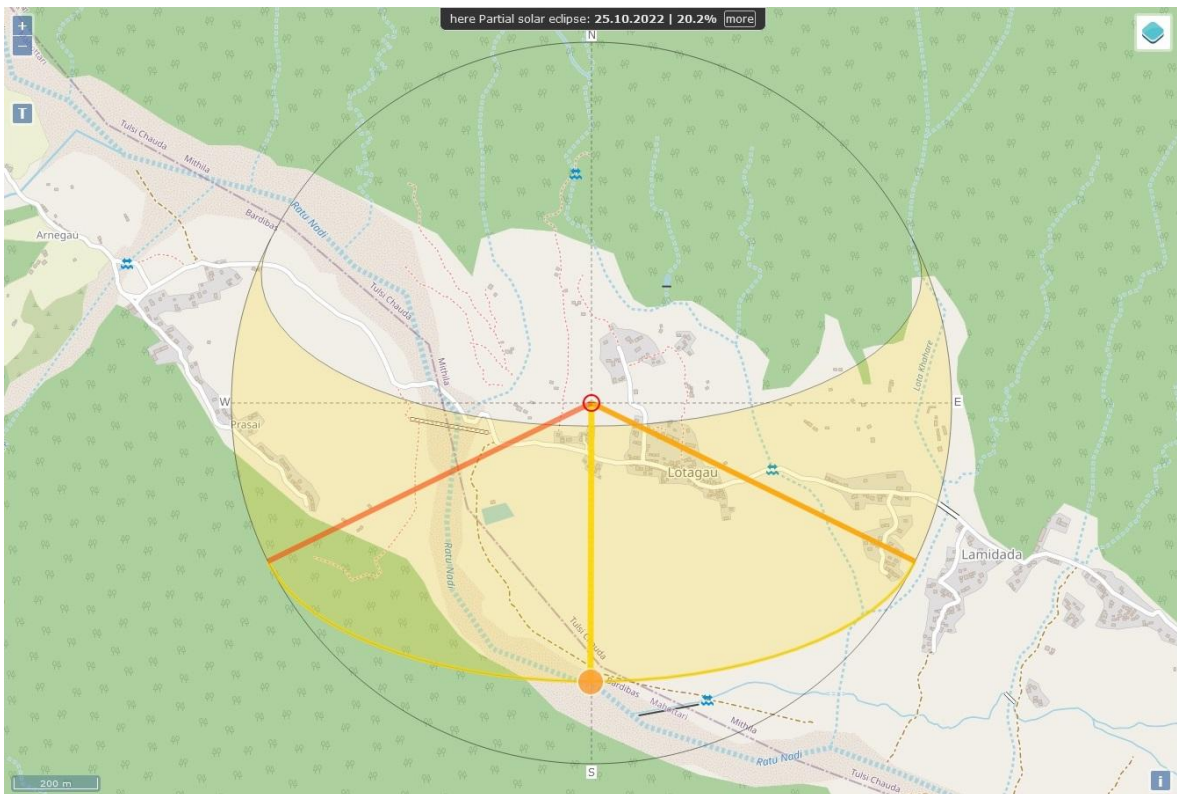
Σε κάθε λοιπόν τετραγωνικό μέτρο της έκτασης προσπίπτει κάτι περισσότερο από δύο μέτρα βροχή στη διάρκεια κάθε έτους, με την πλειοψηφία αυτού του νερού να πέφτει στη διάρκεια μεταξύ Ιουνίου και Σεπτεμβρίου.

Οι θερμοκρασιακές μεταβολές στη διάρκεια του έτους είναι επίσης αξιοσημείωτες, και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Αξίζει να σημειωθεί πως η θερμοκρασία δε φτάνει ποτέ κάτω από το μηδέν, αποκλείοντας την πιθανότητα παγετού, γεγονός που καθιστά το κλίμα ιδιαίτερα φιλικό στην καλλιέργεια ευαίσθητων (και εξαιρετικά θρεπτικών) υποτροπικών πολυετών φυτών και οπωροφόρων δέντρων.

ΜΗΝΑΣ	Μέση θερμοκρασία την ημέρα	Μέση θερμοκρασία τη νύχτα	Μέγιστη θερμοκρασία	Ελάχιστη θερμοκρασία
Ιανουάριος	22°C	6°C	25°C	2°C
Φεβρουάριος	25°C	7°C	29°C	4°C
Μάρτιος	31°C	12°C	35°C	7°C
Απρίλιος	35°C	7°C	39°C	12°C
Μάιος	35°C	22°C	39°C	17°C
Ιούνιος	33°C	25°C	38°C	22°C
Ιούλιος	30°C	24°C	34°C	22°C
Αύγουστος	29°C	24°C	33°C	22°C
Σεπτέμβριος	29°C	23°C	33°C	19°C
Οκτώβριος	29°C	16°C	32°C	11°C
Νοέμβριος	26°C	11°C	29°C	7°C
Δεκέμβριος	23°C	7°C	26°C	4°C



Πίνακας και γράφημα θερμοκρασίας στην περιοχή μελέτης.
πηγή: meteoblue.com για την περιοχή Lotogaun (Lotah)



Η πορεία του ηλίου στην περιοχή μελέτης κατά το καλοκαίρι και το χειμώνα.
 Ύψος ηλίου στις 12:00 κατά το θερινό ηλιοστάσιο: 86.26°
 Ύψος ηλίου στις 12:00 κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο: 39.47° .
 πηγή: <https://www.suncalc.org>

ΑΝΑΓΚΕΣ

Έπειτα από συνεντεύξεις με τους ντόπιους, καθορίστηκαν ορισμένα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι του χωριού, για τα οποία πιθανώς να μπορούν να προταθούν λύσεις μέσω του κέντρου εκπαίδευσης.



Στιγμές από τη ζωή στο Νεπάλ: Παίρνοντας νερό, αλέθοντας το αλεύρι, μαγείρεμα και φαγητό με την οικογένεια.
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Υπάρχουν αρκετά βασικά ζητήματα υποδομής που δυσχεραίνουν τις ζωές των κατοίκων. Οι δρόμοι δεν έχουν ακόμη ασφαλτοστρωθεί, κυρίως για πολιτικούς λόγους (ευνοιοκρατία), δυσκολεύοντας την πρόσβαση στο χωριό και τον εφοδιασμό του. Επιπλέον, κατά τη ζεστή καλοκαιρινή περίοδο (Μάιος - Ιούνιος) το νερό της άρδευσης καμιά φορά κόβεται λόγω ξηρασίας. Το κανάλι που παρέχει το νερό του δικτύου μάλλον έχει πρόβλημα, είτε λόγω κακής κατασκευής είτε λόγω έλλειψης συντήρησης, και αυτό οδηγεί και τους χωρικούς σε σύγκρουση μεταξύ τους. Το χωριό δεν έχει πρόσβαση σε νοσοκομείο, και το κοντινότερο health post είναι 20 χιλιόμετρα μακριά.

Οι κάτοικοι εξέφρασαν την ανάγκη για πιο προηγμένες καλλιεργητικές πρακτικές και τεχνολογίες, εννοώντας τη χρήση μηχανημάτων harvester, καθώς και την ανάγκη αύξησης της παραγωγής ανά τμ. Προσφάτως είχαν πρόβλημα με την παραγωγή των λαχανικών, μάλλον επειδή αγόρασαν λάθος ποικιλίες σπόρων ή τους φύτεψαν τη λάθος περίοδο. Θεωρούν την εκπαίδευση στις σωστές καλλιεργητικές πρακτικές ως ζήτημα καίριας σημασίας, για να αποφευχθούν τέτοια λάθη στο μέλλον και να εξασφαλίζεται η σοδειά τους.

Η παιδεία στο χωριό παρουσιάζει ελλείψεις, καθώς πολλοί από τους ενήλικες είναι αναλφάβητοι. Παρ' ότι διδάσκονται Αγγλικά στο σχολείο, τα περισσότερα παιδιά δεν μιλούν τη γλώσσα, με αποτέλεσμα να έχουν περιορισμένες δυνατότητες επαγγελματικής εξέλιξης και περαιτέρω μόρφωσης.

Ένα ακόμη πρόβλημα που βιώνει το χωριό είναι η ανεργία. Πολλοί από τους κατοίκους του χωριού και εν γένει του Νεπάλ μεταναστεύουν στην Κίνα, στην Ινδία ή σε πλούσιες χώρες της Μέσης Ανατολής, προς αναζήτηση εργασίας. Ας σημειωθεί πως η οικονομία του Νεπάλ στηρίζεται σε δύο πράγματα: στη γεωργία, και στα χρηματικά εμβάσματα από οικονομικούς μετανάστες (<https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/nepal/>).

Οι κάτοικοι εξέφρασαν την επιθυμία για πιο πρακτική εκπαίδευση, σχετική με τις χειρωνακτικές εργασίες και την ανάπτυξη του ατόμου, εν αντιθέσει προς το συμβατικό τρόπο διδασκαλίας του εθνικού συστήματος εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους γονείς, μαθήματα όπως τα Αγγλικά, τα Εικαστικά, οι Τέχνες, η Ξυλουργική και η Αγγειοπλαστική θα μπορούσαν να προσφέρουν ευχαρίστηση και ταυτοχρόνως ένα μελλοντικό εισόδημα στα παιδιά τους, χωρίς να χρειαστεί να μεταναστεύσουν.

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η πρόταση για τον συγκεκριμένο τόπο είναι να ακολουθηθεί μια διαδικασία οικολογικής αποκατάστασης με έμφαση στα εδώδιμα είδη - αυτό που αποκαλείται Περμακουλτούρα.



Από την έρημο στην οάση: Τοπίο σχεδιασμένο με τις τεχνικές της Περμακουλτούρας από τον Sepp Holzer στην Ταμέρα της Πορτογαλίας.
πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Sepp_Holzer

Η δημιουργία τεχνητών οικοσυστημάτων που εστιάζουν στις πολυετείς καλλιέργειες μπορεί και πρέπει να λάβει χώρα σε όλες τις

αγροτικές περιοχές της υψηλίου. Και παρότι όλοι οι επαγγελματίες του χώρου ακολουθούμε τις ίδιες αρχές, ο εκάστοτε τόπος και το εκάστοτε target group τις αξιοποιούν με τρόπο μοναδικό, γεννώντας και αναγεννώντας οικοσυστήματα που παρουσιάζουν, εν τέλει, τόση ποικιλομορφία όση και τα φυσικά οικοσυστήματα τα οποία έρχονται να συμπληρώσουν.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί αυτή η παγκόσμια επανάσταση στη γεωργία, χρειάζεται διάχυση της διαθέσιμης γνώσης σε κάθε επίπεδο. Με την πίστη ότι οι λύσεις στα εν λόγω προβλήματα θα πρέπει να είναι τοπικές, κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ενός πρότυπου κέντρου εκπαίδευσης Περμακουλτούρας σε ένα αγροτικό χωριό του Νεπάλ, με μακροχρόνια στόχευση, που θα περιλαμβάνει παραγωγικές και οικιστικές λειτουργίες.

Τα προϊόντα θα παράγονται ακριβώς δίπλα στο χώρο εκπαίδευσης, θα συσκευάζονται και θα επεξεργάζονται στους κατάλληλους χώρους και θα πωλούνται στο κατάστημα του εκπαιδευτικού κέντρου, αποδεικνύοντας στους επισκέπτες εμπράκτως τη ρεαλιστικότητα αυτού του τρόπου ζωής. Οι μόνιμοι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποκτήσουν εμπειρία και την ευκαιρία αλληλεπίδρασης με ειδικούς και ομοίους, προσφέροντας στο κέντρο εργασία και επιπλέον οικονομική βιωσιμότητα μέσα από τα δίδακτρα.

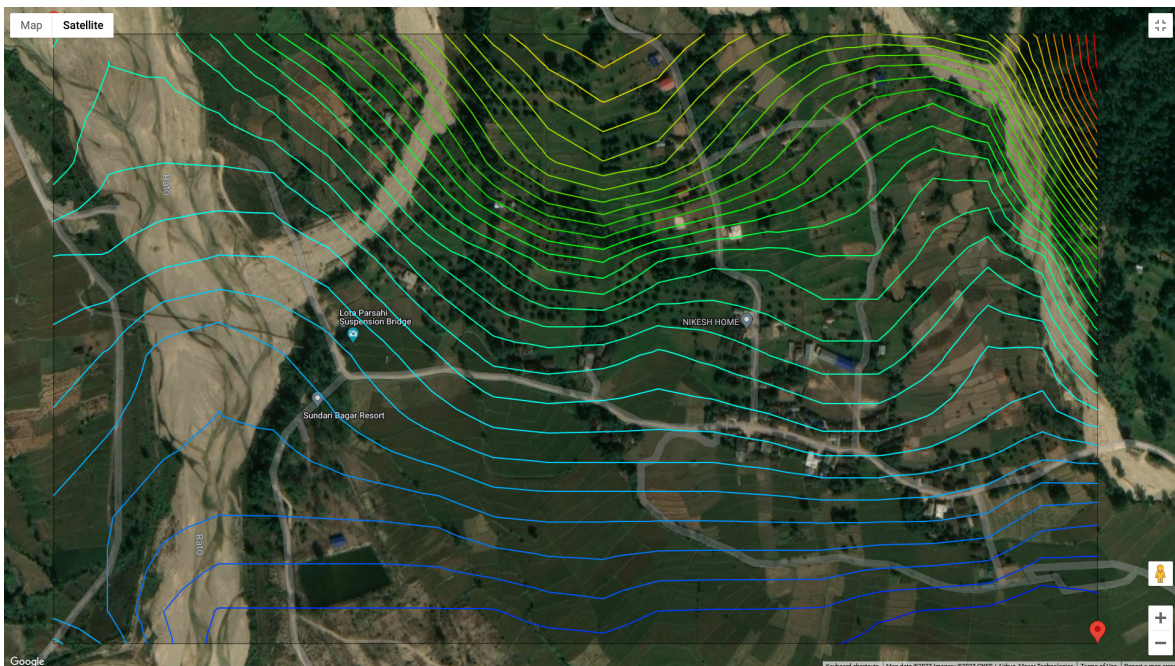
Ιδανικά, το μέλλον του εγχειρήματος αυτού θα ήταν να επηρεάσει ορισμένους πρωτοπόρους, ανοιχτόμυαλους αγρότες, οι οποίοι να κάνουν το βήμα της μετάβασης σε πιο αναγεννητικά γεωργικά συστήματα. Μόλις λίγοι από αυτούς το τολμήσουν, θα ήταν σκόπιμο να ιδρυθεί κάποιος συνεταιρισμός τύπου Κ.Υ.Γ.Ε.Ω. (Κοινωνικά Υποστηριζόμενη Γεωργία) που να παραδίδει εβδομαδιαία καλάθια με φρούτα και λαχανικά στους καταναλωτές των γύρω χωριών και κωμοπόλεων. Σε αυτή την περίπτωση, οι εγκαταστάσεις του κέντρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την οργάνωση γλεντιών γνωριμίας ή στοχευμένων σεμιναρίων εκπαίδευσης των ίδιων των καταναλωτών σε εναλλακτικές μορφές κοινωνικής οικονομίας (όπως είναι η Κ.Υ.Γ.Ε.Ω.), καθώς και για την απευθείας παραλαβή των καλαθιών από αυτούς. Με αυτό τον τρόπο, ο καταναλωτής δύναται επιτέλους να μάθει (και να συναποφασίσει) για το πώς ακριβώς παράγεται η τροφή του, και τι επιπτώσεις έχουν οι συνήθειές του στο περιβάλλον και στους γύρω του, καθιστώντας τον άμεσα υπεύθυνο για το παρόν και το μέλλον του.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ & ΠΡΟΤΑΣΗ

Ο ΧΩΡΟΣ
ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΠΡΟΤΑΣΗ

Ο ΧΩΡΟΣ

Το οικόπεδο στο οποίο εστιάζει η διπλωματική βρίσκεται στο νότιο Νεπάλ, κοντά στην περιοχή των Τεράι (εύφορων πεδιάδων). Βρίσκεται σε ένα χωριό το οποίο καλείται Λότα, το οποίο έχει περίπου 30 σπίτια και 100 μόνιμους κατοίκους.



Χάρτης και τοπογραφικό διάγραμμα της Λότα με ισοϋψείς καμπύλες ανά 1 μέτρο.
πηγή: Google Earth + <https://contourmapcreator.urgr8.ch/>

Η ζωή στο χωριό είναι σε μεγάλο βαθμό κοινοτική, πράγμα που αποτυπώνεται και στη χωρική οργάνωση των κτιρίων γύρω από μία κεντρική αυλή.

Η κλασική διαδοχή υπαίθριος-ημιυπαίθριος-κλειστός χαρακτηρίζει και εδώ τη διαρρύθμιση των κτιρίων. Τα μέλη της οικογένειας συναντιούνται και τρώνε, συζητούν, γλεντούν και ενίοτε δουλεύουν παρέα στην κεντρική αυλή, έχοντας πάντα τη δυνατότητα να αποσυρθούν στα ιδιαίτερα δωμάτιά τους στον όροφο όταν το επιθυμήσουν.



Παραδείγματα τοπικής οικιστικής αρχιτεκτονικής.
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Το χωράφι έχει έκταση 2200 τμ, εκ των οποίων τα 1200 στα δυτικά ανήκουν στους διοργανωτές του project, και τα 1000 στα ανατολικά θα

ενοικιαστούν μακροχρόνια (για 15-20 χρόνια). Το οικόπεδο είναι μακρόστενο κατά Β-Ν, με ελαφρά κλίση (~6%) προς το Νότο, και διαιρείται αυτή τη στιγμή σε πέντε χαμηλές πεζούλες. Τα κτίρια δύνανται να τοποθετηθούν μόνο στο δυτικό μέρος του, λόγω του ιδιαίτερου αυτού ιδιοκτησιακού καθεστώτος.



Περίγραμμα και απόψεις του χωραφιού στη Λότα.
Πηγή: Google Earth, Προσωπικό αρχείο

ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Το έργο αφορά στη δημιουργία ενός κέντρου εκπαίδευσης, με αντικειμενικό σκοπό τη διδασκαλία Περμακουλτούρας και φυσικής δόμησης στους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής υπό τη μορφή θεωρητικών και πρακτικών σεμιναρίων μακράς διάρκειας. Στην ουσία, πρόκειται για ένα πρότυπο σχολείο ή σχολή, το οποίο ευελπιστούμε να λειτουργήσει διδακτικά προς τους Νεπαλέζους αγρότες, παρουσιάζοντάς τους έναν εναλλακτικό, βιώσιμο τρόπο καλλιέργειας και βιοπορισμού. Η μελέτη αφορά αφενός στο σχεδιασμό κτιρίων για τη στέγαση των επισκεπτών και τη διεξαγωγή των μαθημάτων, και αφετέρου στο σχεδιασμό του περιβάλλοντος χώρου σύμφωνα με τις αρχές της Περμακουλτούρας.

Προβλέπεται επίσης πως θα υπάρχουν τουλάχιστον ένας ή δύο άνθρωποι επί μονίμου βάσεως, που θα κατοικούν και θα εργάζονται στο οικόπεδο, θα φροντίζουν τους κήπους του και θα διεξάγουν τα σεμινάρια. Για το λόγο αυτό προβλέπεται και η δημιουργία μιας οικογενειακής κατοικίας, ανεξάρτητης από τα δωμάτια προσωρινής διαμονής των επισκεπτών.

Τα κτίρια θα κατασκευαστούν με όσο το δυνατόν οικολογικότερα υλικά, τοπικά και ευρέως διαθέσιμα, ώστε να μπορούν εύκολα να υιοθετηθούν ως κατασκευαστική πρακτική από τους υπόλοιπους Νεπαλέζους. Οι κτιριακοί όγκοι, όμως, θα πρέπει να περιοριστούν στο ελάχιστο, ώστε η πλειοψηφία του οικοπέδου να αφιερωθεί στην καλλιέργεια. Ο περιβάλλον χώρος θα περιλαμβάνει λαχανόκηπους, οπωρώνες, δάση και ό,τι άλλο μπορεί να εξασφαλίσει την αυτάρκεια για το κτιριακό συγκρότημα και τους μόνιμους κατοίκους του.

Τα κτίρια θα πρέπει να περιλαμβάνουν τους εξής χώρους:

Ισόγειο:

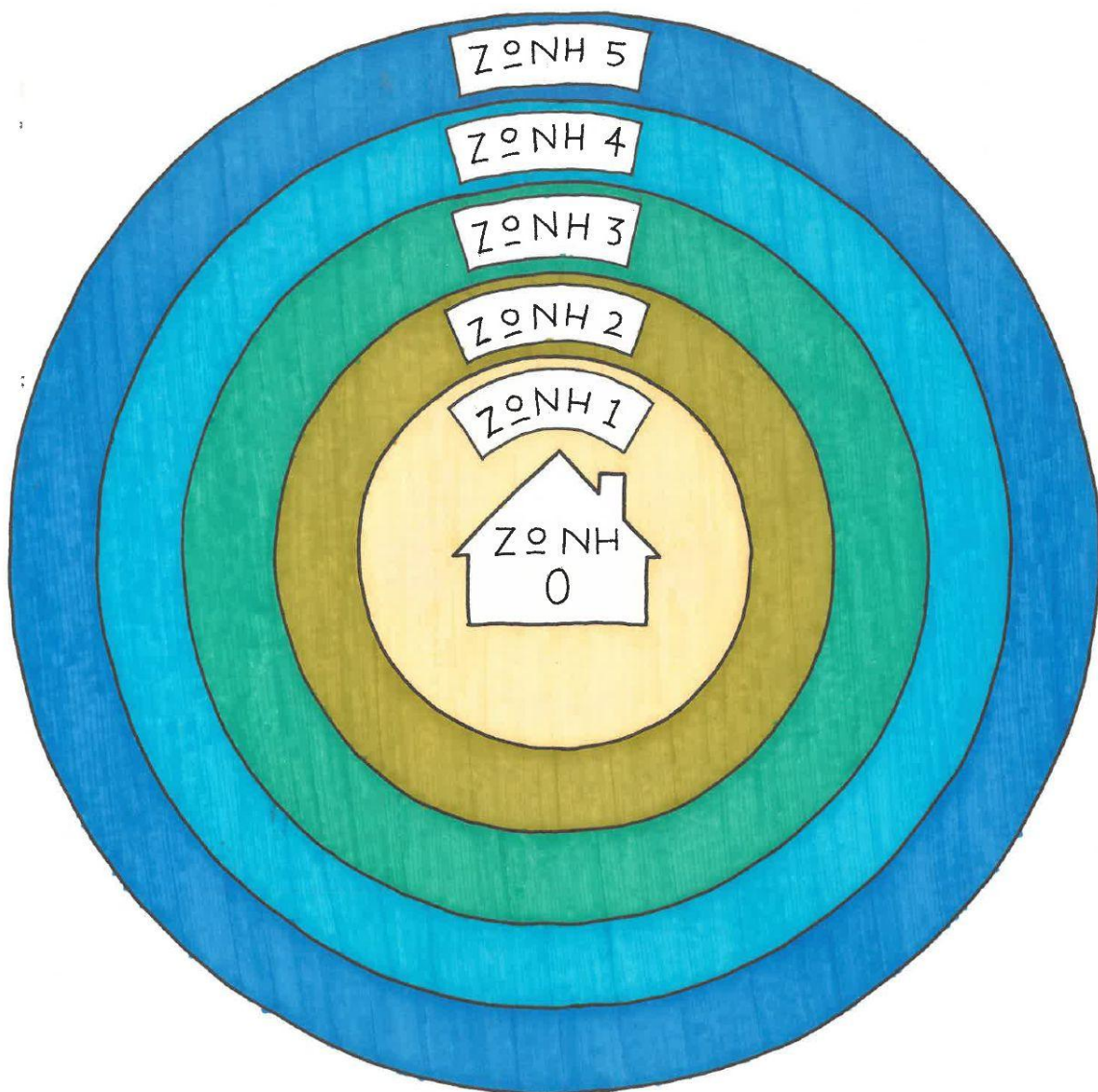
- Μία αίθουσα διαλέξεων και συζητήσεων, για 30 άτομα (60 τμ)
- Μία κουζίνα που να εξυπηρετεί τα εν λόγω άτομα (15 τμ)
- Ένα εργαστήριο (20 τμ)
- Ένα πωλητήριο (15 τμ)
- Τουαλέτες (4 τμ η κάθε μία)
- Ημιυπαίθριοι χώροι για κίνηση και στάση

Πάνω όροφος:

- Σπίτι για μόνιμους κατοίκους (50 τμ)
- Κρεβάτια για 10-15 άτομα (50 τμ)
- Ημιυπαίθριοι χώροι για κίνηση και στάση

ΠΡΟΤΑΣΗ

Η πρώτη και μεγαλύτερη κλίμακα επεξεργασίας με γνώμονα την Περμακουλτούρα αφορά στη διαίρεση του οικοπέδου σε ζώνες. Η έννοια των Ζωνών στην Περμακουλτούρα εκφράζει την αλληλεπίδραση μεταξύ του προτεινόμενου οικοσυστήματος και του ανθρώπου. Η βασική αρχή είναι η εξής: Όσο πιο πολλή φροντίδα και όσο πιο συχνή επίσκεψη χρειάζεται ένα μέρος του κήπου, τόσο πιο εύκολη και γρήγορη πρέπει να είναι η πρόσβαση σε αυτό από τους κατοίκους.



Σχηματική αναπαράσταση της έννοιας των ζωνών στην Περμακουλτούρα.

Για παράδειγμα, τα μονοετή λαχανικά που χρειάζονται συνεχώς πότισμα και περιποίηση είναι καλό να τοποθετηθούν κοντά στην πόρτα του σπιτιού, ενώ τα πολυετή δέντρα που αξιοποιούνται για την παραγωγή ξυλείας, και που δεν χρειάζονται σχεδόν καθόλου φροντίδα, δύνανται να τοποθετηθούν αρκετά μακριά από το σπίτι. Στην εν λόγω μελέτη, η διάκριση σε Ζώνες εκφράζεται ως εξής:

ΖΩΝΗ 0: Τα κτίρια

ΖΩΝΗ 1: Ο λαχανόκηπος

ΖΩΝΗ 2: Τα ζώα (κινητό κοτέτσι, μελίσσια)

ΖΩΝΗ 3: Ο δασικός οπωρώνας (food forest)

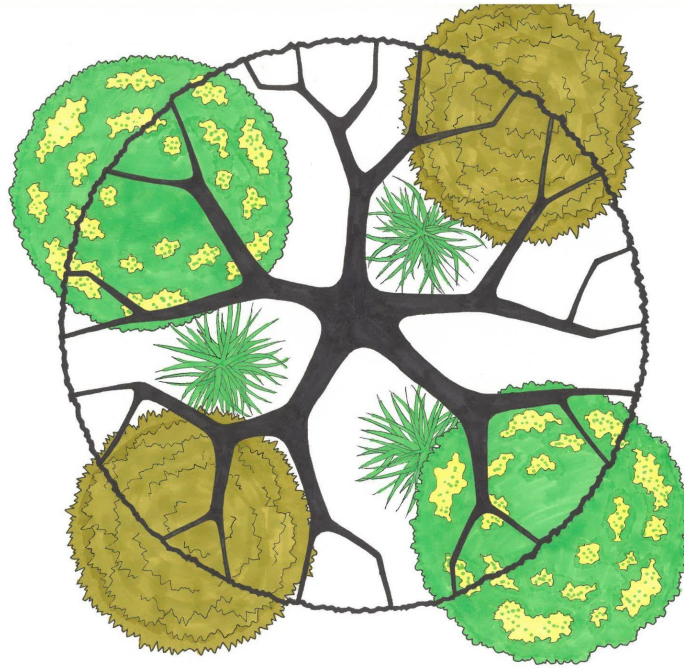
ΖΩΝΗ 4: Ο φυτικός ανεμοφράκτης

ΖΩΝΗ 5: Οι άγριες εκτάσεις εκτός του χωραφιού

Η διάκριση είναι ενδεικτική, παρόλα αυτά λειτουργεί ως μπούσουλας για την κατανόηση ολόκληρης της κτιριολογικής πρότασης. Ταυτοχρόνως, δένει λειτουργικά τον εσωτερικό με τον εξωτερικό χώρο, δικαιολογώντας την τοποθέτηση κάθε στοιχείου με τη λογική της αξιοποίησης όλων των τετραγωνικών μέτρων του χωραφιού.



Επίπεδα: Κατηγοριοποίηση των φυτών ενός δάσους ή οπωρώνα βάσει του μεγέθους τους και της ανάγκης τους σε ήλιο.



Αλληλεπικάλυψη της κόμης δέντρων και πολυετών φυτών με διαφορετικό ύψος για μέγιστη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας.



Αγροδασοπονία τύπου alley cropping - δέντρα σε σειρές με μονοετείς καλλιέργειες ανάμεσα. πηγή:

www.psu.edu/news/research/story/agroforestry-systems-may-play-vital-role-mitigating-climate-change



Αγροδασοπονία τύπου alley cropping - δέντρα σε σειρές με μονοετείς καλλιέργειες ανάμεσα.

πηγή: <http://evergreenagriculture.net/2015/09/>



Αγροδασοπονία τύπου silvopasture - δέντρα σε σειρές με βόσκηση ανάμεσα.

πηγή: <https://www.lereseaudescarnot.fr/fr/institut-carnot/agrifood-transition>



Κινούμενο κοτέτσι (chicken tractor) για βόσκηση των κοτών ανάμεσα στις σειρές των δέντρων.

πηγή: <https://homesteadingfamily.com/chicken-tractor-basics/>

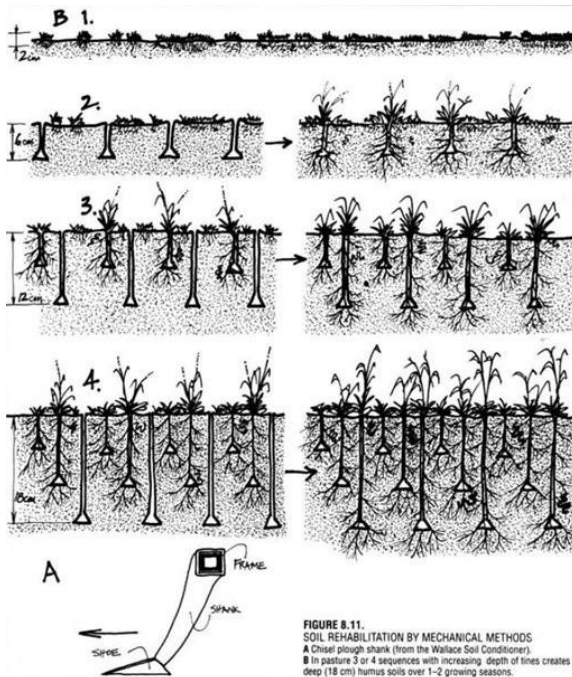


Κινούμενο κοτέτσι με μετακινούμενο ηλεκτροφόρο φράχτη.

πηγή: <https://poultryfeedformulation.com/chicken-fence-ideas/>

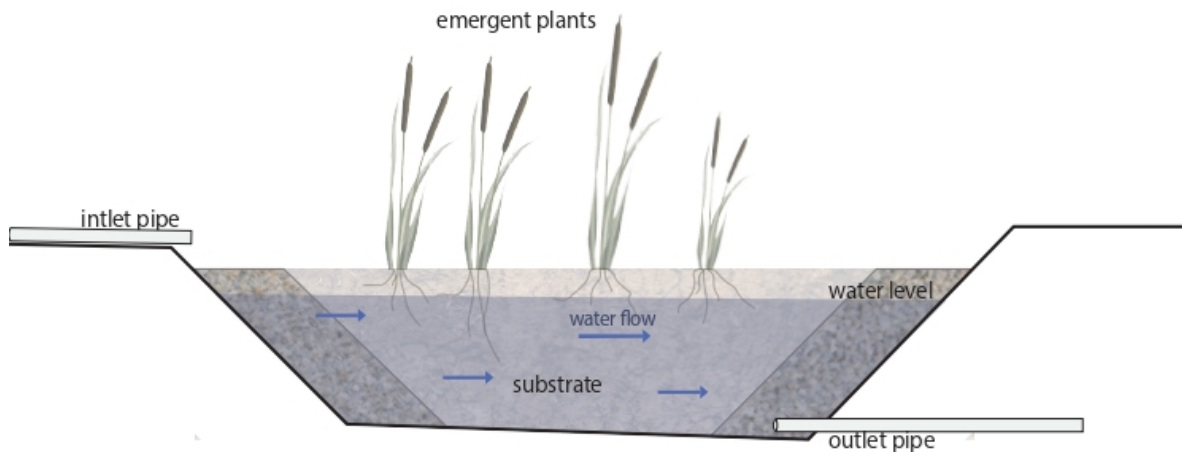


Subsoiling - βαθιά χάραξη του εδάφους χωρίς διατάραξη των στρωμάτων του.
 πηγή: <https://www.ridgedalepermaculture.com/keyline-design.html>



Subsoiling - βαθιά χάραξη του εδάφους χωρίς διατάραξη των στρωμάτων του.
 πηγή: Permaculture A Designers' Manual, βιβλίων των B. Mollison και D. Holmgren

Σε ό,τι αφορά στο πότισμα του χωραφιού, εφόσον πρόκειται για σχετικά επίπεδη έκταση που λαμβάνει 2m βροχής στη διάρκεια του χρόνου (κατά πλειοψηφία στους ζεστούς μήνες), αυτό που απαιτείται κατά βάση είναι αποστράγγιση και όχι συλλογή νερού. Υπάρχουν, όμως, συγκεκριμένες περιόδους στις οποίες υπάρχει μικρή έλλειψη νερού και αυτό πρέπει να αντιμετωπιστεί. Η απάντηση σε αυτό είναι η επεξεργασία γκρίζων και μαύρων νερών.



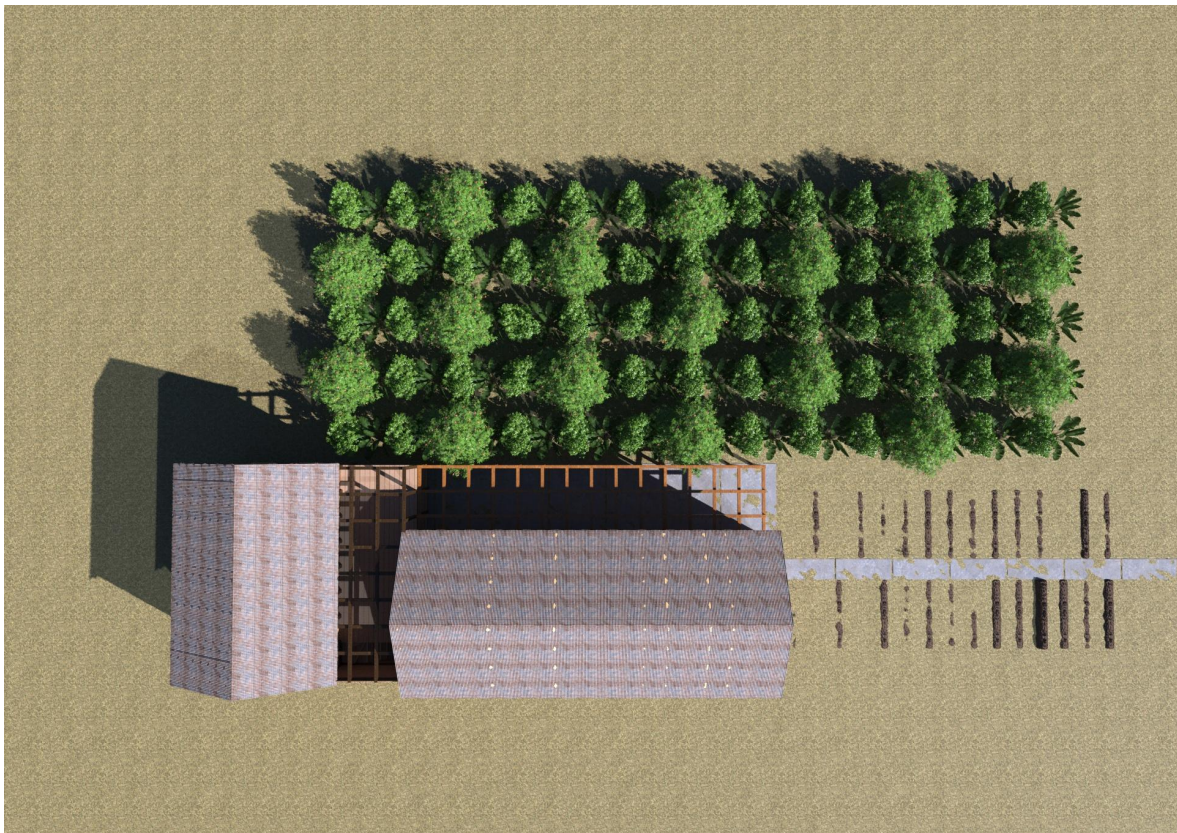
Δεξαμενή με χαλίκι και καλάμια για φυτοκαθαρισμό γκρίζων και μαύρων νερών.
πηγή: <https://criticalconcrete.com/phytodepuration-with-degre-47/>



Υπόγεια άρδευση με διάτρητο αγωγό, χρησιμοποιώντας επεξεργασμένα γκρίζα και μαύρα νερά μετά από επεξεργασία σε βιολογικό καθαρισμό.
πηγή: <https://www.peritechno.gr>

Το κέντρο δύναται να φιλοξενήσει μια οικογένεια 4 ατόμων και άλλους 10 επισκέπτες, οι οποίοι καταναλώνουν νερό του δικτύου (λόγω του ότι είναι ασφαλέστερο από το βρόχινο νερό για ανθρώπινη κατανάλωση). Η μέση κατανάλωση του κάθε ανθρώπου είναι 150 λίτρα νερό ανά ημέρα για τουαλέτα, μπάνιο, μαγείρεμα κλπ. Κατά συνέπεια, έχουμε σε όλη τη διάρκεια του χρόνου σταθερή πρόσβαση σε τουλάχιστον $14 * 150 = 2000$ λίτρα νερό ανά ημέρα, ποσό που επαρκεί για να συντηρήσει τα 135 δέντρα του οπωρώνα.

Η επεξεργασία των νερών αυτών πραγματοποιείται στα βόρεια, σε μια δεξαμενή που περιέχει χαλίκι σε διάφορες κοκκομετρίες και όπου μεγαλώνουν καλάμια τα οποία φιλτράρουν το νερό, δεσμεύουν τους παθογόνους οργανισμούς και απορροφούν τα θρεπτικά συστατικά των αποβλήτων. Το νερό που εξέρχεται αυτής της δεξαμενής διαχέεται σε πέντε διάτρητους σωλήνες που είναι τοποθετημένοι κατά τον άξονα βορρά-νότου, πάνω στις πέντε γραμμές δέντρων του οπωρώνα, κοντά στη ρίζα των φυτών. Με τον τρόπο αυτό όχι μόνο επεξεργαζόμαστε τα υγρά λύματα του χώρου (γκρίζα και μαύρα νερά), αλλά έχουμε εξασφαλίσει και αυτάρκεια σε επίπεδο θρεπτικών στοιχείων και νερού για το βρώσιμο δάσος που συντηρεί τον χώρο οικονομικά και διατροφικά.



Απεικόνιση του οπωρώνα.

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΙΔΟΣ ΔΕΝΤΡΟΥ	ΛΑΤΙΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΛΗΘΟΣ
Πολύ ψηλά (έως 15m)	Τζάκφρουτ	Artocarpus heterophyllus	8
	Μάνγκο	Mangifera indica	9
Ψηλά έως Μέτρια (έως 7.5m)	Αβοκάντο	Persea americana	11
	Λίτσι	Litchi chinensis	10
	Συκιά	Ficus carica	11
	Μουριά	Morus alba	10
	Εσπεριδοειδή	Citrus spp.	11
Χαμηλά (έως 3.75m)	Μπανάνα	Musa acuminata	13
	Παπάγια	Carica papaya	13
	Γκουάβα	Psidium guajava	13
	Κακάο	Theobroma cacao	13
	Καφές	Coffea arabica	13

Πίνακας προτεινόμενων ειδών δέντρων για τον οπωρώνα.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ

ΤΟΠΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ
ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ

ΤΟΠΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική του χωριού βασίζεται στο ξύλο (συγκεκριμένα του δέντρου Sal (*Shorea robusta*), το οποίο φυτρώνει ευρέως στην περί το χωριό δασική έκταση, στο μπαμπού, στο χώμα, στο άχυρο, στο ψημένο τούβλο και στην πέτρα (ποταμίσιοι στρογγυλεμένοι λίθοι). Οι οροφές σκεπάζονται με κεραμίδια από ψημένο πηλό ή τσιμέντο, και ενίοτε στα βοηθητικά κτίρια παρατηρείται και η χρήση άχυρου στις σκεπές (υποτυπώδες thatch).



Κατασκευαστικά συστήματα στο χωριό. Διακρίνεται ο ξύλινος σκελετός, η μεγάλη στέγη και η χρήση του πηλού ως εξωτερικό επίχρισμα.
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

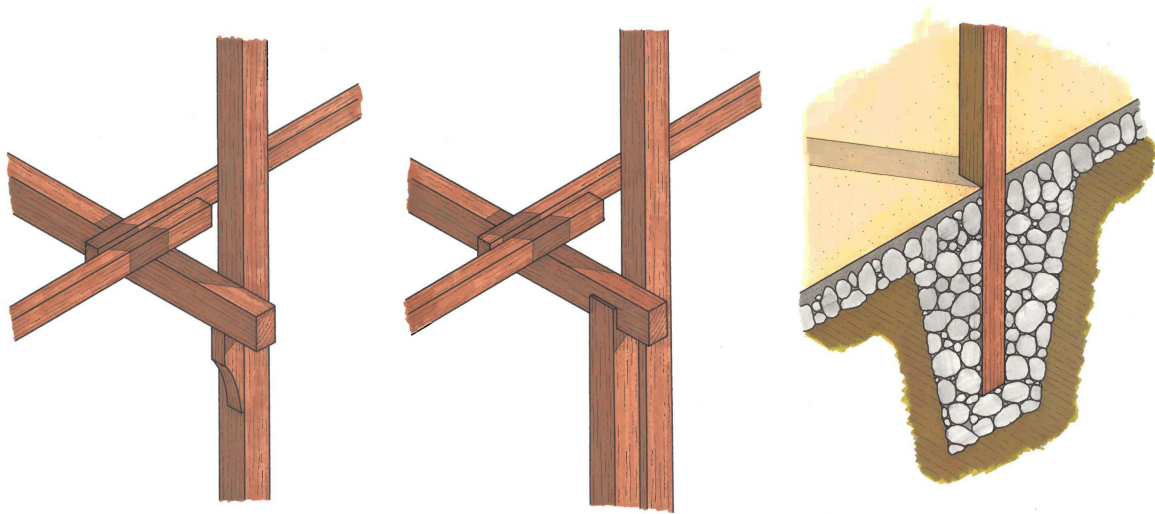
Αξιοσημείωτη είναι η αντοχή του ξύλου Sal στην υγρασία, δεδομένου ότι κατά την αρχιτεκτονική παράδοση του χωριού, το μπήγουν κατά κόρον έως και ένα μέτρο βαθιά στο έδαφος δίχως να το καλύπτουν με πίσσα ή να του προσφέρουν κάποια περαιτέρω προστασία. Η διάρκεια ζωής ενός τέτοιου υποστυλώματος υπολογίζεται τουλάχιστον στα 40 χρόνια σύμφωνα με τα λεγόμενα των ίδιων των κατοίκων.



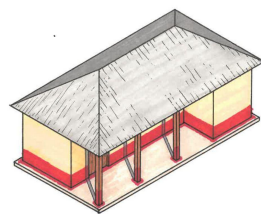
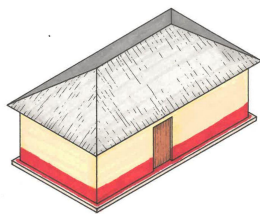
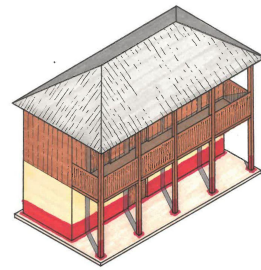
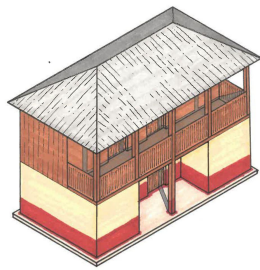
Κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Διακρίνεται ένας τύπος ξύλινης σύνδεσης δοκού-υποστυλώματος, καθώς και η τοπική μέθοδος θεμελίωσης (ξύλα μπηγμένα στο έδαφος) και το υπερυψωμένο πάτωμα επιχρισμένο με πηλοκονίαμα.
Πηγή: Προσωπικό αρχείο



Κτίσματα χτισμένα με "σύγχρονα" υλικά κατά τις υποδείξεις της κυβέρνησης. Στα δεξιά η σχετική διαφήμιση ενός τυποποιημένου τσιμεντοκονιάματος, με την επιγραφή "CEMENTING THE NATION".
Πηγή: Προσωπικό αρχείο



Οι παραδοσιακές μέθοδοι σύνδεσης και θεμελίωσης του ξύλινου φορέα.



Οι βασικοί τύποι κτισμάτων στην περιοχή μελέτης.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ



Παραδείγματα κτιρίων με ξύλινο φέροντα οργανισμό και πλήρωση από μίγμα άχυρου και πηλού.

Πηγή: www.cob.gr

Ως τώρα έχει γίνει εκτενής αναφορά στην αναγεννητική γεωργία και στην ελαχιστοποίηση του οικολογικού αποτυπώματος του εκπαιδευτικού κέντρου. Θεωρούμε αυτονόητο ότι, πέρα από τις καλλιέργειες, και το ίδια τα κτίρια του κέντρου οφείλουν να σέβονται το περιβάλλον στο μέγιστο βαθμό, και πως αυτό επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση τοπικά διαθέσιμων φυσικών υλικών για την κατασκευή. Αυτό συνδέεται άρρηκτα και με την αποστολή του κέντρου: Για να αποκτήσουν την ικανότητα να καλύψουν μόνοι τους τις ανάγκες τους, οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να ξέρουν πώς να χτίζουν με αυτό που είναι άφθονα διαθέσιμο στην περιοχή τους, εύκολο στην απόκτησή του, και που θα τους προσφέρει ένα υγιές περιβάλλον διαβίωσης.

Οι παραδοσιακές κατασκευαστικές μέθοδοι στη Λότα προσφέρουν άφθονα παραδείγματα κατάλληλων κατασκευαστικών τεχνικών με αυτά τα τοπικά υλικά. Παρατηρούμε μια κυριαρχία του ξύλου, το οποίο χρησιμοποιείται και για την κατασκευή του σκελετού, και για την πλήρωση των τοίχων (στην ουσία απλές σανίδες καρφωμένες στα υποστυλώματα), το οποίο συμπληρώνεται από το άχυρο, τον πηλό, το τούβλο, την πέτρα και το μπαμπού.

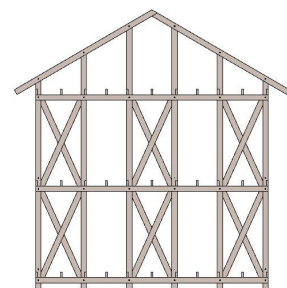
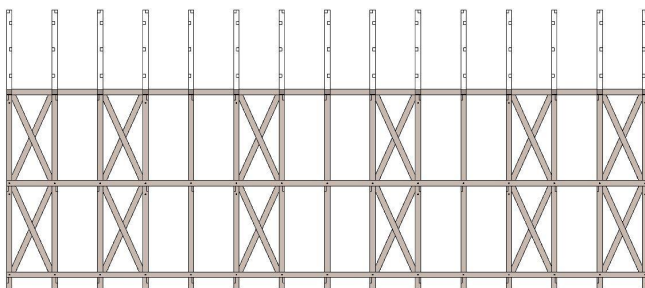
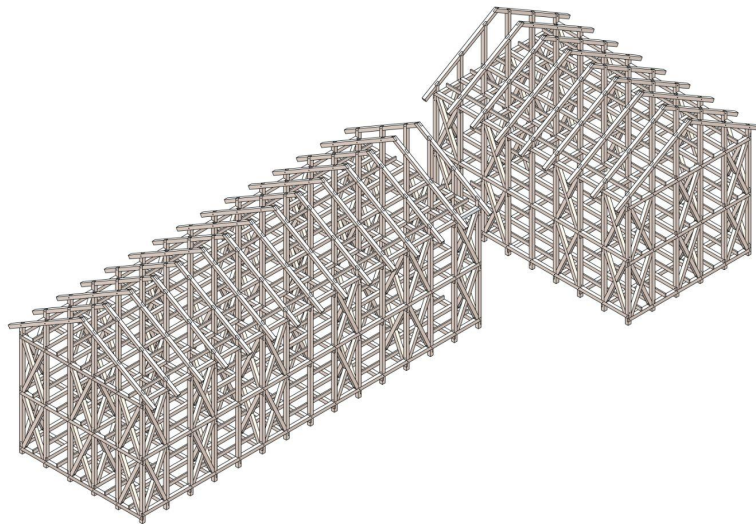
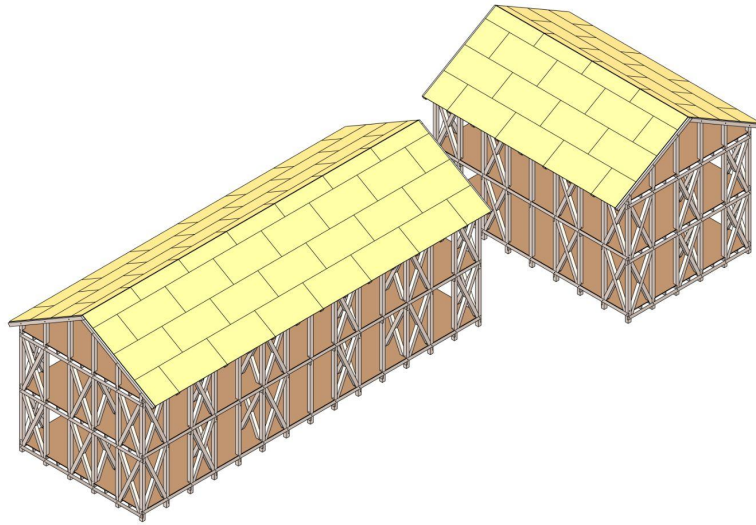
Η επιστημονική γνώση μας επιτρέπει να δούμε τα οφέλη και τα μειονεκτήματα των εν λόγω τεχνικών. Η δουλειά του αρχιτέκτονα στην περίπτωση αυτή δεν είναι να εισάγει αυθαίρετες τυπολογίες ή, ακόμη χειρότερα, βιομηχανικά και οικολογικά απαράδεκτα υλικά, αλλά αντιθέτως το να αναβαθμίσει λειτουργικά και στατικά τις τεχνικές αυτές, επεξεργαζόμενος ακριβώς τα ίδια υλικά που ήταν

πάντοτε διαθέσιμα στην περιοχή. Αξίζει να σημειωθεί πως οι “διορθώσεις” αυτές είναι σχετικά μικρές, καθότι τα παραδοσιακά κατασκευαστικά συστήματα είναι συνήθως αποτέλεσμα αιώνων τριβής με τα ίδια προβλήματα (βροχή, υγρασία, θερμοκρασία, άνεμος, σεισμός, κόστος κατασκευής κλπ) και άρα έχουν ήδη πολύ μεγάλο ορθολογισμό εντός τους. Κατά συνέπεια, το επιλεγθέν οικοδομικό σύστημα σε αυτή την πρόταση προσεγγίζει το παραδοσιακό σε σημαντικότατο βαθμό.

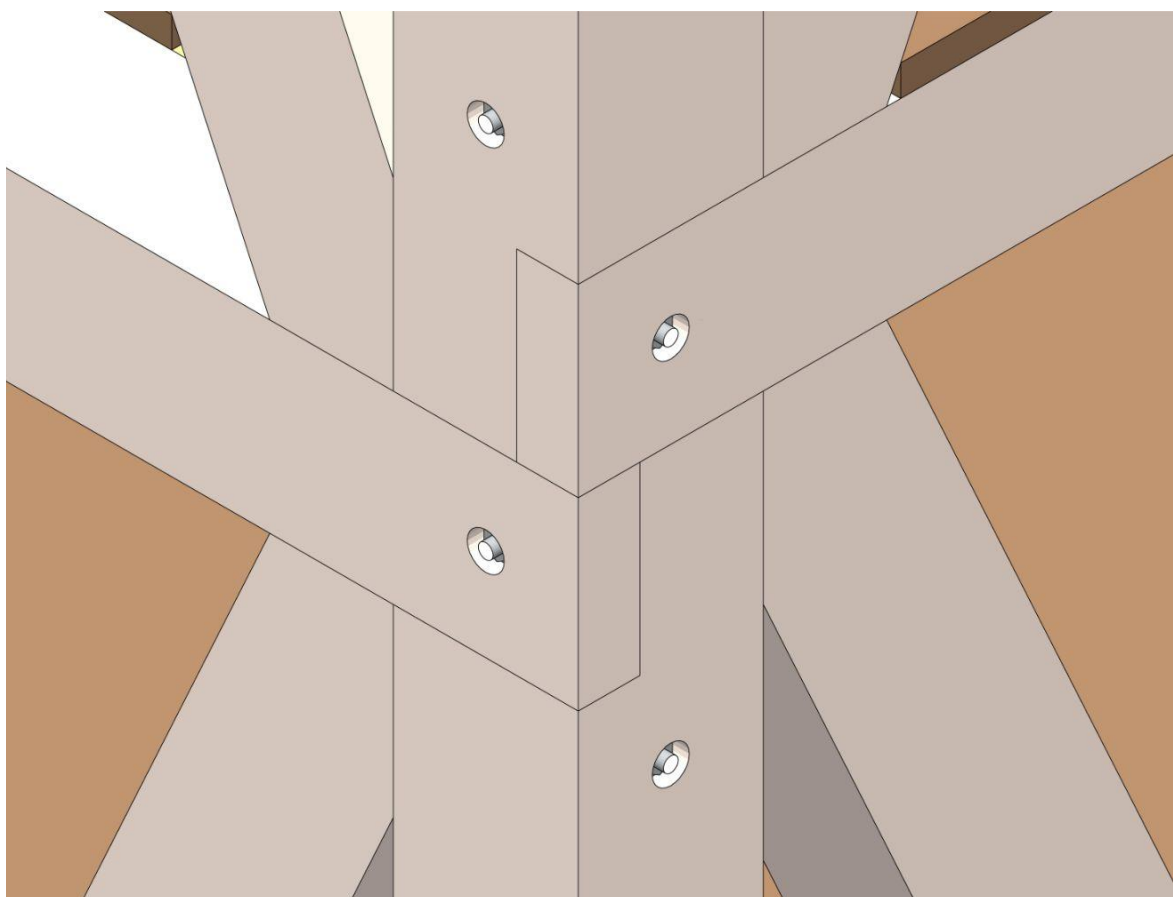
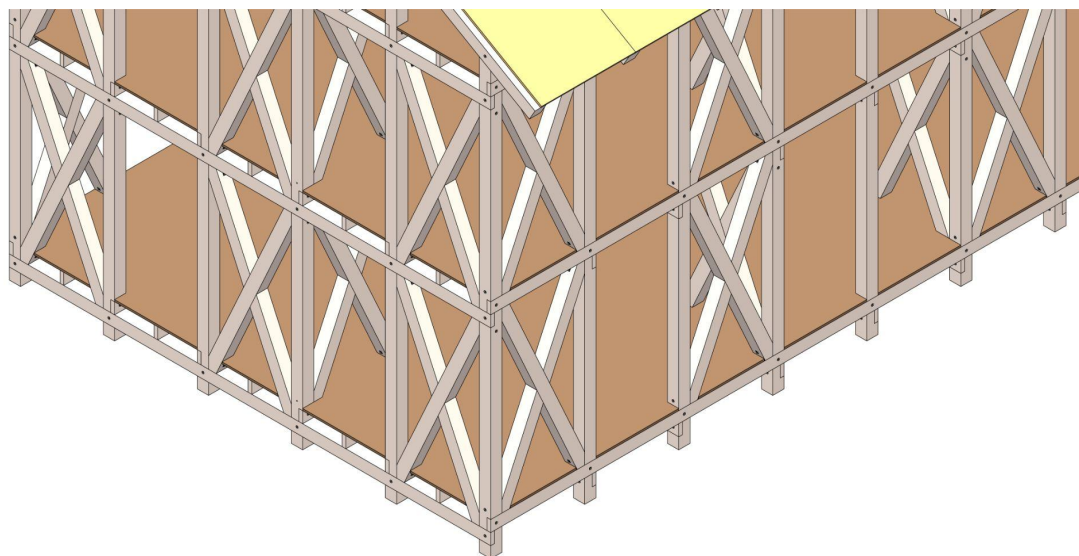
Εξετάζοντας το παραδοσιακό δομικό σύστημα, παρατηρούμε ορισμένα σημεία τα οποία, εφόσον τροποποιηθούν, μπορούν να βελτιώσουν τα κτίρια από άποψη άνεσης και να αυξήσουν τη διάρκεια ζωής τους, δίχως να αυξάνουν (ή ακόμη και μειώνοντας) το κόστος κατασκευής και διαβίωσης εντός τους. Συγκεκριμένα παρατηρούμε:

- Το ζήτημα της αντοχής σε σεισμό
- Το ζήτημα της θερμομόνωσης των τοίχων
- Το ζήτημα της θερμομόνωσης της οροφής
- Το ζήτημα της υγρασιμότητας
- Το ζήτημα του κόστους των υλικών
- Το ζήτημα της ευκολίας κατασκευής

ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

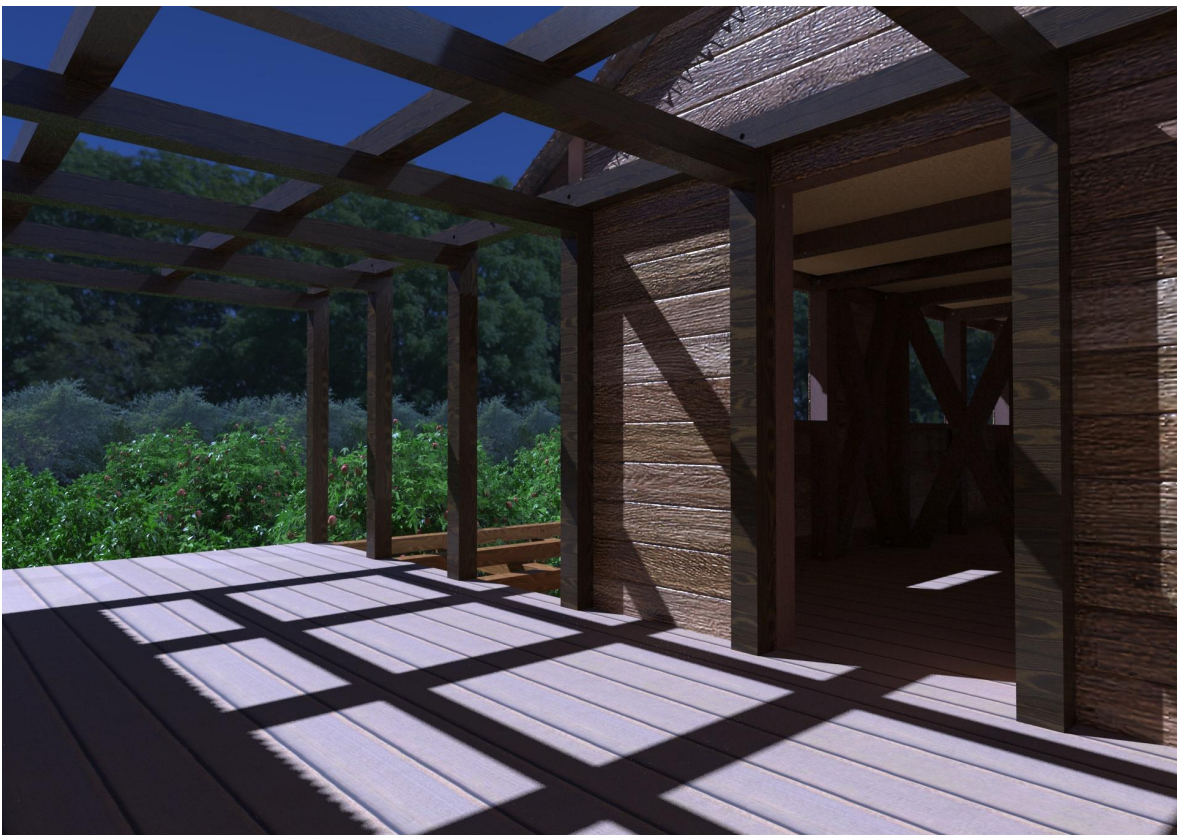


Σχέδια του ξύλινου φορέα των δύο βασικών κτισμάτων.



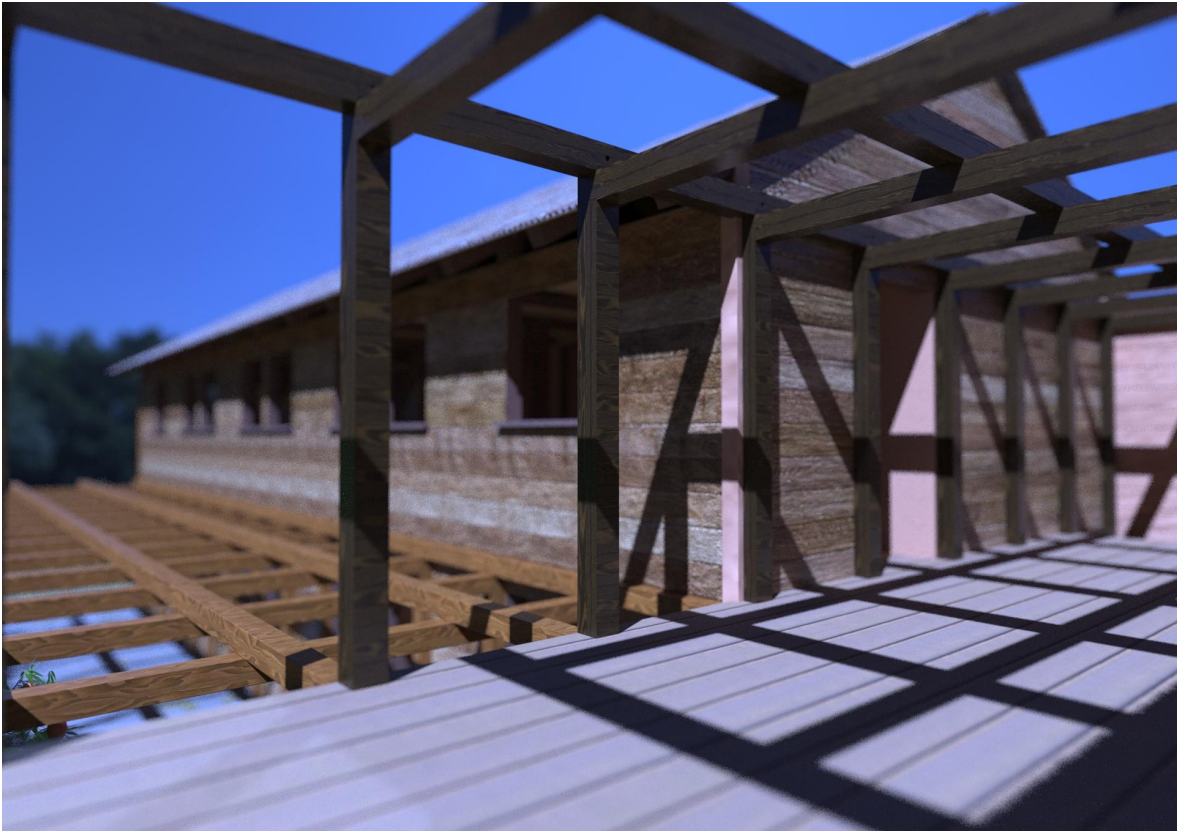
Οικοδομικές λεπτομέρειες των ξύλινων συνδέσεων τύπου μισοχαρακτού με μπουλόνι.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ



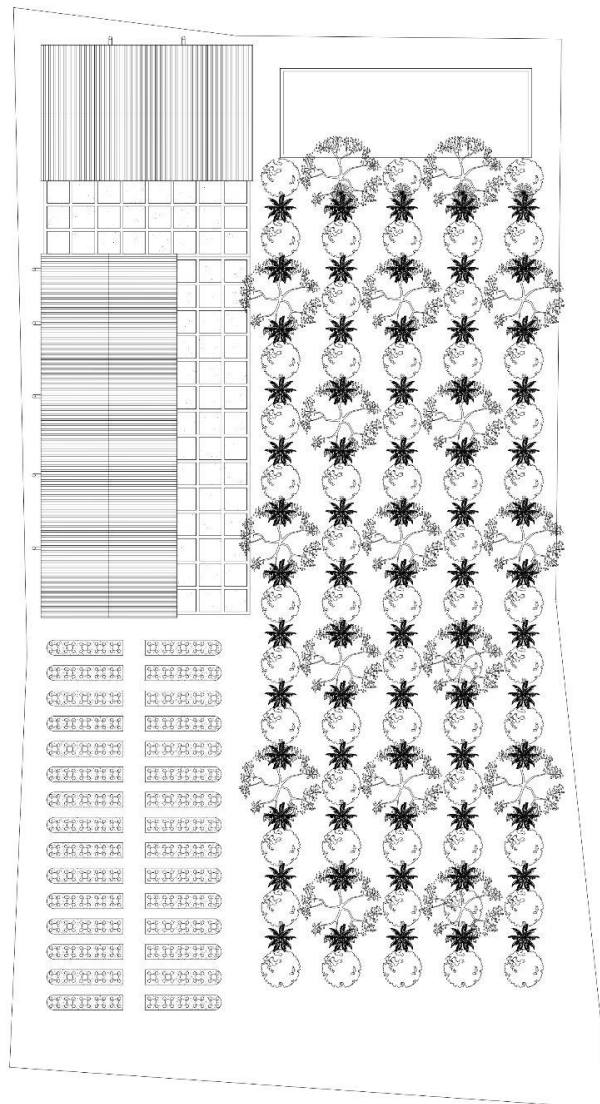






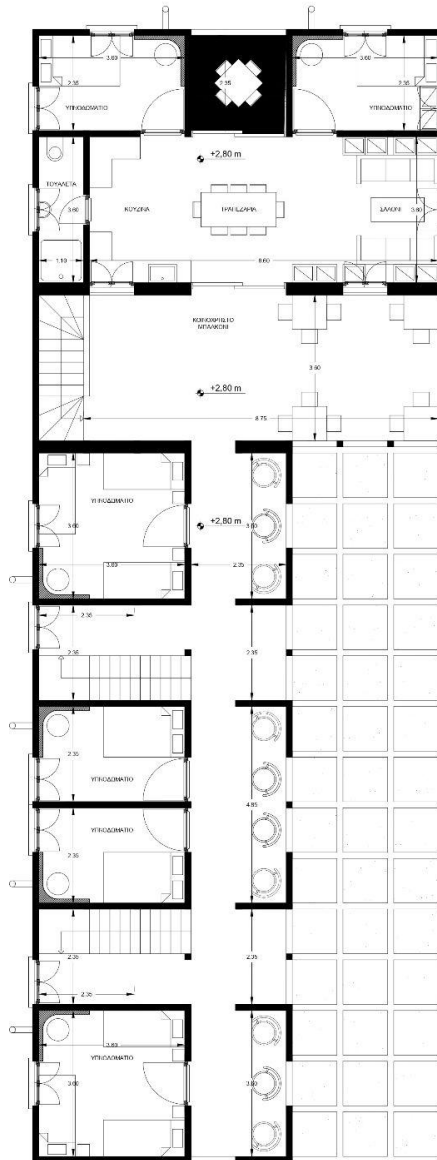
ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΜΑΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ ΣΤΟ ΝΕΠΑΛ

ΚΑΤΟΨΗ ΓΕΝΙΚΗ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



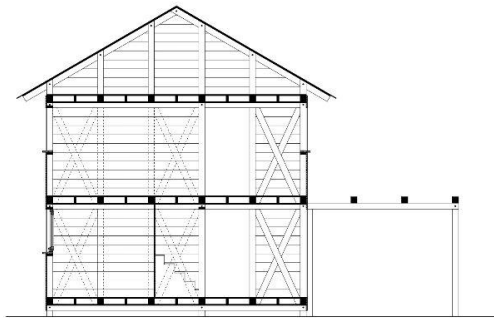
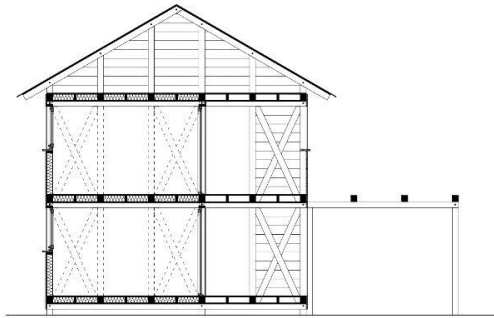
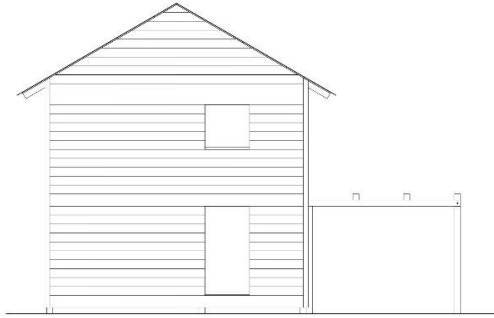
ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΜΑΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ ΣΤΟ ΝΕΠΑΛ

ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΣΧΟΛΕΙΟ
ΠΕΡΜΑΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ
ΣΤΟ ΝΕΠΑΛ

ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ ΚΑΙ ΤΟΜΕΣ Α-Δ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΕΡΜΑΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ ΣΤΟ ΝΕΠΑΛ

ΤΟΜΗ Α-Δ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:20

