

**Erasmus+ Project 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893**

This Erasmus+ Project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the European Commission and Erasmus+ National Agencies cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

**CLĂDIRI PASIVE ȘI BIOCLIMATICE****Title: CLĂDIRI PASIVE ȘI BIOCLIMATICE:****De la arhitectura vernaculară la conceptul arhitectural-energetic****1 – Obiective**

Obiectivul studierii arhitecturii pasive la bioclimatice este de a înțelege și implementa strategii de proiectare arhitecturală care prioritizează eficiența energetică, confortul uman și durabilitatea prin valorificarea condițiilor climatice naturale ale unei locații specifice. Arhitectura pasivă se referă la o abordare de proiectare care se bazează pe elemente naturale precum lumina soarelui, vântul și masa termică pentru a crea medii interioare confortabile fără a se baza în mare măsură pe sisteme mecanice. Arhitectura bioclimatică duce acest concept mai departe prin integrarea principiilor proiectării pasive cu o înțelegere profundă a climatului și ecosistemului local, cu scopul de a realiza o relație armonioasă între mediile construite și natură.

Learning about the PASSIVE AND BIOCLIMATIC BUILDINGS

Detalii pot fi găsite la <https://passivehouse.com/>. Prima cercetare a fost începută în anii 80 de un grup de arhitecți și ingineri germani: de ce clădirile din acea vreme consumau atât de multă energie, oamenii se simțeau reci iarna și prea scumpi? Conform [5] diferența dintre o casă pasivă și una cu consum redus de energie este:

- Casele pasive permit economii de energie legate de încălzirea și răcirea spațiilor de până la 90% în comparație cu stocul tipic de clădiri și peste 75% în comparație cu construcțiile noi medii. Casele pasive folosesc mai puțin de 1,5 l de petrol sau 1,5 m<sup>3</sup> de gaz pentru a încălzi un metru pătrat de spațiu de locuit timp de un an – substanțial mai puțin decât clădirile obișnuite "cu consum redus de energie". Economii mari de energie au fost demonstrate în climatele calde, unde clădirile tipice necesită, de asemenea, răcire activă.
- Casele pasive folosesc eficient soarele, sursele interne de căldură și recuperarea căldurii, făcând inutile sistemele convenționale de încălzire chiar și în cele mai reci ierni. În lunile mai calde, casele pasive folosesc tehnici de răcire pasivă, cum ar fi umbrirea strategică, pentru a se menține confortabil la rece.
- Casele pasive sunt lăudate pentru nivelul ridicat de confort pe care îl oferă. Temperaturile interne ale suprafeței variază puțin față de temperaturile aerului interior, chiar și în fața temperaturilor exterioare extreme. Ferestrele speciale și

- un plic de clădire format dintr - un acoperiș și o placă de podea foarte izolate, precum și pereții exteriori foarte izolați păstrează căldura dorită în casă – sau căldura nedorită.
- Un sistem de ventilație furnizează imperceptibil aer proaspăt constant, ceea ce face o calitate superioară a aerului fără curenți neplăcuți. O unitate de recuperare a căldurii extrem de eficientă permite reutilizarea căldurii conținute în aerul evacuat. ‘

Cea mai cunoscută cerință este ca cererea de încălzire să fie mai mică de 15 kWh/m<sup>2</sup>/an, într-un moment în care consumul de iluminat a fost peste această valoare. De asemenea, etanșeitarea este foarte importantă, cu un maxim de 0,6 schimbări de aer/ oră la o presiune de 50 Pascali (ACH50).

Nu există cerințe specifice privind iluminatul artificial sau natural. Există doar un requirement pentru ferestre care 'ramele ferestrelor trebuie să fie bine izolate și dotate cu low-E glazings umplut cu argon sau krypton pentru a preveni transferul de căldură. Pentru majoritatea climatelor cu temperaturi reci, aceasta înseamnă o valoare U de 0,80 W / (m<sup>2</sup>K) sau mai mică, cu valori g în jur de 50% (valoarea g= transmitanța solară totală, proporția energiei solare disponibile pentru cameră)' [5]. Pentru iluminatul în clădirea rezidențială, două pagini de calcul vor indica utilizarea zilnică și anuală, orientarea și geometria camerei și dimensiunile și înălțimea ferestrelor, pentru utilizarea luminii de zi pentru fiecare spațiu. Iluminatul artificial este o completare a luminii de zi.

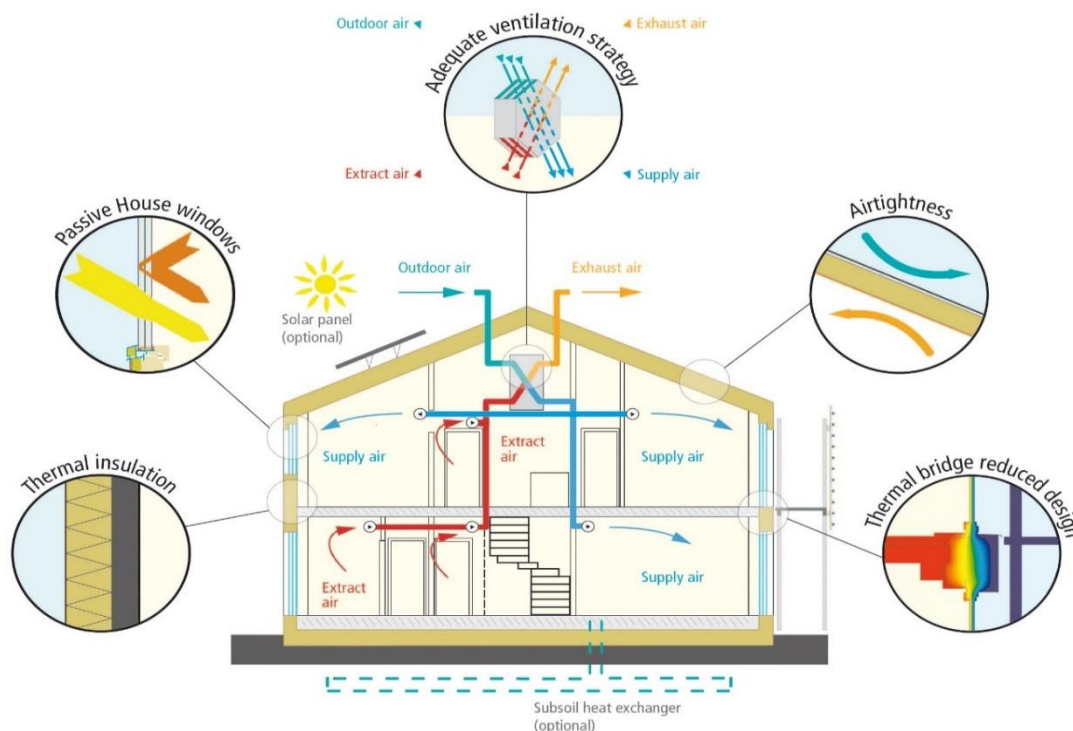


Figura 1 Cele cinci principii de bază pentru o casă pasivă [5]

După cum putem vedea în Figura 1, în cazul Casei Passive accentul se pune pe izolație și etanșeitate, care sunt elementele pasive, și mai puțin pe iluminare, fie naturală, fie artificială. Nu există un interes special pentru materialul folosit, atâta timp cât sunt atinse țintele Casei Passive, dar conceptul merge foarte bine cu noul Green Deal.

## 2 - Metodologia de învățare

Studentii vor citi acest tutorial și vor urma pașii afișați în tutorial, și anume::

- Adaptarea mediului, prin măsuri pasive
- Diferite abordări ale conceperii unei case noi sau în renovarea unei case existente
- Clădiri bioclimatice
- Câștig Solar și masă termică
- Lighting Aparate și iluminat eficiente din punct de vedere energetic
- Noile tehnologii incluse în noul design (NBS – nature baed solutions + tehnologia fotovoltaică într-o etapă mai avansată a proiectului)

## 3 - Durata tutorialului

Studiile de caz au fost elaborate de colegii noștri Dorin Bey și Nina Ditoiu

Orele de lecție 4h sunt potrivite pentru acest tutorial de studii de caz.

## 4 – Resurse didactice necesare

Sala de calculatoare cu PC - uri cu acces la internet.

Software necesar: pachetul Microsoft Office.

## 5 – Cuprins & tutorial

### 5.1 – Introducere

Arhitectura Bio-climatică este o arhitectură care implică adaptarea mediului, prin măsuri și elemente pasive, care permite recuperarea și optimizarea tehnologiilor care necesită adaptarea condițiilor de mediu, rezultatul fiind o nouă modalitate de proiectare a unei clădiri, prin abordarea tuturor constrângerilor pentru adaptarea la schimbările climatice printr-o viziune holistică, fără impact negativ asupra esteticii, patrimoniului și valorilor umaniste.



Una dintre măsurile pasive este legată de orientarea clădirii și există un câștig solar pentru încălzirea pe timp de iarnă și o iluminare naturală optimă pentru o anumită destinație a încăperii, ventilație naturală sau poate îmbunătăți bunăstarea utilizatorului prin design biofil cu soluții pe bază naturală – BNS. Alte măsuri pasive sunt legate de adaptarea la condiții extreme de mediu sau doar specifice, care pot implica, de asemenea, durabilitatea materialelor și a echipamentelor sau adaptarea ciclului de viață al materialelor la cutremure/furtuni etc. Aceasta înseamnă luarea în considerare a pantei acoperișului sau a posibilității de a susține ploi abundente, în solul clădirii sau utilizarea puțului Canadian pentru încălzire/răcire.

În arhitectura bio-climatică, pe lângă măsurile pasive, sunt incluse și tehnologiile care necesită optimizare în funcție de condițiile de mediu, pentru ventilație, iluminat panouri fotovoltaice sau termo-solare, pompe de caldura sau mori de vant.

Ca măsura bioclimatică comună, pereții vitrați cu orientare sud sunt eficienți element bioclimatic arhitectural, folosit în prezent, nu întotdeauna o soluție inspirată din punct de vedere estetic, de case pasive, certificate PHI - the Passive House Institute [1] cu tehnologie bazată pe ventilație artificială cu recuperare de caldura; această soluție este folosită și pentru clădirile nZeB (normele pot diferi de la o țară la alta – în România folosim Mc 0001/2022. Sistemul de certificare PHI pentru nivelul de energie din faza de concept, proiectare, construcție și verificare a unei clădiri, un sistem extrem de valoros ca rezultat tehnic, este cel mai cunoscut și majoritatea oamenilor îl asociază automat cu conceptul de 'casă pasivă'.

Casele pasive integrează soluții pasive pentru câștigul de căldură de la soare, ventilație naturală eficientă, iluminare naturală bună precum casele tradiționale/vernaculare/indigene, care sunt adaptate climei, zonei geografice și culturale: dacă la aceasta se adaugă contribuția tehnologică, rezultatul va fi o arhitectură bio-climatică cu un design holistic optimizat.

Într-o lucrare a lui Gutierrez et al se menționează că pereții orientați spre sud obțin un câștig solar mai mare în timpul iernii decât în timpul verii. Orientările verticale Est și Vest și orientările orizontale (luminatoare), toate duc la mai multă căldură vara decât iarna. Orientarea optimă depinde de aplicație. Câteva exemple de aplicații în funcție de orientarea casei sunt: sticla orientată spre sud: este recomandată atunci când încercăm să folosim energia solară în timpul iernii pentru încălzirea solară pasivă. Acest tip de orientare este relativ ușor de umbrit cu o consolă sau o copertină în timpul verii pentru a minimiza câștigul de căldură solară. Sticlă orientată spre nord: acest tip de clădiri primește lumină naturală bună, dar relativ puțină insolație directă, astfel încât câștigul de căldură este mai puțin îngrijorător. Geamuri orientate spre est și Vest: este cel mai dificil de controlat (din cauza unghiurilor scăzute ale soarelui) și cei mai mari contribuitori la câștigul de căldură nedorit. Lumina naturală poate fi realizată cu aproape orice orientare, dar controlul luminii naturale este esențial și va depinde de zona de geamuri, de tipurile de geamuri utilizate, de strategiile de proiectare a luminii naturale și de alte probleme cheie.' [2]

Pentru orientarea est / vest se recomandă utilizarea unor lame verticale sau a unor copaci locali cu frunze caduce, care aruncă umbră vara și permit câștigul solar iarna. Patrușius [3] a analizat evoluția locuirii în timp, pornind de la pre-arhitectură, a stabilit un criteriu istoric-tehnic ca fiind relevant în studierea programului de arhitectură rezidențială 'într-un sul de tehnică, prin urmare știința construcțiilor' a realizat importanța adaptării mediului 'locuința a fost cea mai importantă reacție ecologică a strămoșilor noștri'. Ecologia, așa cum a fost definită de autori în 1975, este studiul relațiilor mediului cu creaturile vii, iar etimologia provine din două cuvinte grecești "Oikos – casă, logos – știință". Conform [3] întreaga evoluție a locuirii de-a lungul istoriei este legată de posibilitățile tehnice ale perioadei, având în vedere că adaptarea la mediu a fost întotdeauna prezentă și extrem de relevantă.

Deci, pe lângă formularea: verde, pasiv, verde etc. oamenii doresc ca locuințele să fie sigure, confortabile și să utilizeze cât mai puțină energie posibil, prin adaptarea la climatul și experiența locală, diferența constă în tehnologia existentă, disponibilitate și accesibilitate. Deci, uneori, este doar redescoperirea principiilor uitate.

Conform [3] principiilor istorico-tehnice, actualizarea conceptelor tradiționale la tehnologia disponibilă a momentului, a dus la o evoluție care a început cu forma rotundă a colibei de paie la cea dreptunghiulară a caselor din lemn, planul fiind preluat de piatră și alte materiale. Deci, actualizarea arhitecturii vernaculare a caselor individuale folosind tehnologia actuală este o abordare clasică a arhitecturii.

Utilizarea principiilor bio-climatice din arhitectura vernaculară poate adapta fiecare clădire din faza de concept la factorii locali de mediu, implicând, de asemenea, depășirea barierei identitare definite de Per Espen Stoknes [4], arhitectura tradițională fiind baza patrimoniului cultural comunitar sau a unei zone valoroase. Analizând elementele bio-climatice ale arhitecturii tradiționale din România, Dabija [5] a menționat că arhitectura contemporană va reveni la tradiție, inclusiv prin utilizarea materialelor și soluțiilor locale pentru un mediu Antropocen. În [5] se menționează că, dacă privim cu atenție în trecut, putem găsi soluții pentru prezent. Cu alte cuvinte, ceea ce găsim inovator acum, poate fi inventat și uitat cu secole în urmă.

## 5.2. Studii de caz:

- I-primul studiu de caz este o clădire administrativă emblematică din Oradea cu un set de măsuri bio-climatice aplicate;
- II-al doilea studiu de caz este o extindere cu cercetarea și restaurarea unui fragment de zid din incinta a doua din Cluj-Napoca
- III – case studies with the analyse and retrieval of bio-climatic elements from traditional architecture in contemporary architecture;

IV – studii de caz pentru renovarea unei clădiri tradiționale sau pentru una nouă.

### 5.3. Clădire administrativă bioclimatică

#### 5.3.1 Clădire bioclimatică . Sediul central al Autorității de apă CRI, Oradea, Județul Bihor

Clădire Bio-climatică-concept și detalii din etapa de proiectare din lucrarea "multidisciplinaritate în proiectarea locală, durabilă a clădirilor" , apărută în 2017, actualizată cu noi etape de proiectare/contractare a proiectului în curs.

Proiectul este dezvoltat în 4 etape, Etapa I (primul proiect de concept pentru un site extins: fig.M4); etapa a II-a (proiect conceptual de construcție finală fig. 1, 3-7, 12); etapa III (clădire cu modificări apărute în timpul contractării fig. 8-11, 13); etapa IV (inserarea tehnologiei fotovoltaice).The building an administrative one and it is headquarters of the Water Authority Criș from Oradea, Bihor County, Romania .

Conceptul unei clădiri iconice se bazează pe duetul valurilor sau al mișcării apei o scopul clădirii, Autoritatea apei, este pe o poziție închisă unui mic râu, numit Peta, din Oradea. Identitatea culturală a zonei se bazează pe o planimetrie interioară a Curții.



Figura 1 Faza II- imagine în perspectivă aeriană de Vest, redare

Modelul de cadru pentru "proiectarea tranziției", în care elementele acestui model de cadru pot fi definite după cum urmează:

1. concept + proiectare preliminară;
2. flexibilitate;

3. identitate detaliată prin recuperarea diferențelor culturale / cultura utilizării spațiilor;

4. noile tehnologii incluse în noul design (NBS-nature baed solutions + tehnologia fotovoltaică într-o etapă furrher a proiectului).

Tabel 5.1. Model cadru<sup>e</sup> design de tranziție " adaptat după Cameron Tonkinwise

"Transition design" after Cameron Tonkinwise <sup>1</sup>	<b>1. Project adaptation by arh. Dițoiu Nina-Cristina<sup>2</sup></b>
<b>1. „vision“</b>	<b>1.1 Concept + preliminary design – STAGES I + II:</b> Green infrastructure through a green stretch along the small river + Wave equation from Fig. 3 cwith the concept of the vertical shading device;
2. "change theories"	<b>1.2 Flexibility – STAGES II + III + IV:</b> <i>introduction from the design stage of suport measures for further interventions;</i>
3. "mentality / postura"	<b>1.3 Identity – STAGES I + II + III:</b> <i>Planimetry with inner court, iconic building for Water Authority with a focus on the river;</i>
4. "new ways to design"	<b>1.4 Adaptation for new technologies - STAGES + III + IV:</b> <i>stage IVwith photovoltaic technology insertion.</i>

**STAGE I – INITIAL**


Fig 2 Etapa I-a primei schițe pentru un site extins<sup>3</sup>

**STAGE II – INITIAL CONCEPT**


Fig 3 Etapa II-schiță cu clădirea propusă pentru contractare, concept Nbs 4

<sup>1</sup> Online course "Designing the Future", „RMIT School of Media and Communication University”, Melbourne, Australia, site web: <https://www.futurelearn.com/courses/designing-futures>, posted on 06.02.2017-11.03.2017, visualised on 21.06.2017

<sup>2</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, Agachi, Mihaela Ioana Maria, "Multi-disciplinarity in the local, sustainable design of the buildings," Acta Technica Napocensis: Civil Engineering & Architecture Vol. 60 No. 3, 15.03.2018 pp. 165-171, Part of ISSN: 1221-5848, [https://constructii.utcluj.ro/ActaCivilEng/download/atn/ATN2017\(3\)\\_15.pdf](https://constructii.utcluj.ro/ActaCivilEng/download/atn/ATN2017(3)_15.pdf), workshop 07.07.2017 "Questions-between permanent and temporary," Cluj-Napoca, România;

<sup>3</sup> concept sketches arh. Nina-Cristina Dițoiu, project realized within Aquaprociv project, Cluj-Napoca, România, director ing. Dan Săcui

<sup>4</sup> ibidem

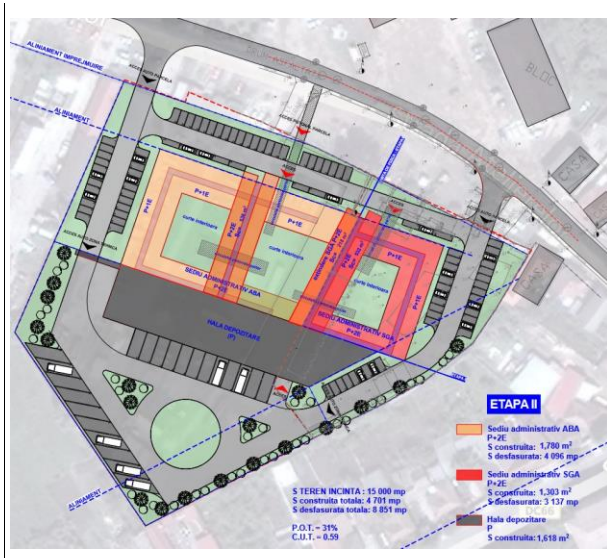


Fig 4 Etapa I - planul de aspect cu primul proiect concept<sup>5</sup>



Fig 5 STAGE II - Aspect proiect în faza de contractare 6



Figura 6 Etapa II-perspectivă vedere aeriană, Redare noapte/zi, perspectivă Est cu sistem de umbrire verticală <sup>7</sup>

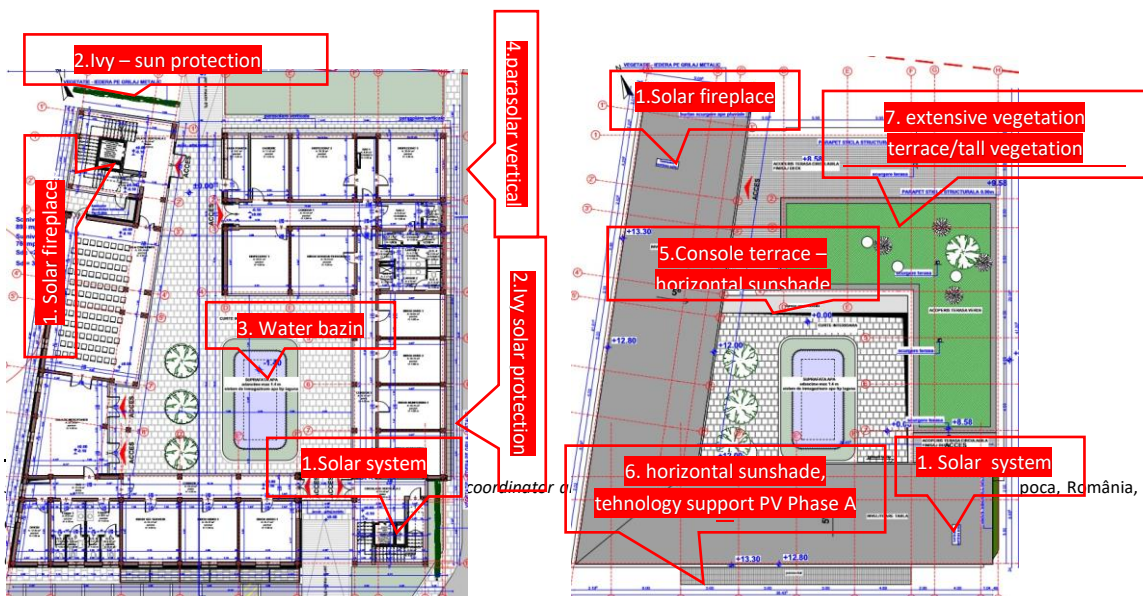




Figura 7 etapa a II-a desene CAD, concept di Comandoiu Nina-Cristina-planimetrie: parter / acoperis proiect initial mentionand arhitectura bioclimatica relevanta: 1.Coș Solar (ventilație naturală, spațiu de circulație verticală); 2. Iedera pe cadru metalic-protectie solara; 3. Piscină cu apă pe curtea interioară( bunăstare în timpul verii); 4. Sistem de umbrire verticală-orientare spre vest; 5. Terasă în consolă Orientare Sud-umbrire orizontală a soarelui; 6. Umbrire solară orizontală metalică( structură metalică care susține panourile fotovoltaice); 7. terasă cu vegetație extinsă / vegetație înaltă ( bunăstare) ·



Figura 8 Phaze III CAD drawings, concept di Circuloiu Nina-Cristina-planuri pentru subsol, parter / varianta finala: nu mai mult 1. Seminee solare și 3. Piscină cu apă pe terenul interior; 6. Umbrire orizontala metalica (structura metalica ce sustine panourile fotovoltaice); contractata: 2. Iedera pe cadru metalic-protectie solara; sistem de umbrire verticala – Orientare Vest; 5. Terasă în consolă Orientare Sud-umbrire orizontală a soarelui; 7. 7. terasă extinsă de vegetație/vegetație înaltă (bunăstare) comentarii explicative-culoare roșie / albă.

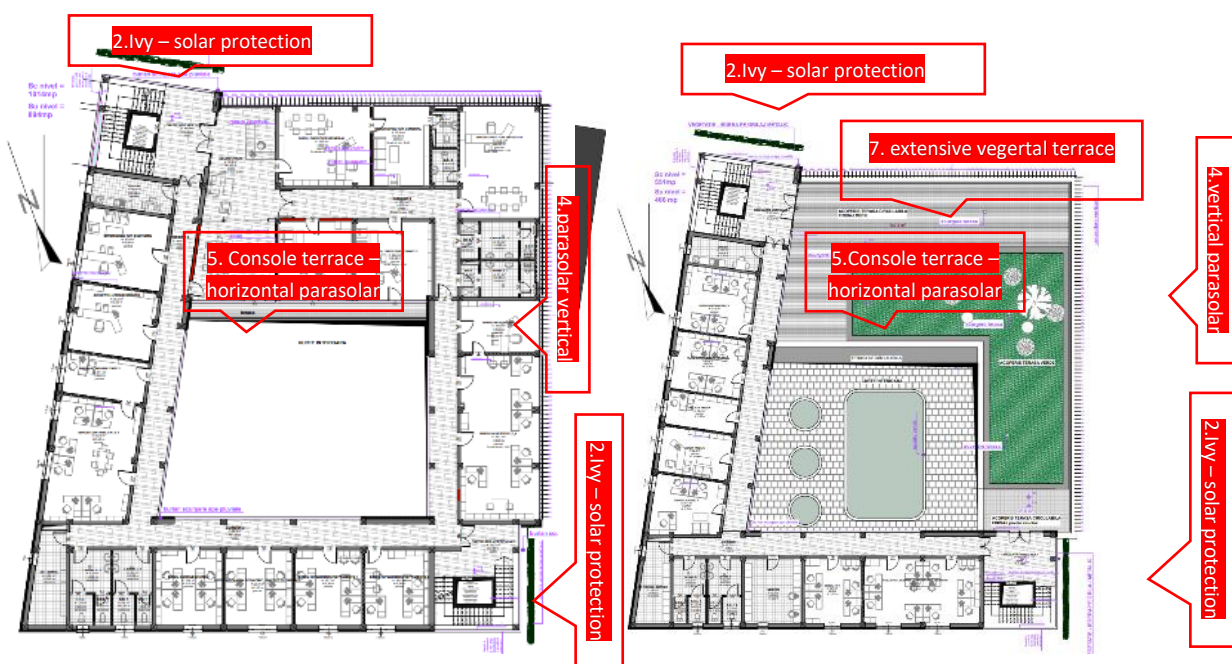


Figura 9 faza III desene de toamna, concept di Circuloiu Nina-Cristina-Planuri Etaj niveluri superioare suprastructura: etaj 1, etaj 2 variante executate: 1. seminee solare, 3. bazin de apă în curtea interioară și 6. parasolar metallic orizontal( structura metalica suport panouri fotovoltaice); se executa 2. Ivy pe o rețea metalică-protecție solară; 4. Umbrele de soare verticale orientate spre vest; 5. Terasă în consola de orientare sudică-parasolar orizontal; 7. Terasă vegetație extinsă / vegetație înaltă ( bunăstare) - comentarii explicative-culoare roșu / alb

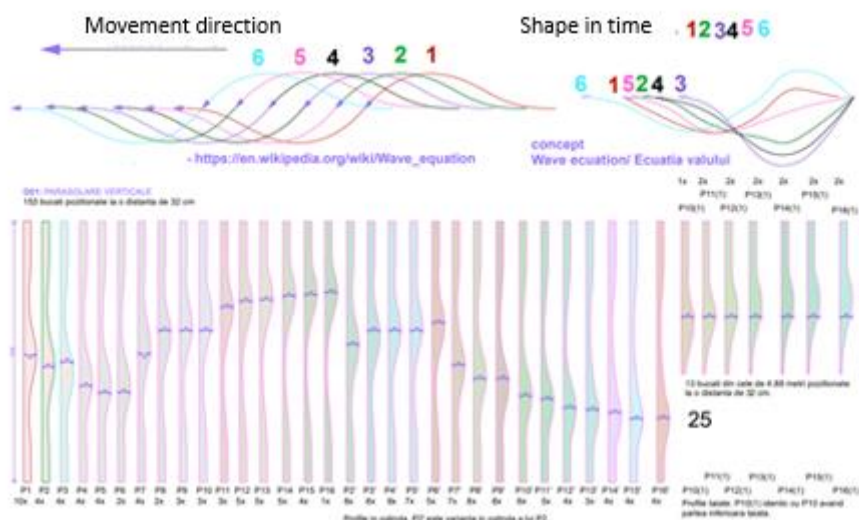


Figura 10 desene Cad, concept Ditoiu Nina-Cristina-parasolare verticale detalii-concept ecuatie unde desen facsimile imagini sursa parasolare verticale profile, vizualizari profil-P1/P16, P2/P16', P10(1) / P16

Este prezentat fiecare dintre cele patru elemente ale modelului cadru / "cadru" pentru conceptul de " proiectare de tranziție " al Profesorului Cameron Tonkinwise adaptat acestui studiu de caz.

Conceptul clădirii este apa care alimentează vegetația-infrastructura verde + ecuația undelor de infrastructură albastră (figura 9). Vegetația "verde" se găsește pe cele trei laturi ale "forme de apă" și se dezvoltă din ea: iedera pe fațadele de nord-est și sud-est și acoperișul terasei verzi. Volumetria clădirii este remarcată de forma de undă Găsită în umbrele verticale de soare. Adoptând o clădire bioclimatică care protejează pereții curții interioare de supraîncălzire, " apa "se materializează într-un sistem vertical de umbrele de soare, pereții de iedera" verzi " protejează și împotriva supraîncălzirii, funcționează ca umbrele de soare vara.

Flexibilitate– **STADIUL II + III + IV<sup>8</sup>**

<sup>8</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, extracted project realized as a practitioner within Aquaprociv project Cluj-Napoca, project coordination architecture specialization;

Designul a fost conceput în două etape diferite care pot fi găsite doar în schițe. Prima clădire proiectată a fost construită pe un amplasament extins, cu mai multe funcții diferite: administrativ, depozit cu materiale și vehicule de intervenție.

A doua etapă este utopică în acest moment. Investiția se face numai pentru clădirea administrativă pe o mică parte a sitului original. Cultura utilizării spațiilor ar putea explica lipsa de flexibilitate a designului interior cu multe birouri individuale. Unele dintre măsurile de durabilitate, cum ar fi sistemul fotovoltaic, vor fi găsite într-o etapă ulterioară, dar șemineul solar adiacent liftului a fost demontat din cauza detaliilor în timpul execuției. Șemineul solar a fost un mod bioclimatic de ventilare a spațiului vitrat al circulației verticale.

#### Identitate – STADIUL I+ II + III<sup>9</sup>

Situl investiției este situat în Oradea, un oraș care "este menționat pentru prima dată în 1113, sub numele Latin "Varadinum" (... Descoperirile arheologice recente din jurul orașului oferă dovezi ale unui habitat mai mult sau mai puțin continuu din neolitic."Situl este inclus într-o zonă protejată de codul" BH-I-s-B-00944 " ca sit arheologic.

Dezvoltarea orașului istoric al ordinii este pe cursul de apă" Crisul Repede", "Pete " este afluentul din nordul sitului studiat. Apa este o parte a peisajului din zonă și un element foarte special de imagini arhetipale pentru orice locuitor al acestui spațiu. Specificul local al orașului tradițional sunt clădirile cu curți. Locația este situată în zona industrială periferică a orașului, motiv pentru care materialele alese nu sunt cele tradiționale.

#### Tehnologii noi-etape II + III + IV<sup>10</sup>

Sustenabilitatea este un subiect actual, sustenabilitatea clădirii cu tehnologia evening: BNS (Nature based Solution – in execution) și PV (sistemul fotovoltaic – faza II), sunt factori importanți pentru eficiența energetică, se regăsesc ca elemente ale unei clădiri bioclimatice în prima etapă, iar sursele alternative de energie PV Pentru a doua etapă reprezintă un obiectiv nerealizat. Sistemele fotovoltaice propuse nu au fost prevăzute în soluția executată. Noile tehnologii necesită un nou design-arhitectura solară cu protecție împotriva supraîncălzirii curții interioare, structurile metalice concepute pentru panouri solare (tehnologie fotovoltaică) sunt furnizate în a doua etapă.

---

<sup>9, 13</sup> *ibidem*





Figura 12 Concept proiect Ditoiu Nina-Cristina-fotografii 27.05.2021, Ditoiu Nina-Cristina, fatada Cortina urmeaza sa fie umbrita cu parasolare verticala, culoare Corian Alb, initial cu insertii color  
 building + refurbishment

Propunerea pentru un perete Tombe ventilat / neventilat

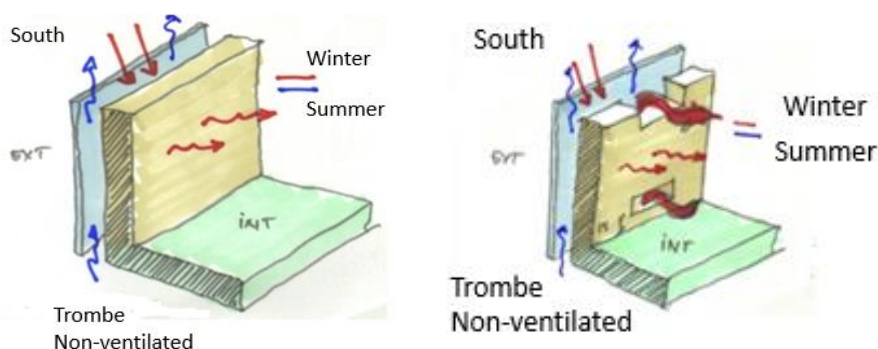


Figure 13 Sketches Ditoiu Nina-Cristina - ventilated / unventilated Trombe wall system, solar contribution by heating in winter and ventilation in summer, Trombe system The original wall with high thermal inertia is colored black to attract sunlight with a role in heating it<sup>12</sup>

The unventilated solution, with minimal changes introduced following a study regarding the hygrothermics of the building and the principles of restoration, can be a way to study for energy improvement proposals in the restoration of heritage buildings.

### 5.3.2.1 Study of bioclimatic building solution with restoration of precinct wall, Cluj-Napoca

<sup>12</sup> Ditoiu Nina-Cristina sketch, Sketches from the personal portfolio - ventilated / unventilated Trombe wall system, sketches made for participation in the B.C.U. expansion contest within the Arhipro Arhitectura team, 2010

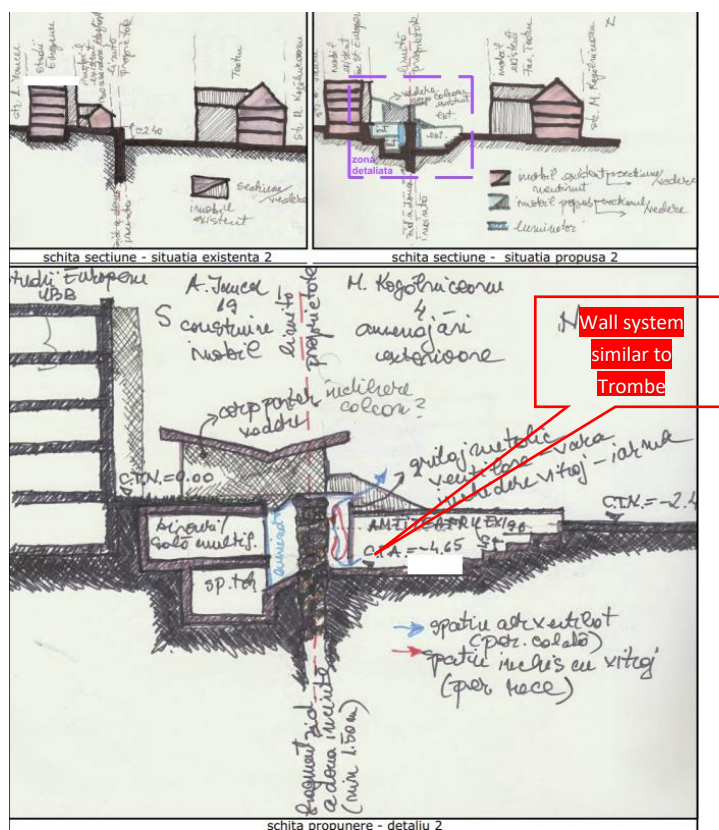


Figura 14 Ditioiu Nina Cristina, concept section sketch, 2017, studiul solutiei de constructie 2S + P cladire partiala, fragment cercetare perete a doua incinta medievala-comentarii explicative - culoare Rosu / alb

Locatia este pe Avram Iancu nr. 19 + parcela Mihail Kogalniceanu nr .4.

Schema funcțională-propunere:

1. nivelul parterului-elevație 0.00: circulație verticală pentru accesul la nivelurile subsolului;
2. subsol nivel 1-altitudine estimata -3,60 m: circulație verticala, birouri studentesti la scoala doctorala, sala multifunctionala, toaleta si hol;
3. nivelul subsolului 2-altitudine estimata -5,20 m: circulație verticala, coridor, spatii tehnice.

Suprafața mică a parterului permite amenajarea curții cu spații verzi, 15% din suprafața parcelei, conform regulamentului urbanistic, cu terasa ierboasă și distanța de la Zidul medieval printr-un luminator care va permite iluminarea naturală a celor două niveluri de subsol. Informațiile despre fragmentul peretelui celei de - a doua incinte-dimensiunea părții subterane de 1,80 m, grosimea aproximativă de 1,90 m - sunt preluate din studiul geotehnic.

Pe parcela cu acces din str. Mihail Kog Cărmălniceanu nr. 4 Se propune construirea unui amfiteatru exterior pentru a evidenția fragmentul de zid medieval și ca spațiu rezervat actualei funcții a clădirii sediului Facultății de Teatru din cadrul Universității.

Închiderea zidului medieval cu geamuri permite protejarea acestuia pe orientarea nordică în perioada rece a anului și ventilația acestuia în perioada caldă a anului. De asemenea, structura vitrajului ar putea permite susținerea unor posibile decorațiuni pentru a folosi peretele ca fundal al unei scene.

Propunerea include cercetări pentru restaurarea cu valorificare și protecție a fragmentului de zid al celei de-a doua incinte a orașului medieval, clasificat ca monument istoric clasificat în categoria "A".

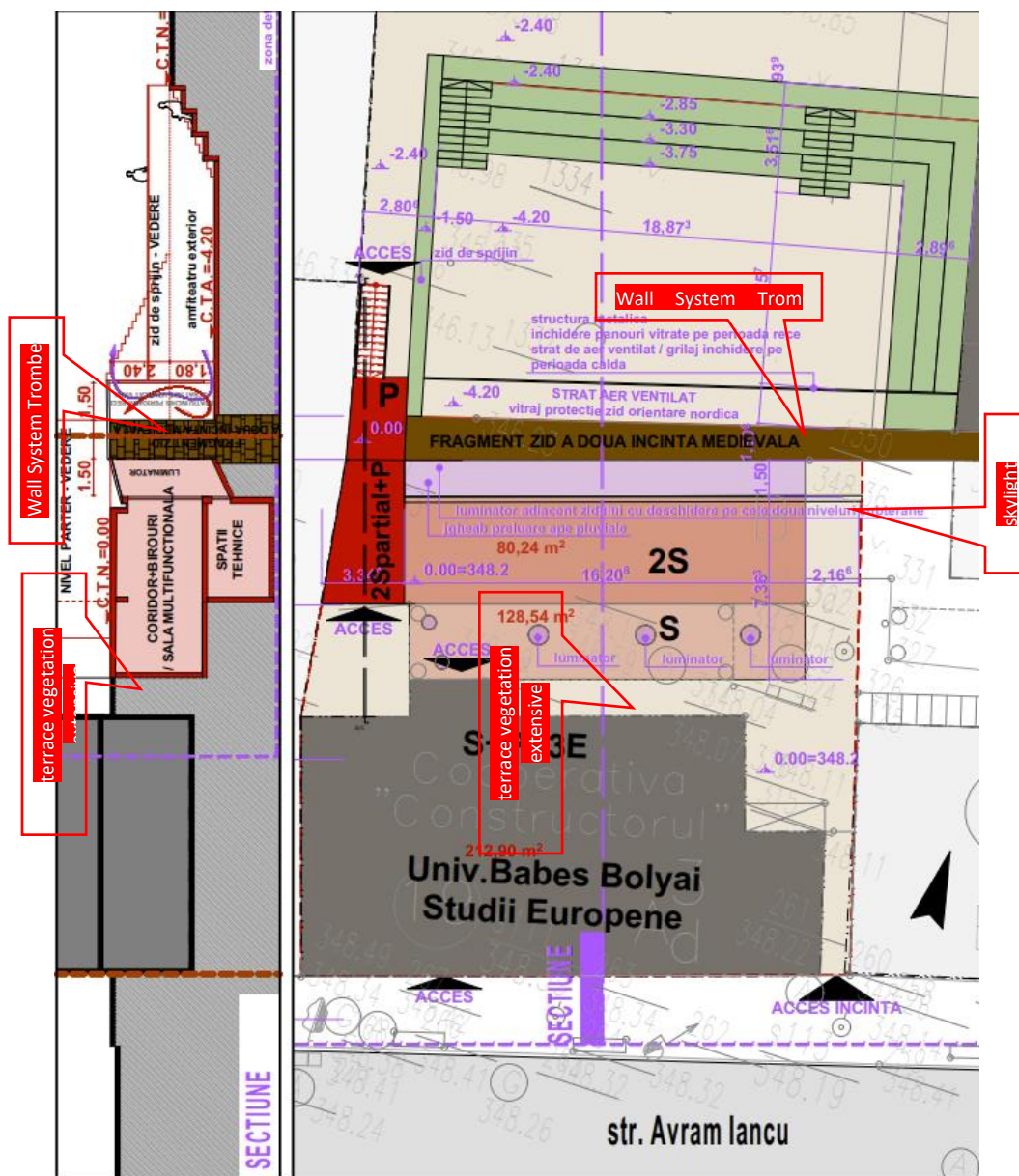


Figura 15 Ditioiu Nina Cristina DWG Secțiunea de desen, plan, 2017, studiul soluției de construcție 2S + P parțial, fragment de cercetare perete a doua incintă medievală-comentarii explicative-culoare Roșu / alb

### 5.3.2 Arhitectura Bio-climatică inspirată de casa tradițională

#### ARHITECTURA TRADIȚIONALĂ A CASEI CU CURTE PĂTRATĂ

Gospodăria tradițională din Câmpu lui Neag, Județul Hunedoara, este o gospodărie tradițională din lemn din Munții Apuseni, cu o curte interioară care protejează împotriva vântului și aerisește spațiile clădirii. Poate fi vizitat în muzeele etnografice din București.

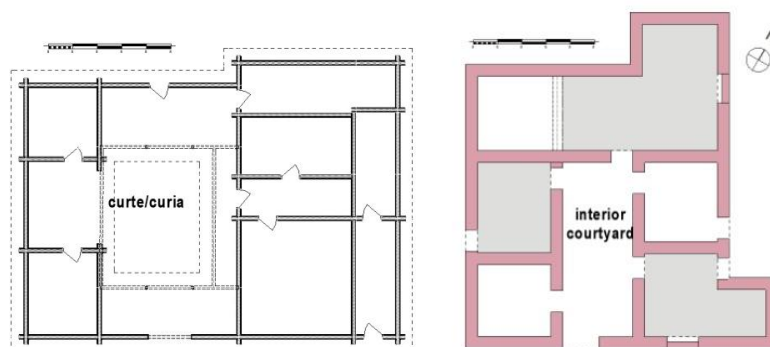


Figura 16 Schite dwg facsimile planimetria casei țărănești cu curte pătrată vs. alte zone dwg facsimile Plouneour-Menez, Bretania, Franța 13

Aceeași estetică, dar și similitudine în materialitate a arhitecturii vernaculare tradiționale din două zone diferite: Transilvania, România și Bretania, Franța (planimetria figura 16) ar putea dezvălui o cale specifică zonelor cu vânt și o modalitate de adaptare a mediului construit la acesta. Astfel, există o asemănare aparentă a arhitecturii patrimoniului vernacular între două zone, fără implicații culturale evidente, cu rezervare, nu vom detalia o unitate în ceea ce privește rădăcinile neolitice ale culturii care apare în cercetările arheologice din zonă, precum și posibilele migrații ale culturii celtice<sup>14</sup>. Dar în ceea ce privește adaptarea bioclimatică, arhitectura tradițională din Bretania (Franța) ar fi putut adopta aceeași soluție de protecție împotriva vântului prin utilizarea pietrei ca material de construcție ca și casa din Ceru B. Dar, potrivit lui Ștefan Pascu, singurul motiv pentru care s-a folosit lemnul peste piatră sau cărămidă este că erau materiale scumpe la acea vreme, dar și pentru că românii din Transilvania nu li se permitea să construiască din piatră sau cărămidă, lemnul fiind materialul actual pentru clădirile caselor și bisericilor acestei comunități, cea românească. Ștefan Pascu menționează și despre casa păpușilor, Județul Maramureș - "Domus lapidea" - care a primit o aprobare specială din partea regelui de a folosi piatra ca material principal în construirea gospodăriei.

"Culturile arhaice din zone foarte mari ale Europei, deși foarte variate, au experimentat totuși o unitate relativă pe aspecte generale, inclusiv concepția spațiului construit, ca urmare a unor origini culturale prea puțin cunoscute și posibile comune sau influențe prin migrații, la fel de relativ cunoscute. Analiza succintă a unor așezări neolitice și din epoca bronzului din afara zonei Carpato-Dunărene poate oferi o

<sup>13</sup> Drawing of the floor plan after "Architecture rurale en Bretagne - 50 ans d'inventaire du patrimoine", Toscer, Catherine, Rioult, Jean-Jaques, Edition Lieux Dits, 2014, pg. 121

<sup>14</sup> Rustoiu, Aurel, Napoca dela celți la daci. Povești și legende napocese - Povești despre Cluj, vol VI, pg 11- 29, Ed. School Ardeleană, Cluj-Napoca, 2020



imagine mai largă a rolului jucat de ocupant în spațiul construit. Concluziile (...) poate fi extrapolată, dar cu precauție la alte zone geografice ale Europei."15

a) Extindere și reabilitare inspirată din casa cu curte pătrată, Belis, Cluj



Figura 17 Proiect Dițoiu Nina-Cristina, Inspirație pentru reabilitarea și extinderea casei cu curte pătrată, proiect: Prima imagine este clădirea originală a pensiunii, o arhitectură construită în anii 1990 ca reabilitare a unei case tradiționale mai mici. A doua imagine este o redare cu clădirea propusă pentru extinderea și reamenajarea fermei cu spațiu pentru piscina interioară

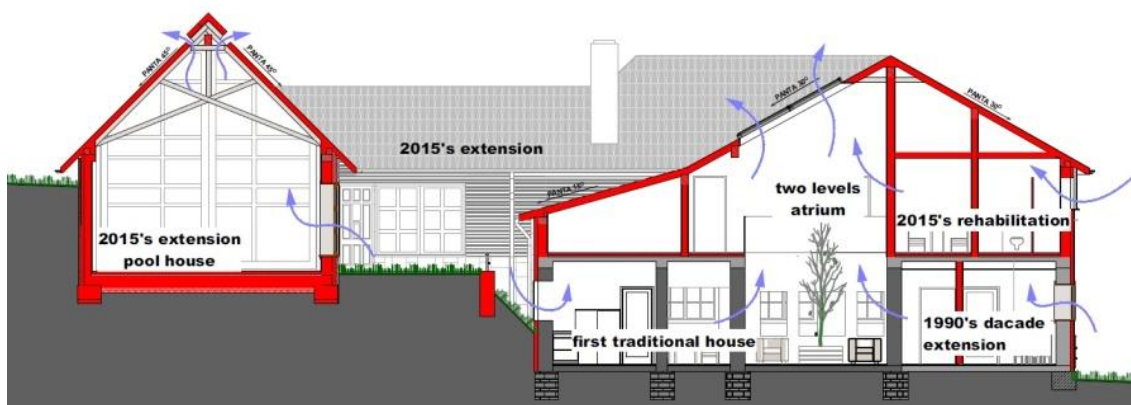
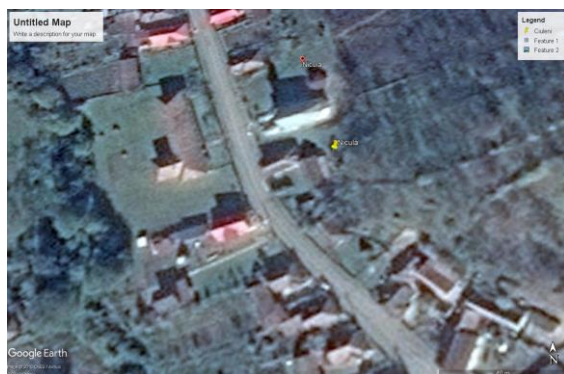


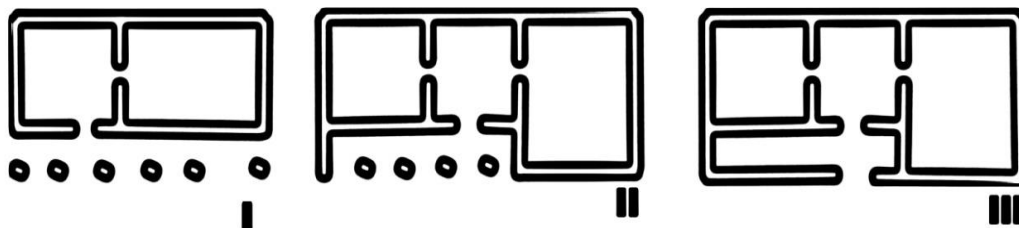
Figura 18 Inspirație pentru reabilitarea și extinderea casei cu curte pătrată, concept proiect D. A. Grădina Nina-Cristina: secțiune prin clădirea propusă cu soluție de ventilație naturală cu extensie 2022 în culoarea roșu, gri-elemente ale clădirii întretinute inițial.

b) Arhitectura tradițională: casă cu pridvor



15 Pătrașu, Gheorghe., "Arhitectura și tehnica populară", Ed. Tehnica, Bucharest, 1974, pg. 24

Figura 19 Casa cu pridvor in Nicula, judetul Cluj


 Figura 20 Casa de evolutie planimetrica cu pridvor, Nicula, judetul Cluj<sup>16</sup>

Evaluarea târnăcopului / pridvorului / pridvorului s - a făcut evolutiv pentru construcțiile din Nicula, Județul Cluj: proiect de echipă, 2003/2004-D. A. N. Nina-Cristina, fluiera R. A. Delia, studenți ai Facultății de Arhitectură, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. (Figura 20)

Schita evoluției unei case tradiționale, Nicula, județul Cluj, Transilvania, România: prima imagine este o arhitectura tradițională tipică, iar ultimele două sunt doar arhitectura vernaculară a secolului XX. (Figura 21).



Figura 21 Prima imagine este o arhitectură tradițională din lemn. Terasa casei cu orientare sudică este un spațiu deschis. Acoperirea terasei protejează ușa de intrare și ferestrele de supraîncălzirea soarelui

- În a doua imagine din Figura 21 planul casei apare extins cu o cameră, terasa este încă deschisă, iar materialul de construcție este cărămidă.
- Ultima imagine din Figura 21 ne arată evoluția tehnologică a acelei perioade: sticla folosită pentru închiderea spațiului terasei, terasa a devenit un spațiu similar cu un "perete Trombe". Vechiul zid de cărămidă al casei, un material cu inerție termică ridicată, funcționează la fel ca peretele Trombe chiar dacă nu este negru. Protejează prin ventilație împotriva supraîncălzirii vara și se încălzește iarna.

abija menționează că " elementele arhitecturale bioclimatice existente în casele tradiționale sunt: pereții în care argila este un material cu conductivitate termică scăzută, procentul scăzut de ferestre și tipul acestora, panta acoperișului, soba în mijlocul casei. În ceea ce privește protecția solară, veranda deschisă joacă rolul de zonă tampon împotriva vântului și un rol de protecție a pereților împotriva intemperiilor prin elemente orizontale."

<sup>16</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, Mihaela, Ioana Maria Agachi, „Traditional architecture as an inspiration source for a sustainable contemporary design of the houses in Transylvania, Romania”, website: [www.eman-conference.org](http://www.eman-conference.org), pg. 1090-1096; EMAN 2017 "International scientific conference on economics and management", 30 martie 2017, Ljubljana, Slovenia; de drawing taken from the team project, 2003/2004-Dițoiu Nina-Cristina, Whistleras Delia, students of the Faculty of Architecture and Urbanism, Technical University of Cluj-Napoca

Pe langa elementele mentionate de Dabija se adauga si sistemele cu perete asemanator trombului din piatra / zidarie (figura 22), materiale cu inertie termica ridicata si pridvor/pridvor/pridvor inchis prin geam, in cazul nostru cu orientare Sud. O alta observatie este utilizarea argilei ca material termoizolant pentru o casa traditionala, in cazul unei zidarii groase sau a amestecului argilei cu alte materiale termoizolante, precum lana, paie etc. cu o conductivitate mai mica, care functioneaza ca sistem de izolare termica.

c) arhitectura contemporana inspirata din casa pridvor, Cluj-Napoca

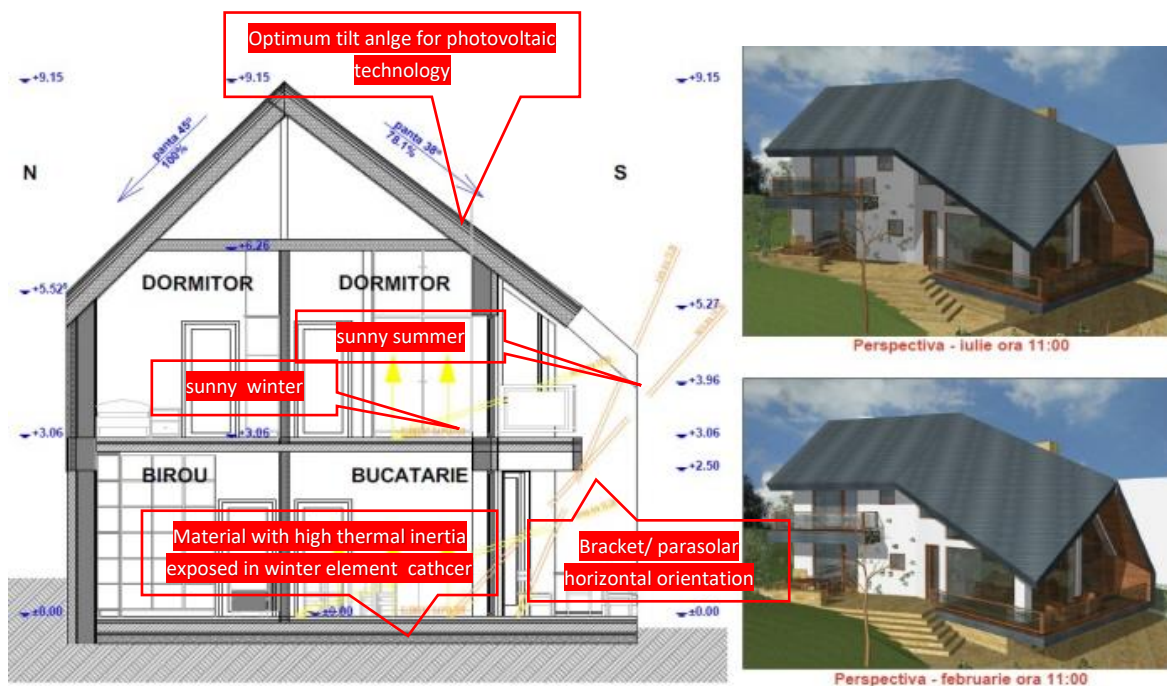


Figura 22 Sec comandament, randare,, Concept proiect de Comandoiu Nina-Cristina : sectiune pe directia nord-sud, randari locuinte permanente din caramida, umbrire 11 februarie: 00 p. m. vs. 11 iulie: 00, Cluj-Napoca, judetul Cluj; comentarii explicative arhitectura Bio-climatica-culoare Rosu / albe

Sisteme bioclimatice utilizate:

1. sistem pasiv: contribuție solară la încălzirea geamurilor orientare sudică cu sistem de umbrire orizontală (consolă de podea / acoperire) calculat ca dimensiune + element de captare realizat din material cu inerție termică ridicată-finisaj interior din piatră, material recomandat pentru încălzirea prin pardoseală;
2. Tehnologie fotovoltaică: furnizarea de suport pentru tehnologia fotovoltaică la nivelul acoperișului optimizată ca orientare și înclinare + evaluare estetică.

Aplicații de arhitectură bioclimatică: de la arhitectura vernaculară la arhitectura arhitectural-energetică

*Megaron Socratic este un model antic de arhitectură solară – figura 23.*



Figura 23 Schiță Ditoiu Nina-Cristina facsimil al potențialului solar al Megaronului Socratic, comentarii explicative-culoare Roșu / alb

- " **Socrate Megaron**" (figura 23) s-a dezvoltat ca niște case pasive certificate PHI , cele mai multe dintre ele, nu obligatorii, cu terase orientate spre sud cu umbrire orizontală în proiectare (console orizontale / umbrele de soare).
- " **Casa fericirii-Olynth**", "potrivit lui J. B. Ache - o vilă izolată, bazată pe schema planului de locuințe grupate" poate fi relevantă ca sursă de arhitectură solară ale cărei idei au fost dezvoltate ulterior în arhitectura contemporană prin atrium sau șemineu solar "(... Ceea ce am inventat astăzi poate fi inventat și uitat de secole. Este adevărat pentru multe tehnologii, este valabil și pentru arhitectura solară. Proiectarea solară pasivă implică observarea atentă și înțelegerea regulilor naturii și naturii care duc la o filozofie a construirii cu natura și nu împotriva sau în ciuda acesteia."<sup>17</sup>
- **Architectural-energetic concept** - Când arhitectura își schimbă paradigma, forma devine energetică respectând în continuare principiile lui Vitruvius, sinteza tehnologiei funcționale, structurale și stilistice - fotovoltaice în clădirile noi poate genera un concept arhitectural iconic.

### 5.3.4 Conceptul arhitectural al casei tradiționale-reabilitare energetică <sup>18</sup>

Clădirea existentă evidențiată în figura 24 analizată de Rapoartele din Figura 24: rapoartele arată că energia obținută prin schimbarea acoperișului cu plăci fotovoltaice (estimare PVsyst) este suficientă pentru încălzirea pompei de căldură estimată în Polysun , cu modificări minime, cum ar fi schimbarea aparatelor electrice cu una eficientă cu consum redus de energie. Aceste măsuri fiind suficiente pot fi realizate prin menținerea patrimoniului cultural al localității printr - o modificare estetică minimă a material de acoperire, analize detaliate în lucrarea privind conservarea patrimoniului cultural al unor localități din Transilvania<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Dabija, Ana-Maria, „Building with the Sun. Passive Solar Daylighting Systems in Architecture”, www.researchgate.com, february, 2017

<sup>18</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, “A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transilvania traditional architecture”, WMCAUS 2022, Prague, Czech Republic, september 2022, ANTREDOC POCU/380/6/13/123927,;

<sup>19</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, “A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transilvania traditional architecture”, WMCAUS 2022, Prague, Czech Republic, september 2022, ANTREDOC project POCU/380/6/13/123927;

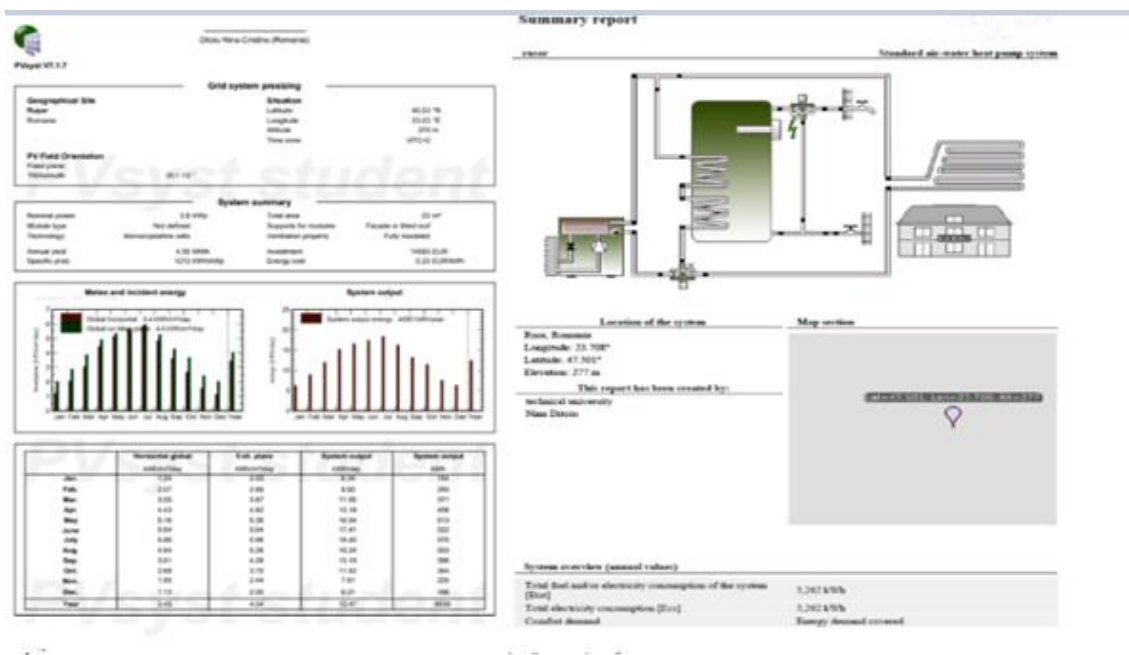


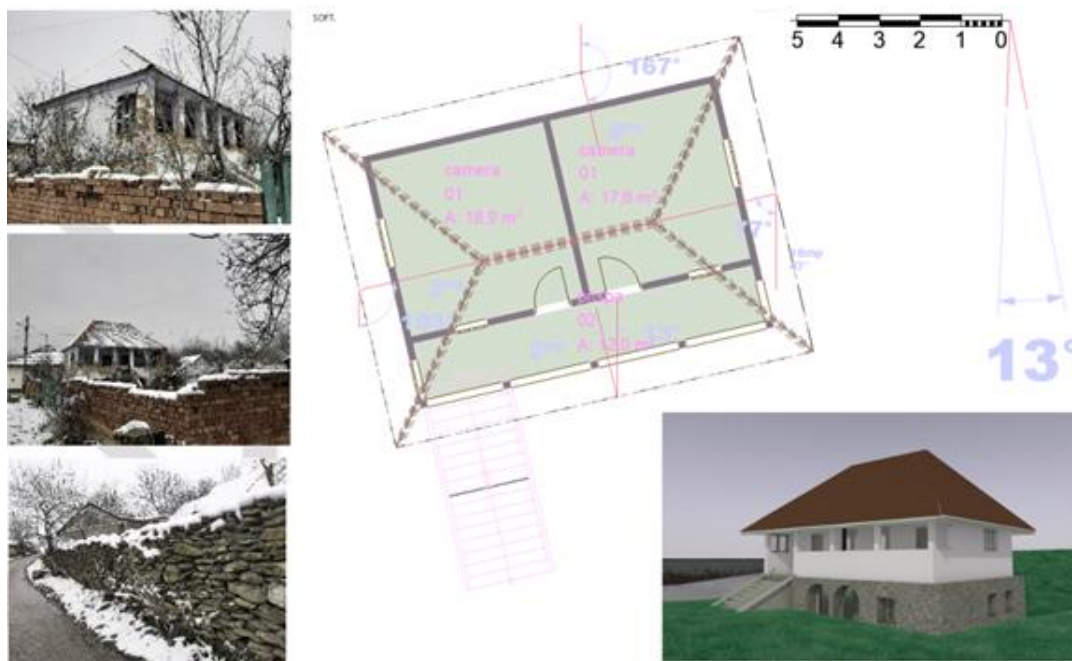
Figura 24 Rapoarte preliminare ale etapei de proiectare de la software dedicat Pvsyst ([www.pvsyst.com](http://www.pvsyst.com))

Rapoarte de Ditoiu Nina-Cristina în figura 24, PVsyst / Polysun, localitatea Russor, Județul Hunedoara, afișul "tradiția după a patra revoluție industrială: arhitectura solară a tehnologiei fotovoltaice pe casele vernaculare din satele Transilvaniei, România"

Studiu de caz, reabilitare locuinta existenta R. Moldova, Hunedoara <sup>20</sup>

Clădire existentă-arhitectură vernaculară, localitatea Rusor, Județul Hunedoara  
În două locații studiate pentru Razor, jud. Hunedoara și Roșia Montană, gem. Alba, studii de caz " locuinte individuale cu o suprafața utila aproximativa de 100 mp (...) Utilitățile de bază acoperite de o pompă de căldură aer-apă + suprafața fotovoltaică aferentă clădirilor pot fi obținute prin înlocuirea acoperișului cu plăci fotovoltaice."<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, "A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transylvania traditional architecture", WMCAUS 2022, Prague, Czech Republic, september 2022, ANTREDOC POCU/380/6/13/123927;



Photos taken in January 2021, Rusor, Hunedoara county, Romania / cad

Figura 25 Fotografii, desene cad, ronduri-Dițoiu Nina-Cristina, casa traditionala cu pridvor, satul Rusor, Judetul Hunedoara, extras poster "traditie dupa cea de-a patra revolutie industrială: arhitectura solara a tehnologiei fotovoltaice pe locuinte vernaculare din satele Transilvaniei, Romania" detailsi, design

### Noua clădire concept arhitectural-energetic

Înclinația pentru un aport solar fotovoltaic / încălzire poate fi optimizată în funcție de perioada de utilizare și în funcție de sistemul de încălzire. Dacă vorbim despre clădiri în afara rețelei, este esențial să adaptăm aportul solar la perioada de utilizare și la modul de utilizare.

Pentru utilizarea temporară în timpul iernii sau doar vara, o cabana de exemplu, adaptarea la zona climatică este esențială. Aceasta, voi exemplifica pentru un studiu de caz din Rutor, Județul Hunedoara imaginea din afișul prezentat la PEARL-PWC 16235 - Figure 26<sup>22</sup>. Ulterior, prin raportul software-ului PVSyst dedicat, a fost analizată optimizarea pentru azimutul de 13o pentru perioada de iarnă octombrie-martie, înclinația optimă fiind de 60o, respectiv 25o în timpul verii în aprilie-septembrie. Rapoartele făcute by Dițoiu Nina-Cristina in PVSyst 7.1.7, licență de învățământ, sunt incluse în figurile 26 și 27.

<sup>22</sup> Dițoiu, Nina-Cristina, "Tradition after the fourth industrial revolution: The solar architecture of the photovoltaic technology on vernacular homes from Transylvania's villages, Romania", în 06.08.2021, poster presentation în cadrul PEARL PV COST Action CA 16235, al 3-lea Training School "Simulation tools and models for the analysis of PV system performance", Brașov, România, July 2021

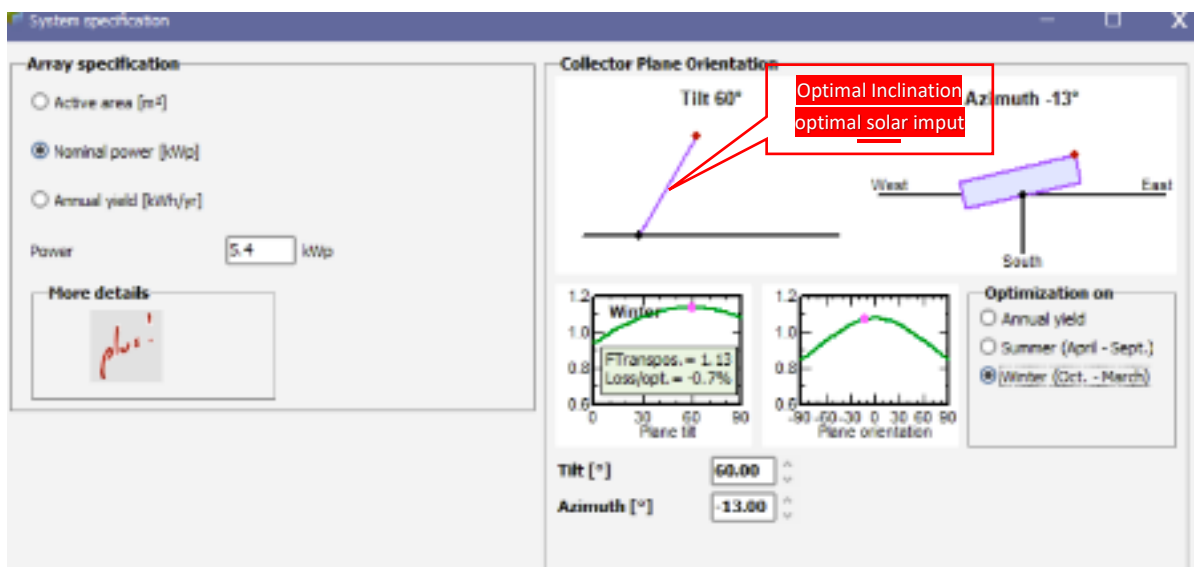


Figura 26 Reportaj de Ditoiu Nina-Cristina, licenta educationala PVSyst,  
 comentarii explicative-culoare Roșu / alb

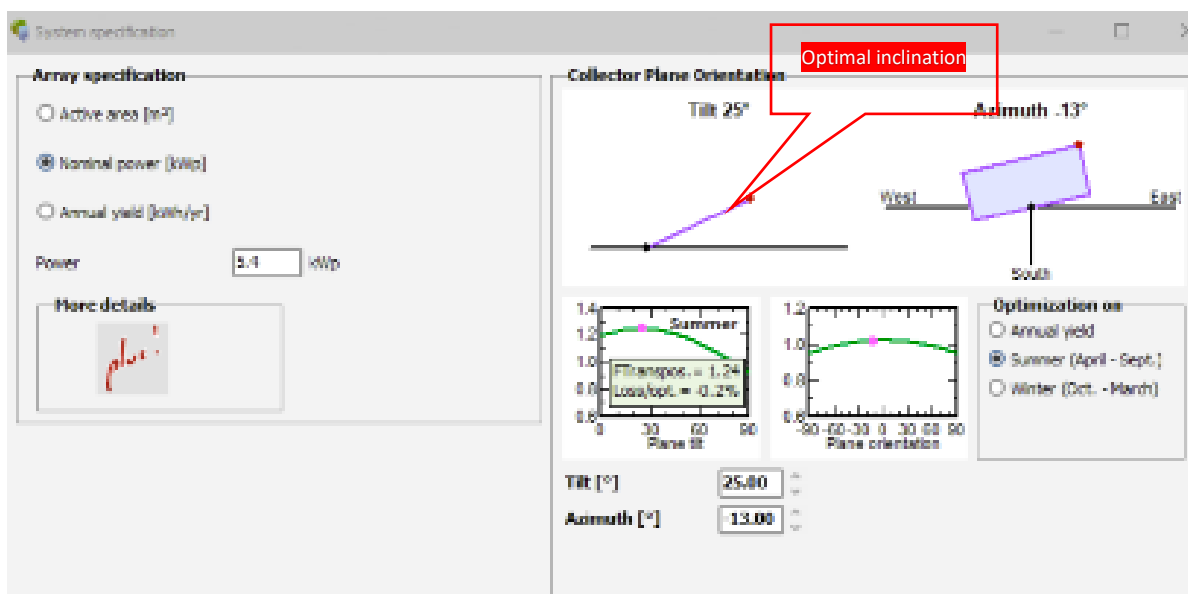


Figura 27 Raport realizat de Ditoiu Nina-Kristina, Licență educațională PVSyst, Optimizarea înclinării pentru admisie în  
 lunile de vară (aprilie-septembrie) înclinăția 25o / estimarea a fost făcută, pentru a fi posibilă o comparație, pentru azimut-13o, calculat anterior

### Studiu de caz, casa concept arhitectural-Energetic, Cluj-Napoca Clădire nouă-Cluj-Napoca, Județul Cluj

Pentru un studiu de caz cu racordare la rețea, dacă aprobarea tehnică de racordare nu reglementează utilizarea energiei produse, este posibilă și eficientă optimizarea unghiului de înclinare timp de un an, după cum urmează 37o pentru Cluj-Napoca, Județul Cluj, azimut 0o, în contextul în care racordarea la rețeaua electrică din zonă o permite.

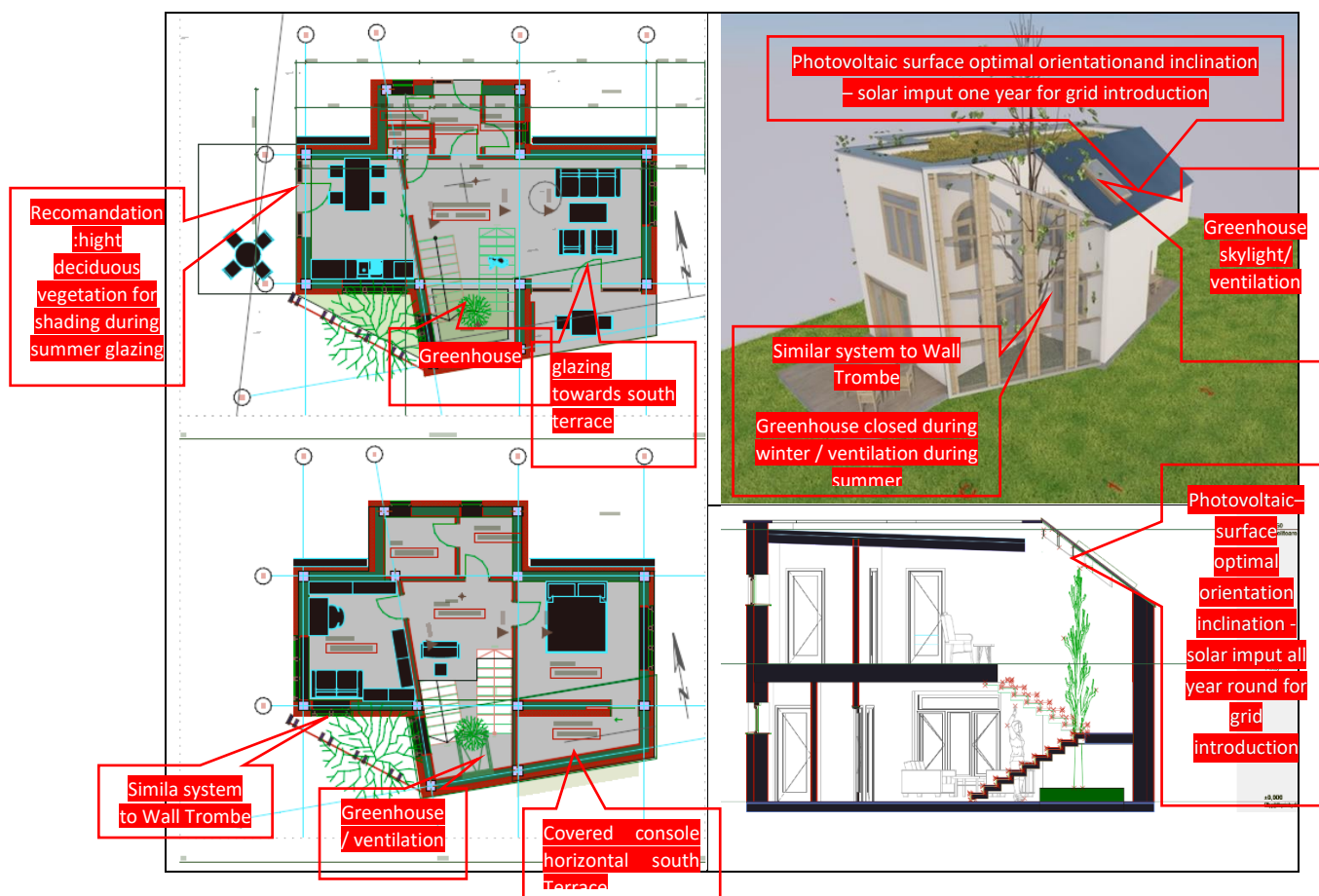


Figura 28 Proiect, concept și desene Ditoiu Nina Cristina în cadrul proiectului Aquaprociiv, faza de studiu soluție clădire nouă-localitatea Cluj-Napoca, județul Cluj, comentarii explicative arhitectură Bioclimatică-culoare Rosu / alb

Clădire bioclimatică Cluj-Napoca, județul Cluj, etapa pre-proiect / studiu soluție, concept arhitectural-energetic: plan înclinat la nivelul acoperisului cu înclinare optimă pentru montarea panourilor fotovoltaice (37°) cu intrare de energie produsă în rețea (optimizare pentru un an: 370, Orientare Sud: azimut 0,00°).

Alte elemente bioclimatice: deoarece proiectul se află în faza incipientă a proiectării preliminare, nu apare amenajarea exterioară cu vegetație înaltă necesară umbririi de vară a orientării Est/Vest. În afară de parasolarele verticale utilizate în primul studiu de caz din figura 28, vegetația înaltă de foioase care umbrește vara, dar permite soarele în timpul iernii este recomandată ca soluție optimă de umbrire pentru geamurile Est/Vest.

Sera, cu posibilitate de ventilație în timpul verii, este și un element biofil cu contribuție semnificativă la îmbunătățirea bunăstării utilizatorilor (bunăstarea), dar și la umbrirea / controlul soarelui cu aport solar în timpul iernii. Tamplăria vitrată cu estetica eclectică se propune a fi din economia circulară a materialelor reciclate, iar



acoperisul terasei propus este cu vegetatie extinsa si acces exterior prin grila suport iedera + scara de acces pe latura nordica.

## 6. Referinte

[1] <https://passivehouse.com/>

[2] Gutiérrez, E., Martínez, A., Fando, A., Cuervo, R., Gómez, J. Gutiérrez-Martinez, J. . PASSIVE HOUSE TO IMPROVE THE ENVIRONMENT. Conference: ECSEE 2013: The European Conference on Sustainability, Energy and the Environment At, 2013

[3] Patrulius, R., „Locuința în timp și spațiu”, Ed. Tehnică, București, 1975, pg.9

[4] Stoknes, P., <https://www.weadapt.org/knowledge-base/using-climate-information/climate-psychology> ,”Why Our Brains Ignore Climate Change - and What to Do About It”, Published: 16th. September 2016,

[5] Dabija, Ana Maria, “Tradition and innovation in contemporary Romanian architecture”, PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006

[6] <http://prispa.org/sde2012/?lang=en>

## 6 - Livrabile

Pentru a evalua succesul aplicației, studenții vor trebui să răspundă la un chestionar online.

## 7- Ce am învățat

De ce clădiri pasive și bioclimatice.

Exemple practice privind: modul de utilizare a diferitelor modalități de obținere a unei clădiri bioclimatice pasive.

Ce tehnologii noi sunt incluse în noul design în zilele noastre.

Cum să abordăm diferite concepte de construcție pasive și bioclimatice, cum ar fi: o casă nouă sau în renovarea uneia existente.