

Erasmus+-prosjekt 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og de nasjonale kontorene for Erasmus+ kan ikke holdes ansvarlig for bruken av informasjonen i publikasjonen.

PASSIVE OG BIOKLIMATISKE BYGNINGER**Tittel: Passiv til bioklimatisk arkitektur:****Fra vernakulær arkitektur til arkitektonisk energikonsept 1 -****Formål**

Målet med å studere passiv til bioklimatisk arkitektur er å forstå og implementere arkitektoniske designstrategier som prioriterer energieffektivitet, menneskelig komfort og bærekraft ved å utnytte de naturlige klimatiske forholdene på et bestemt sted. Passiv arkitektur refererer til en designtilnærming som baserer seg på naturlige elementer som sollys, vind og termisk masse for å skape komfortable innemiljøer uten å være avhengig av mekaniske systemer. Bioklimatisk arkitektur tar dette konseptet videre ved å integrere prinsippene for passiv design med en dyp forståelse av det lokale klimaet og økosystemet, med sikte på å oppnå et harmonisk forhold mellom det bygde miljøet og naturen.

Lære om PASSIVE OG BIOKLIMATISKE BYGNINGER

Du finner mer informasjon på <https://passivehouse.com/>. Den første forskningen ble startet på 80-tallet av en gruppe tyske arkitekter og ingeniører: Hvorfor brukte bygninger fra den tiden så mye energi, folk frøs om vinteren og var for dyre?

I følge [5] er forskjellen mellom et passivhus og et lavenergihus

- "Passivhus gir mulighet for energibesparelser knyttet til romoppvarming og kjøling på opptil 90 % sammenlignet med typisk bygningsmasse, og over 75 % sammenlignet med gjennomsnittlige nybygg. Passivhus bruker mindre enn 1,5 liter olje eller 1,5 m³ gass for å varme opp én kvadratmeter boareal i ett år - vesentlig mindre enn vanlige "lavenergibygg". Det er påvist store energibesparelser i varme klimaer der typiske bygninger også krever aktiv kjøling.
- Passivhus utnytter solen, interne varmekilder og varmegjenvinning på en effektiv måte, noe som gjør konvensjonelle oppvarmingssystemer unødvendige selv gjennom de kaldeste vintrene. I de varmere månedene bruker passivhus passive kjøleteknikker som strategisk solskjerming for å holde det behagelig kjølig.
- Passivhus får mye skryt for den høye komforten de tilbyr. Den innvendige overflatetemperaturen varierer lite fra inneluftens temperatur, selv i møte



Passive og bioklimatiske
bygninger

Co-funded by
the European Union

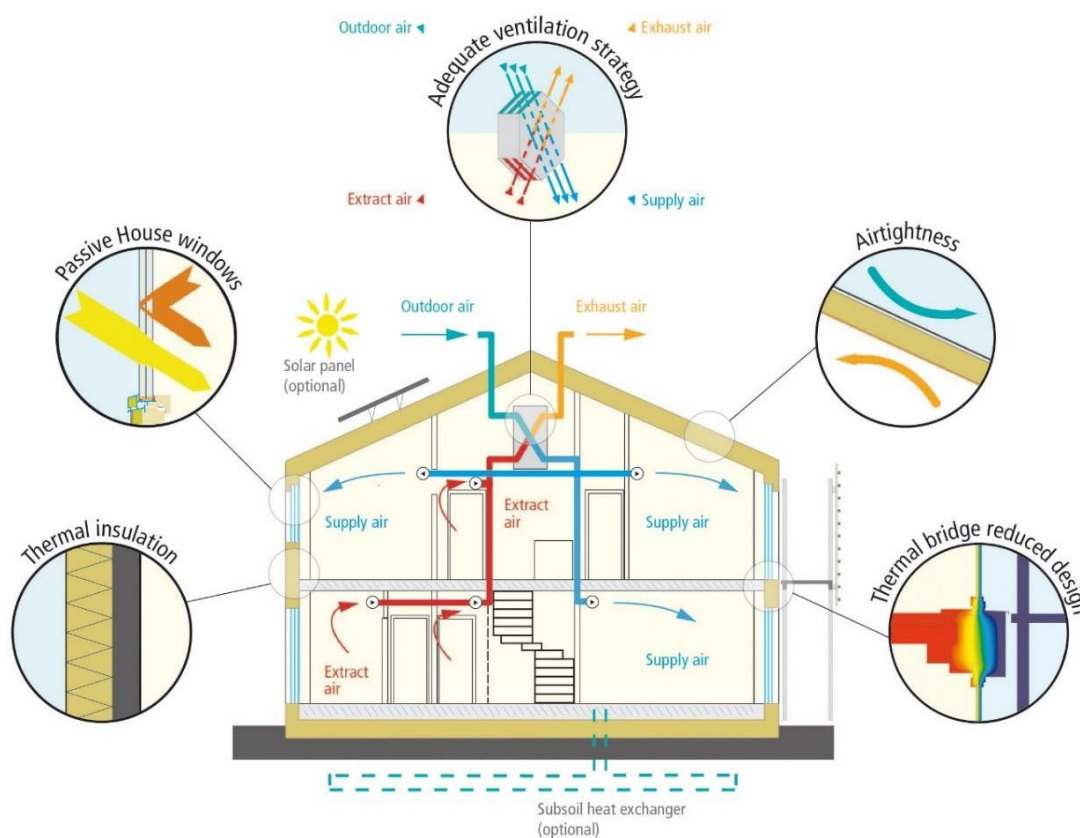


med

- av ekstreme utetemperaturer. Spesialvinduer og en bygningskropp bestående av et høysolert tak og gulv samt høysolerte yttervegger holder den ønskede varmen inne i huset - eller uønsket varme ute.
- Et ventilasjonssystem sørger for konstant tilførsel av frisk luft, noe som gir overlegen luftkvalitet uten ubehagelig trekk. En svært effektiv varmegjenvinningsenhet gjør det mulig å gjenbruke varmen i avtrekksluften.

Det mest kjente kravet er at oppvarmingsbehovet må være mindre enn 15 kWh/m²/år, i et øyeblikk da lysforbruket var over denne verdien. Lufttetthet er også svært viktig, med maksimalt 0,6 luftvekslinger/time ved 50 pascals trykk (ACH50).

Det er ingen spesifikke krav til kunstig eller naturlig belysning. For vinduer er det kun krav om at "vindusrammene må være godt isolerte og utstyrt med lav-e-glass fylt med argon eller krypton for å hindre varmeoverføring". For de fleste kjølige klimaer betyr dette en U-verdi på 0,80 W/(m²K) eller mindre, med g-verdier på rundt 50 % (g-verdi = total soltransmisjon, andel av solenergien som er tilgjengelig for rommet)" [5]. For belysning i boligbygg skal to beregningssider angi daglig og årlig bruk, rommets orientering og geometri samt dimensjonene og høyden på vinduene, for bruk av dagslyset i hvert rom. Den kunstige belysningen er et supplement til dagslyset.



Figur 1 De fem grunnleggende prinsippene for et passivhus (kilde [5])

Som vi kan se i figur 1, er fokuset i passivhus på isolasjon og lufttetthet, som er de passive elementene, og mindre på belysning, enten naturlig eller kunstig. Det er ikke spesielt viktig hvilke materialer som brukes, så lenge målene for passivhus nås, men konseptet passer veldig godt sammen med New Green Deal.

2 - Læringsmetodikk

Studentene skal lese denne veiledningen og følge trinnene som vises i veiledningen, nemlig

- Miljøtilpasning gjennom passive tiltak
- Ulike tilnæringer til utformingen av et nytt hus, eller ved oppussing av et eksisterende hus
- Bioklimatiske bygninger
- Soltilskudd og termisk masse
- Energieffektive hvitevarer og belysning
- Nye teknologier inkludert i det nye designet (NbS - naturbaserte løsninger + solcelleteknologi i en senere fase av prosjektet)

3 - Opplæringsens varighet

Casene er utviklet av våre kolleger Dorin Beu og Nina Dițoiu

4 timer er egnet for denne casestudieundervisningen.

4 - Nødvendige undervisningsressurser

Datarom med PC-er med internettilgang.

Nødvendig programvare: Microsoft Office-pakke.

5 - Innhold og veiledning

5.1 - Innledning

Bioklimatisk arkitektur er en arkitektur som innebærer miljøtilpasning gjennom passive tiltak og elementer som gjør det mulig å hente ut og optimalisere teknologier som krever tilpasning til miljøforholdene. Resultatet er en ny måte å designe en bygning på, ved å håndtere alle begrensninger for klimatilpasning gjennom et helhetlig syn, uten negativ innvirkning på estetikk, kulturarv og humanistiske verdier.

Et av de passive tiltakene er knyttet til bygningens orientering, og det er soltilskudd for oppvarming om vinteren og et optimalt dagslys for en bestemt romdestinasjon, naturlig ventilasjon eller det kan forbedre brukernes velvære gjennom biofilisk design med naturbaserte løsninger - NbS.

Andre passive tiltak er knyttet til tilpasning til ekstreme miljøforhold eller bare spesifikke forhold, noe som også kan innebære holdbarhet for materialer og utstyr eller tilpasning til jordskjelv/stormer osv. Det betyr at man må ta hensyn til takhelling eller muligheten for å tåle kraftig regn, bygningens nedgraving eller bruk av den kanadiske brønnen til oppvarming/kjøling.

I den bioklimatiske arkitekturen er det, i tillegg til de passive tiltakene, også inkludert teknologier som må optimaliseres i henhold til miljøforholdene, for eksempel ventilasjon, belysning, solcelle- eller solvarmepaneler, varmepumper eller vindmøller.

Som et vanlig bioklimatisk tiltak er glassvegger med sørlig orientering et effektivt arkitektonisk bioklimatisk element, som for tiden brukes, ikke alltid en inspirert løsning fra et estetisk synspunkt, av passivhus, sertifisert PHI - The Passive House Institute [1] med teknologi basert på kunstig ventilasjon med varmegjenvinning; denne løsningen brukes også for nZeB-bygninger (normene kan variere fra land til land - i Romania bruker vi Mc 0001/2022. PHI-sertifiseringssystemet for energinivået fra konseptfasen, design, konstruksjon og kontroll av en bygning, et ekstremt verdifullt system som teknisk resultat, det er det mest kjente og de fleste forbinder det automatisk med begrepet 'passivhus'.

Passivhus integrerer passive løsninger for solvarme, effektiv naturlig ventilasjon og godt dagslys på samme måte som tradisjonelle/vernakulære/urfolkshus, som er tilpasset klima, geografisk og kulturell sone: Hvis man i tillegg legger til teknologiske bidrag, blir resultatet en bioklimatisk arkitektur med en optimalisert helhetlig design.

I en artikkel av Gutierrez et al. står det: "Sørvendte vegger oppnår et høyere soltilskudd om vinteren enn om sommeren. Øst- og vestvendt vertikal orientering og horisontal orientering (takvinduer) gir alle mer varme om sommeren enn om vinteren. Hvilken orientering som er optimal, avhenger av bruksområdet. Noen eksempler på bruksområder som avhenger av husets orientering, er Sørvendt glass: Anbefales når vi prøver å bruke solenergi om vinteren til passiv solvarme. Denne typen orientering er relativt enkel å skjerme med et overheng eller en markise om sommeren for å minimere solvarmeinnstrålingen. Nordvendt glass: Denne typen bygninger får godt med dagslys, men relativt lite direkte solinnstråling, slik at varmetilskudd er et mindre problem. Øst- og vestvendte vinduer: Er vanskeligst å kontrollere (på grunn av lave solvinkler) og bidrar mest til uønsket varmetilskudd. Dagslys kan oppnås med nesten hvilken som helst orientering, men kontroll av naturlig lys er avgjørende og vil avhenge av glassarealet, hvilke typer glass som brukes, strategier for dagslytsdesign og andre viktige forhold." [2].



For øst/vest-orientering anbefales det å bruke vertikale lameller eller løvfellende lokale trær, som kaster skygge om sommeren og gir soltilskudd om vinteren.

Patrulius [3] har analysert boligens utvikling gjennom tidene, med utgangspunkt i før-arkitekturen, og har etablert et historisk-teknisk kriterium som er relevant for å studere boligarkitekturprogrammet "i en rulle av teknikk, derfor har byggevitenskapen" innsett betydningen av miljøtilpasning "Boligen var den viktigste økologiske reaksjonen til våre forfedre". Økologi, slik forfatterne definerte det i 1975, er studiet av miljøets forhold til levende vesener, og etymologien kommer fra to greske ord: "oikos - hus, logos - vitenskap". Ifølge

[3] hele boligens utvikling gjennom historien er knyttet til de tekniske mulighetene i perioden, med tanke på at miljøtilpasning alltid var til stede og svært relevant.

Så i tillegg til ordlyden: grønn, passiv, grønn osv. ønsker folk at boligene skal være trygge Det som gjør at vi kan skape en komfortabel og komfortabel bolig som bruker så lite energi som mulig, ved å tilpasse oss det lokale klimaet og de lokale erfaringene, er den eksisterende teknologien, tilgjengeligheten og prisen. Så noen ganger er det bare gjenoppdagelsen av glemte prinsipper.

Ifølge [3] historisk-tekniske prinsipper førte oppdateringen av tradisjonelle konsepter til dagens tilgjengelige teknologi til en evolusjon som startet med den runde formen på halmhytta til den rektangulære formen på trehusene, hvor planen ble overtatt av stein og andre materialer. Oppdateringen av den folkelige arkitekturen i individuelle hjem ved hjelp av dagens teknologi er altså en klassisk tilnærming til arkitekturen.

Bruken av bioklimatiske prinsipper fra folkelig arkitektur kan tilpasse hver bygning fra konseptfasen til de lokale miljøfaktorene, noe som også innebærer å overvinne "identitetsbarrieren" definert av Per Espen Stoknes [4], der tradisjonell arkitektur er grunnlaget for samfunnets kulturarv eller for et verdifullt område. Ved å analysere bioklimatiske elementer i den tradisjonelle arkitekturen i Romania, nevnte Dabija [5] at samtidsarkitekturen vil vende tilbake til tradisjonen, blant annet ved å bruke lokale materialer og løsninger for et antropocen miljø. I [5] nevnes det at hvis vi ser nøye på fortiden, kan vi finne løsninger for nåtiden. Med andre ord, det vi synes er nyskapende nå, kan være oppfunnet og glemt for flere hundre år siden.

5.2. Casestudier:

I casestudiene presenteres og analyseres de bioklimatiske tiltakene som kan brukes i planleggingen av et nytt hus, eller i oppussingen av et eksisterende:

- I - Den første casestudien er en ikonisk administrasjonsbygning fra Oradea med et sett av bioklimatiske tiltak;
- II - Den andre casestudien er en utvidelse med forskning og restaurering av en veggfragment fra den andre bydelen i Cluj-Napoca

- III - casestudier med analyse og gjenfinning av bioklimatiske elementer fra tradisjonell arkitektur i moderne arkitektur;
- IV - casestudier for oppussing av en tradisjonell bygning eller for en ny.

5.3. Administrativ bygning bioklimatisk

5.3.1 Bioklimatisk bygning . Hovedkvarter for vannmyndigheten Criș, Oradea, Bihor fylke

Bioklimatisk bygning - konsept og detaljer fra prosjekteringstrinnet fra artikkelen "Multi- disciplinarity in the local, sustainable design of the buildings" , som ble publisert i 2017, oppdatert med nye prosjekterings-/kontraktsfaser i det pågående prosjektet.

Prosjektet er utviklet i fire faser, FASE I (første konseptutkast for et utvidet område: fig. m4); FASE II (konseptutkast til endelig bygning fig. 1, 3-7, 12); FASE III (bygning med endringer som dukket opp under kontraktsinngåelsen fig. 8-11, 13); FASE IV (innføring av solcelleteknologi).

Bygningen er en administrativ bygning og er hovedkvarter for vannmyndigheten Criș fra Oradea, Bihor fylke, Romania .

Konseptet for en ikonisk bygning er basert på bølger eller vannbevegelser, og formålet med bygningen, Water Authority, ligger i nærheten av en liten elv, kalt Peta, i Oradea. Den kulturelle identiteten til området er basert på en indre gårdsplan.



Figur 1 FASE II - VEST luftperspektivbilde, gjengivelse

Rammemodellen for "overgangsdesign", der elementene i denne rammemodellen kan defineres som følger:

1. konsept+foreløpig design;
2. fleksibilitet;
3. detaljert identitet ved å gjenfinne kulturelle forskjeller/kultur for bruk av rom;
4. nye teknologier som inngår i det nye designet (NbS - naturbaserte løsninger + solcelleteknologi i en senere fase av prosjektet).

Table 5.1. Frame model "overgangsdesign" tilpasset etter Cameron Tonkinwise

"Overgangsdesign" etter Cameron Tonkinwise 1	1. Projectadaptationby arh. Dițoiu Nina-Cristina²
1. "visjon"	1.1 Konsept + foreløpig design - TRINN I + II: Grønn infrastruktur gjennom en grønn strekning langs den lille elven + Bølgeligningen fra fig. 3 cmed konseptet med den vertikale skyggeleggingsenheten;
2. "endringsteorier"	1.2 Fleksibilitet - TRINN II + III + IV: innføring av støttetiltak for videre intervensjoner fra designfasen;
3. "mentalitet / holdning"	1.3 Identitet - STAGES I + II + III: Planimetri med indre gårds plass, ikonisk bygning for vannverket med fokus p å elven;
4. "nye måter å designe på"	1.4 Tilpasning til ny teknologi - TRINN + III + IV: trinn IV med innføring av solcelleteknologi.

TRINN I - INNLEDENDE


Fig. 2 Fase I - den første skissen for et utvidet område³

TRINN II - INNLEDENDE KONSEPT


¹ Nettkurset "Designing the Future", "RMIT School of Media and Communication University", Melbourne, Australia, nettsted: <https://www.futurelearn.com/courses/designing-futures>, lagt ut 06.02.2017-11.03.2017, visualisert 21.06.2017

² Dițoiu, Nina-Cristina, Agachi, Mihaela Ioana Maria, "Multidisciplinaritet i lokal, bærekraftig utforming av bygninger", Acta Technica Napocensis: Sivilingeniørvitenskap og arkitektur Vol. 60 nr. 3, 15.03.2018 s. 165-171, Del av 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;

³ konseptskisser arh. Nina-Cristina Dițoiu, prosjekt realisert innenfor Aquaproviv-prosjektet, Cluj-Napoca, România, regissør ing. Dan Săcui

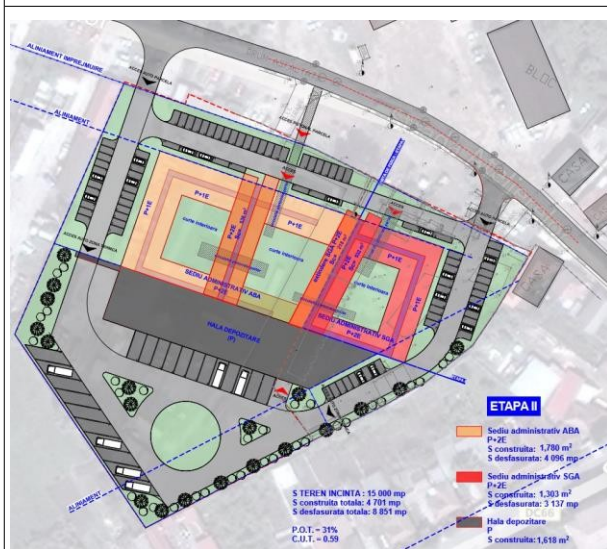
Fig. 3 Fase II - Skisse med den foreslåtte bygningen for kontrahering, konsept NbS4

Fig. 4 FASE I - Skisseplan med første utkast til konsept⁵

Fig 5 STAGE II – Layout, prosjekt i kontraheringsfasen⁶

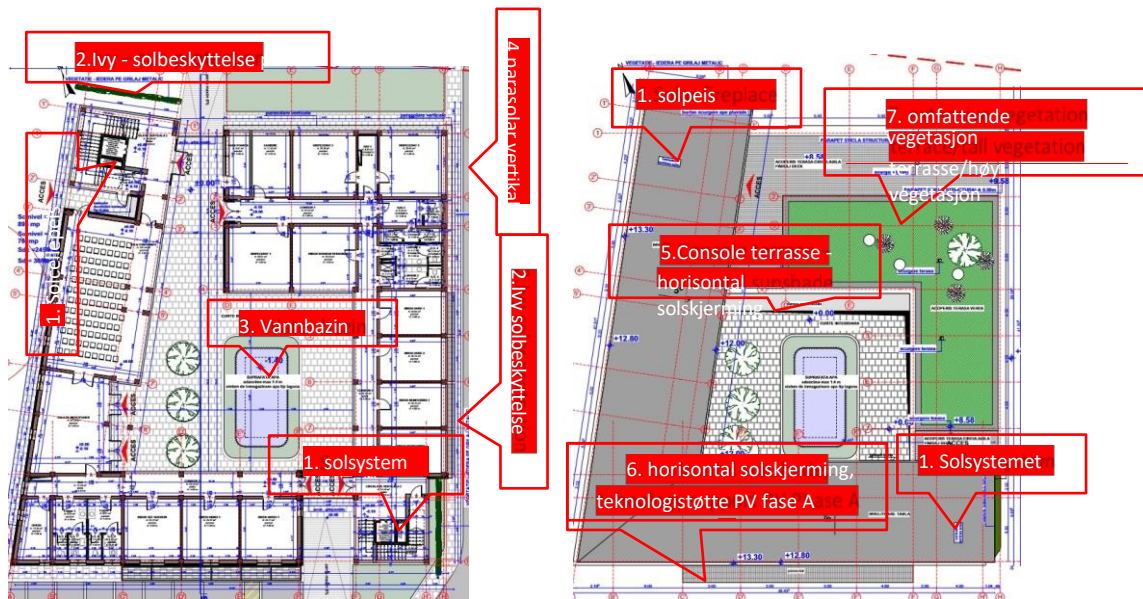
Figur 6 FASE II - Flyperspektiv, natt/dag-rendering, østperspektiv med vertikal skyggelegging⁷

4 ibidem

5 Cad-tegninger, konsepter, arh. Dițoiu Nina-Cristina, designkoordinator arkitektur spesialisering innen Aquaprociv-prosjektet Cluj-Napoca, România, regissør ing. Dan Săcui

6 ibidem

7 Ibidem.



Figur 7 STAGE II CAD-tegninger, konsept Dițoiu Nina-Cristina⁸ - Planimetri: første etasje/takdrift med angivelse av relevant bioklimatisk arkitektur: 1. solskorstein (naturlig ventilasjon, vertikalt sirkulasjonsrom); 2. eføy på en metallisk ramme - solskjerming; 3. Vannbasseng på den indre gårdsplassen (trivsel om sommeren); 4. Vertikalt solskjermingssystem - vestlig orientering; 5. Utkraget terrasse sørlig orientering - horisontal solskjerming; 6. Horisontal solskjerming av metall (metallkonstruksjon som støtter solcellepaneler); 7. Omfattende vegetasjonsterrasse / høy vegetasjon (trivsel)



Figur 8 Phaze III CAD-tegninger, konsept Dițoiu Nina-Cristina⁹ Plansfor _kjeller, bakkeplan10/final versjon: nomore
1. Sol peiser og 3. Vannbasseng på den indre gårdsplassen; 6. Horisontal solskjerming av metall (metallstruktur som støtter solcellepaneler); kontrahert:
2. Eføy på en metallramme - solbeskyttelse; Vertikalt solskjermingssystem - vestlig orientering; 5. Utkraget terrasse sørlig orientering -

⁸ Tegninger Dițoiu Nina-Cristina, prosjekt realisert som utøver i Aquaprociv-prosjektet Cluj-Napoca, prosjektkoordinering med spesialisering innen arkitektur;

⁹ Tegninger Dițoiu Nina-Cristina, prosjekt gjennomført som utøver i Aquaprociv-prosjektet Cluj-Napoca, prosjektkoordinering spesialisering innen arkitektur;



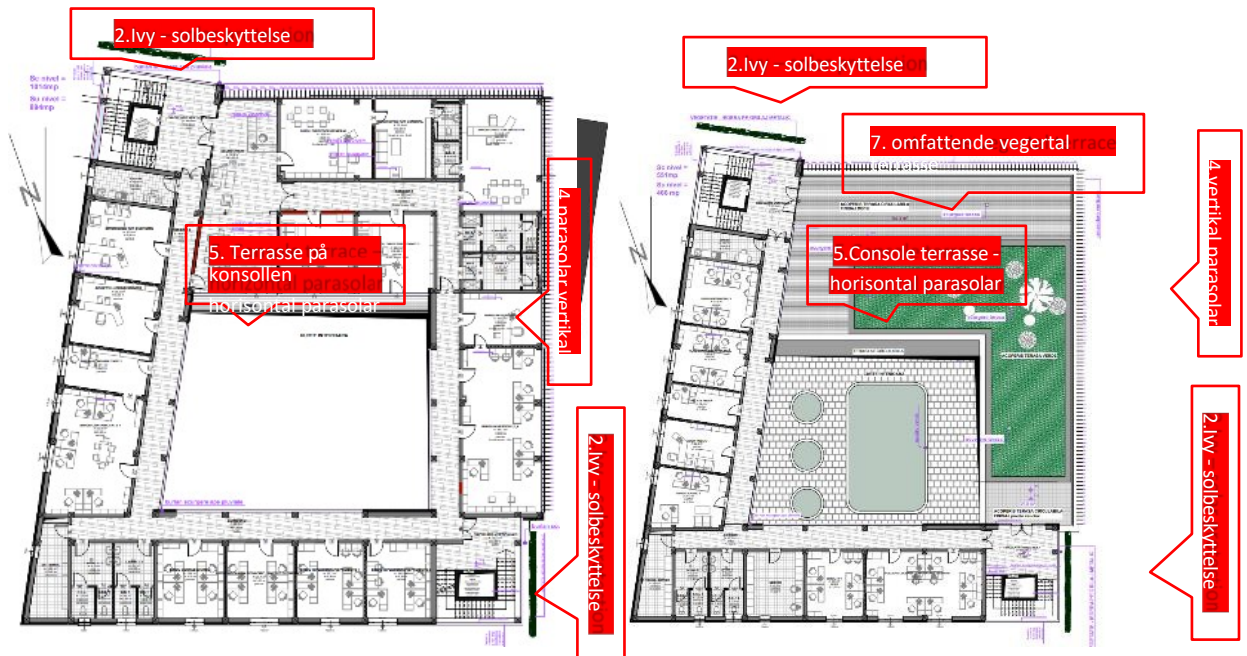
Passive og bioklimatiske bygninger

Co-funded by
the European Union

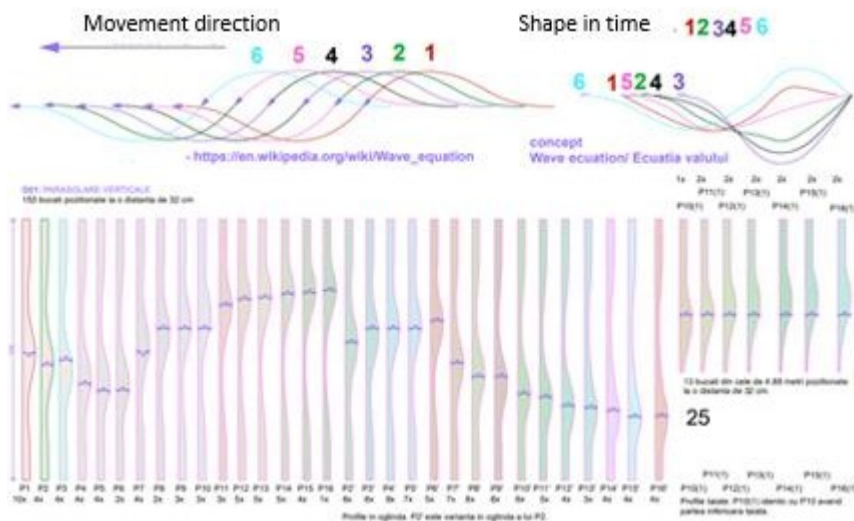


¹⁰ Cad-tegninger, konsepter, arh. Dițoiu Nina-Cristina-projektkoordinering arkitektur spesialisering Aquaprociv Proiect, Cluj-Napoca, Romania, regissør ing. Dan Săcui

Horizontal solskjerming: 7. 7. Ekstensiv vegetasjonsterrasse / høy vegetasjon (trivsel) forklarende kommentarer - rød/hvit farge.



Figur 9 FASE III Falltegninger, konsept Ditoiu Nina-Cristina - plantegninger øvre nivåer overbygning: etasje 1, etasje 2 utførte varianter: 1. solpeiser, 3. vannbasseng i den indre gårdsplassen og 6. horisontal metallisk solskjerm (struktur metall som støtter solcellepaneler); Det er utført 2. eføy på et metallnett - solbeskyttelse; 4. Vertikale solskjerm i vestlig retning; 5. Terrasse i den sørlige orienteringskonsollen - horisontal solskjerm; 7. Terrasse omfattende vegetasjon / høy vegetasjon (velvære) - forklarende kommentarer - rød/hvit farge



Figur 10 Cad-tegninger, konsept Ditoiu Nina-Cristina-vertikale solskjerm detaljer-konsept bølgeligning tegning faksimiler kildebilder vertikale solskjerm profiler, profilansikter-P1/P16,



Det presenteres et av de fire elementene i rammemodellen / "rammeverket" for begrepet "overgangsdesign" av professor Cameron Tonkinwise tilpasset denne casestudien.

Konseptet med bygningen er vannet som gir næring til vegetasjonen - en grønn infrastruktur + blå infrastrukturel gelikning (figur 9).

Den "grønne" vegetasjonen finnes på de tre sidene av "vannformen" og utvikler seg fra den: eføy på fasadene i nord - øst og sørøst og taket på den grønne terrassen.

Bygningens volum er preget av bølgeformen som finnes i de vertikale solskjermene. Med en bioklimatisk bygning som beskytter veggene i den indre gårdsplassen mot overoppheting, materialiserer "vannet" seg i et vertikalt solskjermingssystem, og de "grønne" eføyveggene beskytter også mot overoppheting, de fungerer som solskjerming om sommeren.

Fleksibilitet - trinn II + III + IV¹¹

Designet ble utformet i to forskjellige stadier som bare finnes i skisser. Den første bygningen ble bygget på en utvidet tomt, med flere ulike funksjoner: administrasjon, lager med materialer og intervensjonskjøretøy.

Den andre fasen er utopisk på dette punktet. Investeringen gjelder kun administrasjonsbygget på en liten del av den opprinnelige tomten. Kulturen med å bruke arealer kan forklare mangelen på fleksibilitet i interiørdesignet med mange enkeltkontorer. Noen av bærekraftiltakene, som solcelleanlegget, vil bli funnet på et senere tidspunkt, men solpeisen ved siden av heisen er demontert på grunn av detaljer under utførelsen. Solpeisen var en bioklimatisk måte å ventilere det innglassede rommet i den vertikale sirkulasjonen på.

Identitet - STADIER I+ II + III¹²

Stedet for investeringen ligger i Oradea, en by som "nevnes første gang i 1113, under det latinske navnet 'Varadinum' (...) Nyere arkeologiske funn rundt byen gir bevis på et mer eller mindre kontinuerlig habitat siden yngre steinalder." Stedet inngår i et område som er beskyttet av koden "BH-I-s-B-00944" som et arkeologisk område.

Utviklingen av den historiske byen Oradea ligger ved vannløpet "Crișul Repede", "Peta" er sideelven nord for det undersøkte området.

Vannet er en del av landskapet i området og et helt spesielt element i arketyperiske bilder for alle som bor i dette området. Det lokale særpreget i den tradisjonelle byen er bygningene med gårdsplasser. Stedet ligger i byens perifere industriområde, noe som er grunnen til at materialene som er valgt, ikke er de tradisjonelle.

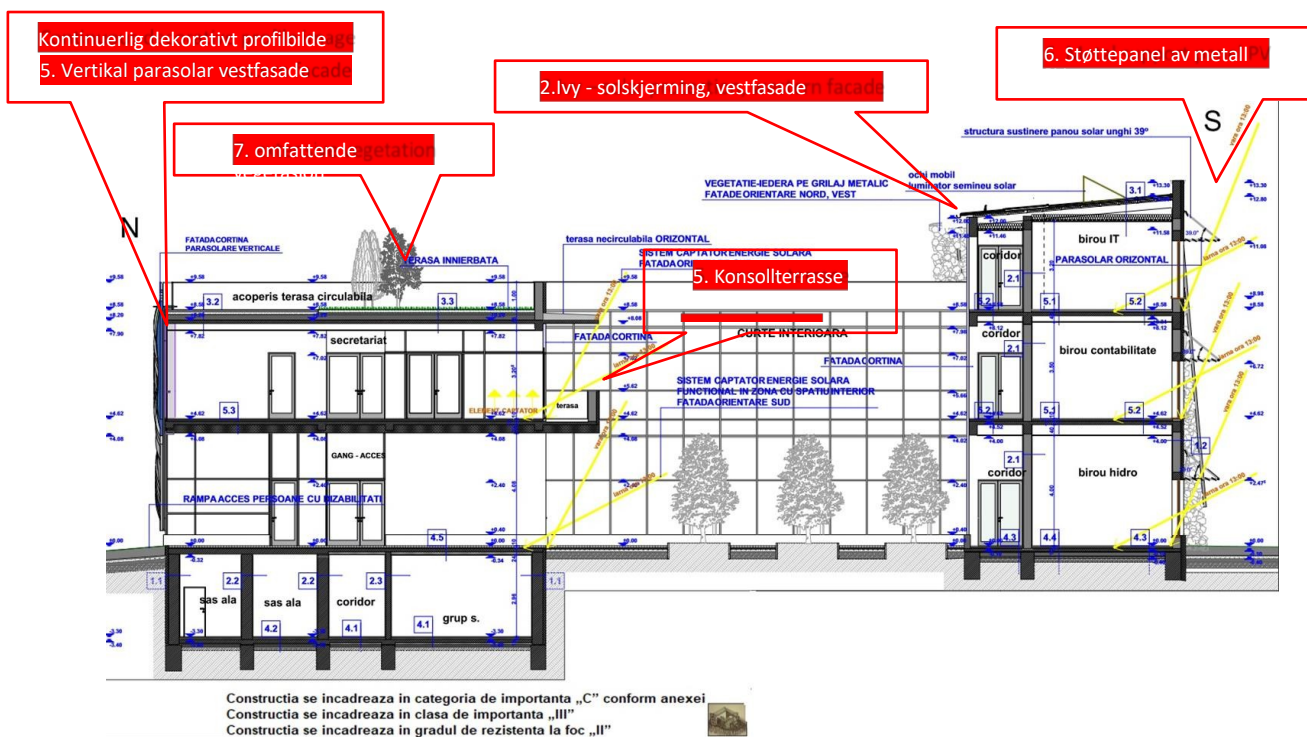
¹¹ Dițoiu, Nina-Cristina, utvalgt prosjekt realisert som utøver i Aquaprociv-prosjektet Cluj-Napoca, prosjektkoordinering med spesialisering innen arkitektur;



^{12,13} *ibidem*

Ny teknologi - STADIER II + III + IV13

Bærekraft er et aktuelt tema, bygningens bærekraft med kveldsteknologien: NbS (naturbasert løsning - under utførelse) og PV (solcelleanlegg - fase II), er viktige faktorer for energieffektivitet, finnes som elementer i en bioklimatisk bygning i første trinn, og alternative energikilder PV for andre trinn representerer et uoppnådd mål. De foreslåtte solcelleanleggene ble ikke tatt høyde for i den utførte løsningen. Ny teknologi krever ny design - solarkitektur med beskyttelse mot overoppheting av den indre gårdsplassen, metallkonstruksjoner designet for solcellepaneler (solcelleteknologi) er tilgjengelig i andre etappe.



Figur 11 Fase II cad-tegninger, konsept Ditiou Nina-Cristina - seksjon med metallkonstruksjoner designet for et solcelleanlegg; 1. Utsikt solpeis; 2. Eføy på metallgitter-visning; 4. Vertikal solskjermingsvisning, den nordlige orienteringen krever ikke solskjerm, de ble laget av estetiske grunner på en ikonisk bygning; 5. Terrasse i utkraget sørlig orientering - horisontal solskjerm; 6. Stål horisontal solskjerm (metallkonstruksjon som støtter solcellepaneler) - senere stadium; 7. Terrasse omfattende vegetasjon / høy vegetasjon (velvære) - forklarende kommentarer-farge rød / hvit.

Strukturen støtter 55 solcellepaneler, designet i PVSyst versjon 6.64 i den foreløpige designfasen. 39° var hellingsvinkelen som ble valgt etter å ha utført simuleringen i den foreløpige designfasen: for azimutvinkel (-19°), areal dekket med solcellepaneler: 107,6 kvm, antall 55 polykrystallinske solcellepaneler fra Bosch:

Modulens dimensjoner: 990 mm x 1976 mm x 50 mm, effektklasse 295 W (beste kjente verdi i skrivende **stund14**).

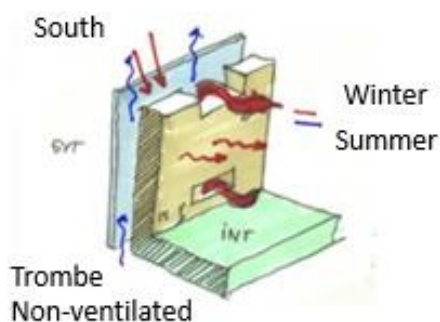
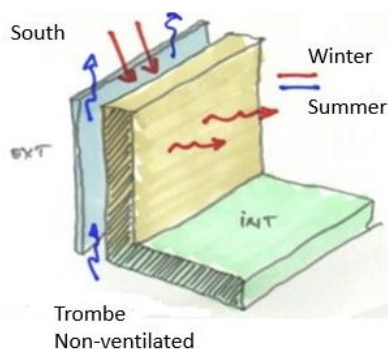
Den resulterende nominelle effekten for 55 moduler Effektklassen 295W er 16,2 kWp. Den estimerte årlige effekten i henhold til rapportene var: 20788 kWh - meteorologiske data Timisoara, hellingsvinkel: 40°; 20799 kWh - meteorologiske data Timișoara, hellingsvinkel: 39o, 20734 kWh - meteorologiske data Cluj-Napoca, hellingsvinkel: 39o. **15**



Figur 12 Prosjektkonsept Ditoiu Nina-Cristina-bilder 27.05.2021, Ditoiu Nina-Cristina, Gardinfasaden skal skyggelegges med vertikale solskjermer, Corian farge Hvit, i utgangspunktet med fargeinnsatser

5.3.2 Bioklimatisk bygning + oppussing

Forslaget om en Trombe vegg ventilert/uventilert



¹³ Ditoiu, Nina-Cristina, Agachi, Mihaela Ioana Maria, "Multidisciplinaritet i lokal, bærekraftig utforming av bygninger", Acta Technica Napocensis: Sivilingeniørvitenskap og arkitektur Vol. 60 nr. 3, 15.03.2018 s. 165-171, Del av 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, Romania;

¹⁵ Verdier fra rapportene foreløpig designfase for å velge den optimale hellingsvinkelen for Oradea (breddegrad 27,02o N, lengdegrad 21,56o Ø) laget i programvaren dedikert til PVSyst solcelleanlegg - pedagogisk versjon for den foreløpige designfasen av arch. Nina Dițoiu for å finne den optimale

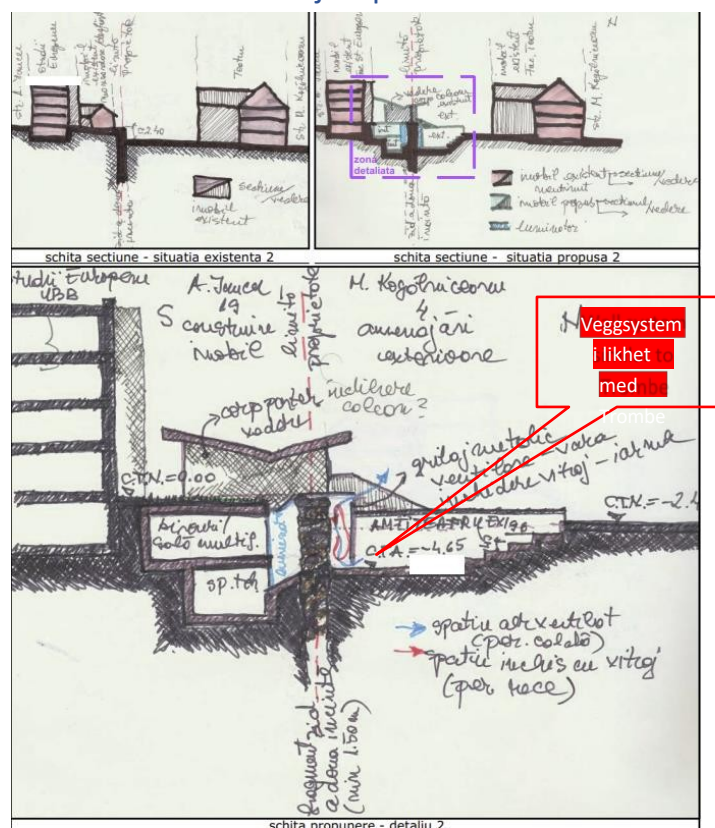


hellingsvinkelen for solcelleanlegget

Figur 13 Skisser Ditoiu Nina-Cristina - ventilert / uventilert Tombe-veggsystem, solbidrag ved oppvarming om vinteren og ventilasjon om sommeren, Trombe-system Den opprinnelige veggen med høy termisk treghet er farget svart for å tiltrekke seg sollys med en rolle i oppvarmingen av **den16**

Den uventilerte løsningen, med minimale endringer etter en studie av bygningens hydrotermiske egenskaper og restaureringsprinsipper, kan være en måte å studere forslag til energiforbedringer ved restaurering av kulturhistoriske bygninger på.

5.3.2.1 Studie av bioklimatisk bygningsløsning med restaurering av bymuren, Cluj-Napoca



Figur 14 Ditoiu Nina Cristina, konseptseksjonsskisse, 2017, studie av bygningsløsning 2s + P partiiell bygning, fragment forskning Vegg andre middelalderse innhegning-forklarende kommentarer-farge rød / hvit

Beliggenheten er på Avram Iancu nr. 19 + tomt Mihail Kogalniceanu nr. 4 .

Funksjonell ordning - forslag:

1. bakkeplan - kote 0,00: vertikal sirkulasjon for adkomst til kjelleretasjer;

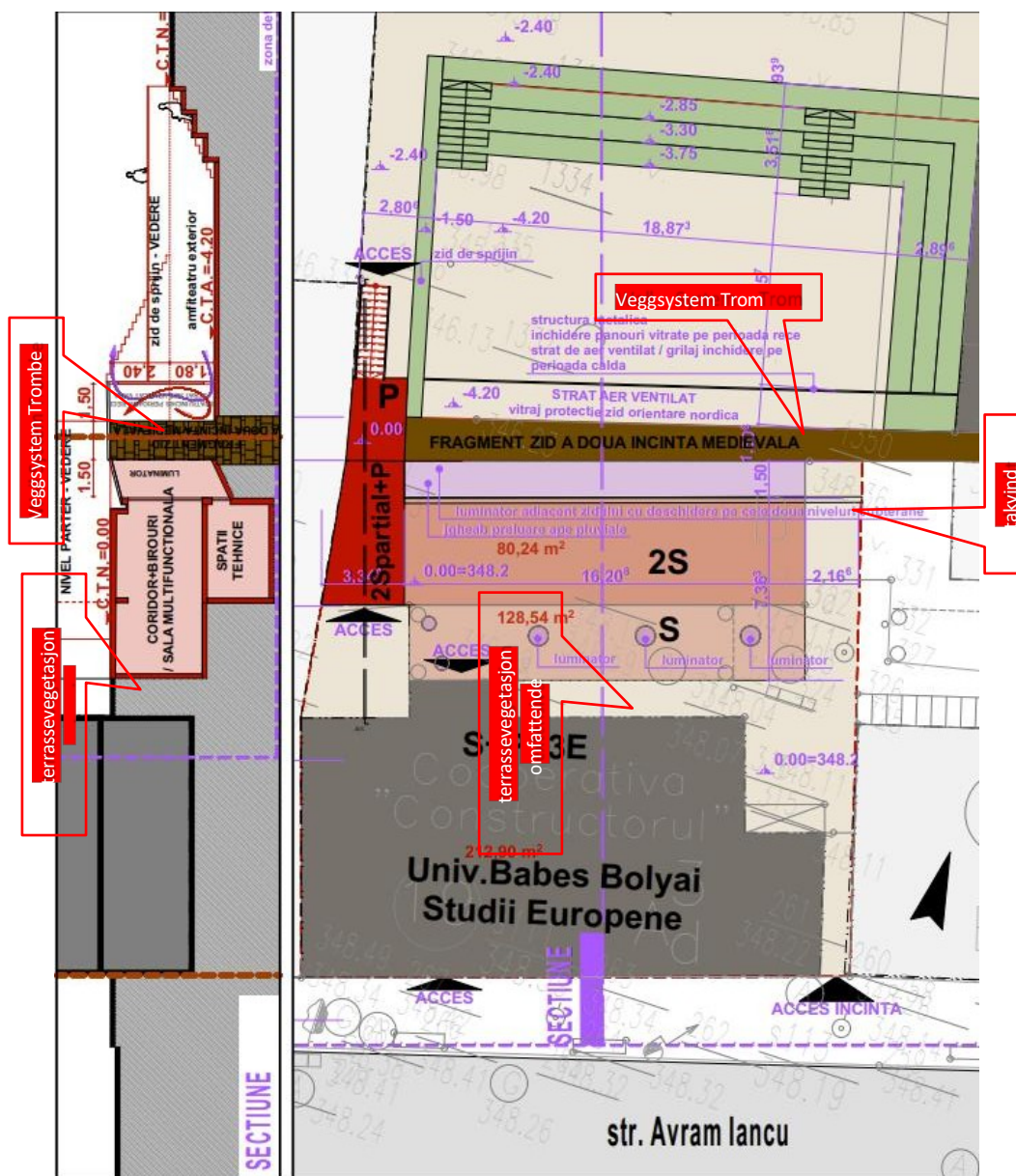
¹⁶ Ditoiu Nina-Cristina skisse, Skisser fra den personlige porteføljen - ventilert / uventilert Tombe-veggsystem, skisser laget for deltakelse i B.C.U. ekspansjonskonkurranse innen Arhipro Arhitectura-teamet, 2010

2. kjellerplan 1 - estimert høyde -3,60 m: vertikal sirkulasjon, kontorer for doktorgradsstudenter, multifunksjonelt rom, toaletter og gang;
3. kjellerplan 2 - estimert høyde -5,20 m: vertikal sirkulasjon, korridor, tekniske rom.

Den lille overflaten i første etasje gjør det mulig å arrangere gårdsplassen med grønne områder, 15% av tomtearealet, i henhold til den urbanistiske forskriften, med den gresskledde terrassen og avstanden fra middelaldermuren gjennom et takvindu som vil tillate naturlig belysning av de to kjellernivåene. Informasjonen om fragmentet av muren i den andre innhegningen - underjordisk delstørrelse på 1,80 m, omtrentlig tykkelse 1,90 m - er hentet fra den geotekniske studien.

På tomten med adkomst fra str. Mihail Kogălniceanu nr. 4 er det foreslått å bygge et utvendig amfi for å fremheve fragmentet av middelaldermuren og som et rom reservert for den nåværende funksjonen til hovedkvarteret til teaterfakultetet ved universitetet. Ved å lukke middelaldermuren med glass kan den beskyttes mot nord i den kalde delen av året og ventileres i den varme delen av året. Glasstrukturen gjør det også mulig å støtte eventuelle dekorasjoner for å bruke veggen som bakgrunn for en scene.

Forslaget inkluderer forskning for restaurering med valorisering og beskyttelse av murfragmentet av det andre distriktet i middelalderbyen, klassifisert som et historisk monument klassifisert i kategori "A".

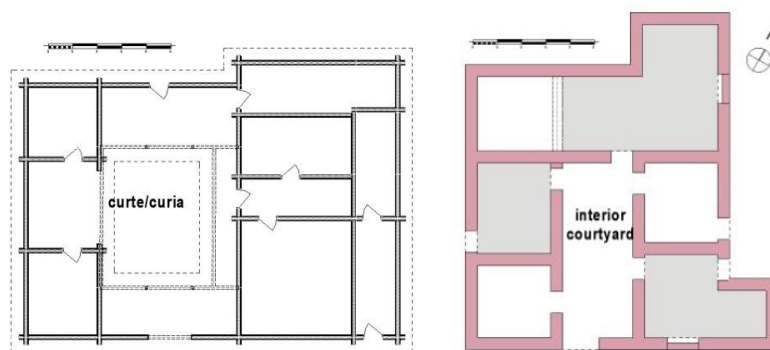


Figur 15 Ditioiu Nina Cristina DWG Tegning snitt, plan, 2017, studie av bygningsløsning 2s + P delvis, fragment forskning Vegg andre middelalderse innhegning-forklarende kommentarer-farge rød / hvit

5.3.3 Bioklimatisk arkitektur inspirert av det tradisjonelle huset

HUSETS TRADISJONELLE ARKITEKTUR MED FIRKANTET GÅRDSPLASS

Det tradisjonelle huset i Campu lui Neag, Hunedoara fylke, er et tradisjonelt trehus i Apuseni-fjellene, med en indre gårdsplass som beskytter mot vinden og ventilerer rommene i bygningen. Den kan besøkes på de etnografiske museene i Bucuresti.



Figur 16 Skisser dwg-faksimiler planimetri av bondehus med kvadratisk gårds plass 17 vs. andre områder dwg-faksimiler Plouneour-Menez, Bretagne, Frankrike 18

Den samme estetikken, men også likheten i materialitet i tradisjonell folkelig arkitektur fra to forskjellige områder: Transylvania, Romania og Bretagne, Frankrike (*planimetri figur 16*) kan avsløre en måte som er spesifikk for vindfulle områder og en måte å tilpasse det bygde miljøet til det. Det er altså en tilsynelatende likhet i den folkelige kulturarvsarkitekturen mellom de to områdene, uten åpenbare kulturelle implikasjoner, med forbehold om at vi ikke vil detaljere en enhet med hensyn til de neolittiske røttene til kulturen som dukker opp i arkeologisk forskning i området, så vel som mulige migrasjoner av keltisk **kultur**¹⁹. Men når det gjelder bioklimatisk tilpasning, kunne den tradisjonelle arkitekturen i Bretagne (Frankrike) ha tatt i bruk samme løsning for vindbeskyttelse ved å bruke stein som byggemateriale som huset i Ceru Băicăiniții, selv om det for den historiske perioden ikke er et vanlig tilfelle i området. Men ifølge *Stefan Pascu* er den eneste grunnen til at man brukte tre fremfor stein eller murstein at de var dyre materialer på den tiden, men også fordi det rumenske folket i Transilvania ikke fikk lov til å bygge i stein eller murstein, og tre var det vanlige materialet for hus- og kirkebygninger i dette samfunnet, det rumenske. *Stefan Pascu* nevner også Dolha-huset, Maramureș fylke - "Domus lapidea" - som fikk en spesiell godkjenning fra kongen til å bruke stein som hovedmateriale i husholdningen.

Pătrașcu hevdet imidlertid "Arkaiske kulturer i svært store deler av Europa har, selv om de er svært varierte, likevel opplevd en relativ enhet på generelle områder, inkludert oppfatningen av det bygde rommet, som et resultat av for lite kjent og mulig felles kulturell opprinnelse eller påvirkning gjennom migrasjoner, som også er relativt kjent. Den korte analysen av noen boplasser fra yngre steinalder og bronsealder utenfor Karpatene og Donau-området kan gi et bredere bilde av den rollen som beboeren spilte i det bygde rommet. Konklusjonene (...) kan ekstrapoleres, men med forsiktighet, til andre geografiske områder i Europa."²⁰

¹⁷ Pascu, Ștefan, *Transsylvanias voivodskap, II, Dacia Publishing House, Cluj-Napoca, 1979, s. 113, fig. 12D*

¹⁸ Tegning av planløsningen etter "Architecture rurale en Bretagne - 50 ans d'inventaire du patrimoine", Toscer, Catherine, Rioult, Jean-Jaques, Edition Lieux Dits, 2014, s. 121

¹⁹ Rustoiu, Aurel, *Napoca dela celți la daci. Povești și legende napocese - Povești despre Cluj, vol VI, s. 11- 29, Ed. Skolen Ardeleană, Cluj-Napoca, 2020*



**Passive og bioklimatiske
bygninger**

**Co-funded by
the European Union**

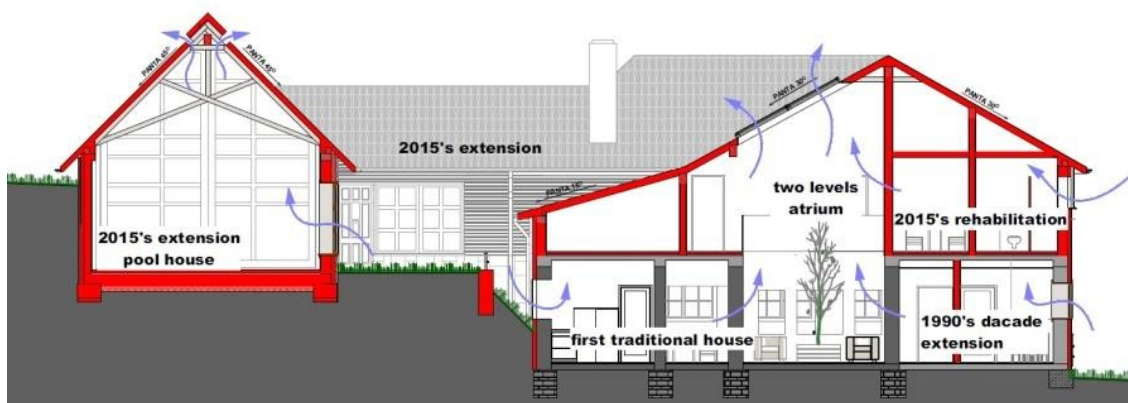


20 Pătrașu, Gheorghe, "Arhitectura și tehnica populară", Ed. Tehnica, București, 1974, s. 24

- a) Tilbygg og rehabilitering inspirert av huset med firkantet gårds plass, Belis, Cluj



Figur 17 Prosjekt Dițoiu Nina-Cristina, Inspirasjon til rehabilitering og utvidelse av hus med kvadratisk gårds plass, prosjekt²¹ : Det første bildet er den opprinnelige gjestehusbygningen, en arkitektur som ble oppført på 1990-tallet som en rehabilitering av et tradisjonelt mindre hus. Det andre bildet er en gjengivelse av den foreslåtte bygningen for utvidelse og ombygging av gårdsoppholdet med plass til innendørsbasseng.



Figur 18 Inspirasjon til rehabilitering og utvidelse av hus med kvadratisk gårds plass, prosjekt-konsept Dițoiu Nina-Cristina²² : Snitt gjennom den foreslåtte bygningen med naturlig ventilasjonsløsning med utvidelse 2022 i rødt, grå farge - elementer i bygningen som opprinnelig ble beholdt.

²¹ Tegninger, konsept Dițoiu Nina-Cristina, utdrag prosjekt realisert som utøver i Aquaprociv-prosjektet Cluj-Napoca, prosjektkoordinering med spesialisering i arkitektur;

²² Tegninger, konsept Dițoiu Nina-Cristina, prosjektutdrag realisert som utøver innen Aquaprociv Project



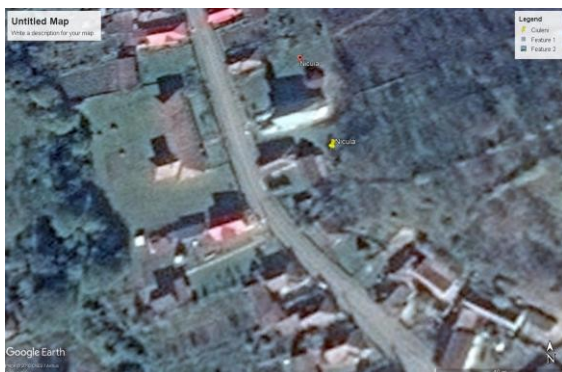
Passive og bioklimatiske
bygninger

Co-funded by
the European Union

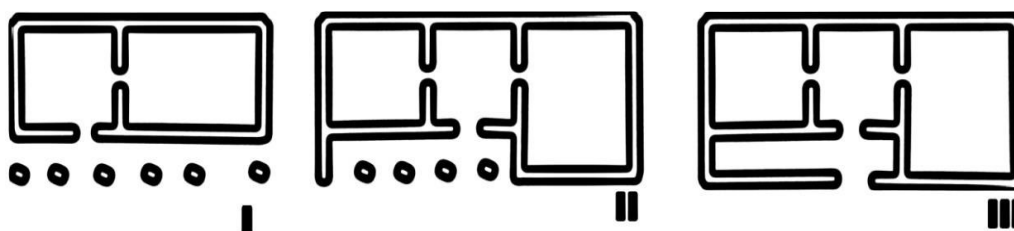


Cluj-Napoca, prosjektkoordinering spesialisering arkitektur;

b) Tradisjonell arkitektur: hus med veranda



Figur 19 Hus med veranda i Nicula, Cluj fylke



Figur 20 Planimetriutvikling hus med veranda, Nicula, Cluj fylke²³

Evalueringen av hakke / veranda / veranda ble gjort evolusjonært for konstruksjonene i Nicula, Cluj fylke: Teamprosjekt, 2003/2004 - Dițoiu Nina-Cristina, Fluieraș Delia, studenter fra arkitekturfakultetet ved det tekniske universitetet i Cluj-Napoca. (figur 20)

Skisse av utviklingen av et tradisjonelt hus, Nicula, Cluj fylke, Transylvania, Romania: Det første bildet er typisk tradisjonell arkitektur, og de to siste er bare folkelig arkitektur fra det tjuende århundre. (figur 21).



Figur 21 Det første bildet er en tradisjonell trearkitektur. Terrassen til huset med en sørlig orientering er et åpent rom. Terrassedekket beskytter inngangsdøren og vinduene mot overoppheting av solen

- På det andre bildet i figur 21 ser husplanen ut til å være utvidet med ett rom, terrassen er fortsatt åpen, og byggematerialet er murstein.

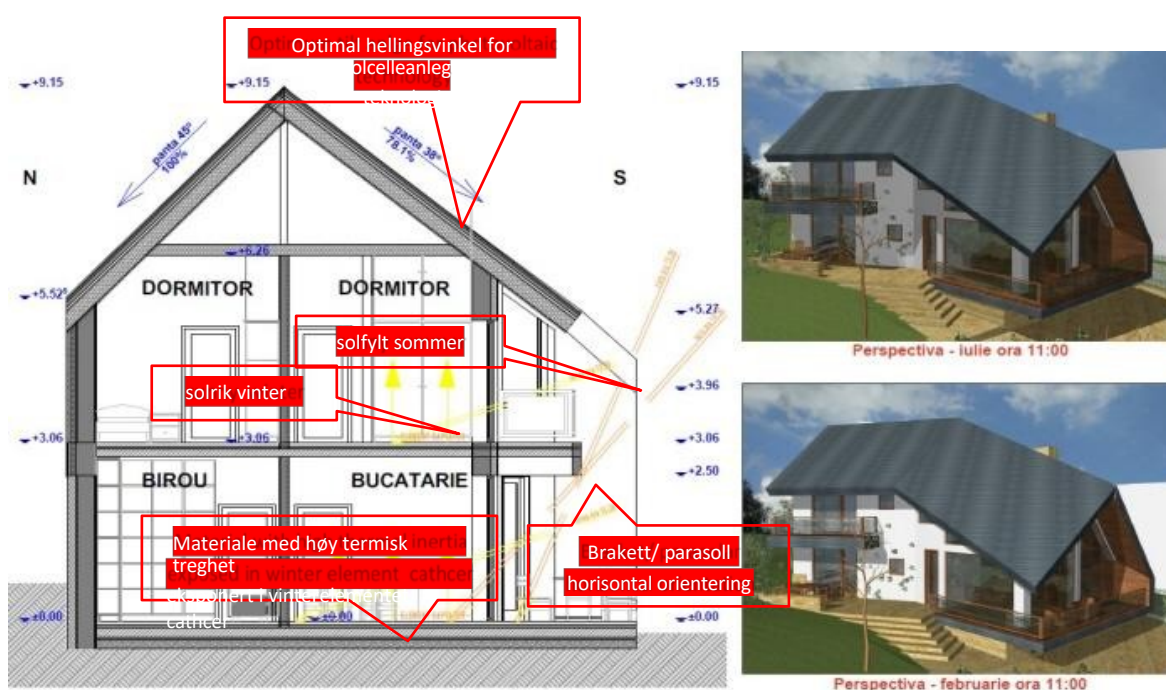
²³ Dițoiu, Nina-Cristina, Mihaela, Ioana Maria Agachi, "Traditional architecture as an inspiration source for a sustainable contemporary design of the houses in Transylvania, Romania", nettside: www.eman-conference.org, s. 1090-1096; EMAN 2017 "International scientific conference on economics and management", 30. mars 2017, Ljubljana, Slovenia; tegning hentet fra teamprosjektet, 2003/2004-Dițoiu Nina-Cristina, Whistleras Delia, studenter ved fakultetet for arkitektur og urbanisme, det tekniske universitetet i Cluj-Napoca

- Det siste bildet i figur 21 viser oss den teknologiske utviklingen i denne perioden: Glasset som ble brukt til å lukke terrassen, gjorde terrassen til et rom som lignet på en "Trombe-vegg". Husets gamle murvegg, et materiale med høy termisk treghet, fungerer på samme måte som Trombe-veggen, selv om den ikke er svart. Den beskytter ved ventilasjon mot overoppheting om sommeren og varmes opp om vinteren.

Dabija nevner at "bioklimatiske arkitektoniske elementer som finnes i tradisjonelle hus er: vegger der argila er et materiale med lav varmeledningsevne, lav prosentandel av vinduer og deres type, takhelling, komfyr midt i huset. Når det gjelder solbeskyttelse, spiller den åpne verandaen rollen som buffersone mot vind og en beskyttende rolle for veggene mot vær og vind gjennom horisontale elementer."

I tillegg til elementene nevnt av Dabija bør det legges til systemer med vegger som ligner på Trombe av stein/murverk (figur 22), materialer med høy termisk treghet og veranda/veranda/trappe lukket med glass, i vårt tilfelle med sørlig orientering. En annen observasjon er bruken av leire som termisk isolasjonsmateriale for et tradisjonelt hus, i tilfelle av et tykt murverk eller blandingen av leire med andre varmeisolerende materialer, som ull, halm osv. med lavere ledningsevne, som fungerer som termisk isolasjonssystem.

c) Moderne arkitektur inspirert av verandaen, Cluj-Napoca



Figur 22 Seksjon, gjengivelse,, Prosjektkonsept Dițoiu Nina-Cristina²⁴ : Seksjon i retning nord-sør, gjengivelse av permanent mursteinsbolig, skyggelegging 11. februar kl. 11:00 vs. 11. juli kl. 00, Cluj-Napoca, Cluj fylke; forklarende kommentarer Bioklimatisk arkitektur-farge rød / hvit

²⁴ Tegninger, konsept Dițoiu Nina-Cristina, prosjektutdrag realisert som utøver i Aquaprociv-prosjektet



Passive og bioklimatiske
bygninger

Co-funded by
the European Union



Cluj-Napoca, prosjektkoordinering med spesialisering i arkitektur;

Bioklimatiske systemer som brukes:

1. passivt system: solbidrag til glassoppvarming sørlig orientering med horisontalt skyggesystem (gulvkonsoll / tildekking) beregnet som størrelse + fangstelement laget av materiale med høy termisk treghet - stein innvendig finish, materiale anbefalt for gulvvarme;
2. Solcelleteknologi: støtte for solcelleteknologi på taknivå, optimalisert som orientering og helning + estetisk evaluering.

Bioklimatisk arkitektur: fra folkelig til arkitektonisk-energisk arkitektur

Den sokratiske Megaron er en antikk modell av solarkitektur - *figur 23*.



Figur 23 Skisse Ditoiu Nina-Cristina faksimile av solpotensialet til det sokratiske Megaron, forklarende kommentarer-farge rød/hvit

- **"Socrate Megaron"**²⁵ (*figur 23*) har utviklet seg som PHI-sertifiserte passivhus²⁶, de fleste av dem, ikke obligatorisk, med sørvendte terrasser med horisontal skyggelegging i designet (horisontale konsoller / solskjerming).
- **"Lykkens hus - Olynth"**²⁷, "ifølge J.B. Ache - en isolert villa, basert på planskjemaet for grupperte boliger" kan være relevant som en kilde til solarkitektur hvis ideer senere ble utviklet i moderne arkitektur gjennom atrium eller solpeis "(...) Det vi har funnet opp i dag, kan godt ha vært oppfunnet og glemt i århundrer. Det gjelder for mange teknologier, og det gjelder også for solarkitektur. Passiv solvarmedesign innebærer nøye observasjon og forståelse av naturens og naturens regler, noe som fører til en filosofi om å bygge med naturen og ikke mot - eller på tross av - den."²⁸
- **Arkitektonisk-energetisk** *konsept* - Når arkitekturen endrer paradigme, blir formen energetisk²⁹ fortsatt med respekt for Vitruvius' prinsipper, en syntese av funksjonelle, strukturelle og

²⁵ [Fil:Megaron.svg - Wikimedia Commons](#) 30.05.2023

²⁶ [Passivhaus](#) Institut The Passive House Institute (PHI) 30.05.2023

²⁷ Patrulius, Radu R., "Locuința în timp și spațiu", Ed. Tehnică, București, 1975, s. 58

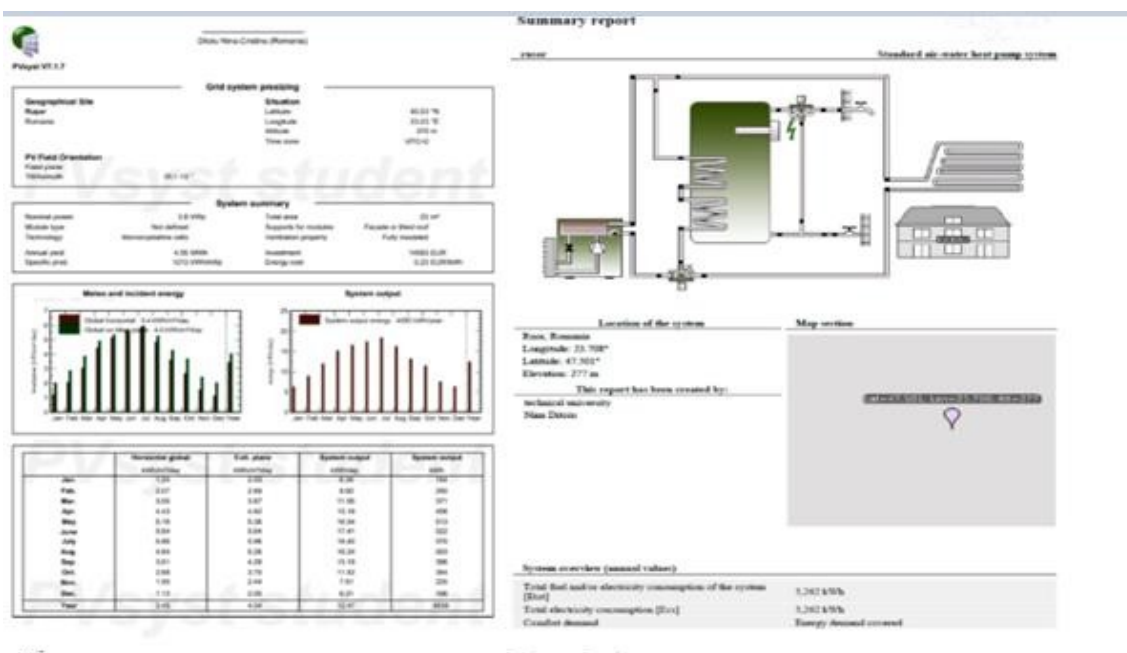
²⁸ Dabija, Ana-Maria, "Building with the Sun. Passive sollysanlegg i arkitekturen", www.researchgate.com, februar 2017

²⁹ Krippner, Roland - red., Gerd Becker, Ralf Haselhuhn, Claudia Hemmerle, Beat Kampfen, Roland Krippner, Tilmann E. Kuhn, Christoph Maurer, Georg W. Reinberg, Thomas Seltmann, *Building-Integrated Solar technology-Architectural design with Photovoltaics and Solar Thermal Energy*, Detail Green Books, Munch, Tyskland, 2017;

og stilistisk - solcelleteknologi i nye bygninger kan skape et ikonisk arkitektonisk konsept.

5.3.4 Tradisjonelt husarkitektonisk konsept - energisk rehabilitering³⁰

Den eksisterende bygningen uthevet i Figur 24 analysert av rapportene i Figur 24: Rapportene viser at energien som oppnås ved å skifte taket med solcelletakstein (PV_{syst}³¹ estimat) er tilstrekkelig for varmepumpeoppvarming beregnet i Polysun³² med minimale endringer, som å bytte ut elektriske apparater med effektive apparater med lavt energiforbruk. Disse tiltakene er tilstrekkelige og kan oppnås ved å opprettholde kulturarven på stedet gjennom en minimal estetisk endring av dekkmaterialet, analyserer detaljerte i papiret om bevaring av kulturarven i noen lokaliteter i Transylvania³³.



Figur 24 Foreløpige designfaser rapporter fra den dedikerte programvaren Pvsyst (www.pvsyst.com)

³⁰ Dițoiu, Nina-Cristina, "En regenerativ handling som bevaringstiltak for kulturlandskap: forskning av solcelleteknologi på tradisjonell arkitektur i Transilvania", WMCAUS 2022, Praha, Tsjekkia, september 2022, ANTREDOC POCU/380/6/13/123927,;

³¹ Rapport av Dițoiu Nina-Cristina i PVsyst 7.1.7, pedagogisk lisens, <https://www.pvsyst.com/> (besøkt: februar 2021);

³² Rapport av Dițoiu Nina-Cristina i Polysun, pedagogisk lisens, <https://www.velasolaris.com/> (besøkt: februar 2021);

³³ Dițoiu, Nina-Cristina, "A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transilvania traditional architecture", WMCAUS 2022, Praha, Tsjekkia, september 2022, ANTREDOC-prosjekt POCU/380/6/13/123927;

Rapporter av Ditoiu Nina-Cristina i figur 24, PVsyst / Polysun, Russor lokalitet, Hunedoara fylke, plakat "Tradisjon etter den fjerde industrielle revolusjon: solcellearkitekturen til solcelleteknologien på folkelige hjem fra landsbyer i Transylvania, Romania"

Casestudie, rehabilitering av eksisterende bolig Ruçor, Hunedoara³⁴

Eksisterende bygning - folkelig arkitektur, Rusor kommune, Hunedoara fylke

På to steder som ble studert for Rusor, jud. Hunedoara og Roşia Montană, jud. Alba, casestudier "individuelle boliger med et omtrentlig bruksareal på 100 kvm (...) Grunnleggende verktøy som dekkes av en luft-til-vann-varmepumpe + solcelleanlegg på bygninger, kan oppnås ved å erstatte taket med solcellepaneler." ³⁵



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

Figur 25 Foto, cad-tegninger, runder-Ditoiu Nina-Cristina, tradisjonelt hus med veranda, landsbyen Rusor, Hunedoara fylke, plakatutdrag "Tradisjon etter den fjerde industrielle revolusjon: The solar

³⁴ Dițoiu, Nina-Cristina, "A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transylvania traditional architecture", WMCAUS 2022, Praha, Tsjekkia, september 2022, ANTREDOC POCU/380/6/13/123927;

arkitektur av solcelleteknologi på folkelige hjem fra landsbyer i Transsylvania, Romania³⁶ detaljsi, design³⁷

Arkitektonisk konsept for nye bygninger - energi

Tilbøyeligheten for et solcelle-/varmeinntak kan optimaliseres avhengig av bruksperioden og avhengig av varmesystemet. Hvis det er snakk om bygninger som ikke er koblet til strømmettet, er det viktig å tilpasse solinntaket til bruksperioden og bruksmåten.

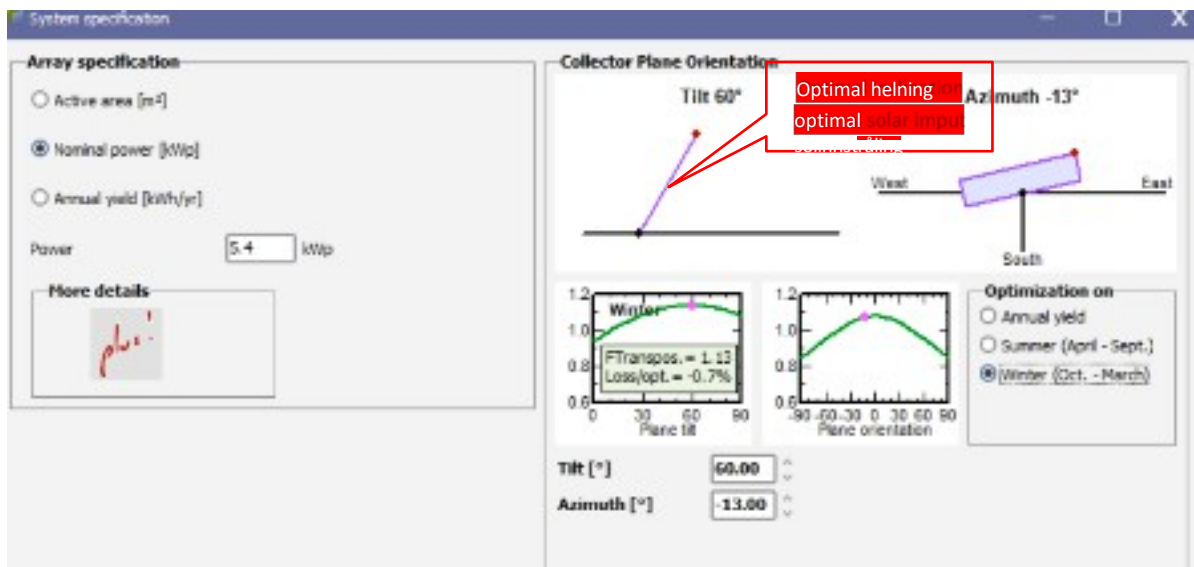
For midlertidig bruk om vinteren eller bare om sommeren, for eksempel en hytte, er tilpasning til klimasonen avgjørende. Derfor vil jeg eksemplifisere for en casestudie fra Ruşor, Hunedoara fylke bildet fra plakaten som ble presentert at PEARL-PV CA 16235 - Figur 26³⁸. Deretter, gjennom rapporten fra den dedikerte PVsyst-programvaren³⁹, ble optimaliseringen for en azimut på 130 for vinterperioden oktober-mars analysert, er den optimale helningen 60o, henholdsvis 25o om sommeren i april-september. Rapportene som ble laget by Diţoiu Nina-Cristina i PVsyst 7.1.7, pedagogisk lisens, er inkludert i figur 26 og 27.

³⁶ Diţoiu, Nina-Cristina, "Tradisjon etter den fjerde industrielle revolusjon: Solcellearkitekturen til solcelleteknologien på folkelige hjem fra Transsylvanias landsbyer, Romania", 06.08.2021, plakatpresentasjon PEARL PV COST Action CA 16235, al 3-leaTraining School "Simuleringsverktøy og modeller for analyse av PV-systemets ytelse", Braşov, Romania, juli 2021;

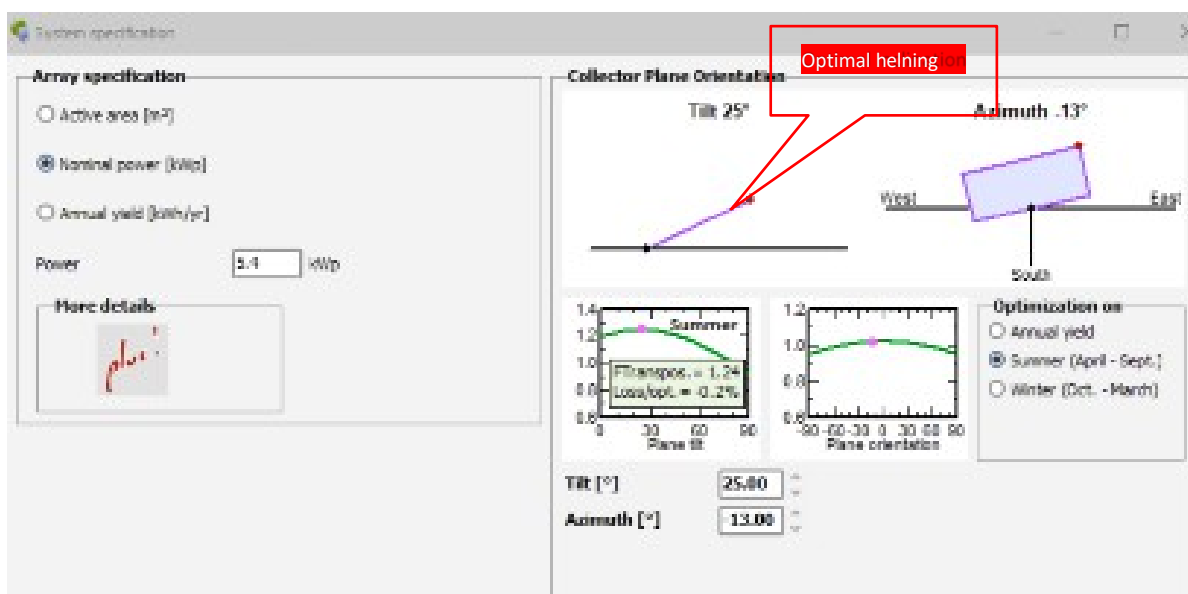
³⁷ Diţoiu, Nina-Cristina, "A regenerative action as preservation measure of cultural landscape: the research of the photovoltaic technology upon Transylvania traditional architecture", WMCAUS 2022, Praha, Tsjekkia, september 2022, prosjekt ANTREDOC POCU/380/6/13/123927;

³⁸ Diţoiu, Nina-Cristina, "Tradisjon etter den fjerde industrielle revolusjon: Solarkitekturen til solcelleteknologien på folkelige hjem fra landsbyer i Transylvania, Romania", în 06.08.2021, posterpresentasjon în cadrul PEARL PV COST Action CA 16235, al 3-leaTraining School "Simulation tools and models for the analysis of PV system performance", Braşov, România, juli 2021

³⁹ Rapport av Diţoiu Nina-Cristina, PVsyst, 7.1.7, pedagogisk lisens, <https://www.pvsyst.com/> (besøkt: februar 2021);



Figur 26 Rapportering av Ditoiu Nina-Cristina, utdanningslisens PVSyst, forklarende kommentarer-farge rød/hvit



Figur 27 Rapport utarbeidet av Dițoiu Nina-Cristina, PVSyst utdanningslisens, Tilt optimalisering for inntak in the sommerrånedene (april-september)⁴⁰ helling 25o/ anslaget ble gjort for å kunne sammenligne med tidligere beregnet azimuth -13o, for å kunne

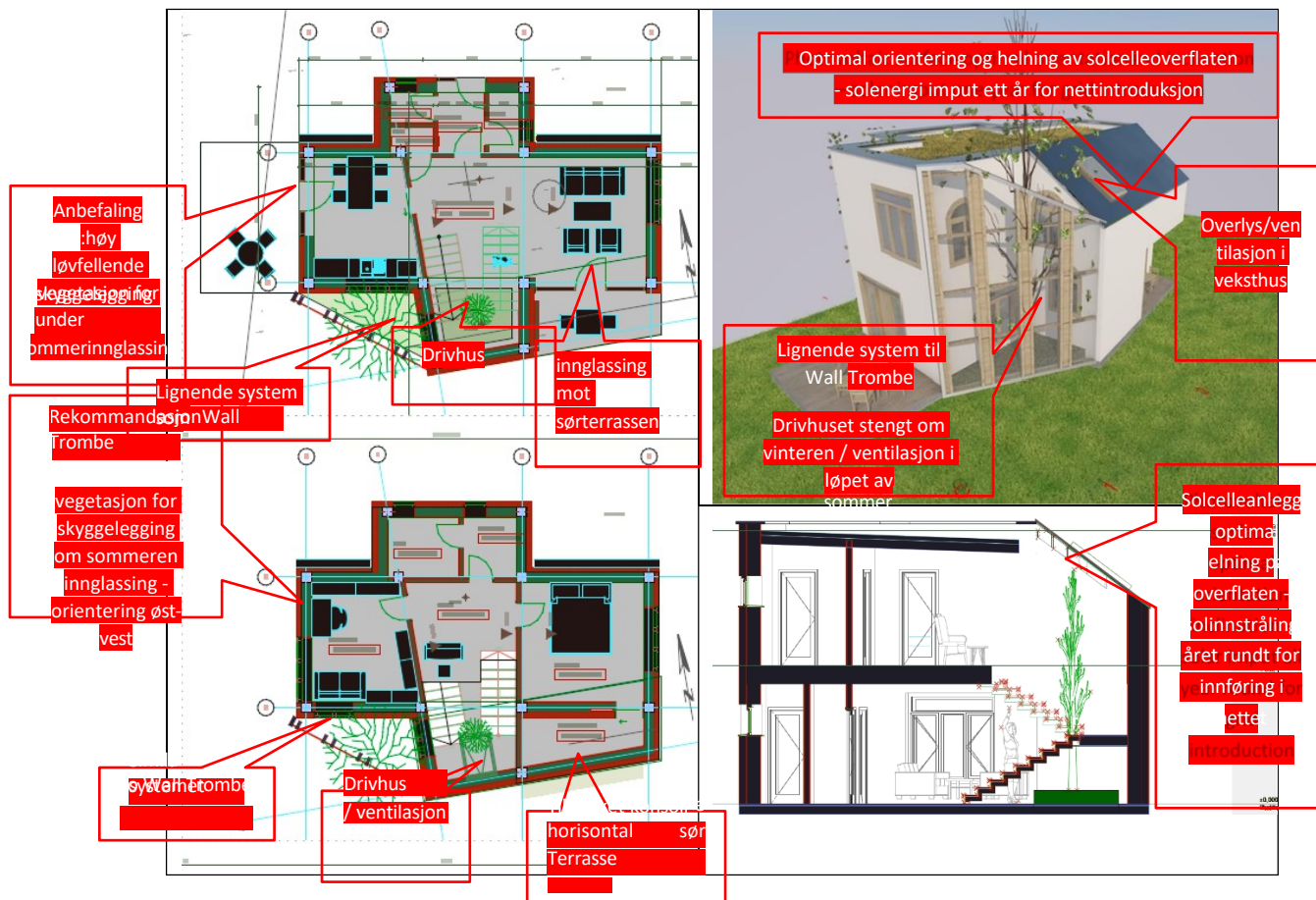
Optimum er ved 0o,

Forklarende kommentarer - rød/hvit farge

Casestudie, arkitektonisk-energikonseptus, Cluj-Napoca
Ny bygning - Cluj-Napoca, Cluj fylke

⁴⁰ Ibid

For en casestudie med nettilkobling, hvis den tekniske tilkoblingsgodkjenningen ikke regulerer bruken av den produserte energien, er det mulig og effektivt å optimalisere hellingsvinkelen i ett år, som følger 37o for Cluj-Napoca, Cluj fylke, azimut 0o, i en sammenheng der tilkoblingen til strømmettet i området tillater det.



Figur 28 Prosjekt, konsept og tegninger Ditoiu Nina Cristina i Aquaprociiv-prosjektet, Ny bygningsløsning - Cluj-Napoca, Cluj fylke, ⁴¹forklarende kommentarer Bio-klimatisk arkitektur - rød/hvit farge

Bioklimatisk bygning Cluj-Napoca, Cluj fylke, forprosjektfase / løsningsstudie, arkitektonisk-energikonsept: Skråplan på taknivå med optimal helning for montering av solcellepaneler (37o) med energitilførsel produsert i nettverket (optimalisering for ett år: 37o, sørlig orientering: azimut 0,00o).

Andre bioklimatiske elementer: Fordi prosjektet er i en tidlig fase av den foreløpige prosjekteringen, er den utvendige utformingen med høy vegetasjon som er nødvendig for sommerskygging av øst/vest-orienteringen, ikke vist. Bortsett fra de vertikale solskjermene som ble brukt i den første casestudien i figur 28, vil høy løvfellende vegetasjon som skygger om sommeren

⁴¹DWG tegninger, konsept, gjengivelser Nina-Cristina Ditoiu - arkitekturdesigner, tidlig fase løsningsstudieprosjekt, Aquaprociiv Project, Cluj-Napoca, Romania.sx

men tillater solskinn om vinteren, anbefales som en optimal solskjermingsløsning for øst/vest-vinduer.

Drivhuset, med mulighet for ventilasjon om sommeren, er også et biofilisk element med betydelig bidrag til å forbedre brukernes trivsel (velvære), men også skyggelegging/kontroll av solskinn med solinntak om vinteren. Glasset med eklektisk estetikk er foreslått å være laget av resirkulerte materialer fra sirkulærøkonomien, og det foreslåtte terrassetaket er med omfattende vegetasjon og utvendig tilgang gjennom eføystøttegitteret + adkomsttrapp på nordsiden.

6. Referanser

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

[2] Gutiérrez, E., Martínez, A., Fando, A., Cuervo, R., Gómez, J. Gutiérrez-Martinez, J. . PASSIVHUS FOR Å FORBEDRE MILJØET. Konferanse: ECSEE 2013: The Europeisk konferanse om bærekraftighet, energi og miljø, 2013

[3] Patrulius, R., "Locuința în timp și spațiu", Ed. Tehnică, București, 1975, s. 9

[4] Stoknes, P., <https://www.weadapt.org/knowledge-base/using-climate-informasjon/klimapsykologi>, "Why Our Brains Ignore Climate Change - and What to Do About It", Publisert: 16. september 2016. September 2016,

[5] Dabija, Ana Maria, "Tradition and innovation in contemporary Romanian architecture", PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Genève, Sveits, 6.-8. september 2006

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

6 - Leveranser

For å evaluere hvor vellykket søknaden er, må studentene svare på et nettbasert spørreskjema.

7- Hva vi har lært

Hvorfor passive og bioklimatiske bygninger.



Praktiske eksempler på hvordan man kan bruke ulike metoder for å oppnå et passivt bioklimatisk bygg.

Hvilke nye teknologier er inkludert i den nye designen i dag?

Hvordan man tilnærmer seg ulike passive og bioklimatiske bygningskonsepter, for eksempel i et nytt hus eller ved oppussing av et eksisterende.