STUDIULUI PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ – conform MC001/2022 actualizat

SE039 din Septembrie 2024

Clădirea: ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU REAMENAJARE INCINTĂ ȘI CONSTRUIRE HUB SPORTIV COLEGIUL TEHNIC „IULIU MANIU"

Adresa: Bulevardul Iuliu Maniu 381-391, București, Sector 6
Beneficiar : Administratia Domeniului Public si Dezvoltare Urbana Sector 6

HODEAS ANDREI-CORNEL
ROMÂNIA
M.D.L.P.A.
NR. 02536
AE/Ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

2-FOAIE DE SEMNATURI CU PARTICIPANȚII LA ÎNTOCMIREA RAPORTULUI (echipa de lucru va include obligatoriu un auditor energetic gradul I C&I)

Specialitate	Nume Prenume	Semnatura holograf/electronic
Auditor energetic gradul I C&I	Hodea Andrei Cornel	
Arhitect	GEORAG MITOI	

Nota*:

Documentatia analizata si expertizata, reprezinta proiectul prezentat si cuprins si in partea desenata la cap. B

Prezenta documentatie, face parte din CARTEA CONSTRUCTIEI. Orice modificare adusa proiectului dupa studiera acestuia, nu va mai face parte din prezentul studiu. Se va reanaliza intreaga documentatie.

CUPRINS

CONȚINUTUL CADRU AL STUDIULUI PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ – conform MC001/2022 actualizat

1-COPERTA
(cu datele prestatorului și ale beneficiarului, număr contract, data etc.)
2-FOAIE DE SEMNATURI CU PARTICIPANȚII LA ÎNTOCMIREA RAPORTULUI
(echipa de lucru va include obligatoriu un auditor energetic gradul I C&I)
A. PIESE SCRISE
3-GENERALITȚĂI / INTRODUCERE
(scopul lucrării și justificarea legală, lista de acte normative aplicabile …)
4-DESCRIEREA OBIECTIVULUI
(anvelopa, structura & instalații; asigurarea din punct de vedere tehnic și funcțional a cerințelor fundamentale aplicabile, astfel cum sunt prevăzute la art. 5 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 ……)
5-ANALIZA POTENȚIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE ȘI ADAPTAREA SCHEMELOR DE PRINCIPIU PENTRU FURNIZAREA UTILITĂȚILOR; ALEGEREA SOLUȚIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC
(descrierea soluțiilor care implementează surse alternative de eficiență ridicată, scheme de principiu; se analizează surse descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse regenerabile de energie, de cogenerare/trigenerare, surse centralizate de încălzire sau de răcire ori de bloc, pompe de căldură, schimbătoare de căldură sol-aer, recuperatoare de căldură ș.a.)
6-DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE ÎN SITUAȚIA UTILIZĂRII SURSELOR ALTERNATIVE (INDIVIDUAL SAU CUPLATE) ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR
(calcul consumuri cu și fără surse alternative utilizând metodologia de calcul Mc001, calcul emisii CO2 cu și fără surse alternative, alte influențe negative posibile asupra mediului etc.)
7-ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINȚELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ
(se va utiliza metoda costului global optim)
8-CONCLUZIILE PROIECTANTULUI PRIVIND FEZABILITATEA UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ
(rezultate prezentate sintetic/tabelar cu consumuri de energie, emisii echivalente CO2, costuri, ierarhizare variante și recomandările elaboratorilor)
9-ANEXE
(exemple de fișe tehnice ale echipamentelor SRE etc.)
B. PIESE DESENATE
C. BIBLIOGRAFIE
D. LEGITIMATIE

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

3.GENERALITATI

Toate clădirile noi, pentru care recepția la terminarea lucrărilor se efectuează în baza autorizației de construire emise începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero (NZEB).

Clădirea cu consum de energie aproape egal cu zero, NZEB, este definită (conform EPBD și Legii nr. 372/2005, republicată) ca o clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, caracterizată de un consum de energie pentru asigurarea performanței energetice foarte scăzut, aproape egal cu zero, acoperit inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere, în proporție de minimum 30% (proporție stabilită în România prin procedura de definire a cerințelor minime, în conformitate cu prevederile art. 4 și art. 5 ale Directivei 2010/31/UE).

Cerințele specifice clădirilor NZEB sunt stabilite în funcție de categoria clădirii și de zona limatică. Sunt precizate valorile maxim admise pentru consumul de energie primară exprimat în kWh/m2,an și pentru emisiile de CO2 exprimate în kg/m2,an. Contribuția din surse regenerabile în consumul de energie primară livrată clădirii este exprimată în % din energia primară totală.

Pentru clădirile noi (NZEB)/ansamblurile de clădiri noi (NZEB), se va întocmi un raport **privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero**, parte a proiectului de autorizare a construcției și prin care se evaluează încadrarea performanțelor clădirii în cerințele minime de performanță energetică. Raportul de conformare NZEB se poate baza pe concluziile studiului privind fezabilitatea tehnică, economică și din punct de vedere al mediului înconjurător a utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență, stabilind cea mai bună soluție tehnico-economică de furnizare din surse regenerabile a minim 30% din consumul de energie primară.

Terminologie și notații

Terminologia utilizată în această reglementare este comună în cea mai mare parte cu cea utilizată în standardele europene privind performanța energetică a clădirilor (standardele EPB/PEC – energy performance of buildings/performanța energetică a clădirilor).

Anvelopa termică a clădirii - totalitatea elementelor de clădire perimetrale care delimitează spațiul interior al unei clădiri de mediul exterior și, dacă e cazul, de spațiile neîncălzite / neclimatizate sau mai puțin încălzite/climatizate.

Arie de referință a pardoselii - arie utilizată ca parametru pentru a cuantifica condițiile specifice de exploatare, exprimate pe unitate de arie a pardoselii ca și pentru aplicarea unor simplificări și a regulilor de zonare și (re)alocare□□Pentru exprimarea performanței energetice a clădirii sau a unității de clădire, aria de referință a pardoselii este aria utilă a tuturor spațiilor încălzite/răcite (incluse în anvelopa termică) ale clădirii, unității de clădire sau apartamentului (Notă: aria de referință a pardoselii nu include aria proiecției în plan orizontal a pereților interiori).

Arie locuibilă – suma ariilor destinate pentru locuit (suma ariilor utile ale camerei de zi și dormitoarelor, exclusiv ariile holurilor, bucătăriilor, băilor etc.).

Volumul (interior) de referință al clădirii – volumul de aer conținut în interiorul anvelopei termice a clădirii.

Categorie de clădire – noțiune utilizată la clasificarea clădirilor și a unităților de clădire în funcție de destinația lor principală sau a statutului lor special, în scopul de a se permite aplicarea corectă a procedurilor de

evaluare a performanței energetice și diferențierea cerințelor de performanță energetică; de exemplu: clădiri protejate oficial datorită arhitecturii lor speciale sau a importanței istorice, clădiri folosite ca lăcașuri de cult, clădiri rezidențiale etc. Clădirile sau unitățile de clădire dintr-o anumită categorie pot conține spații de altă categorie (destinație); de exemplu: un hotel poate conține un restaurant, o piscină etc.

Clădire - ansamblu de spații cu funcțiuni precizate, delimitate de elementele de clădire care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalațiile aferente, în care energia este utilizată pentru reglarea climatului interior, respectiv asigurarea confortului interior. Definiția se referă la clădirea privită ca un întreg, sau la unități ale acesteia utilizate separat, inclusiv la sistemele tehnice (instalațiile) ale clădirii/unității de clădire considerate la evaluarea performanței energetice.

Clădire existentă - clădire la care s-a efectuat recepția la terminarea lucrărilor, inclusiv clădirea aflată în exploatare înainte de data intrării în vigoare a Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările și completările ulterioare.

Element de clădire - componentă a anvelopei termice a clădirii sau un sistem tehnic al clădirii (instalație), respectiv doar o parte a acestuia, cu care aceasta este dotată.

În situ / la fața locului - parte de teren pe care este amplasată clădirea, împrejurimile și clădirea propriu-zisă. Noțiunea definește relația dintre sursa de energie (amplasare și interacțiune) și clădire.

Mărime de referință – o cerință și/sau o restricție de utilizare a unei clădiri/spațiu dintr-o clădire relativ la utilitățile evaluate energetic și/sau la condițiile la limită (ex. temperatura setată pentru încălzire/răcire, debitul minim de aer necesar ventilării, necesarul de apă caldă de consum, nivelul de iluminare etc.)

Obiectiv evaluat - clădire sau unitate (zonă, parte) a unei clădiri (inclusiv un apartament), sau grup de clădiri care fac obiectivul evaluării performanței energetice. Obiectivul evaluat cuprinde toate spațiile și instalațiile aferente care contribuie la realizarea performanței energetice sau care influențează evaluarea acesteia.

Spațiu climatizat - spațiu încălzit, răcit, umidificat sau dezumidificat după caz, până la valori prestabilite ale parametrilor interiori de confort, cu scopul asigurării condițiilor de confort termic

Spațiu elementar - o parte a unei încăperi, o încăpere sau un grup de încăperi adiacente care aparțin simultan unei zone termice și unei zone deservite de instalații pentru fiecare utilitate.□

Unitate de clădire - o zonă/o parte a unei clădiri (un etaj sau un apartament dintr-o clădire) care este concepută sau modificată pentru a fi utilizată separat, dispunând separat de utilități (există dotare cu sisteme tehnice); de exemplu: un magazin dintr-un complex comercial, un apartament dintr-un bloc de locuințe sau o zonă de birouri de închiriat dintr-o clădire de birouri; unitatea de clădire poate fi un obiectiv evaluat.

Zonă termică a clădirii – parte a clădirii cu condiții suficient de uniforme ale mediului interior (temperatură, radiație solară, aporturi interne) pentru a permite calculul unui bilanț termic conform procedurilor din standardele PEC.

Zonă deservită de un sistem tehnic - parte a clădirii care constă dintr-un ansamblu de spații elementare care prezintă calcul uniform al necesarului de energie și care sunt deservite de o anumită parte a unui sistem tehnic (de încălzire, climatizare, apă caldă de consum, ventilare, iluminat).

Observație: pentru specificarea zonelor termice și a zonelor deservite de un sistem tehnic se utilizează spațiul elementar; acesta nu poate aparține parțial unei zone termice și parțial unei alte zone termice, sau parțial unei zone deservite de o instalație și parțial altei zone deservite de o altă instalație.

Condiții nominale de exploatare (de calcul energetic) – cerințe/restricții constante sau variabile în timp legate de utilitățile pentru utilizarea unei categorii clădire/spațiu, pentru evaluarea performanței energetice și/sau

a condițiilor interioare de confort; de exemplu: temperatura interioară convențională de încălzire/răcire, debitul minim de aer de ventilare, necesarul minim de apă caldă de consum, nivelul minim de iluminare, aporturile interne de căldură etc.

Intensitate a radiației solare - raport dintre fluxul solar radiant incident pe o suprafață și ariasuprafeței respective [W/m2].

Iradiație solară - energie incidentă pe unitatea de arie a unei suprafețe, rezultată din integrarea intensității radiației solare într-un interval de timp (o oră sau o zi) [J/m2].

Temperatură exterioară - temperatură a aerului exterior clădirii/zonei de calcul [0C]

Temperatură interioară - medie aritmetică a temperaturii aerului și a temperaturii medii de radiație în centrul unei zone sau al unui spațiu (expresie simplificată pentru temperatura operativă); nu trebuie identificată cu temperatura aerului interior [0C].

Automatizare și reglare (reglare) al instalațiilor clădirii - echipamente, programe informatice și servicii tehnice pentru reglare automată, monitorizare, optimizare și gestionare eficientă și în condiții de siguranță a funcționării instalațiilor

Climatizare - proces de tratare a aerului, simplu sau complex, prin care se reglează temperatura (creștere sau scădere a acesteia) și, după caz, umiditatea, puritatea (prin filtrare) și calitatea acestuia (prin reglarea debitului de aer proaspăt).

Cogenerare/producere combinată de electricitate și căldură – proces de generare simultană a energiei termice și a energiei electrice sau mecanice.

Dezumidificare - proces de eliminare a vaporilor de apă din aer.

Durata sezonului de încălzire, de răcire și de umidificare (dezumidificare) - durată defuncționare al sistemelor tehnice respective.

Iluminat - proces de furnizare a luminii pentru asigurarea nivelului de confort vizual necesar.

Încălzire a spațiilor - proces de furnizare a căldurii în spațiul unei clădiri în scopul obținerii și menținerii unei temperaturi minime date a spațiului.

Sistem tehnic al clădirii/instalație - ansamblul echipamentelor tehnice ale unei clădiri/unități de clădire destinate pentru încălzirea spațiului, răcirea spațiului, ventilare, apă caldă de consum (a.c.c.), iluminat integrat, automatizare și reglare, generare de energie electrică in situ sau pentru o combinație a acestora, inclusiv acele sisteme care folosesc energie din surse regenerabile și care pot fi prevăzute cu soluții de stocare.

Agent (vector) energetic - substanță sau fenomen utilizată/utilizat pentru a produce lucru mecanic sau căldură, sau pentru a realiza procese chimice sau fizice generatoare de energie.

Contur pentru evaluare energetică - contur în funcție de care sunt calculate sau măsurate energia primită și energia furnizată în exterior.

Energie primită din exterior - energie furnizată de un agent energetic instalațiilor aferente clădirii, prin conturul de evaluare, pentru a se asigura utilitățile considerate (necesarul de energie) sau pentru a se produce energia furnizată în exterior (exportată).

Energie din surse neregenerabile - energia dintr-o sursă care se epuizează prin exploatare; de exemplu: energia obținută din combustibili fosili.

Energie din surse regenerabile - energie provenită din surse nefosile, ca de exemplu energia vântului, energia solară, energia aerotermală, geotermală și hidrotermală, energia oceanică, hidroenergia, biomasa certificată, gazul din deșeuri, gazele obținute prin tratarea apelor uzate, biocombustibilii etc.

Energie recuperată - energia care contribuie la diminuarea necesarului energetic al unei clădiri/unități de clădire, care provine dintr-un proces fizic natural de transfer energetic (de la un potențial termic mai mare

către unul mai mic) și care nu implică o sursă regenerabilă de energie; acest tip de energie nu este contorizat ca o sursă regenerabilă de energie și nu influențează în mod direct valoarea indicatorului RER (exemple: recuperator de căldura aer-aer, recuperator de căldură aer-apă sau apă-aer).

Necesar de energie pentru apă caldă de consum - căldură care trebuie furnizată cantității necesare de apă caldă de consum pentru a fi încălzită de la temperatura din rețeaua de apă rece până la temperatura prestabilită de furnizare la consumator, fără pierderile termice ale sistemului de preparare a apei calde de consum.

Necesar de energie pentru încălzire sau răcire - căldură care trebuie furnizată sau extrasă dintrun spațiu climatizat pentru a se menține condițiile de temperatură dorite pe durata unei anumite perioade de timp.

Perimetru - lungimea curbei închise obținută prin proiecția în plan orizontal a conturului pentru evaluare.

Sursă de energie - sursă din care poate fi extrasă sau recuperată energia utilizabilă, fie direct, fie prin intermediul unui proces de conversie sau transformare. Sursa poate fi regenerabilă sau neregenerabilă; de exemplu: rezervele naturale de petrol, gaze, cărbuni, soarele, vântul, pământul (energia geotermală), oceanul (energia valurilor), pădurile etc.

Energie primară - energia care nu a fost supusă nici unui proces de conversie sau de transformare. Energia primară poate include energie primară din sursele neregenerabile și/sau din sursele regenerabile.

Energie totală - energia provenită atât din surse regenerabile cât și neregenerabile.

Audit energetic al clădirii/unității de clădire/grupului de clădiri - totalitate a activităților specifice, inclusiv elaborarea raportului de audit energetic, prin care se obțin date despre consumul energetic al unei clădiri/unități de clădire/grup de clădiri existente, se identifică soluțiile rentabile de economisire a energiei prin creșterea performanței energetice, se cuantifică economiile de energie și se evaluează eficiența economică a soluțiilor propuse, estimând costurile și durata de recuperare a investiției.

Certificat de performanță energetică - document tehnic legal care indică performanța energetică calculată în condiții prestabilite de confort a obiectivului evaluat (clădire, unitate de clădire, apartament). Documentul trebuie elaborat conform prezentei metodologii de calcul al performanței energetice a clădirilor și cuprinde date cu privire la consumurile de energie primară și finală, inclusiv din surse regenerabile de energie, precum și cantitatea de emisii echivalente de CO2. Pentru clădirile existente certificatul include în anexă și măsurile recomandate atât pentru reducerea consumurilor energetice cât și pentru creșterea ponderii utilizării surselor regenerabile de energie în consumul total.

Renovare majoră - lucrările proiectate și efectuate la anvelopa unei clădiri existente și/sau la sistemele tehnice ale acesteia, ale căror costuri depășesc 25% din valoarea de impozitare a clădirii, exclusiv valoarea terenului* pe care este situată clădirea; o clădire renovată major trebuie să îndeplinească cerințele minime de performanță energetică definite prin valorile din tabelul 2.10b.* Valoarea de impozitare a clădirii se determină potrivit Legii nr. 227/2015 privind Codul fiscal, cu modificările și completările ulterioare.

Clădire al cărei consum de energie este aproape egal cu zero (NZEB-nearly zero energy building) - clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care consumul de energie este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit, în proporție de minimum 30%, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, începând cu anul 2021 (după 2031 proporția minimă de energie din surse regenerabile se va stabili prin Hotărâre a Guvernului, conform prevederilor din Legea nr. 372/2005, republicată).

Factor echivalent de emisii de CO2 - cantitatea echivalentă de CO2 emisă în timpul desfășurării unui proces (cum ar fi arderea unui combustibil) prin care o resursă primară devine utilizabilă sub formă de energie la

un consumator final; poate include emisiile echivalente în CO2 ale altor gaze cu efect de seră [kgCO2/kWh].

Rata de energie primară din sursă regenerabilă (RER) – proporția de energie primară furnizată din surse regenerabile (pentru toți agenții/vectorii energetici) aflate la fața locului, în apropiere sau la distanță, din valoarea energiei primare totale furnizată clădirii (pentru toți agenții/vectorii energetici); acest indicator nu ține cont de energia exportată produsă din surse regenerabile aflate la fața locului sau în apropiere.

Indicator de performanță energetică a clădirii/unității de clădire/apartamentului (indicator PEC) - mărime calculată (sau măsurată), care definește o caracteristică energetică a unui obiectiv evaluat; indicatorii PEC sunt utilizați pentru încadrarea în clasele de performanță energetică, pentru verificarea respectării cerințelor de performanță energetică și/sau pentru completarea certificatului de performanță energetică. Un indicator PEC se poate referi atât la performanța energetică globală (pentru toate utilitățile) cât și la performanța energetică parțială (pentru o anumită utilitate).

Performanţa energetică a clădirii/unității de clădire/apartamentului - energia estimată prin calcul (sau efectiv consumată) în condițiile utilizării în condiții de confort și siguranță de către ocupanții clădirii/unității de clădire/apartamentului, cu respectarea tuturor cerințelor minime de confort privind încălzirea, utilizarea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și iluminatul. Performanţa energetică a clădirii se determină în România conform prezentei metodologii de calcul și se exprimă prin mai mulţi indicatori numerici (consumuri specifice) care se calculează luându-se în considerare caracteristicile tehnice ale clădirii şi ale instalațiilor (sistemele tehnice), factorii climatici exteriori de calcul energetic, condiţiile interioare minime de confort, sursele de producere a energiei consumate, alţi factori care influenţează necesarul și, în final, consumul de energie.

Performanţă energetică a clădirii de referință - este performanța energetică a unei clădir virtuale având aceleași caracteristici geometrice ca și clădirea reală, cerințele termotehnice recomandate conform tabelelor 2.4 pentru clădiri NZEB și 2.7 pentru clădiri renovate major, și respectiv, cerințe de performanță energetică și niveluri de poluare definite în capitolul 5.2. Performanţa energetică a clădirii de referință este utilizată pentru completarea certificatului de performanță energetică și pentru verificarea conformităţii cu cerințele reglementate ale clădirilor noi și existente.

Performanţă energetică după execuţie - performanță energetică calculată cu datele tehnice ale clădirii după finalizarea procesului de construire/renovare energetică (înainte sau după începerea exploatării), respectiv la recepția la terminarea lucrărilor, luând în calcul și date reglementare privind modul de utilizare. Aceasta reprezintă consumul anual de energie al unei clădiri construite, calculat în condiții standardizate de utilizare.În prezenta metodologie, s-a adoptat varianta determinării performanței energetice calculate a unei clădiri/unități de clădire/apartament, în condiții standardizate de utilizare.

Raport de audit energetic - document elaborat în urma desfășurării activității de auditare energetică a clădirii, care conține descrierea modului în care a fost efectuat auditul energetic, a principalelor caracteristici termice și energetice ale clădirii/unității de clădire și, acolo unde este cazul, a măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice a clădirii/unității de clădire și instalațiilor interioare aferente acesteia, precum și a principalelor concluzii referitoare la eficiența economică a aplicării măsurilor propuse și durata de recuperare a investiției.

Valoare de referință - valoarea reglementată sau calculată cu care se compară un indicator energetic; aceasta poate să fie fixă pentru anumite tipuri de clădiri sau pentru anumite caracteristici energetice, sau poate fi variabilă.

Aport de căldură - căldură generată în interiorul spaţiului climatizat sau care intră în spațiul climatizat din surse de căldură altele decât cele utilizate în mod intenţionat pentru încălzirea, răcirea sau prepararea apei calde de consum.

Aporturi interne de căldură - căldura furnizată de diverse surse interioare cum ar fi oamenii, iluminatul, aparatele electrocasnice consumatoare de energie electrică sau alte echipamente care generează energie termică în interiorul clădirii.

Aporturi solare de căldură - căldura furnizată de radiația solară care pătrunde în clădire, direct sau indirect (după absorbția în elementele de clădire), prin elemente de clădire transparente sau opace sau sisteme solare pasive.

Aporturi utile de căldură - partea din aporturile termice interne și solare de căldură care contribuie la reducerea necesarului de căldură pentru încălzire

Bin - clasă de temperatură statistică (sau interval de clasă) pentru temperatura aerului exterior, cu limitele exprimate într-o unitate de măsură a temperaturii; binul include de obicei intervale de timp neconsecutive cu aceleași valori de temperatură.

COP (coeficient de performanță) - eficiența energetică a unui echipament pentru producerea căldurii, definit ca raport între puterea termică livrată și puterea electrică absorbită efectiv de echipament.

Domeniu de funcționare - domeniu cuprins între limitele superioară și inferioară ale utilizării (de exemplu: temperaturile, umiditatea aerului, tensiunea) în care un echipament funcționează; caracteristicile care definesc domeniul de funcționare sunt publicate de producător.

EER - eficiența energetică a unui echipament care produce frig, definit ca raport între puterea termică absorbită de vaporizator și energia consumată de compresor; reprezintă performanţa energetică a pompei de căldură reversibile care funcţionează în regim de răcire.

Perioadă de evaluare a performanței energetice - perioadă de timp în care este evaluată performanța energetică; este de obicei un an - nu trebuie să aibă aceeași valoare ca perioada de calcul sau intervalul de calcul.

Perioadă/sezon de încălzire sau răcire - perioadă a anului pentru care este necesară o cantitate semnificativă de energie pentru încălzire sau răcire; sunt utilizate pentru a se determina perioadele de funcționare a instalațiilor respective.

Pompă de căldură combinată – echipament care furnizează energie pentru două sisteme tehnice diferite ale unei/unor clădiri sau unitate/unități de clădire ca de exemplu sistemul de încălzire și sistemul de apă caldă de consum, în funcționare alternativă sau simultană.

Pompă de căldură -echipament care preia căldura dintr-un mediu la o anumită temperatură mai scăzută şi o transferă unui mediu la o temperatură mai ridicată; poate funcţiona în regim de încălzire (când furnizează căldură) sau în regim de răcire (în cazul pompelor reversibile).

Pierderi termice ale instalației – disipări de căldură ale unei instalații a clădirii, care nu contribuie la energia utilă/netă furnizată de instalație; acestea pot să fie nerecuperabile, recuperabile sau recuperate.

Putere absorbită efectiv - puterea electrică medie absorbită de unitatea de pompă de căldură într-un interval de timp dat, care include: puterea de intrare pentru funcționarea compresorului (sau a arzătorului și orice altă sursă de energie pentru dezghețare), puterea de intrare pentru dispozitivele de reglare și siguranță și puterea dispozitivelor care asigură vehicularea agentului termic.

4. Descrierea Obiectivului

In prezentul proiect se analizeaza numai corpul anexa al salii de sport

Imobilul care compune incinta colegiului tehnic Iuliu Maniu este reprezentat de nr. cadastral 211641 limita care in urma studiului topografic nu cuprinde toata împrejmuirea incintei fizice. In zona de S-V a terenului se afla o zona neintabulata care se afla in interiorul împrejmuirii dar nu este inclusa in documentația cadastrala, astfel zona respectiva nu va face parte din documentația care face obiectul proiectului.

Imobilul are următoarele vecinătăți:

Nord	Bulevardul Iuliu Maniu IE 233887
Sud	Proprietate privata IE 200037; IE 205372; IE 200044; IE 200039
Est	Proprietate privata IE 204015
Vest	Strada Preciziei IE 241334

Suprafața terenului analizat este de 18 667 mp, având în plan dimensiuni aproximative de 117 m x 210 m și forma rectangulară ce se poate înscrie intr-un trapez. Construcțiile existente au o suprafata construita la sol de 4657 conform extrasului de carte funciara și 4633,68 mp conform măsurătorilor topo

Cladirile existenta conform cadastru:

- Corp C1 - cladire sali de curs S= 781 mp
- Corp C2 - cladire sali de curs S= 549 mp
- Corp C3 – sala de sport S= 749 mp
- Corp C4 - camin S= 1533 mp
- Corp C5 - cantina S= 670 mp
- Corp C6 – punct termic S= 207 mp

- Corp C7 - anexa S= 46 mp
- Corp C8 - magazie S= 55 mp
- Corp C9 - magazie S= 68 mp

Situat in Vestul Bucurestiului in aproprierea autostrazii A1 amplasamanteul este favorabil tansporturilor din afara orasului.

Terenul beneficiază de o bună accesibilitate din B-dul Iuliu Maniu cu 2 accese pietonale si 3 acesse rutiere din strada Preciziei. Deasemenea, beneficiază si de o bună accesibilitate din rețeaua de transport în comun, aici aflându-se stația de autobuz pentru autobuzele 137, 429, 431, 432, 433

Date climatie si particularitati topografice

Terenul se situeza intr-un climat temperat continetal cu usoare nuante excesive si face parte din sectorul climatic central al Campiei Romane si cu particularitati microclimatice ce se formeaza in cadrul zonei metropolitane Bucuresti-Ilfov.

Clima este determinata de masele de aer polar-maritime si continentale in proportie de 60.3% si tropical-maritime si continentale in proportie de 15.8%. Acestea determina o clima combinata de tip continental-oceanic-submediteranean cunoscuta in literatura de specialitate sub denumirea de climat danubian (Emm. De Martonne) sau climat getic (S. Mehedinţi). Acest climat are 4 anotimpuri cu particularitati specifice.

Clima din orasul Bucuresti este considerată ca facand parte din zona climatic nr. 5 în clasificarea internaţională a zonelor climatice, stabilita de Standardul ANSI / ASHRAE / IESNA 90.1-2007, Normativ Anexa B - Criterii Clima Constructii tip anvelopa.

Conform Normativ C-107/2 din 2005, orasul Bucuresti se incadreaza in zona climatica II, cu temperaturi medii de -15°C iarna si +25 °C vara.

UMEZEALA - Acest parametru are valori medii anuale de cca. 78%. Cele mai mici medii lunare se inregisreaza in iulie (70%) iar cele mai mari in lunile de iarna (85-90%). Regimul umezelii relative variază, aşadar, in sens invers celui termic, acesta din urma fiind principala lui cauza.

PRECIPITATII - De-a lungul anilor precipitaţiile zonei analizate au înregistrat variaţii neperiodice mari. Cu toate acestea, in urma obsevatiilor multi anuale, se poate deduce o medie anuala de 800-900 mm.

STRATUL DE ZAPADA - Starea timpului si condiţiile locale influenţează durata de persistenta si grosimea stratului de zapada. In zona analizata durata persistentei acestuia este de cca. 54 de zile. In aceeasi zona grosimea maxima decadica a fost de 16 cm.

Conform CR 1-1-3-2005, "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol este s0,k=200kg/mp.

REGIMUL VANTURILOR - Vanturile dominante sunt cele de NE (23,3%), urmate de cele de SV (8,1%);

Vânturile din direcţia NE au si cea mai mare viteza medie anuala (3,3m/s), urmata de direcţia E (3,2 m/s);

In perioadele iunie-iulie pot apărea intensificări ale vântului, cu aspect de vijelie (70-100 km/h);

Pentru aceasta zona este caracteristica o perioada de calm de 39.4% din perioada anului;

Conform Cod de proiectare „Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului", indicativ CR 1-1-4-2012, presiunea de referinta a vantului, mediata pe 10min. la 10m, pentru un interval mediu de recurenta de 50 ani, este de 0.5 kPa.

SEISM - Conform „Codului de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri" P100-1/2013, perimetrul se încadrează în zona de aceleratie maxima a terenului pentru proiectare a_g= 0.30g, si perioada ce colt Tc= 1.6 secunde

ADANCIMEA DE INGHET – cf. STAS 6054-77 80-90 cm (+10...20 cm)

Condiții de amplasare și realizare a construcțiilor conform reglementări de urbansim

Conform P.U.Z. coordonator Sector 6 și R.L.U. aferent acestuia, aprobat prin H.C.L. Nr. 2/2016, terenul este încadrat în unitatea teritorială de referință – UTR **M3** – subzone mixtă situată in afara limitelor zonei protejate, avand regim de construire continuu sau discontinuu și înălțimi maxime de P+4 niveluri.

Destinația terenului este de invatamant – colegiu tehnologic

Categoria de folosinta este de curti constucrii pe intreaga suprafata a terenului

Indicatorii urbanistici aprobați prin P.U.Z. coordonator Sector 6 pentru terenul studiat sunt:

- P.O.T. maxim = 60%
- C.U.T. = 2,5
- Înălțimea maximă a construcțiilor = P+14, respectiv 45 m în funcție de distanța dintre aliniamentele străzii (profil stradal)

Indicatorii urbanistici existenti sunt:

- P.O.T. = 24,82%
- C.U.T. = 0,75

Înălțimea clădirii C1 = P+3 (nu face obiectul proiectului)
Înălțimea clădirii C2 = P (nu face obiectul proiectului)
Înălțimea clădirii C3 = Pinalt (nu face obiectul proiectului)
Înălțimea clădirii C4 = P+4 (nu face obiectul proiectului)
Înălțimea clădirii C5 = P+1 (nu face obiectul proiectului)

Înălțimea clădirii C6 = Pinalt (nu face obiectul proiectului)
Înălțimea clădirii C6 = P (nu face obiectul proiectului)

- Constructii existente = 4633,68 mp
- Înălțimea maxima a construcțiilor = P+4
- Spatii verzi = 3556 mp; 19,04%
- Nr locuri de parcare 43 locuri de parcare = 538 mp
- Circulatii pietonale, auto si terase neacoerite = 9939 mp

Caracteristicile construcției propuse

Proiectul implica crearea unui centru sportiv unde, in legatura cu colegiul tehnic se pot organiza competiții de diverse sporturi, in principal fotbal si baschet, pe formate tip campionat care pot avea o durata prelungita.

Din punct de vedere funcțional se doreste realizarea unei constructii care acopera spatiul de joc si un corp tehnic si de vestirare, grupuri sanitare. Spatiul de joc consta dintr-un teren de fotbal sintetic si o zona cu teren modular ce se poate configura in functie de sportul jucat.

Se vor mai prevedea si gradene modulare care se pot configura in funcite de eveniment, dar nu mai mult de 550 de spectatori.

In urma interventiei se propun urmatorii indicatori urbanistici:

Suprafata teren : 18 667 mp
Suprafața construită existentă: Sc = 4 633.68 mp
Suprafața construit desfășurată existentă: Sd = 13 954.07 mp
POT existent = 24,82%
CUT existent = 0,75
Suprafața construită propusă: Sc = 7 983.68 mp
Suprafața construit desfășurată propusă: Sd = 17 454.07 mp
POT propus = 42,81 % (60 % maxim reglementat prin RLU)
CUT propus = 0,94 (2,5 maxim reglementat prin RLU)

Pentru implementarea investitiei se va reconfigura intreaga incinta mai putin zona din S-V a terenului, unde se afla o zona neintabulata si unde nu se va interveni. Se vor reface unde este cazul racordul/rampe pentru persoanele cu disabilitati. De asemenea se vor realiza lucrari de infrastructura pentru a realiza o gospodarie de apa incendiu si un bazin de retentie ape meteorice, ce se va folosi pentru irigarea spatiilor verzi.

Pe latura de sud a cconstructiei nou propuse se vor prevedea panouri fotovoltaice.

Capitolul 2 – Descriere funcțională

Functiunea de baza a cladirii va fi de sport si va functiona in interesul comunitatii unde se pot organiza competitii sportive. Pe langa sala de sport, ternurile acoperite pot sa deserveasca si

colegiul tehnic.

Complementar terenului sinteticde fotbal, pe terenul modular se pot organiza jocuri precum volei, tenis, baschet si handbal.

Corpul dependinta va deservi grupurile sanitare pe sexe, spatii tehnice si vestiare la etaj.

Dimensiunile maxime

Constructia propusa se poate inscrie intr-un drepthungi cu latura de 103x34 m si se compune din 2 dreptunghuir alaturate, unul pentru acoperire si celalalt pentru dependinte.

Regim de inaltime

P imalt, P+1.
Clădirea se desfășoară pe parter si corpul dependință P+1

Înălțimea maxima la streașina va fi de aproximativ 9,30 m si înălțimea maxima la coama de 12,00
Corpul de dependințe va avea înălțimea la atic de 7,60 m

Bilant suprafete

	Situatie exsitenta cf. masuratori		Situatie propusa	
NC 211641	mp	%	mp	%
S teren	18.667,00	100,00	18.667,00	100,00
Sconstruita	**4.633,68**	**24,82**	**7.993,03**	**42,81**
Sdesfasurata	**13.954,07**	**74,75**	**17.454,07**	**93,50**
S amenajari	**10.477,32**	**56,12**	**5.073,96**	**27,71**
S spatii verzi	**3.556,00**	**19,04**	**5.600,01**	**30,00**
POT	**24,82**	**%**	**42,81**	**%**
CUT	**0,75**		**0,94**	
Spatii verzi	**3.556,00**	**19,04**	**5.600,01**	**30,00**

Functiuni Propuse

Nivel	Numar	Nume	Suprafata	Volum	Risc Incendiu	Nr. persoane
Parter	P01	Teren sport modular	1582.03 m²	18203.86 m³	mic	275
Parter	P02	Teren fotbal	1588.92 m²	18293.44 m³	mic	275
			3170.95 m²	**36497.31 m³**		**550**
Parter	P03	G.S. Barbati	32.54 m²	109.00 m³	mic	
Parter	P04	Camera tehnica	13.57 m²	45.47 m³	mijlociu	
Parter	P05	Casa de scara	26.23 m²	93.64 m³	mic	
Parter	P06	Camera tehnica	13.34 m²	44.69 m³	mijlociu	
Parter	P07	G.S. Femei	20.06 m²	67.19 m³	mic	
Parter	P08	Sas	8.58 m²	28.75 m³	mic	
Parter	P09	G.S. Disabilitati	5.30 m²	17.77 m³	mic	
Etaj 1	E1.01	G.S.	8.37 m²	25.52 m³	mic	
Etaj 1	E1.02	Dusuri	10.79 m²	32.92 m³	mic	
Etaj 1	E1.03	Vestiar	36.32 m²	110.78 m³	mic	15
Etaj 1	E1.04	Casa scarii	7.62 m²	23.25 m³	mic	
Etaj 1	E1.05	Vestiar	36.32 m²	110.78 m³	mic	15
Etaj 1	E1.06	Dusuri	10.79 m²	32.92 m³	mic	
Etaj 1	E1.07	G.S.	8.37 m²	25.52 m³	mic	
			238.21 m²	**768.20 m³**		**30**
Total:			**3409.16 m²**	**37265.50 m³**		**580**

Locuri de parcare

Momentan in incinta colegiului se pot identifica 43 de locuri de parcare, si o zona deschisa unde se pot parca autoturisme tip autocar.

Prin proiect se propun 51 de locuri de parcare, dintre care 3 locuri pentru persoane cu disabilitati, amplasate in aproprierea intrarii, 4 locuri de parcare cu posibilitatea de alimentare a autovehiculelor electrice.

In cazul unui eveniment cu echipe din afara orasului, parcarea poate acomoda 2 autocare in locul a 9 locuri de parcare autoturisme

Cf. HCMB 66/2006, numarul minim de parcare se va stabili prin procedura de avizare/aprobare a aproiectului.

Inaltimea libera a spatiilor

Inaltimea libera in spatiile propuse vor fi de 3,00 m sub grinda

Peste terenurile de sport se impune din regulamentele oficiale de sport o inaltime minima de 8

m sub grinda

Capitolul 3 – Soluţii constructive şi de finisaj

Proiectul s-a facut tinand seama de tema de proiectare a beneficiarului, certificatul de urbanism si conditiile specifice ale amplasamentului, reglementarile urbanistice existente in zona, legile si normativele de proiectare in vigoare.

Sistem constructiv

Fundatii de tip elastic izolate.

Suprastructura metalica prefabricata cu stalpii incastrati in fundatii, grinzi transversale cu inaltime variabila, incastrate in stalpii prefabricati si grinzi longitudinale.

Corpul anexa, sistem de fundatii continue si stalpi si grinzi din beton armat monolit

Închideri exterioare

Se va realiza închidere parţiala panouri sandwich la acoperiş si pereti. Terenul va ramane deschis pe timpul sezonului cald si se va închide pe timpul sezonului rece cu o inchidere usoara din materiale texitile sau PVC

Corpul anexa se va inchide cu panouri sandwich la pereti, soclu termoizolat la nivelul parterului si terasa necirculabila termoizolata si membrana PVC ca strat hidroizolant.

Corpul anexa va prevedea inchideri din tamplarie de aluminiu cu rupere de punte termica, culorea gri antracit.

Se prevad luminatoare din policarbonat la acoperirea terenului cu functia de luminare si desfumare

Finisaje interioare si compartimentari

Vopsitorie alb-gri, tamplarii sorturi metalice si balustrade culoare alb-gri pastelat.

- vopsitorii pe tencuieli umede si uscate la tavane şi pereţi.
- vopsitorii la tavane.
- placaje faianţă in grupurile sanitare;
- pardoseli din rasina/lac epoxidica in spatiile de vestiare;
- pardoseli beton elicopterizat in spatiul tehnic depozite;
- Finisaje aparente la acoperirea terenului;

Finisaje exterioare

Vopsitorie alb-gri, tamplarii sorturi metalice si balustrade culoare alb-gri pastelat.

Învelitoare

Tip sarpanta in 2 ape

Tip terasa necirculabila la corpul anexa

Acoperirea terenurilor de sport se va face cu panouri sanwich prinse pe pane metalice si luminatoare din policarbonat

Corpul anexa se va inchide cu panouri sandwich la pereti, soclu termoizolat la nivelul parterului si terasa necirculabila termoizolata si membrana PVC ca strat hidroizolant.

Scurgerea apelor pluviale se va face prin jgheaburi si burlane la teren

5-CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII

Descriere succinta a materialelor termoizolante din proiectul expertizat:

Anvelopa exterioara:
Grosime minima: 100 mm
Conductivitate termica maxima: 0.035 W/mK
Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
Rezistenta la compresiune minim: 80 KPa
Permeabilitate la vapori maxim:

Placa pe sol/intratos subsol
Grosime minima: 100 mm
Conductivitate termica maxima: 0.032 W/mK
Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
Rezistenta la compresiune minim: 150/40 KPa
Permeabilitate la vapori maxim:

Acoperis
Grosime minima: 200 mm
Conductivitate termica maxima: 0.035 W/mK
Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
Rezistenta la compresiune minim: 40/150 KPa
Permeabilitate la vapori maxim:

Tamplarie exterioara:

Rezistenta termica corectata minima conform fiselor tehnice: 1.1 m2K/W
Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
Factor solar optim gn: 0,24 – 0,47

Pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus se recomandă ca toate elementele de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația R' ≥ R'min, respectiv U' U'max, unde R' / R'min [m2K/W] este rezistența termică corectată calculată / corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de anvelopă termică iar U' / U'max [W/(m2K)] este transmitanța termică corectată calculată/corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'min), având valorile conform tabelului:

Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referinţă) pentru clădiri nerezidențiale NZEB

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'min [m2K/W]	U'max [W/m2K]
Pereţi exteriori (exclusiv suprafeţele vitrate, inclusiv pereţii adiacenţi rosturilor deschise)	3.00 1)	0,33
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 2,3)	1.20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 2,3)	1,30
Tâmplărie exterioară (luminatoare verticale)	0,77 2,3)	1,30
Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6,00 1)	0,17
Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivniţe	3,40 1)	0,29
Pereţi adiacenţi rosturilor închise	1,50 1)	0,67
Planşee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere ş.a.)	5,00 1)	0,20
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	5,00 1)	0,20
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	5,30 1)	0,19
Pereţi exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3,40 1)	0,29

Note:
1) Pentru elementele de construcție opace ale anvelopei, rezistența termică poate fi redusă (respectiv transmitanța termică poate fi mai mare) în cazurile în care montarea termoizolației este limitată din considerente tehnico-economice justificate în raportul de conformare NZEB (de exemplu la calcanele învecinate ale clădirilor, separate sau nu cu rost, în cazul fațadelor cu valoare arhitecturală etc.).
2) Sunt obligatorii măsurile pentru asigurarea ventilării corecte a clădirii (exemplu: aplicarea unui concept de ventilare care poate include grile higroreglabile pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt). Este obligatorie și reducerea punților termice generate de tâmplărie prin montarea acesteia cât mai aproape de fața exterioară a pereților exteriori sau chiar în exteriorul acestora.
3) Valorile R'min respectiv U'max indicate ca recomandare în tabelul 2.4. se determină conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopă fiind considerate așezate în poziție verticală și nu sunt valabile pentru uși culisante automate, uși culisante telescopice, uși culisante cu funcție break-out, uși circulare, uși semicirculare precum și pentru ușile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tâmplăria montată, prevăzută

sau nu cu dispozitive de protecţie solară şi reprezintă o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopă de acelaşi tip.

Rezistenţa termică totală unidirecţională a unui element de clădire alcătuit din unul sau mai multe straturi din materiale omogene, fără punţi termice, inclusiv din eventuale straturi de aer neventilat, dispuse perpendicular pe direcţia fluxului termic, se calculează cu relaţia :

R = Rsi + Σ Rj + Σ Ra + Rse [m2K/W]

Rezistenţa termică corectată R' şi respectiv transmitanţa termică corectată U' se calculează cu relaţia generală :

$$U' = \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{\sum(\Psi \cdot l)}{A} + \frac{\sum \chi}{A} \qquad [W/(m^2K)]$$

în care :

R rezistenţa termică totală, unidirecţională, aferentă ariei A

l lungimea punţilor liniare de acelaşi fel, din cadrul suprafeţei A

ψ transmitanţa termică liniară a tuturor punţilor termice liniare din cadrul suprafeţei A

χ transmitanţa termică punctuală a tuturor punţilor termice liniare din cadrul suprafeţei A.

Rezistenţa termică corectată se mai poate exprima prin relaţia:

R' = r*R

în care r reprezintă coeficientul de reducere a rezistenţei termice totale, unidirecţionale:

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot \left[\sum(\Psi \cdot l) + \sum \chi\right]}{A}}$$

Transmitanţele termice liniare şi punctuale _ aduc o corecţie a calculului unidirecţional, ţinând seama atât de prezenţa punţilor termice constructive, cât şi de comportarea reală, bidimensională, respectiv tridimensională, a fluxului termic, în zonele de neomogenitate a elementelor de construcţie.

Punţile termice punctuale rezultate la intersecţia unor punţi termice liniare, de regulă, se neglijează în calcule.

Rezultate anvelopa tabelar:

A. Caracteristici geometrice

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcţie (pereţi exteriori opaci, terasă, ferestre şi uşi exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafaţa de referinţă a pardoselii,volumul util încălzit şi volumul total al clădirii

B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructie

Conductivităţile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienţi de majorare care ţin cont de deprecierea conductivităţilor în funcţie de vechimea materialelor şi de starea acestora (stare uscată, afectată de condens sau afectată de igrasie).Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. crt.	Denumirea materialului	ρ (kg/m3)	λ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, λc (W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat (2500 kg/m3)	2500	1,74	1	1,74
2	Mortar de ciment	1800	0,93	1	0,93
3	Polistiren celular	20	0,044	1	0,044
4	Zidarie din caramizi pline	1800	0,8	1,3	1,04
5	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1	0,87
6	Mortar de zgura cu ciment	2600	1,16	1	1,16
7	Vata minerala saltele	80	0,035	1	0,035
8	Beton armat (2500 kg/m3)	2500	1,74	1,25	2,175
9	Mortar de ciment	1800	0,93	1,2	1,116
10	Beton armat (2600 kg/m3)	2600	2,03	1	2,03

C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul puntilor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a cladirii

Prin identificarea punţilor termice la nivelul anvelopei cladirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistenţei termice totale unidirecţionale pentru fiecare element de anvelopa (tabel 2.3.).

Tabel 2.3. Coeficienţi liniari de transfer termic

Rezistenţele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii ţin cont de valorile rezistenţelor termice unidirecţionale din câmpul curent (valori necorectate), precum şi de influenţa punţilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de construcţie al anvelopei clădirii.

2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII

2.1. Determinare rezistentelor termice corectate ale elementelor de constructie din componenta cladirii

A. Caracteristici geometrice

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcþie (pereþi exteriori opaci, terasă, ferestre °i u°i exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafaþa de referinþă a pardoselii,volumul util încălzit °i volumul total al clădirii (tabel 2.1).

Tabel 2.1

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	468,3 m²
Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	157,7 m²
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	157,7 m²
Tâmplărie exterioară	18 m²
Aria de referință a pardoselii	238,2 m²
Suprafață construită desfăşurată	315,5 m²
Volumul de referință al clădirii	768,2 m³
Volum util încălzit	2227,8 m³
Volum total al clădirii	768,2 m³
Factorul de compactitate al clădirii	1,04

B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructie

Conductivitãþile termice de calcul ale materialelor se determinã în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienþi de majorare care þin cont de deprecierea conductivitãþilor în funcþie de vechimea materialelor °i de starea acestora (stare uscatã, afectatã de condens sau afectatã de igrasie).Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. crt.	Denumirea materialului	ρ (kg/m3)	λ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, λc (W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat (2400 kg/m3)	2400	1,62	1,25	2,025
2	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,2	1,044
3	Mortar de zgura cu ciment	2600	1,16	1,2	1,392
4	Vata minerala saltele	80	0,035	1	0,035
5	Beton armat (2400 kg/m3)	2400	1,62	1	1,62
6	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1	0,87
7	strat aer	1,23	0	1	0
8	Beton armat (2500 kg/m3)	2500	1,74	1	1,74
9	Mortar de ciment	1800	0,93	1	0,93
10	XPS	100	0,036	1	0,036
11	Umplutura din nisip	1600	0,58	1	0,58
12	Umplutura din pietris	1800	0,7	1	0,7
13	Aluminiu	2600	220	1,25	275
14	Poliuretan celular	30	0,042	1,2	0,0504
15	Aluminiu	2600	220	1,2	264

C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul puntilor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a cladirii

Prin identificarea punþilor termice la nivelul anvelopei cladirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistenþei termice totale unidirecþionale pentru fiecare element de anvelopa (tabel 2.3.).

Tabel 2.3. Coeficienþi liniari de transfer termic

ZONA	Poziție element	Cod element
ZTC1.1	1	PE

R [m²K/W]	Ae;l [m²]
2,151	41,88

r [-]	R' [m²K/W]
0,92	1,97

Nr.crt	Detaliu constructiv	Tabel	l [m]	Ψ [W/mK]	Ψ*l [W/K]	Σ Ψ*l [W/K]
1	stalp cu placa	5	15	0,015	0,23	1,79
2	stalp zidarie	2	12	0,13	1,56	
3					0,00	
4					0,00	
5					0,00	
6					0,00	
7					0,00	
9					0,00	
10					0,00	

Rezistenþele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clãdirii þin cont de valorile rezistenþelor termice unidirecþionale din câmpul curent (valori necorectate), precum °i de influenþa punþilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de construcþie al anvelopei clãdirii.

Tabel 2.4 Rezistenþe termice

ELEMENT DE ANVELOPĂ: **Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)** — Cod element: **PPS10cm**

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2400 kg/m3)	0,2	2400	1,620	840	1,25	2,025	0,099
3	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,20	1,044	0,029
4	Mortar	Mortar de zgura cu ciment	0,015	2600	1,160	1680	1,20	1,392	0,011
5	Vata minerala	Vata minerala saltele	0,1	80	0,035	750	1,00	0,035	2,857
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: **578**

Rezistență termică R = **3,205** [m²K/W]

TIP: **SOL**

ELEMENT DE ANVELOPĂ: **Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri** — Cod element: **PTiz20**

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2400 kg/m3)	0,15	2400	1,620	840	1,00	1,620	0,093
3	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,034
4	Vata minerala	Vata minerala saltele	0,2	80	0,035	750	1,00	0,035	5,714
5	ALTE	strat aer	0,02	1,23	0,000	0	1,00	0,000	0,110
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: **427,0246**

Rezistență termică R = **6,118** [m²K/W]

TIP: **ACOPERIS**

ELEMENT DE ANVELOPĂ: **Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)** — Cod element: **Pl sol 10 lz10xps**

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m3)	0,13	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,075
3	Mortar	Mortar de ciment	0,1	1800	0,930	840	1,00	0,930	0,108
4	ALTE	XPS	0,1	100	0,036	1800	1,00	0,036	2,778
5	Pamant/umpluturi	Umplutura din nisip	0,2	1600	0,580	840	1,00	0,580	0,345
6	Pamant/umpluturi	Umplutura din pietris	0,3	1800	0,700	840	1,00	0,700	0,429
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10		Flux vertical descendent							

Masă unitară [kg/m²]: **1375**

Rezistență termică R = **3,902** [m²K/W]

TIP: **SOL**

ELEMENT DE ANVELOPĂ	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)							Cod element	PE
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Metale	Aluminiu	0,006	2600	220,000	480	1,25	275,000	0,000
3	Polimeri/spume	Poliuretan celular	0,1	30	0,042	1460	1,20	0,050	1,984
4	Metale	Aluminiu	0,006	2600	220,000	480	1,20	264,000	0,000
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 34,2

Rezistență termică R = 2,151 [m²K/W] TIP: OPAC

1 - FE PVC1.1		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE PVC1.1	Fereastra	Geam Triplu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_w [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
1,40	1,40	0,20			1,00	0,96	1,96	4,00	2,00	

Proprietăți termice ale componentelor

Comp. vitraj: Geam Triplu				-		Comp. vitraj: -				U_g		-						U_p		Tip Ramă	U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fișă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fișă produs	U_{g2} W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Strat exterior Tip	Strat exterior d mm	Strat interior Tip	Strat interior d mm	Strat protecție Tip	Strat protecție d mm	Din fișă produs	W/m²K		Din fișă produs	W/m²K
Low-e	Ar	0,50	0,50							0,50	0,50									PVC	1,10	1,10

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_W ; U'_D [W/m²K]												1,10	U'_w
Ψ_{fg}		Ψ_{gb}		Ψ_{fp}		U'_w	ΔR		U_{WS}	$U_{W,m}$			
Introdus	W/mK	Introdus	W/mK	Introdus	W/mK	W/m²K	Introdus	m²K/W	W/m²K	W/m²K			W/m²K
	0,08		0,02			0,98							1,10

$\tau_{e,B}$		$\rho_{e,B}$		$\rho_{v,B}$		$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	

τ_e		ρ_e		ρ'_e		τ_v		ρ_v		ρ'_v	
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]
	0,58		0,14		0,14		0,73		0,16		0,16

$\tau_{v,B}$		$\rho'_{e,B}$		$\rho'_{v,B}$		G [W/m²K]
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	

g		α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]
Introdus	[-]					
0,30	0,30	0,27	0,11	0,58	0,73	0,30

Starea de degradare a tamplăriei, PVC	P1 - cu garnitură nouă, în stare bună, flexibila

Nr. crt.	Cod element de constructie	Tip element de anvelopă	Rezistenţa termică unidirecţională, R [m²K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistenţa termică corectată, R' [m²K/W]
0	1	2	3	4	5

D. Programul de functionare, definirea conturului de calcul si zonării

Programul de funcționare al clădirii este specific destinației de Cladiri activitati sportive.

Scenariu de funcţionare (Programul de utilizare a clădirii / unităţii de clădire / apartamentului)

		Numarul orelor de utilizare pe zile [h]								Total ore [h]	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Ianuarie	Sapt. 1							12	31	12	372
	Sap. 2	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 3	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 4	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 5	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 6	12	12							24	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Februarie	Sap. 6			12	12	12	12	12	28	60	336
	Sap. 7	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 8	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 9	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 10	12	12							24	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Martie	Sap. 10			12	12	12	12	12	31	60	372
	Sap. 11	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 12	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 13	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 14	12	12	12	12	12				60	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Aprilie	Sap. 14						12	12	30	24	360
	Sap. 15	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 16	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 17	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 18	12	12	12	12	12	12	12		84	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Mai	Sap. 19	12	12	12	12	12	12	12	31	84	372
	Sap. 20	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 21	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 22	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 23	12	12	12						36	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Iunie	Sap. 23				12	12	12	12	30	48	360
	Sap. 24	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 25	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 26	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 27	12	12	12	12	12				60	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Iulie	Sap. 27						12	12	31	24	372
	Sap. 28	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 29	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 30	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 31	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 32	12								12	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
August	Sap. 32		12	12	12	12	12	12	31	72	372
	Sap. 33	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 34	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 35	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 36	12	12	12	12					48	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Septembrie	Sap. 36					12	12	12	30	36	360
	Sap. 37	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 38	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 39	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 40	12	12	12	12	12	12			72	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Octombrie	Sap. 40							12	31	12	372
	Sap. 41	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 42	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 43	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 44	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 45	12	12							24	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Noiembrie	Sap. 45			12	12	12	12	12	30	60	360
	Sap. 46	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 47	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 48	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 49	12	12	12	12					48	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Decembrie	Sap. 49					12	12	12	31	36	372
	Sap. 50	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 51	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 52	12	12	12	12	12	12	12		84	
	Sap. 53	12	12	12	12	12	12	12		84	

*NOTA: Studiul a fo[illegible]rmatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislației în vigoare.

Gradul de ocupare al spaþiului încãlzit [programul de funcþionare al instalaþiei de încãlzire]:

Zona	Zi de lucru	Zi de weekend		
Programul (h)	12	12		
Temperatura interioara (°C)	20	20		

Gradul de ocupare al spaþiului rãcit [programul de funcþinare al instalaþiei de climatizare/rãcire]:

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]	12			
Temperatura interioară [°C]	20			
Grad de ocupare zilnic/saptamanal/lunar [m²/pers]	30			

Zone termice (ZT):

Zone termice conditionate (ZTC):

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referinţă [m^2]	A locuibilă [m^2]	H [m]	Sistem încălzire	$\theta_{incalzire}$ [°C]	Sistem răcire	θ_{racire} [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem Iluminat
ZTC1.1	ZT1	768,20	0,0	2,9	Da	20	Da	24	Nu	Da	Da

E. Necesarul de aer pentru ventilare

F. Modul în care sunt îndeplinite cerinþele recomandate de performanþă termică în ceea ce priveºte rezistenþele termice ºi confortul higrotermic

2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru încalzire

Consumul anual de caldura pentru încalzirea spatiilor se determina în conformitate cu metodologia Mc001/capitolul 3.

Pierderile de caldura din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1

θint;inc [°C]	θint;rac [°C]	A use;zi [m²]	q [m³/h]		Clasă inerție termică:	Medie
20,0	24,0	768,2	1113,9		Cm;zi/Ause;zi[J/m²K]:	165000

Cod	A e;i tâmplărie Nr.	[m²]	[m²]	A e;i [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'i [W/m²K]	Tip spațiu adiacent	Cod zonă adiacentă	Hg [W/K]	Hd [W/K]	Hiu [W/K]	Hve [W/K]
PE				41,9	N	0,85	1,83	0,55	Ext.			22,91		
PE				41,9	S	0,84	1,81	0,55	Ext.			23,18		
PE				200,6	V	0,83	1,79	0,56	Ext.			112,37		
PE				183,9	E	0,88	1,89	0,53	Ext.			97,16		
Pl sol 10 Iz10xps				157,7	-	0,9	3,51	0,28	Sol		91,84			
PTiz20				157,7	ORIZ	0,9	5,51	0,18	Ext.			28,64		
FE PVC1.1	1	0,7	0,7		N		0,91	1,10	Ext.			0,73		
FE PVC1.1	1	0,7	0,7		S		0,91	1,10	Ext.			0,73		
FE PVC1.1	1	0,0	0,0		V		0,91	1,10	Ext.			0,00		
FE PVC1.1	1	16,7	16,7		E		0,91	1,10	Ext.			18,37		
														367,58
											91,84	304,07	0,00	367,58

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

PIERDERI CĂTRE PĂMÂNT		• Caracteristici termice:				• Caracteristici privind fluxul termic:						
Perimetrul expus: [m]	Grosimea pereților: [m]	Ψwf [W/mK]	λg [W/mK]	ρc [J/m³K]	δ [m]	α [luni]	β [luni]	τ [luni]	$\bar{\theta}_{int}$ [°C]	$\hat{\theta}_{int}$ [K]	$\bar{\theta}_{e}$ [°C]	$\hat{\theta}_{e}$ [K]
64,92	0,40	1,23	0,3	1,26E+06	3,00	0	1	1	21,0	1,5	11,2	12,4

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	
$\theta int;inc$ [°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	ÎNCĂLZ
$\theta int;rac$ [°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	RĂCIRE
$\theta int;adj$ [°C]													
θext [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2	
b [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$H ia$ [W/K]													Max
$H a$ [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
$H g$ [W/K]	97,75	99,20	98,69	96,34	92,79	88,98	85,94	84,48	85,00	87,35	90,90	94,71	
$H u$ [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
$H tr$ [W/K]	401,82	403,28	402,76	400,41	396,86	393,05	390,01	388,56	389,07	391,42	394,97	398,78	403,3

ÎNCĂLZIRE	Redus noapte		ÎNCĂLZIRE	Redus zi		ÎNCĂLZIRE	Redus weekend	
	$\Delta t_{H;red;y}$	12		$\Delta t_{H;red;y}$	0		$\Delta t_{H;red;y}$	0
	$n_{rep;red;y}$	7		$n_{rep;red;y}$	0		$n_{rep;red;y}$	0
	$f_{H;red;y}$	0,50		$f_{H;red;y}$	0,00		$f_{H;red;y}$	0,00

RĂCIRE		
	$\Delta t_{C;red;w\,knd}$	12
	$n_{rep;red;y}$	7
	$f_{C;red;w\,knd}$	0,50
	$b_{C;red;w\,knd}$	
	$a_{C;red;w\,knd}$	0,50

$\eta_{HU;rvd}$	0,9
$(\Delta x \cdot t)_{a;sup}$	
$\varphi_{V;comf2}$	
$f_{DHU;C;ss}$	

Low	20
$a_{H;0}$	0,8
$\tau_{H;0}$	70

$H final$ [W/K]	770,86

Aporturile interioare din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1

Tip	Putere termică			Perioada de funcționare												Număr Ore / Zi [ore]
	Predefinit		User	Ian [zile]	Feb [zile]	Mar [zile]	Apr [zile]	Mai [zile]	Iun [zile]	Iul [zile]	Aug [zile]	Sep [zile]	Oct [zile]	Noi [zile]	Dec [zile]	
	N	[W]	[W]													
Ocupanti activitate lejera	30	3300		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	12
Total putere și ore de funcționare	3300		440	43,8	39,5	43,8	42,4	43,8	42,4	43,8	43,8	42,4	43,8	42,4	43,8	515,3

Aporturi interioare de caldură												TOTAL	
Ian [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Iun [kWh]	Iul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Oct [kWh]	Noi [kWh]	Dec [kWh]	Tip sursă [kWh]	Anual [kWh]
1227,60	1108,80	1227,60	1188,00	1227,60	1188,00	1227,60	1227,60	1188,00	1227,60	1188,00	1227,60	14454,00	14454,00
1227,60	1108,80	1227,60	1188,00	1227,60	1188,00	1227,60	1227,60	1188,00	1227,60	1188,00	1227,60		

Aporturile solare din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1

Cod	Tip	A_{eli} [m²]	U_{eli} [W/m²K]	Orientare	Unghi Înclinare Introdus	Unghi Înclinare [°]	$\alpha_{sol;k}$ [-]	$g_{gl;n;wi}$ [-]	$g_{gl;wi}$ [-]	$F_{fr;wi}$ [-]	$F_{sky;k}$ [-]	$F_{sh;dir}$ [-]
PE	OPAC	41,88	0,55	N		90	0,30				0,50	1,00
PE	OPAC	41,88	0,55	S		90	0,30				0,50	1,00
PE	OPAC	200,61	0,56	V		90	0,30				0,50	1,00
PE	OPAC	183,91	0,53	E		90	0,30				0,50	1,00
Pl sol 10 iz10xps	SOL	157,74	0,28		0	0						0,00
PTiz20	ACOPERIS	157,70	0,18	ORIZ	0	0	0,80				1,00	1,00
FE PVC1.1	TRANSPARENT	0,66	1,10	N		90		0,30	0,27	0,49	0,50	0,90
FE PVC1.1	TRANSPARENT	0,66	1,10	S		90		0,30	0,27	0,49	0,50	0,90
FE PVC1.1	TRANSPARENT	0,00	1,10	V		90		0,30	0,27	0,49	0,50	0,90
FE PVC1.1	TRANSPARENT	16,70	1,10	E		90		0,30	0,27	0,49	0,50	0,90
						0						

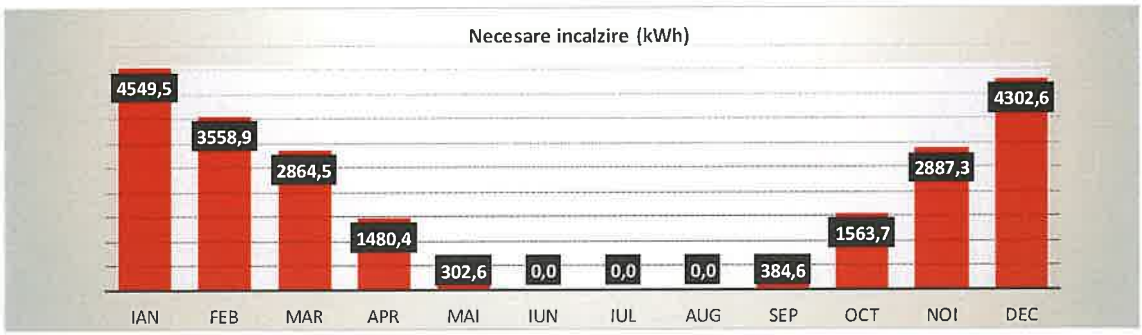
Aportul solar lunar prin elemente - Qsol;eli [kWH]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,91	0,98	0,64	0,00	0,00	0,00	
6,65	7,40	9,09	9,13	8,13	8,80	6,07	6,22	9,28	8,67	12,79	7,02	6,65	
8,51	9,63	14,82	18,79	21,06	23,26	21,79	20,65	22,87	23,40	21,70	10,21	8,51	
7,36	8,33	12,81	16,25	18,21	20,11	18,84	17,86	19,78	20,23	18,77	8,83	7,36	
17,50	21,01	31,76	48,39	62,98	86,78	96,56	86,76	103,28	73,32	51,05	22,80	17,50	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,21	0,22	0,15	0,00	0,00	0,00	
1,57	1,75	2,20	2,36	2,09	2,09	1,43	1,44	2,10	2,01	2,87	1,62	1,57	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10,51	11,90	18,75	25,38	28,32	28,84	26,70	25,02	27,03	26,38	25,42	12,30	10,51	
													1501,9
52,1	60,0	89,4	120,3	140,8	169,9	172,6	159,1	185,5	156,8	132,6	62,8	52,1	

Căldura transferată datorită radiației termice către cer - Qsky;eli [kWH]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
9,67	9,56	8,66	9,42	9,73	11,63	11,86	12,65	12,85	11,43	11,52	10,18	9,67	
9,79	9,68	8,76	9,54	9,85	11,77	12,00	12,80	13,00	11,57	11,66	10,30	9,79	
47,44	46,91	42,48	46,23	47,73	57,06	58,18	62,04	63,01	56,07	56,53	49,96	47,44	
41,02	40,56	36,73	39,98	41,27	49,34	50,31	53,64	54,48	48,48	48,88	43,20	41,02	
24,19	23,91	21,66	23,57	24,33	29,09	29,66	31,62	32,12	28,58	28,82	25,47	24,19	
0,31	0,30	0,27	0,30	0,31	0,37	0,38	0,40	0,41	0,36	0,37	0,32	0,31	
0,31	0,30	0,27	0,30	0,31	0,37	0,38	0,40	0,41	0,36	0,37	0,32	0,31	
7,76	7,67	6,94	7,56	7,80	9,33	9,51	10,14	10,30	9,17	9,24	8,17	7,76	
													1876,2
140,5	138,9	125,8	136,9	141,3	169,0	172,3	183,7	186,6	166,0	167,4	147,9	140,5	

Necesarul de incalzire:

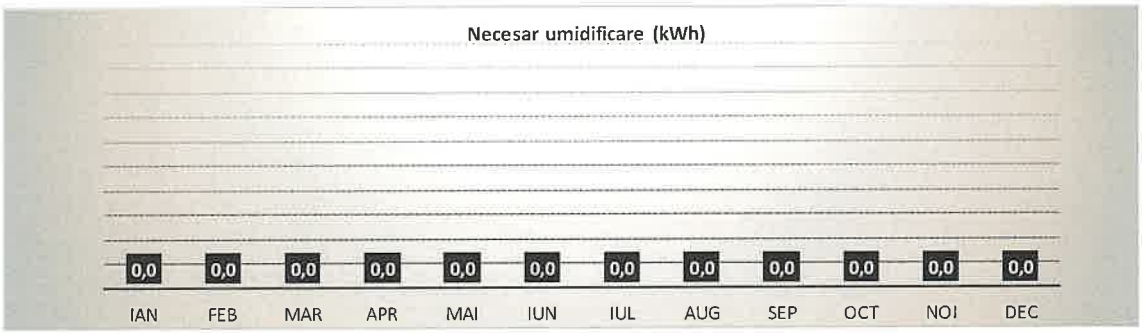
	Necesar de încălzire [kWh]													
	Cod ZTC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZTC1.1	4549,5	3558,9	2864,5	1480,4	302,6	0,0	0,0	0,0	384,6	1563,7	2887,3	4302,6	21894,1

	ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZT1	4549,5	3558,9	2864,5	1480,4	302,6	0,0	0,0	0,0	384,6	1563,7	2887,3	4302,6	21894,1
	Total ZT	4549,5	3558,9	2864,5	1480,4	302,6	0,0	0,0	0,0	384,6	1563,7	2887,3	4302,6	21894,1



	Necesar umidificare [kWh]													
	Cod ZTC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZTC1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

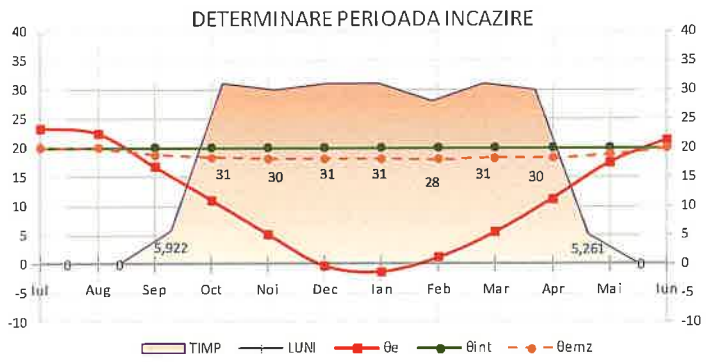
	ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



1	ZTC1.1	$H_{gr;H;adj}$	55,94	[W/K]

Luna [-]	Ore [h]	$Q_{H;tr;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ve;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ht;cont}$ [kWh]	τ_H [h]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	Q_r [kWh]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	$Q_{H;Int}$ [kWh]	$Q_{H;gn}$ [kWh]	$Q_{H;tr}$ [kWh]	$Q_{H;ve}$ [kWh]	$Q_{H;hl}$ [kWh]	$\gamma_{H;gn;cont}$ [-]	γ_H [-]	a_H [-]	$\eta_{H;gn}$ [-]	$Q_{H;nd}$ [kWh]	Umidificare f_H [-]	f_{HU} [-]	$Q_{HU;nd}$ [kWh]
Dec	372	2594	2762	5357	40,9	52	140	-88	1253	1164	2594	2762	5357	0,21	0,22	1,38	0,90	4303	1,00	0,20	0,0
Ian	372	2717	2899	5616	40,6	60	139	-79	1253	1174	2717	2899	5616	0,20	0,21	1,38	0,91	4550	1,00	0,21	0,0
Feb	336	2214	2322	4535	40,5	89	126	-36	1131	1095	2214	2322	4535	0,24	0,24	1,38	0,89	3559	1,00	0,16	0,0
Mar	372	1951	1969	3920	40,5	120	137	-17	1253	1236	1951	1969	3920	0,31	0,32	1,38	0,85	2865	1,00	0,13	0,0
Apr	360	1257	1151	2408	40,7	141	141	-1	1212	1212	1257	1151	2408	0,49	0,50	1,38	0,76	1480	1,00	0,07	0,0
Mai	372	586	342	928	41,1	30	29	0	238	238	102	59	161	1,32	1,48	1,39	0,47	303	0,17	0,01	0,0
Iun	360	0	0	0	41,4	0	0	0	24	24	0	0	0	0,00	0,00	1,39	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Iul	372	0	0	0	41,7	0	0	0	25	25	0	0	0	0,00	0,00	1,40	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Aug	372	0	0	0	41,9	0	0	0	25	25	0	0	0	0,00	0,00	1,40	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Sep	360	619	423	1043	41,8	31	33	-2	263	261	124	85	209	1,13	1,25	1,40	0,52	385	0,20	0,02	0,0
Oct	372	1292	1217	2509	41,6	133	167	-35	1253	1218	1292	1217	2509	0,48	0,49	1,39	0,77	1564	1,00	0,07	0,0
Noi	360	1908	1958	3866	41,3	63	148	-85	1212	1127	1908	1958	3866	0,29	0,29	1,39	0,87	2887	1,00	0,13	0,0
Dec	372	2594	2762	5357	40,9	52	140	-88	1253	1164	2594	2762	5357	0,21	0,22	1,38	0,90	4303	1,00	0,20	0,0
		15138		30182		719	1061	-342	9142	8799	14159	14423	28583					21894			0

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi						Reducere perioada de weekend						Final	
$d\theta_{float}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$a_{H;red}$ [-]	$\theta_{int;calc;H}$ [°C]
0,21	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,21	1,00	1,00	20,00
0,20	0,30	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	20,00
0,24	0,30	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,24	1,00	1,00	20,00
0,31	0,30	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,31	1,00	1,00	20,00
0,49	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,49	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
0,48	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,48	1,00	1,00	20,00
0,29	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,29	1,00	1,00	20,00
0,21	0,29	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,21	1,00	1,00	20,00



	θ_e	θ_{int}	θ_{emz}	TIMP [ZILE]
Iul	23,40	20,00	20,00	0,00
Aug	22,50	20,00	20,00	0,00
Sep	16,80	20,00	18,81	5,92
Oct	11,10	20,00	18,35	31,00
Noi	5,20	20,00	18,24	30,00
Dec	-0,20	20,00	18,16	31,00
Ian	-1,20	20,00	18,14	31,00
Feb	1,20	20,00	18,11	28,00
Mar	5,60	20,00	18,16	31,00
Apr	11,30	20,00	18,33	30,00
Mai	17,50	20,00	18,91	5,26
Iun	21,40	20,00	20,00	0,00

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Calculul consumului de energie pentru incalzire:

Calcul pierderi de căldură la emisie

#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal	Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Stra.	Stra.	Rad.	Ingl.	Ingl.	Ingl.	Int.	Hid.	Aut.
um	[m]	[-]			$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str;1}$	$\Delta\theta_{str;2}$	θ'_{str}	$\Delta\theta_{rad}$	$\Delta\theta_{emb1}$	$\Delta\theta_{emb2}$	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{im}$	$\Delta\theta_{hydr}$	$\Delta\theta_{room}$
1	ZT1	ZTC1.1	Radiatoare/convectoare	6	[3]	Da	[7]	[3]						[1]	[5]	[2]

#	ZONA	H	θ_{int}	$Q_{em,out}$	$\theta_{int;inc}$	$Q_{em,ls}$	$\varepsilon_{em,ls;a}$	P_{ctr}	$P_{H,aux}$	P_{fan}	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{H,tn}$
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	2,9	20	21894,100	22,2	3515,597	1,16	5	50	150	26,782	4820,753	4847,535	267,820	16
				$Q_{em,out}$		$Q_{em,ls}$					W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	
			TOTAL	21894,100	TOTAL	3515,597				TOTAL	26,782	4820,753	4847,535	267,820	

Calcul total energie emisie încălzire

Consum energie încălzire emisie 3515,597 [kWh/an]

Consum specific energie încălzire emisie 4,58 [kWh/m^2,an]

Aria totală de referinţă a pardoselii 768,20 [m^2]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	472,1	416,5	437,6	374,4	266,3	0,0	0,0	0,0	264,4	386,5	429,2	468,6	3515,597
TOTAL	472,1	416,5	437,6	374,4	266,3	0,0	0,0	0,0	264,4	386,5	429,2	468,6	3515,597

Consum electric echipamente/control	
ZT1	9695,070
TOTAL	9695,070

Calcul consum de energie auxiliară - daca se cunosc detalii pompe de circulaţie

#	ZONA	Lmax	t_{H,op_P1}	t_{H,op_P}	P_{el,H,op_P}	$W_{H,dis,an}$	Izolata	$f_{aux,rbl}$	$Q_{H,dis,aux,rbl}$	$Q_{H,dis,aux,rvd}$	ZONA
um	[-]	[m]	[h]	[h]	[W]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[-]
1											

Consum electric pompe circulaţie 0,000 [kWh/an] Consum electric specific pompe circulaţie 0,00 [kWh/m^2,an]

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Calcul pierderi de energie pentru subsistem stocare

TIPUL SELECTAT:
CALCUL STOCARE

#	ZONA	Stocare	ZONA	$V_{sto,1}$	$V_{sto,2}$	$S_{sto,1}$	$S_{sto,2}$	$\lambda_{sto,m}$	$\lambda_{sto,m}$	$g_{sto,1}$	$\lambda_{sto,iz,1}$		$\lambda_{sto,iz,2}$		$g_{sto,1}$	$g_{sto,2}$
um	[-]	[-]	[-]	[l]	[l]	[m2]	[m2]	[W/mK]	W/mK	[m]	[W/mK]		[W/mK]		[m]	[m]
1	ZT1	DA	ZTC1.1	50		0,79	0,00		45	0,005	Polietilena	0,039			0,05	

#	ZONA	$f_{sto,bac1}$	$f_{sto,bac2}$	$f_{sto,dis1}$	$f_{sto,dis2}$	$H_{sto,1}$	$H_{sto,2}$	θ_{sto}	$P_{sto,1}$	$P_{sto,2}$	$\Delta\theta_{sto,1}$	$\Delta\theta_{sto,2}$	$Q_{sto,1}$	$Q_{sto,2}$
um	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[oC]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[kWh]	[kWh]
1	ZT1	1	1	1		0,57	0,00	40,0	11,41	0,00	4,71		75,050	0,000

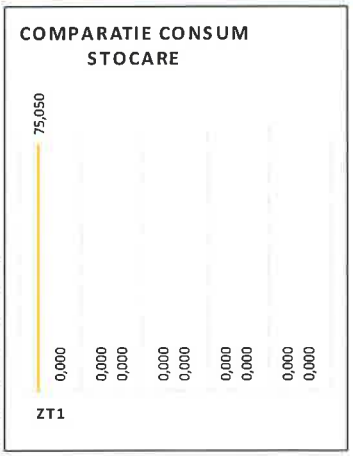
#	ZONA	Q_{sto}
um	[-]	[kWh]
1	ZT1	75,050

Consum energie pentru stocare încălzire

75,050 [kWh/an]

Consum specific energie pentru stocare încălzire

0,10 [kWh/m^2,an]



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	8,5	7,9	8,5	8,2	8,5	0,0	0,0	0,0	8,2	8,5	8,2	8,5	75,050
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TOTAL	8,5	7,9	8,5	8,2	8,5	0,0	0,0	0,0	8,2	8,5	8,2	8,5	75,050

Calcul pierderi la subsistem generare

ÎNCĂLZIRE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
0<βH;gen<βPint												
PH;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βH;gen<βPn												
PH;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH;gen;Is;Px_fin [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
0<βH;gen<βPint												
PH;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βH;gen<βPn												
PH;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH;aux;Px_final [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
ACC	**Ian**	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**Mai**	**Iun**	**Iul**	**Aug**	**Sep**	**Oct**	**Noi**	**Dec**
PW;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βW;gen<βPn												
PW;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PW;gen;Is;Px_fin [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
0<βW;gen<βPint												
PW;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βW;gen<βPn												
PW;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PW;aux;Px_final [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
RĂCIRE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
PC;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βC;gen<βPn												
PC;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PC;gen;Is;Px_fin [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
0<βC;gen<βPint												
PC;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βC;gen<βPn												
PC;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PC;aux;Px_final [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
VENTILARE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
PV;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βC;gen<βPn												
PV;gen;Is;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV;gen;Is;Px_fin [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
0<βC;gen<βPint												
PV;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
βPint<βC;gen<βPn												
PV;aux;Px [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PV;aux;Px_final [kW]	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

RAD1 — **SISTEM DE ÎNCĂLZIRE TUBURI RADIANTE, APARATE AER CALD**

CONSUMATOR - Încălzire (H)

Zona aferentă deservită	x ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	Zona de referință
Procent din necesar zonă	100					ZTC1.1

- Tipul generatorului de încălzire: **Aparate de încălzire electrice (radiator, convector)**
- Combustibil generator de încălzire: **Energie electrică consumată din SEN**
- Raport PCI/PCS: [-]
- Controlul generatorului de încălzire: **Reglare pornire/oprire**
- Încălzire cu condensare: **Generator fără condensare**
- Aprindere cu flacără de veghe: **Fără flăcără de veghe**
- Cerință de ventilare: **Ventilare necesară**
- Puterea termică la sarcină maximă: 6 [kW]
- Puterea termică la sarcină minimă: 6 [kW]
- Anul instalării: **după 2005**
- Date energetice auxiliare: **Încălzire cu aer cald (ventilare centrifugă)**
- Pierderi prin manta generator: **Aparat nou, izolație bună, randament ridicat**

Valoare implicita

$\alpha_{lrh;ch;ON}$	0,00	[%]
$f_{lrh;corr;ch;ON}$	0,00	[%]
$\vartheta_{lrh;air;test;ON}$	0,00	[°C]
$\alpha_{lrh;ch;ON;min}$	0,00	[%]

$\Phi_{lrh;aux;br;known}$		[W]
$\Phi_{lrh;aux;blw;known}$		[W]
$\Phi_{lrh;aux;br;def}$	0,00	[W]
$\Phi_{lrh;aux;blw;def}$	102,00	[W]

$\alpha_{lrh,plt}$	1,38	[%]
$\eta_{lrh;ch;ON}$	0,10	[-]
$\Phi_{lrh;aux;br}$	0,00	[W]
$\Phi_{lrh;aux;blw}$	102,00	[W]

- Tipul aparatului (cu sau fara flacara veghe): **Aparat de încălzire fără flacără de veghe permanentă**

$\alpha_{lrh,plt}$ 0,00 [%]

- Valori ptr. randament ardere
- Amplasarea generatorului:

$\eta_{lrh,comb}$	0,00	[%]
$\eta_{lrh,comb,Pmin}$	0,00	[%]

$k_{lrh,aux,rh}$ 0,00 [-]

- Zona preponderenta amplasat generatorul:
- Corecție a pierderilor termice prin carcasă
- Înălțimea clădirii
- Diferența între temp. radiantă și temp. Aerului [°C]
- Gradient de temperatură vertical [°C/m]

$k_{lrh,env}$ 0,00 [-]

REALIZEAZA CALCUL ITERATIV

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Egen,in [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Wgnr;aux [kWh]	75,888	68,544	75,888	73,440	12,879	0,000	0,000	0,000	14,497	75,888	73,440	75,888

Egen,in,tot,RAD1	63524,243	[kWh/an]	Wgen,tot,RAD1	1365,880	[kWh/an]	EH,tot,RAD1	64890,123	[kWh/an]
Egen,in,spec,RAD1	82,69	[kWh/m²,an]	Wgen,spec,RAD1	1,78	[kWh/m²,an]	EH,spec,RAD1	84,47	[kWh/m²,an]

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare ÎNCĂLZIRE

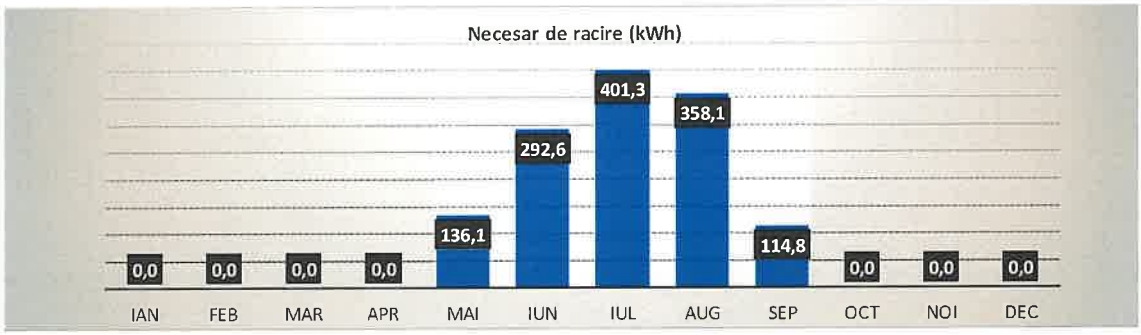
$E_{gen,in,\ tot}$	0,000	[kWh/an]	$W_{gen,\ tot}$	89127,797	[kWh/an]	$E_{H,\ total}$	89127,797	[kWh/an]
$E_{gen,in,\ spec}$	0,00	[kWh/m^2,an]	$W_{gen,\ spec}$	116,02	[kWh/m^2,an]	$E_{H,\ spec}$	116,02	[kWh/m^2,an]
Emisii CO_2	9536,674	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	12,41	[kgCO_2/m^2,an]			

Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Necesarul de racire:

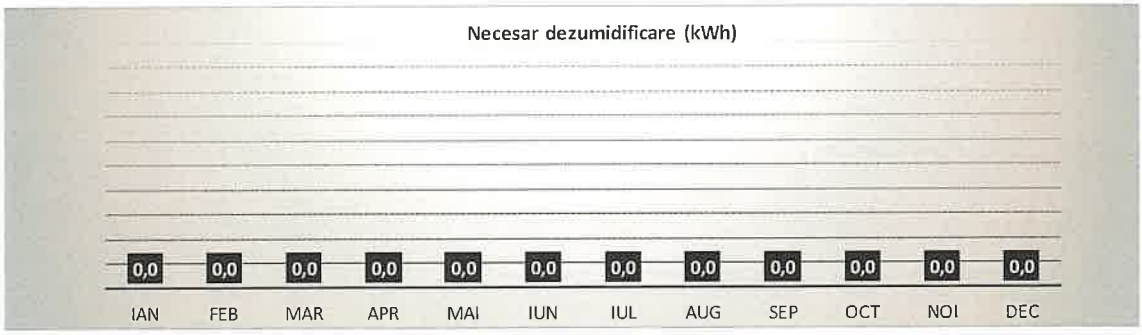
	Necesar de răcire [kWh]													
	Cod ZT	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZTC1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	136,1	292,6	401,3	358,1	114,8	0,0	0,0	0,0	1302,9

	ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	136,1	292,6	401,3	358,1	114,8	0,0	0,0	0,0	1302,9
		0,0	0,0	0,0	0,0	136,1	292,6	401,3	358,1	114,8	0,0	0,0	0,0	1302,9



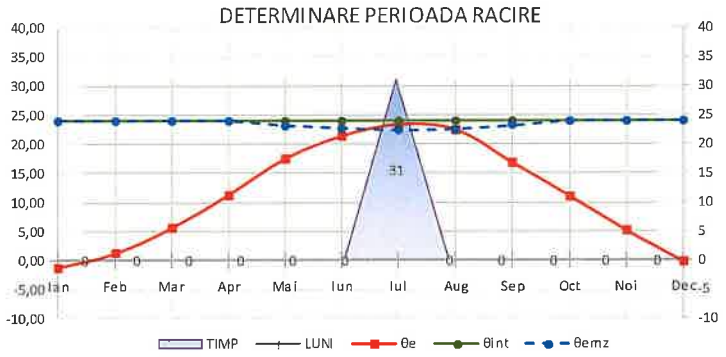
	Necesar dezumidificare [kWh]													
	Cod ZT	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZTC1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

	ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



1	ZTC1.1	$H_{gr;C;adj}$	290,66	[W/K]

Luna [-]	Ore [h]	$Q_{C;tr}$ [kWh]	$Q_{C;ve}$ [kWh]	$Q_{C;hl}$ (kWh)	τ_C [h]	$Q_{C;sol}$ [kWh]	Q_r [kWh]	$Q_{C;sol}$ [kWh]	$Q_{C;int}$ [kWh]	$Q_{C;gn}$ [kWh]	$\gamma_{C;gn;cont}$ [-]	a_C [-]	$\eta_{C;hl}$ [-]	$Q_{C;nd;cont}$ [kWh]	$a_{C;red;wknd}$ [-]	$Q_{C;nd}$ [kWh]	f_C [-]	Dezumidificare f_{DHU} [-]	Dezumidificare $Q_{DHU;nd}$ [kWh]
Dec	372	3188	3309	6497	33,3	0	0	0	0	0,0	0,00	1,28	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Ian	372	3315	3446	6761	33,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,27	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Feb	336	2756	2816	5572	33,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,27	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Mar	372	2551	2516	5067	33,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,27	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Apr	360	1834	1681	3514	33,3	0	0	0	0	0,0	0,00	1,28	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Mai	372	1176	889	2065	33,4	140	140	1	1039	1040,2	0,50	1,28	0,37	272,2	0,50	136,1	0,03	0,10	0,00
Iun	360	694	344	1038	33,5	173	172	0	1212	1212,5	1,17	1,28	0,60	585,2	0,50	292,6	1,00	0,22	0,00
Iul	372	477	82	559	33,6	159	184	-25	1253	1228,0	2,20	1,28	0,76	802,6	0,50	401,3	1,00	0,31	0,00
Aug	372	571	205	777	33,6	186	187	-1	1253	1251,6	1,61	1,28	0,69	716,2	0,50	358,1	1,00	0,27	0,00
Sep	360	1179	953	2132	33,6	125	133	-7	974	966,3	0,45	1,28	0,35	229,6	0,50	114,8	0,00	0,09	0,00
Oct	372	1875	1764	3639	33,5	0	0	0	0	0,0	0,00	1,28	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Noi	360	2476	2488	4964	33,4	0	0	0	0	0,0	0,00	1,28	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
Dec	372	3188	3309	6497	33,3	0	0	0	0	0,0	0,00	1,28	0,00	0,0	0,50	0,0	0,00	0,00	0,00
		22092		42584		783	815	-32	5731	5699				2606		1303			0,00



	θ_e	θ_{int}	θ_{emz}	TIMP [ZILE]
Ian	-1,20	24,00	24,00	0,00
Feb	1,20	24,00	24,00	0,00
Mar	5,60	24,00	24,00	0,00
Apr	11,30	24,00	24,00	0,00
Mai	17,50	24,00	23,20	0,00
Iun	21,40	24,00	22,71	0,00
Iul	23,40	24,00	22,40	31,00
Aug	22,50	24,00	22,53	0,00
Sep	16,80	24,00	23,27	0,00
Oct	11,10	24,00	24,00	0,00
Noi	5,20	24,00	24,00	0,00
Dec	-0,20	24,00	24,00	0,00

Calculul consumului de energie pentru racire:

Calcul consum energie emisie răcire

#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal	Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Ingl.	Aut.	Raport ptr. considerare aporturi solare/interne
um	[m]	[-]			$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str}$	$\Delta\theta_{emb}$	$\Delta\theta_{room}$	
1	ZT1	ZTC1.1	Sisteme de suflare a aerului rece (ventilatoare ...)	6	[7]	Da	[3]	[3]	[3]	Mediu

#	ZONA	H	θ_{int}	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,rac}$	$Q_{em,ls}$	$\varepsilon_{em,ls,a}$	P_{ctr}	$P_{C,aux}$	P_{fan}	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{C,n}$
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	2,9	24	1302,921	24,5	64,452	1,05	5	50	50	3,720	223,200	226,920	37,200	16
				$Q_{em,out}$		$Q_{em,ls}$					W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	
			TOTAL	1302,921	TOTAL	64,452				TOTAL	3,720	223,200	226,920	37,200	

Calcul total energie emisie răcire

Consum energie răcire emisie 64,452 [kWh/an]

Consum specific energie răcire emisie 0,08 [kWh/m^2,an]

Aria totală de referință a pardoselii 768,20 [m^2]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	13,8	23,3	18,8	3,8	0,0	0,0	0,0	64,452
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	13,8	23,3	18,8	3,8	0,0	0,0	0,0	64,452

Consum electric echipamente/control	
ZT1	453,84
TOTAL	453,84

Calcul simplifcat consum de energie sistem de generare - REZIDENȚIAL

CLM1 — **SISTEM DE CLIMATIZARE**

Alegere sistem: Detenta directa
Tip emisie:

Control temp. sistem generare:
Control temp. sistem distribuție:

Metoda simplificată - distribuție/auxiliar

$f_{w\,at;C;dis;aux}$
$f_{C;aux;dis}$
$f_{C;ls;dis}$

Zona aferentă deservită: x ZT1 | ZT2 | ZT3 | ZT4 | ZT5
Procent din necesar zonă: 100

Nr. unități interioare: 6
Nr. unități exterioare: 6

Putere totală unități: 6,0 [kW]
Randament mediu: 2,5 [-]

Daca nu este inclus în randament mediu:
Putere ventilatoare exterioare: 2,4 [kW]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
ϑe [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2
$Q_{C;nd}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	136,086	292,513	401,322	368,104	114,797	0,000	0,000	0,000
$Q_{C;em}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	4,693	13,802	23,333	18,848	3,776	0,000	0,000	0,000
$W_{C;em}$ [kWh]	453,840											
$W_{C;aux;dis}$ [kWh]												
$W_{C;aux;dis}$ [kWh]												
$Q_{C;ls;dis}$ [kWh]												
$Q_{C;gen;in;req}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	155,560	333,339	469,243	416,531	131,023	0,000	0,000	0,000
$E_{C;gen;el,in}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	62,224	135,435	187,697	166,613	52,409	0,000	0,000	0,000
$W_{C;aux;gen}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1785,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\eta C;gen;an$ [%]	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 1,55	✓ 1,95	✓ 2,08	✓ 2,04	✓ 1,45	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00

Calcul detaliat consum de energie sistem de generare

Rezultate - necesar de energie pentru racire

Luna	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
$t_{c,i}$ [h]	0	0	0	0	0	0	744	0	0	0	0	0
ϑ_e [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2
$\vartheta_{e,wb}$ [°C]	-3,02	-1,68	1,36	6,80	12,53	16,42	18,01	17,50	12,94	8,26	3,12	-1,92
$Q_{C;gen;in;req}$ [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\vartheta_{C;gen;out;req}$ [°C]												
$Q_{C;gen;out;rd}$ [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{H;C;gen;abs;in}$ [kWh]												
$\vartheta_{H;C;gen;abs;in}$ [°C]												
$\Delta\vartheta_{ls;dis;hr;}$ [°K]												
$Q_{ls;dis;hr;}$ [kWh]												
$W_{aux;dis;hr;}$ [kWh]												
$E_{C,gen,el,in}$; [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$W_{C;aux;gen}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q_{H;C;gen;abs;in}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q_{C;gen;in}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\vartheta_{C;gen;out}$ [°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H;C;gen;abs;in;req}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\vartheta_{H;C;gen;abs;in;req}$ [°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{C;gen;out;rbl}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$\vartheta_{C,gen;out;max}$ [°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{C;gen;in;req}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q_{C;gen;in;j;max}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Total necesar de energie electrică răcire; $E_{C,gen,el,in}$	0,000	[kWh/an]	Nec. total en. term. răcire abs.; $Q_{H;C;gen;abs;in;req}$	0,000	[kWh/an]
Total necesar de en. el. aux. sist. răcire; $W_{C;aux;gen}$	0,000	[kWh/an]	Total en. term. recup. de la sist. rac.; $Q_{C;gen;out;rbl}$	0,000	[kWh/an]
Total consum en. termică răcire abs.; $Q_{H;C;gen;abs;in}$	0,000	[kWh/an]	Total energie extrasă de sist. rac.; $Q_{C;gen;in;req}$	0,000	[kWh/an]
Total energie extrasă de sistemul de răcire; $Q_{C;gen;in}$	0,000	[kWh/an]	Total en. extrasă gen. interv. calcul; $Q_{C;gen;in;j;max}$	0,000	[kWh/an]

Calcul consum de energie preparare, distribuție, stocare și generare RĂCIRE

$E_{gen,in,tot}$	2630,666	[kWh/an]	$W_{C,aux}$	4478,880	[kWh/an]	$E_{C,total}$	7109,546	[kWh/an]
$E_{gen,in,tot,spec}$	3,42	[kWh/m^2,an]	$W_{C,aux,spec}$	5,83	[kWh/m^2,an]	$E_{C,spec}$	9,25	[kWh/m^2,an]

Emisii CO_2	760,721	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	0,99	[kgCO_2/m^2,an]

2.4. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum pentru cladirea auditata se determina în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3.

1	ZT1	Arie referință	768,2	[m²]
		Aria locuibilă	0,0	[m²]

Pompă recirculare	NU	Control pompă	
Recirculare 24h/24h		Pompă izolată	

Tipul echipamentelor de preparare acc:

x	Boiler cu acumulare:	Nr.	1	Volum [l]	50
	Prep. cu apare instant:	Nr.		Putere[kW]	
	Preparare locală pe plită				
	Alte echipamente de preparare acc				

Debitmetre la nivelul punctelor de consum

Program funcționare a.c.c zilnic	12	[ore/zi]
Numar utilizări obiecte sanitare	1	[1/zi]

15 - Grupuri sanitare pentru terenuri de sport, stadioane

a - pentru spectatori (pentru 1 m2, suprafaţă utilă) si pentru un sportiv

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

x	Sursă proprie (centrala individuală),comb.:	Energie electrica din SEN
	Sursă electrică	
	Centrală termică în clădire, cu combustibil	
	Centrală în exteriorul clădirii,cu combustibil	
	Termoficare cu racordare la un punct termic	local / central
	Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)	

Obiecte sanitare

WC	14	Pisoar	8	Duș	12	Puncte de consum a.c.c.	21
Lavoar	9	Spălător		Cadă de baie		Puncte de consum a.r.	43
Bideu		Mașină vase		Mașină spalat rufe			

V_{day}	Zile											
l/zi	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
31,5	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Consum corespunzător pierderilor şi risipei de apă - coeficienti de majorare f_1, f_2

- f_1 **Obiective alimentate în sistem centralizat, fără recirculare** **Instalaţii echipate cu baterii monocomandă**

• f - numărul mediu de unităţi zilnice de consum:	0,00	[–]
• V w,f,day - necesar specific pentru un consumator:	20,00	[l/unitate,zi]
• V w,day - necesarul volumic de acc:	23,05	[l/zi]
• V w,ls,day - volum corespunzător pierderilor şi risipei de apă:	8,41	[l/zi]

Numar sportivi: [ ] [pers.]

Necesar spectatori: 23 [l/zi]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Număr ore consum ACC - fără recirculare	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
Număr ore funcționare pompă de recirculare												
Qw,nd,lunar [kWh/luna]	53,9	48,7	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9

Qw,nd, annual, ZT1 **634,445** [kWh/an] Qw,nd, annual, spec., ZT1 **0,83** [kWh/m²,an]

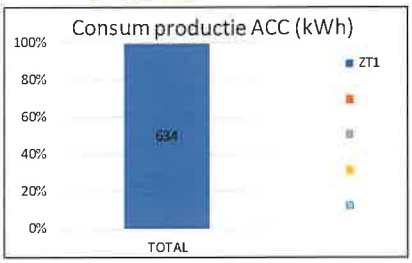
Calcul total energie pentru asigurare necesar ACC -- REZUMAT

Necesar total de energie pentru ACC: 634,445 [kWh/an]

Necesar specific de energie pentru ACC: 0,83 [kWh/m^2,an]

Aria totală de referință a pardoselii: 768,20 [m^2]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
ZT1	53,9	48,7	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9
TOTAL	53,9	48,7	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9	53,9	52,1	53,9	52,1	53,9



Calcul consum de energie prin distribuție - calcul detaliat

#	ZONA	TIP Conducta	da	di	λd			λp			λem		
um	[-]		[mm]	[mm]	[W/m°K]			[W/m°K]			[W/m°K]		
1	ZT1	Izolata	20	16	Elastomer	0,039							

#	ZONA	L	ZT	Număr ore de funcționare											
um	[-]	[m]	[-]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ZT1	40	ZTC1.1	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372

Ψ
[W/mK]
0,345

#	ZONA	ZT	$Q_{W,dis,ls}$	$Q_{W,dis,nom}$	$Q_{W,dis,tot}$	$Q_{W,dis,rbl}$	$Q_{W,dis,nom}$
um	[-]	[-]	kWh/an	kWh/an	kWh/an	kWh/an	kWh/an
1	ZT1	ZTC1.1	190,250	603,197	294,716	-294,716	104,466
TOTAL			190,250	603,197	294,716	-294,716	104,466

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	25,727	23,821	25,727	24,897	25,727	22,035	22,769	22,769	24,897	25,727	24,897	25,727	294,716
TOTAL	25,727	23,821	25,727	24,897	25,727	22,035	22,769	22,769	24,897	25,727	24,897	25,727	294,716

Calcul consum de energie prin distribuție instalație apă caldă de consum

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	25,727	23,821	25,727	24,897	25,727	22,035	22,769	22,769	24,897	25,727	24,897	25,727	**294,716**
TOTAL	**25,727**	**23,821**	**25,727**	**24,897**	**25,727**	**22,035**	**22,769**	**22,769**	**24,897**	**25,727**	**24,897**	**25,727**	**294,716**

Calcul consum de energie auxiliară - dacă se cunosc detalii pompe de circulație

#	ZONA	Lmax	t_{W,op_P1}	t_{W,op_P1}	P_{el,W,op_P1}	$W_{W,dis,an}$	Izolata	$f_{aux,rbl}$	$Q_{W,dis,aux,rbl}$	$Q_{W,dis,aux,rvd}$	ZONA
um	[-]	[m]	[h]	[h]	[W]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[-]
1											

Consum electric pompe circulație **0,000** [kWh/an] Consum electric specific pompe circulație **0,000** [kWh/m^2,an]

Calcul consum de energie stocare

#	ZONA	Stocare	ZONA	$V_{sto,1}$	$n_{sto,1}$	$V_{sto,2}$	$S_{sto,1}$	$S_{sto,2}$	$\lambda_{sto,m}$	$\lambda_{sto,m}$	$g_{sto,1}$	$\lambda_{sto,iz,1}$		$\lambda_{sto,iz,2}$		$g_{sto,1}$	$g_{sto,2}$
um	[-]	[-]	[-]	[l]	[-]	[m³]	[m2]	[m2]	[W/mK]	W/mK	[m]	[W/mK]		[W/mK]		[m]	[m]
1	ZT1	DA	ZTC1.1	50	1		0,79	0,00		45	0,005	Polietilena	0,039		0	0,05	

#	ZONA	$f_{sto,bac1}$	$f_{sto,bac2}$	$f_{sto,dis1}$	$f_{sto,dis2}$	$H_{sto,1}$	$H_{sto,2}$	$P_{sto,1}$	$P_{sto,2}$	$\Delta\theta_{sto,1}$	$\Delta\theta_{sto,2}$	$Q_{sto,1}$	$Q_{sto,2}$
um	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[kWh]	[kWh]
1	ZT1	1	1	1		0,57	0,00	14,27	0,00	5,89		120,271	0,000

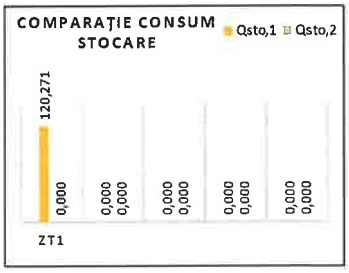
#	ZONA	Q_{sto}
um	[-]	[kWh]
1	ZT1	120,271

Consum energie pentru stocare a.c.c.

120,271 [kWh/an]

Consum specific energie pentru stocare a.c.c.

0,16 [kWh/m^2,an]



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	10,614	9,929	10,614	10,271	10,614	8,628	8,916	8,916	10,271	10,614	10,271	10,614	120,271
TOTAL	10,614	9,929	10,614	10,271	10,614	8,628	8,916	8,916	10,271	10,614	10,271	10,614	120,271

Calcul consum de energie generator

#	ZONA	Tip generator	η_g		Q_g	$P_{el,W,g}$	$t_{W,g}$	$t_{W,g}$	$W_{W,dis,g,an}$
um	[-]	[-]	[%]		[kWh/an]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]
1	ZT1	INC1	0,0		0,000		0,0		0,000

TOTAL **0,000** TOTAL **0,000**

Calcul consum de energie prin distribuţie - de la generator la stocare

#	ZONA	TIP Conducta	da	di	λd		λp		λem	
um	[-]		[mm]	[mm]	[W/m°K]		[W/m°K]		[W/m°K]	
1	ZT1	Izolata	32	22	Elastomer	0,039				

#	ZONA	L	ZT	Număr ore de funcționare											
um	[-]	[m]	[-]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ZT1	10	ZTC1.1	18	16	18	18	18	15	15	15	18	18	18	18

Ψ	$\theta_{W,avg}$	$\theta_{W,avg}$
[W/mK]	[°C]	[°C]
0,361	70	

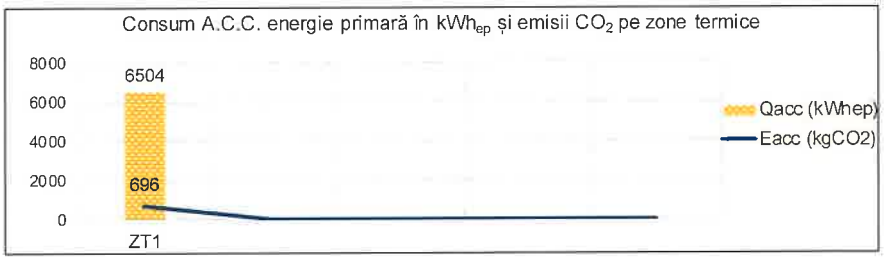
#	ZONA	$Q_{W,dis,ls}$	$Q_{w,dis,nom}$	$Q_{w,dis,lot}$
um	[-]	kWh/an	kWh/an	kWh/an
1	ZT1	36,538	1515,746	1552,284

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	134,176	125,519	134,176	129,848	134,176	119,460	123,442	123,442	129,848	134,176	129,848	134,176	**1552,284**
TOTAL	**134,176**	**125,519**	**134,176**	**129,848**	**134,176**	**119,460**	**123,442**	**123,442**	**129,848**	**134,176**	**129,848**	**134,176**	**1552,284**

Consum de energie pentru preparare, distribuţie, stocare şi generare A.C.C.

#	ZONA	Qw,nd	Qw,dis,tot	Qw,sto	Qw,g	Qw,total	Ww	Qw,total	Ww	Qacc	Eacc
um	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh_{ep}]	[kWh_{ep}]	[kWh_{ep}]	[$kgCO_2$]
1	ZT1	634,445	331,254	120,271	0,000	1085,970	0,000	6504,291	0,000	6504,291	695,959
TOTAL		**634,445**	**331,254**	**120,271**	**0,000**	**1085,970**	**0,000**	**6504,291**	**0,000**	**6504,291**	**695,959**

#	ZONA	Qw,max
um	[-]	[kW]
1	ZT1	0,000
TOTAL		**0,000**



$Q_{W,in,total}$ **6504,291** [kWh/an] $Q_{W,in,spec}$ **8,47** [kWh/m^2,an]

Emisii CO_2 **695,959** [$kgCO_2$/an] Emisii CO_2 specifice **0,91** [$kgCO_2$/m^2,an]

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Determinarea consumului anual de energie electrica pentru ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu sistem de ventilare mecanica.

Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat

Calcul consum de energie pentru iluminat:

Consumul de energie pentru ILUMINAT

W_{total}	11016,775	[kWh/an]	LENI	14,34	[kWh/m^2,an]
Emisii CO_2	1178,795	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	1,53	[kgCO_2/m^2,an]

	ZONA	Consumul total anual pentru iluminatul din zona ZT	Indicator LENI aferent zonei ZT (preliminar)
	(-)	[kWh/an]	[kWh/m2,an]
1	ZT1	4406,710	5,74

	Cod ZT	Categoria zonei ZT	Destinatia zonei ZT	Putere estimată
1	ZT1	09 - Alte zone	h - Sala de sport	Da

- Aria de referință a pardoselii:	157,73	[m²]	- Putere iluminat cunoscută :	[illegible]	[W]
- Lungime, L :	5,95	[m]			
- Lățime, l :	26,51	[m]	- Nivel de iluminat, Em :	100	[lx]
- Înălțime, hm :	2,95	[m]	- Factor de mentenanță, FM :	0,8	[-]
- Index camera, K :	1,647	[-]	- Procent suprafață iluminat :	100%	[%]
			- Baterii pentru încărcat iluminat :	Nu	
- Distribuție sursă iluminat, UFF:	10%		- Stand-by pentru control iluminat :	Nu	
- Tip flux :	direct		- Tip sursă iluminat :	Dioda tip LED	
- Densitate de putere per lux :	0,0254	[W/lx]	- Control ocupare :	1 - Manual On/Off	
- Densitatea puterii :	2,19	[W/m²]			
- Putere iluminat estimată :	1678,79	[W]			
			- Consum baterie corpuri urgență :	0	[kWh/m²an]
- Factor corecție, Fmf :	1,00	[-]	- Consum energie stand-by :	0	[kWh/m²an]
- Factor de absență, Fa :	0,3	[-]	- Factor de iluminare constantă, Fc:	1	[-]
- Factor reducere putere, FCA:	1,00	[-]	- Factor de dependență control il., Foc:	1	[-]
- Factor eficiență sursă, FL :	0,86	[-]	- Factor de dependență ocupare, Fo:	0,9	[-]

Factor de dependență lumină naturală

- Tip control lumină naturală :	Manual				
- Sistem controlat constant :	Nu		- Factorul de dependență lumină naturală, Fd:	0,458	[-]

Rezultate zonă termică - ZT1

- Ore utilizare zi :	2000		- Putere încărcare ilum. siguranță - Pem :	0,0	[W]
- Ore utilizare noapte :	2000				
- Total ore utilizare :	4000		- Puterea elem. de control ilum. - Ppc :	0,0	[W]

- Consum total anual de energie electrică pentru iluminat :	4406,710	[kWh/an]
- Indicator LENI (Preliminar) :	5,74	[kWh/m², an]

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie

CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic	Solar termic	Turbină eoliană	Pompe de căldură	
		Încălzire	A.C.C		Încălzire	A.C.C
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	0,000	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	0,00	[kWh/m^2,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	0,000	[kg CO_2/an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	0,00	[kg CO_2/m^2,an]

2.8. Determinarea consumului total de energie primară, a cantitatii anuale de CO2 echivalent emis si a indicatorului RER

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 113,76 MWh/an (kWh/m2,an - CLASA B).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO 2	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO_2 conform Mc001
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răclre	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total	
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[tCO_2e/an]
	35,65	2,60	0,00	2,84	4,41	0,00	0,00	45,50	0,00	91,01	22,75	113,76	12,17
Clasa	C	A+	-	A+	A							B	A

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coeficient conversie [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	116,02	0,107	12,414
ACC	8,47	0,107	0,906
Răcire	9,25	0,107	0,99
Ventilare	0	0	0
Iluminat	14,34	0,107	1,534

Cantitatea specifica de CO2 emisa este de kgCO2/m2,an (12,17 tCO2/an - CLASA A).

Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 20 %

. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA

Certificatul de performanta energetica a cladirii a fost întocmit conf. MC001-revizuita, cap 5.

Cladirea reala se încadreaza în clasa de eficienta energetica B.

Precizarea caracteristicilor cladirii de referinta

Cladirea de referinta reprezinta o cladire virtuala asociata cladirii reale care este analizata din punctul de vedere al performantei energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice si energetice ale cladirii reale cu valori de referinta.

În cazul cladirii analizate, consumurile specifice de energie (primara si finala) si emisiile de CO2 sunt centralizate in urmatorul tabel:

CLĂDIREA DE REFERINȚĂ		
Consum energie primară [kWh/m2,an]		**Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]**
Incalzire	95 (nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consum)	11,7 (nu se realizează o repartizare a valorilor de emisii CO2 pe fiecare tip de consumator)
ACC		
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	**A**	**A**

Certificatul de performanta energetica propriu-zis

CERTIFICAT DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC			
CPE numărul	valabil 10 ani până la 06.09.2034	Hodea Andrei Cornel	Auditor energetic
0 0 0 0 3 9 / 0 6 1 1 0 1	dacă nu apar intervenţii majore	Certificat atestare seria/nr CA A / 02536	gradul I; C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ				NZEB NU
Categoria clădirii: sală de sport, agrement		Anul construirii/renovării majore:	2024	
Adresa clădirii: B-dul Iuliu Maniu, nr.381-391, Sector 6		Aria de referinţă a pardoselii:	238,21 m²	
Coordonate GPS (lat x long):	44,4355 x 25,9739	Aria construită/desfăşurată:	157,74 / 315,46 m²	
Regim de înălţime:	P+1E	Volumul interior de referinţă:	768,20 m³	

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat:	*ENERG+* versiunea 03/2023

PERFORMANŢA ENERGETICĂ * [kWh/m², an - energie primară totală]	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINŢĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO_2 * [kg_{CO2}/m².an]	
Performanţă energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut	
A+ ≤ 69,0			A+ < 11,7	
A 69,0 ... 95,0		A	A 11,7 ... 16,0	A
B 95,0 ... 189,0	B		B 16,0 ... 31,9	
C 189,0 ... 317,0			C 31,9 ... 53,9	
D 317,0 ... 446,0			D 53,9 ... 76,1	
E 446,0 ... 556,0			E 76,1 ... 94,9	
F 556,0 ... 668,0			F 94,9 ... 111,9	
G > 668,0			G > 111,9	
Performanţă energetică scăzută			Nivel de poluare ridicat	
Consum specific anual total de energie [kWh/m².an] * finală-t/e** 0,0 / 59,2 primară 148,1		95,0	Indice de emisii echivalent CO_2 [$kgCO_2$/m².an] *	15,8

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	29,6

Tip sistem instalaţie clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m².an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 36	36 ... 50	50 ... 99	116,0	178 ... 257	257 ... 321	321 ... 385	> 385
Apă caldă consum	8,5	9 ... 12	12 ... 24	24 ... 32	32 ... 41	41 ... 51	51 ... 61	> 61
Răcire ***	9,3	13 ... 18	18 ... 36	36 ... 57	57 ... 78	78 ... 97	97 ... 117	> 117
Ventilare mecanică	≤ 6	6 ... 9	9 ... 17	17 ... 33	33 ... 48	48 ... 61	61 ... 73	> 73
Iluminat	≤ 11	14,3	15 ... 30	30 ... 50	50 ... 70	70 ... 87	87 ... 105	> 105

* valori calculate

** t/e=termic/electric

*** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depăşeşte temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 0 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

Semnătura și ștampila auditorului

HODEA S. ANDREI-CORNEL ROMÂNIA MOLDOVA NR. 02536 AEN CI AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Evaluare performantei energetice a cladirii

Studiul energetic se efectueaza de catre un auditor energetic pentru cladiri Andrei-Cornel HODEA atestat gradul I, specialitatea C.I. (constructii si instalatii), posesor al Certificatului de atestare numar CAA02536. Performanta energetica a cladirii reprezinta energia efectiv consumata sau estirnata pentru a raspunde necesitatilor legate de utilizarea norrnala a cladirii, necesitati care includ in principal:

-incalzirea;
-prepararea apei calde de consum;
-racirea;
-ventilarea;
-iluminatul.

Pentru stabilirea performantei energetice a unei cladiri se au in vedere urmatoarele aspecte:

-alcatuirea elementelor de constructie ale anvelopei cladirii; -vechimea cladirii (cladiri noi, cladiri existente etc.);
-volumetria cladirii (ex: raportul intre aria anvelopei cladirii si volumul de aer incalzit, raportul dintre perimetrul construit si aria construita, gradul de vitrare etc.);
-amplasarea cladirii pe teritoritoriul tarii si in cadrul unei localitati: influenta pozitiei si orientarii cladirilor, inclusiv a parametrilor climatici exteriori;
-sistemele solare pasive si dispozitivele de protectie solara:
-conditiile de climat interior:
-conditiile de iluminat natural;
-destinatia, functiunea si regimul de utilizare a cladirii.

Performanta energetica a cladirii se determina conform unei metodologii de calcul si se exprima prin unul sau mai multi indicatori numerici care se calculeaza luandu-se in considerare:

-izolatia terrmica:
-caracteristicile tehnice ale cladirii si instalatiilor:
-proiectarea si amplasarea cladirii in raport cu factorii climatici exteriori;
-expunerea la soare si influenta cladirilor invecinate;
-sursele proprii de producere a energiei;
-climatul interior al cladirii:
-alti factori care influenteaza necesarul de energie.

Datele de calcul si rezultatele obtinute pentru perfonnanta energetica a cladirii in starea initiala sunt prezentate in anexe dupa cum urmeaza:

INVESTIGAREA PRELIMINARA A CLADIRILOR

S-a efectuat prin analizarea documentatiei tehnice a proiectului cladirii, instalatiilor aferente acesteia si estimari pentru cladirea ce va fl realizata.

DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE SI A CONSUMULUI ANUAL DE ENERGIE AL CLADIRII

Se realizeaza in conformitate cu partile I si II ale Metodologiei Mc 001, tinand seama si de datele obtinute prin activitatea de investigare preliminara a cladirii si consta in:

Determinarea rezistentelor termice corectate ale elementelor de constructie din componenta anvelopei cladirii:

Pentru determinarea rezistentelor termice unidirectionale si a rezistentelor termice corectate ale tuturor elementelor de constructie din componenta anvelopei acestei cladiri se utilizeaza caraeteristicile geometrice si termotehnice ale elementelor cladirii.

Caracteristicile geometrice ale anvelopei cladirii de referinta si caraeteristicile geometrice globale ale cladirii de referinta sunt identice eu cele ale cladirii reale expertizate prezentate. Caracteristicile geometrice detaliate pentru fiecare fatada si global pe ansamblul cladirii sunt prezentate in tabelele anexate.

Pentru determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzirea cladirii eficiente energetic se vor utiliza caracteristicile geometrice ale cladirii, iar pentru determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea apei calde de consum la cladirea eficienta energetic s-a respectat metodologia prezentata in Mc 001.

Caracteristicile geometrice ale anvelopei cladirii eficiente energetic si caracteristicile geometrice globale ale cladirii eficiente energetic sunt identice cu cele ale cladirii reale expertizate.

Caracteristicile geometrice detaliate pentru fiecare fatada si global pe ansamblul cladirii sunt prezentate in tabelele anexate.

Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii se determina prin calcul termotehnic conform reglementarilor in vigoare.

A. Rezistenta termica unidirectionala, R

Se calculeaza cu relatia:

$R = \frac{1}{\alpha} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e}$; $[m^2K/W]$ in care:

α— coeficientul de tranfer termic superficial la interior, $[m^2K/W]$

α_e - coeficientul de tranfer termic superficial la exterior, $\left[\frac{m^2K}{W}\right]$

δ - grosimea elemntului de constructie, [m]

λ - conductivitatea termica de calcul a elementului de constructie, [W/mK]

Alcatuirea elementelor de anvelopa sunt date in breviarului de calcul. In anexe sunt calculate valorile rezistentelor termice unidirectionale pentru elementele de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii existente.

B. Rezistenta termica corectata, R'

Tine seama de influenta puntilor termica si se determina cu relatia:

$R' = r * R, \left[\frac{m^2K}{W}\right]$ in care:

r- coeficient de reduce a rezistentelor termice unidirectionale;

$$r \frac{1}{1 + \frac{R[\sum (\psi * l)]}{A}}$$

In tabelul anexat sunt date rezistentele termice unidirectionale R si corectate R' ale elementelor de constructie din componenta cladirii. Rezistentele termice corectate constituie date de baza pentru determinarea consumului de energie terrmica pentru incalzirea cladirii. Rezistentele termice corectate ale elementelor de constructie, R', se compara cu rezistentele termjce normate, R'min. Criteriul de satisfacere a exigentei de izolare termtca a cladirii este: $R \geq R'min$

Aprecierea globala a protectie termice a cladirilor existente se face prin:

-compararea rezistentelor termice medii corectate efective, ale elementelor de constructie care alcatuiesc anvelopa cu valorile normate din considerente igienieo-sanitare R'nec si eu valorile normate din considerente de economie de energie:

$$P_1 = \left(\frac{R'_m}{R'_{nec}}\right)*100$$

$$P_2 = \left(\frac{R'_m}{R'_{min}}\right)*100$$

-evidentierea rezistentei termice medii corectate a anvelopei cladirii R'M;
-compararea coeficientului global de izolare termica al cladirii existente G eu valoarea normata pentru cladiri noi GN:

$$P_3 = \left(\frac{G}{GN}\right)*100$$

Calculul s-a efectuat tinand seama de valorile normate ale diferentei de temperatura a aeului interior al imobilului:
- care este de 12-22°C - si de temperaturile suprafetelor interioare ale incaperilor,ΔT_{imax}.
- Aceste valori sunt:
- 4°C pentru pereti,
- 3°C pentru tavane,
- 2°C pentru pardoseli.
Relatia de calcul este:

$$R'_{nec} = \frac{\Delta T}{\alpha_i + \Delta T_{imax}}, \ [m^2K/W] \ in \ care$$

- T este pentru cazul nostru diferenta de temperatura din temperatura interioara si cea exerioara de calcul,

$$\alpha_{i-pe} = 8\frac{W}{m^2K'}, \alpha_{i-pl} = 12\frac{W}{m^2K'}T_e$$

Din considerente energetice, la cladirile existente, coeficientul G(in W/m3K) trebuie sa fie mai mic sau egal fata de valoarea normata stabilita pentru cladirile noi GN(in W/m3K).

C. Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G [W /m2K], este o caracteristica de performanta termoenergetica a cladirii care reprezinta suma pierderilor de caldura realizate prin transmisie directa prin aria anvelopei cladirii, pentru o diferenta de temperatura de un grad intre interior si exterior, raportate la volumul incalzit al cladirii la care se adOCTa pierderile de caldura aferente reimprospatarii aerului interior, precum cele datorate infiltrarilor suplimentare de aer rece sau ventilarii controlate.

$$G = \frac{\sum (L*\tau)}{V} + 0.34 * n, \text{ in care}$$

Lj — coefocoent de cuplaj termic = A/R'm;
τ — factorul de corectie a temperaturii exterioare;
At — aria anvelopei cladirii [m2];
n — viteza de entilare naturala a cladirii, numarul de schimburi de aer pe ora, $[h^{-1}]$.

2.2.2. Deterrninarea parametrilor termodinamici intensivi si extensivi caracteristici spatiilor incalzite si neincalzite ale cladirii, inclusiv a necesarului de caldura/frig si a temperaturii interioare pe timp de vara fara climatizare.

Datele de calcul si rezultatele obtinute sunt prezentate in anexe dupa cum urmeaza in ANEXA 3.

2.2.3. Deterrninarea consumului anual de energie, total si specific (prin raportare la aria utila a spatilor incalzite, Ainc), pentru incalzirea spatiilor, la nivelul sursei de energie a cladirii:

Incalzire centrala(corpuri de incalzire si sisteme de joasa temperatura):

-deterrninarea necesamlui de caldura sezonier sau pe intervale finite impuse de regimul de furnizare a caldurii

-estimarea randamentului de reglare a fumizarii caldurii

-estimarea randamentului de distribute:

-evaluarea randamentului sursei locale de caldura (dupa caz) -

cazane;

-deterrninarea performantei energetice a cladirii. Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor se determina comparand valorile temperaturii interioare reduse a spatiulul incalzit si temperatura exterioara de referinta caracteristica spatiului incalzit. Inceputul si sfarsitul sezonului de incalzire se determina din conditia de identitate intre cele doua temperaturi.

Pentru deterrninarea acestor temperaturi sunt necesare temperatura exterioara virtuala a cladirii, precum si temperaturile exterioare echivalente caracteristice ale elementelor opace sau translucide ale peretilor, tamplariei anvelopei, precum si ale casei scarilor si acoperisului. De asemenea se determina temperaturile medii ale spatiilor neincalzite si a solului de sub cladire.

Datele de calcul si rezultatele obtinute pentru consumul anual de energie pentru incalzirea spatiilor, la nivelul sursei de energie a cladirii este prezentat in Anexa 3: BREVIARUL DE CALCUL AL CLADIRII IN FAZA PROIECTATA.

2.2.4. Determinarea consumulul anual de energie, total si specific (prin raportare la aria utila a spatilor incalzite, Ainc), pentru ventilare - climatizare, la nivelul sursei de energie a cladirii:

-determinarea necesarului anual de caldura si frig (sensibil si latent) al spatiilor din principalele zone energetice ale cladiri (Metodologie de calcul al performantel energetice a cladirilor - partea a Il-a); -determinarea consumului anual de energie electrica si termica pentru asigurarea conditiilor de confort termic (caldura si frig) aferent cladirilor dotate eu sisteme locale (pompe de caldura, puturi canadiene etc) si a Performantei Energetice a Cladirii (Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor - parte a a Il-a).

2.2.5. Determinarea consumului anual de energie, total si specific (prin raportare la aria utila a spatilor incalzite, Ainc), pentru iluminatul artificial, la nivelul sursei de energie a cladirii:

-determinarea necesarului de energie electrica din principalele zone energetice ale cladirii; -determinarea consumului anual de energie electrica pentru asigurarea conditiilor de confort interior (iluminat) aferent cladirilor si a Performantei Energetice a Cladirii.

Aprecierea corecta a performantei energetice si incadrarea cladirii intr-o clasa de consum energetic se face numai in conditiile in care sistemele de iluminat din cladire realizeaza gradul de confort vizual minim impus prin reglementarile tehnice in vigoare. In cazul in care confortul vizual nu este realizat, incadrarea energetica a cladirii intr-una din clase nu este relevanta si se impun masuri de reabilitare a sistemelor de iluminat Realizarea confortului vizual in incaperile aferente claidirilor la care se face referire in prezentul document este impusa prin normativ, fund obligatorie.

Evaluarea performantei energetice a unei cladiri se va face in conditile in care sistemele de iluminat interior au fost dimensionate corect, prin metode de calcul agreate, care sa permita o dimensionare corecta atat din punct de vedere cantitativ cat si calitativ, in vederea realizarii mediului luminos corespunzator destasurarii activitati. In acest scop, in literatura de specialitate sunt agreate si utilizate o serie de metode de calcul privind predimensionarea si dimensionarea sistemelor de iluminat interior. Sistemele de iluminat interior se dimensioneaza considerandu-se ca marime de baza iluminarea.

Determinarea consumului anual de energie, total si specific (prin raportare la aria utila a spattilor incalzite, Ainc), pentru prepararea apei calde de consum, la nivelul sursei-de energie a cladirii.

-determinarea necesarului anual de apa calda de consum la nivelul punctelor de consum;

-determinarea eficientei sistemului de producere/furnizare, distributie si utilizare a apei calde de consurn;

-determinarea consumului anual de apa calda de consurn si a consumului anual de energie pentru furnizarea apei calde de consum si a Performantei Energetice a Cladirii.

Determinarea consumului anual de apa calda de consum, total si specific (prin raportare la numarul de persoane normalizat si numarul de zile de utilitzare dintr-un an), la nivetul punctelor de consum si la nivelul sursei de energie a cladirii.

6-CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Factori de conversie din energie finala in energie primara

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, f_{Pnren}	Regenerabilă, f_{Pren}	Totală, f_{Ptot}
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huila*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Motorina*	1,23	0,00	1,23
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
GNL (gaz natural lichid)*	1,17	0,00	1,17
GPL*	1,15	0,00	1,15
Deşeuri**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă/sursă nesustenabilă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00
Energie termică a mediului (aerotermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	2,00	0,50	2,50

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

* valori determinate pe baza puterii calorifice inferioare a combustibilului din tabel; în situația în care sursele energetice funcționează cu condensare, atunci se va face corecția coeficienților din tabel prin micșorarea acestora cu raportul (PCI/PCS-putere calorifică inferioară/superioară)

** deșeuri/biomasă ca produse certificate

*** pentru centralele zonale de cogenerare (la fața locului sau în apropiere) se ține cont de factorii de alocare a energiei primare consumate pentru generarea de căldură și respectiv pentru generarea de energie electrică, și de randamentele de generare căldură și respectiv energie electrică; în final se utilizează factorii de conversie (fPnren și fPren) corespunzători combustibilului utilizat de către centrala de cogenerare

**** valorile se aplică doar în cazul în care în performanța energetică a clădirii ar fi integrat și efectul asupra SEN (sistemul național de alimentare cu energie electrică) în care se injectează energia electrică produsă onsite sau nearby, adică s-ar ține cont de energia care nu se mai produce în sursele energetice ale SEN); în acest caz însă, energia produsă suplimentar de sursele onsite/nearby se consideră în același timp energie consumată (caz exemplificat în standardul SR EN 52000-1, dar care nu este preluat în Mc 001 la determinarea RER-proporția de energie primară consumată de clădire din surse regenerabile;

Factori de conversie in emisii de gaze cu efect de sera CO2

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Lignit*	0,365
Huila*	0,348
Antracit*	0,356
Turbă*	0,383
Păcură*	0,268
Motorină*	0,263
Gaz natural*	0,202
GNL (gaz natural lichid)*	0,232
GPL*	0,227
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire)	0,107
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă – lemne de foc**	0,019
Biomasa – deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă – brichete/peleți**	0,039
Biomasă – deșeuri agricole**	0,016
Biogaz**	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, aevatermală	0,000

* valori determinate pe baza puterii calorifice inferioare a combustibilului din tabel; în situația în care sursele energetice funcționează cu condensare, atunci se va face corecția coeficienților din tabel prin micșorarea acestora cu raportul(PCI/PCS-putere calorifică inferioară/superioară)

** deșeuri/biomasă ca produse certificate

*** pentru centralele zonale de cogenerare (la fața locului sau în apropiere) se ține cont de factorii de alocare a energiei primare consumate pentru generarea de căldură și respectiv pentru generarea de energie electrică, și de randamentele de generare căldură și respectiv energie electrică; în final se utilizează factorii de conversie (fPnren și fPren) corespunzători combustibilului utilizat de către centrala zonală de cogenerare.

Nivelurile maxime de consum total de energie primară se referă la energia totală utilizată din surse neregenerabile și regenerabile, în condițiile respectării calității mediului interior, în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare.

Cerinţele minime de performanţă energetică pentru clădirile cu consum de energie aproape egal cu zero, privind consumul de energie primară şi emisiile echivalente de CO2, sunt prezentate distinct, în tabelul 2.10a, pe categorii de clădiri şi zone climatice.(cazul in care nu se pot respecta rezistentele minime corectate prezentate mai sus)(nu este cazul in situatie existenta)

Certificatul de performanta energetica fara utilizarea surselor de energie regenrabila

Indicator pentru cladirile NZEB	Valori pentru cladirea propusa, asa cum a fost descrisa la cap. 6 Informatii privind investitia (fara masurile propuse in prezentul studiu)	Valori de referinta pentru cladirile NZEB (in functie de zona climatica si destinatie) pentru orizontul 31.12.2020
Consum total anual specific de energie primara (utilizand surse regenerabile si neregenerabile fosile); [kWh/m^{2}an]	148.1	<98.2
Procentul de utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor; [%]	29.6	> 30
Indicele de emisie echivalent CO2; [kgCO_2/m^{2}an]	15.8	>11.3

S-a considerat sistem virtual de incalzire electrica , fara utilizarea sistemelor regenerabile si fara sistemul de racire , conform acestei solutii rezulta ca imobilul se NU se incadreaza in Paramaetrii NZEB

Se recomanda a se utiliza

Se propune un sistem de panouri fotovoltaice

Solutia finala de integrare a proiectul se va stabili de catre firma furnizoare a sistemului Solutiile propuse se vor dimensiona si transpune intr-un proiect tehnic de proiectantii de specialitate.Duapa certificarea solutiilor

7-CERINȚE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

Pentru clădirile noi (NZEB)/ansamblurile de clădiri noi (NZEB), se va întocmi un raport **privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero**, parte a proiectului de autorizare a construcției și prin care se evaluează încadrarea performanțelor clădirii în cerințele minime de performanță energetică.

Raportul de conformare NZEB se poate baza pe concluziile studiului privind fezabilitatea tehnică, economică și din punct de vedere al mediului înconjurător a utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență, stabilind cea mai bună soluție tehnico-economică de furnizare din surse regenerabile a minim 30% din consumul de energie primară, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii.

Pentru verificarea consumului de minim 30% din energia primară totală utilizată de sistemele tehnice ale clădirii, ca provenind din surse regenerabile de energie (SRE), se vor considera:

- cota de energie consumată de sistemele tehnice ale clădirii din energia totală produsă de sursele regenerabile individuale montate în/pe clădire, respectiv amplasate pe proprietatea (terenul) aferentă clădirii respective;
- cota de energie consumată de sistemele tehnice ale clădirii din energia totală produsă de sursele regenerabile amplasate în apropierea (vecinătatea) clădirii, la o distanță de cel mult 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii, inclusiv surse regenerabile centralizate, neracordate la SEN (sistemul electroenergetic național), care pot fi utilizate în comun de mai multe clădiri ale căror terenuri sunt adiacente proprietății clădirii respective;
- cota din energia electrică consumată de sistemele tehnice ale clădirii racordate la SEN, egală cu cota medie națională de contribuție energetică a surselor regenerabile racordate la SEN
- cotele de energie termică și/sau electrică consumate de sistemele tehnice ale clădirii din energia produsă cu unități de cogenerare locale, neracordate la SEN, care folosesc biomasă, biocombustibili sau alte surse regenerabile de energie.

c. Energia produsă din surse regenerabile

CALCUL PRODUCȚIE DE ENERGIE PANOURI FOTOVOLTAICE

Zona termică aferentă instalației solare fotovoltaice: [x] ZT1 [ ] ZT2 [ ] ZT3 [ ] ZT4 [ ] ZT5

ÎNCHIDE SOLAR

Date intrare sistem fotovoltaic

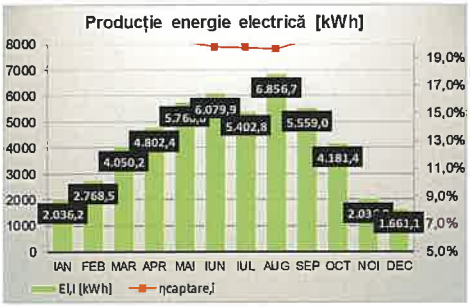
Tip panou	P=400 Wp_Monocristalin_Randament=21%				
Putere electrica maximă	400	[W]		[W]	
Randament nominal	21	[%]		[%]	Mod montare
Suprafață panou solar	2,11	[m²]		[m²]	pe clădire
Număr panouri solare	84	[-]			
Suprafață totală panouri	177,54	[-]	Metoda de calcul	Simplificată	
Putere electrică totală	33600,0	[W]			
Temperatura nominală	45	[°C]	Orientare panouri	SSV	[-]
Coef. de temp. modul	0,4	%/[°C]	Unghi de înclinare	30	[°]

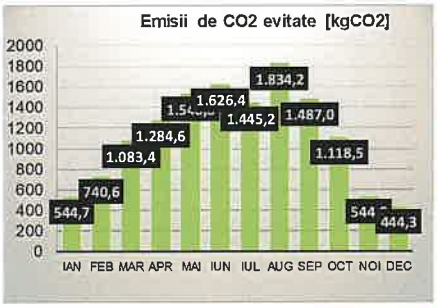
Pierderi de energie exprimate în procente

Praf:	[%]	Vârstă:	[%]	Degradare inițială:	[%]	Disponibilitate:	[%]	Randament inverter	[%]
Umbrire:	[%]	Cabluri:	[%]	Producator:	[%]	Panouri PV:	[%]		
Zăpadă:	[%]	Conexiuni:	[%]	Imperfecțiuni:	[%]			Total pierderi energie	0,00 [%]

REZULTATE PRODUCȚIE DE ENERGIE

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
$I_{T,Oriz}$ [W/m²]	49,6	85,0	124,8	167,2	205,6	233,5	200,8	233,2	175,5	114,2	54,2	41,3	1684,9
fcap	1,48	1,30	1,17	1,07	1,01	0,97	0,97	1,06	1,18	1,32	1,40	1,45	
$I_{inclinat}$ [W/m²]	73,4	110,5	146,0	178,9	207,7	226,5	194,8	247,2	207,1	150,7	75,9	59,9	1878,55
$I_{inclinat}$ [W/m²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N_{zi}	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
$P_{max,1000}$ [W]	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	
A_{panou} [m²]	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	
A_{tot} [m²]	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	177,54	
ε_{PV}	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
η	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
η_{inv}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
$E_{inc,i}$ [kWh]	9696,283	13183,189	19286,895	22868,700	27428,771	28952,099	25727,484	32650,985	26471,622	19911,405	9699,487	7910,063	243786,98
$E_{i,i}$ [kWh]	2036,219	2768,470	4050,248	4802,427	5760,042	6079,941	5402,772	6856,707	5559,041	4181,395	2036,892	1661,113	51195,27
Emisii[kgCO₂]	544,7	740,6	1083,4	1284,6	1540,8	1626,4	1445,2	1834,2	1487,0	1118,5	544,9	444,3	13694,73
$\eta_{captare,i}$	22,5%	22,1%	21,5%	20,8%	20,2%	19,8%	19,7%	19,6%	20,3%	21,1%	22,0%	22,5%	





TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	51195,266	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	66,64	[kWh/m²,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	13694,734	[kg CO_2/an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	17,83	[kg CO_2/m²,an]

ÎNCHIDE SOLAR

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic	Solar termic	Turbină eoliană	Pompe de căldură	
		Încălzire	A.C.C		Încălzire	A.C.C
ZT1	51195,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	51195,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	**51195,266**	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	**66,64**	[kWh/m^2,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	**13694,734**	[kg CO_2/an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	**17,83**	[kg CO_2/m^2,an]

Certificatul energetic dupa utilizarea resurelor regenerabile

CERTIFICAT DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ŞI A AUDITORULUI ENERGETIC			
CPE numărul	valabil 10 ani până la 06.09.2034	Hodea Andrei Cornel	Auditor energetic
0 0 0 0 3 9 / 0 6 1 1 0 1	dacă nu apar intervenţii majore	Certificat atestare seria/nr CA A / 02536	gradul I; C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ					NZEB DA
Categoria clădirii: sală de sport, agrement		Anul construirii/renovării majore:	2024		
Adresa clădirii: B-dul Iuliu Maniu, nr.381-391, Sector 6		Aria de referinţă a pardoselii:	238,21	m^2	
Coordonate GPS (lat x long):	44,4355 x 25,9739	Aria construită/desfăşurată:	157,74 / 315,46	m^2	
Regim de înălţime:	P+1E	Volumul interior de referinţă:	768,20	m^3	

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat:	*ENERG+* versiunea 03/2023

PERFORMANŢA ENERGETICĂ * [kWh/m², an - energie primară totală]	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINŢĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO_2 * [kg_{CO2}/m^2,an]	
Performanţă energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut	
A+ ≤ 69,0	A+		A+ ≤ 11,7	A+
A 69,0 ... 95,0		A	A 11,7 ... 16,0	
B 95,0 ... 189,0			B 16,0 ... 31,9	
C 189,0 ... 317,0			C 31,9 ... 53,9	
D 317,0 ... 446,0			D 53,9 ... 76,1	
E 446,0 ... 556,0			E 76,1 ... 94,9	
F 556,0 ... 668,0			F 94,9 ... 113,9	
G > 668,0			G > 113,9	
Performanţă energetică scăzută			Nivel de poluare ridicat	

Consum specific anual total de energie [kWh/m²,an] *						Indice de emisii echivalent CO_2 [$kgCO_2/m^2$,an] *	
	finală-t/e**	0,0	59,2	-	-		0,9
	primară	64,3		95,0			

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	55,8	0,0	0,0	1,7	57,5

Tip sistem instalaţie clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m²,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 36	46,4	50 ... 99	99 ... 178	178 ... 257	257 ... 321	321 ... 385	> 385
Apă caldă consum	8,5	9 ... 12	12 ... 24	24 ... 32	32 ... 41	41 ... 51	51 ... 61	> 61
Răcire ***	3,7	13 ... 18	18 ... 36	36 ... 57	57 ... 78	78 ... 97	97 ... 117	> 117
Ventilare mecanică	≤ 6	6 ... 9	9 ... 17	17 ... 33	33 ... 48	48 ... 61	61 ... 73	> 73
Iluminat	5,7	11 ... 15	15 ... 30	30 ... 50	50 ... 70	70 ... 87	87 ... 105	> 105

* valori calculate

** t/e=termic/electric

*** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depăşeşte temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 0 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

Semnătura și ștampila auditorului

5.2. Analiza economica a lucrarilor de interventie

Analiza economica a solutiilor de modernizare energetica a cladirii reprezinta o forma simplificata de evaluare a rentabilitatii investitiilor, la nivel de studiu de prefezabilitate.

Etapele calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

ETAPA 1 - precizarea datelor financiare

- sumele necesare realizarii lucrarilor de investitii se considera ca fiind la dispozitia beneficiarului, acesta neapelând la credite bancare (ac=1);
- nu sunt acordate subventii pentru realizarea acestui proiect;
- calculele economice se efectueaza în Euro, tinând seama de cursul mediu BNR de la data realizarii auditului energetic al cladirii (Martie 2024);
- durata de calcul economic este de 30 de ani;
- ciclul de viata economica a pachetelor de renovare este de 10...30 ani;
- rata estimativa medie anuala a inflatiei 7%;
- rata medie de actualizare 0% (valoarea ratei a dobânzii anuale, medie estimativa pe durata de calcul);
- rata anuala media de modificare a preturilor la energie termica 15% si electrica 10% .

Datele financiare ale analizei economice :

ETAPA 2 - Precizarea datelor de proiect

Toate datele tehnice ale proiectului sunt detaliate în capitolele precedente ale acestui raport de audit energetic: caracterisitici geometrice si termotehnice, consumuri de energie, starea elementelor de anvelopa termica si a instalatiilor, orientarile cladirii ai vecinatati, masuri propuse de renovare energetica etc.

ETAPA 3 - Determinarea costurilor, altele decât cele cu energia

În aceasta etapa sunt determinate, pentru fiecare pachet de solutii de renovare, date privind :

- costurile de investitie;
- costurile periodice sau de înlocuire;

- asigurari, impozite etc. (costuri operationale anuale);
- costurile de mentenanta;
- valori reziduale; valoarea reziduala procentuala a unui sistem sau a unei componente specifice se calculeaza din durata de viata ramasa (la sfârsitul perioadei de calcul) a ultimei înlocuiri a sistemului sau a componentei, presupunând o depreciere liniara pe durata sa de viata; valoarea reziduala reala este apoi obtinuta prin înmultirea acestui procent cu costul de înlocuire corespunzator;
- costurile de dezafectare (se considera ca dupa 30 de ani cladirea nu se dezafecteaza iar costurile de dezafectare a unor componente de cladire sau instalatii sunt integrate în costurile de înlocuire a acestora, atunci când e cazul; prin urmare aceste costuri sunt nule);
- costul emisiilor de CO2 este de 20 [Eur/tCO2e].

Costurile lucrarilor de interventie includ TVA si cuprind valoarea materialelor si pierderilor de materiale la punerea în opera, valoarea echipamentelor si manopera. Stabilirea acestor costuri este facuta strict pentru a elabora analiza economica în raportul de audit pentru solutii si/sau pachete de solutii. Valoarea din auditul energetic nu reprezinta valoarea de investitie care este precizata în documentatia DALI sau odata cu predarea DTAC în vederea obtinerii autorizatiei de construire. Pentru stabilirea costului total de investitie aferent unui pachet de solutii s-a utilizat costul pentru fiecare solutie individuala inclusa în pachet.

S-au cuantificat financiar urmatoarele solutii (S) si pachete de solutii (P) de modernizare energetica a anvelopei si/sau instalatiilor aferente:

În sumele din tabel sunt cuprinse doar lucrarile care conduc la cresterea performantei energetice a cladirii. Nu sunt incluse costurile suplimentare precum refacerea finisajelor interioare ale cladirii, reparatii trotoare sau altele neprevtzute, reparatia sistemului de alimentare cu apa rece si canalizare (apa menajera si pluviale), organizarea de santier, serviciile de elaborare a documentatiei tehnice de proiectare (expertiza tehnica, auditul energetic, DALI, DTAC, PT+CS+DE, avize si acorduri), alte cheltuieli conexe (dirigentie, consultanta etc.) sau pentru conformarea cladirii existente cu alte cerinte din actele normative nationale (ISU, DSP etc.).

ETAPA 4 - Determinarea costurilor cu energia consumata

Costuri anuale cu energia si duratele de viata ale pachetelor de renovare :

CNR = cladire nerenovata

CR-Pi = cladire renovata cu pachetul Pi

În calcul economic este foarte important tipul sursei de energie: vector termic sau electric, din sursa regenerabila sau neregenerabila. Energia consumata dintr-o sursa regenerabila poate fi produsa onsite/la fata locului si atunci nu este o energie tranzactionata, având cost 0 si un impact direct asupra consumului final de energie din sursa neregenerabila, prin reducerea acestuia. Energia consumata dintr-o sursa regenerabila de tip nearby/în apropiere poate modifica sau nu costul cu energia consumata; daca este o energie tranzactionata atunci impactul se va produce atât în privinta costului cu energia consumata, cât si la nivelul energiei primare consumate. Energia produsa cu surse regenerabile aflate la distanta va fi întotdeauna una tranzactionata (cost de achizitie diferit de 0), influentând atât costul energetic de exploatare a cladirii, cât si consumul de energie primara.

ELEMENT	VALOARE	UNITATE MASURA	OBSERVATII
Su	238,21	mp	
Ssubsol S3	0,00	mp	
Splans S4	157,74	mp	
S fe S2	0,00	mp	
S soclu+placa sol S1	0,00	mp	
c (pret energie)	0,440	euro/kWh	
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,24		
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,13		
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an	
CE (cost energie)	15522,72	euro/an	
Cr (cost reparatii)	1715,11	euro pe durata amortizare	durata finala
S1(Pompa de caldura aer-aer)	5000,00	euro	
S2(Panouri Fotovoltaice)	25000,00	euro	

ETAPA 5 - Calculul costului global actualizat

Diferitele tipuri de costuri (costurile initiale de investitie, costurile de înlocuire, costurile anuale si costurile energetice), precum si valoarea finala (reziduala) sunt transformate în cost global actualizat (adica raportat la anul 0) prin aplicarea simultan, anual, a factorilor de actualizare, respectiv reducere.

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/an	%			
S0	148,10	35278,90					
S1	144,05	34.314,15	964,75	2,73	15,00	5.000,00	6.715,11
S2	146,75	34.957,32	321,58	0,91	15,00	25.000,00	26.715,11
P1(S1+S2)	64,30	15.316,90	19.962,00	56,58	15,00	74.167,20	75.882,31

ETAPA 6 - Calculul perioadei de recuperare a investitiei

Perioada de recuperare a investitiei este utilizata pentru a compara rentabilitatea a doua solutii diferite. Recuperarea este atinsa în anul în care costul global estimat al optiunii devine mai mic decât costul global actualizat al referintei. Pentru cladirile existente, referinta poate fi starea actuala.

*NOTA: Studiul a fost realizat cu toate informatiile oferite, iar informatiile lipsa sunt considerate ca minim de proiectare conform legislatiei in vigoare.

Pentru a compara doua valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvari clasice si respectiv unei rezolvari cu caracter energetic conservativ, se calculeaza anual diferenta dintre valorile actualizate (cash-flow actualizat). Cu cât diferenta devine mai repede negativa (cost global actualizat pentru cladirea eficienta energetic-cost global pentru cladirea cu care ne comparam), cu atât pachetul de solutii aplicate cladirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adica mai eficient si din punct de vedere economic).

Perioada 'redusa' de recuperare a investitiei corespunde perioadei în care cash-flow-ul devine negativ, adica perioada în care diferenta dintre costul initial al investitiei pentru cazul optiunii si cazul de referinta este compensata de diferenta dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an.

Perioada de recuperare a investitiei trebuie sa fie cât mai mica si totodata mai mica decât durata pe care se realizeaza calculul economic (30 de ani).

Rezulta, prin urmare ca solutia de renovare cea mai avantajoasa este data de obtinerea profitului maxim pe durata prestabilita de calcul de 30 de ani.

Valorile duratelor de recuperare a investitiilor sunt determinate în tabelele urmatoare:

	Durata amortizare initiala	Durata amortizare cu inflatie	Durata amortizare finala	e	verificare	c	e<c	OBS.
S1	15,82	17,27	10	0,35	<	0,44	ok	
S2	188,80	204,03	33	5,18	<	0,44	neeligibil	
P1(S1+S2)	7,00	8,41	6	0,25	<	0,44	ok	

Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si pachetelor de solutii de renovare/modernizare:

8-ALTE CERINȚE MINIME DE CONFORMARE "NZEB"

La clădirile rezidențiale noi (NZEB) se recomandă prevederea sistemelor de ventilare cu recuperarea căldurii cu eficiența nominală > 75% și consumul specific electric < 0,15...0,30 Wh/m3 iar la clădirile nerezidențiale noi (NZEB) se impune introducerea sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii cu eficiența nominală > 75% și consumul specific electric < 0,15...0,30 Wh/m3.

Pentru sistemele de încălzire, răcire, preparare și consum a.c.c., și iluminat ale clădirilor rezidențiale sau nerezidențiale, noi sau renovate, se vor utiliza doar echipamente de instalații ale căror caracterisitici tehnice și energetice respectă reglementările naționale și/sau regulamentele europene de proiectare ecologică, acolo unde există; dacă pentru anumite echipamente de instalații nu există reglementări naționale sau regulamente europene de proiectare ecologică care să conțină cerințe minime de performanță, atunci cerințele minime de performanță energetică ale acestora se vor stabili ca medie aritmetică a minim 3 produse similare tehnic, existente pe piață.

Din punct de vedere al confortului higrotermic, acestea se referă la debitul minim de aer proaspăt. Debitul minim de aer proaspăt pentru clădirile rezidențiale (sau asimilate acestora) neventilate mecanic, corespunde unui număr orar de schimburi de aer de 0,5 h-1 în sezonul de încălzire. Pentru clădirile rezidențiale ventilate mecanic se vor respecta prevederile Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, indicativ I5, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.659/22.06.2011.

Pentru clădirile rezidențiale prevăzute cu un nivel ridicat de protecție termică este recomandată încercarea de performanță conform SR EN ISO 9972. Performanțele minime de etanșeitate/ permeabilitate la aer a anvelopei clădirii trebuie să respecte următoarele cerințe:

- la clădiri cu ventilare naturală (exclusiv efectul deschiderilor de ventilare controlată/reglabile), n50 < 3,0 sch/h la 50 Pa sau q50 < 3,0 $m^3/(h.m^2)$,
- la clădiri cu ventilare mecanică n50 < 1,5 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,5 $m^3/(h.m^2)$,
- pentru NZEB, n50 < 1,0 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,0 $m^3/(h.m^2)$.

Pentru clădirile rezidențiale la care n50 < 1,5 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,5 $m^3/(h.m^2)$, se recomandă prevederea de sisteme de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii.

Parametrul fizic care descrie permeabilitatea (etanșeitatea) la aer a unei clădiri este rata de infiltrații sau numărul de schimburi de aer pe oră, notat cu na (h-1), reprezentând debitul de aer infiltrat raportat la volumul util al clădirii la o diferență de presiune dată. În calculele de certificare energetică a clădirilor ventilate natural se va folosi valoarea parametrului na, corespunzătoare unei acțiuni medii a vântului; aceasta se materializează printr-o diferență de presiune exterior-interior medie anuala de 4Pa (presiune mai mare la exteriorul clădirii). Principalii parametri care influențează permeabilitatea la aer a clădirii sunt diferența de presiune exterior-interior și starea de degradare a tâmplăriei exterioare a clădirii. Alți parametri precum expunerea clădirii la acțiunea vântului și adăpostirea clădirii față de acțiunea vântului au o influență asupra diferenței de presiune exterior-interior.

Pentru determinarea permeabilității la aer a unei clădiri se pot folosi metode experimentale (metoda presurizării – SR EN ISO 9972, a se vedea 2.5.1) sau se estimează această performanță în funcție de principalii factori ce influențează permeabilitatea la aer a clădirii (a se vedea 2.5.2).

Pentru clădirile prevăzute cu ventilare mecanică dublu flux (sistem echilibrat) este recomandată determinarea permeabilității la aer a clădirii prin metoda presurizării – SR EN ISO 9972

4.3.1. RECOMANDAREA AUDITORULUI ENERGETIC ASUPRA SOLUTIEI OPTIME DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC SI ECONOMIC

Tocmai datorita complexitatii si marimii sursei de energie primara aratata anterior, probabilitatea si/sau posibilitatea de interventie asupra ei este mai redusa datorita costurilor foarte mari ce trebuiesc realizate intr-un timp foarte scurt si dupa un program extrem de riguros - pe perioada interventie nu se asigura (se asigura foarte greu) necesarul de agent termic, motiv pentru care se recurge la descentralizare cu o conditie foarte importanta de respectat anume, noua sursa (mai mica) trebuie sa intre in categoria "eco" adica, sa fie o sursa regenerabila.

Drept urmare, noile surse de caldura trebuie sa fie pompe de caldura, instalatii solare, instalatii geotermale sau cu fiinctionare pe combustibili regenerabili. Principalul avantaj al acestor surse de caldura il reprezinta gradul foarte scazut de poluare concomitent cu amortizarea economica. Recomandarea auditorului privind folosirea unor sisteme alternative de eficienta ridicata este:

- instalarea de robineti cu cap termostatat pentru corpurile statice;
- instalarea centralelor termice in condensatie care asigura un randament ridicat;

. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Ierarhizarea solutiilor/pachetelor de renovare în functie de durata de recuperare a investitiei este indicata în tabelul urmator:

Indicator pentru cladirile NZEB	Valori pentru cladirea propusa, asa cum a fost descrisa la cap. 6 INCLUZAND MASURILE	Valori de referinta pentru cladirile NZEB (in functie de zona climatica si destinatie) pentru orizontul 31.12.2020
Consum total anual specific de energie primara (utilizand surse regenerabile si neregenerabile fosile); [kWh/m^{2}an]	64.3	<98.2
Procentul de utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor; [%]	57.5	>30
Indicele de emisie echivalent CO2; [kgCO_2/m^{2}an]	0.9	< 11.3

In urma aplicarii masurilor rezulta cladirea SE INCADREAZA IN PARAMETRII NZEB

Concluzia unui raport **privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero a clădiri NZEB respectand intrutotul recomandarile si solutiile puse la dispozitie de acest Raport.**

Monitorizarea respectării tuturor cerințelor minime de performanță energetică specifice clădirilor noi/NZEB, respectiv clădirilor renovate se face de către instituțiile abilitate ale statului, cu respectarea prevederilor legale. Documentele obligatorii în etapele de verificare a conformării clădirilor din punct de vedere energetic sunt:

- pentru clădirile noi (NZEB) la nivelul autorizării construcției, raportul privind cerințele minime de conformare a unei clădiri NZEB;
- pentru clădirile noi (NZEB) în etapa recepției la finalizarea lucrărilor de execuție, certificatul de performanță energetică;

Se va acorda atenție următoarelor aspecte:

- prevederea straturilor termoizolante continuu pe conturul anvelopei clădirilor;

- asigurarea unor detalii de îmbinare a elementelor care alcătuiesc anvelopa termică astfel încât influența punților termice, cuantificată prin transmitanțele termice liniare și punctuale, să fie atenuate (valoarea a transmitanței termice liniare medii la nivelul anvelopei clădirii ψmed < 0,15 W/mK);

- montarea corespunzătoare în peretele opac a tâmplăriei exterioare performante, în scopul minimizării efectului de punte termică;

- minimizarea infiltrațiilor (scurgerilor) de aer prin zonele de neetanșeitate ale clădirii, respectiv prevederea unui strat continuu de etanșare la aer.

Performanța energetică a unei clădiri reprezintă o fațetă a sustenabilității acesteia, conferind calitățile și capacitățile clădirii de a atenua impactul mediului înconjurător. Și reciproca este valabilă, astfel, devine foarte important și impactul construcției asupra mediului înconjurător, inclusiv asupra mediului construit existen

Prezentare tabelara finala:

Descriere	Valori minime/maxime normate		Din proiect	Confirmare
Anvelopa exterioara	3.00	>	2.86	NU
Placa pe sol	5.00	>	3.12	NU
Placa terasa/pod	6.00	>	5.51	NU
Tamplarie exterioara	0.90	<	1,10	OK

Se recomanda respectarea rezistentelor minime normate prin suplimentarea gorsimei de material termoizolant la pereti de min 15 cm grosime , placa pe sol cu minm 15 cm grosime si terasa cu min 25 cm gorosime

REZUMAT/NOTE IMPORTANTE:

Pentru a ajunge la rezultatele prezentate in tabelul de mai sus, pentru respectarea tututor normelor si cerintelor nZeb, sunt nevoie de minim urmatoarele conditii:

A. Anvelopa exterioara:

1. Grosime minima izolatie: 100 mm
2. Conductivitate termica maxima: 0.035 W/mK
3. Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
4. Rezistenta la compresiune minim: 80 KPa

5. Permeabilitate la vapori maxim:

Placa pe sol/intratos subsol

1. Grosime minima izolatie: 100 mm
2. Conductivitate termica maxima: 0.036 W/mK
3. Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
4. Rezistenta la compresiune minim: 100 KPa
5. Permeabilitate la vapori maxim:

Placa pod/terasa:

1. Grosime minima izolatie: 200 mm
2. Conductivitate termica maxima: 0.035 W/mK
3. Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
4. Rezistenta la compresiune minim: 80/150 KPa
5. Permeabilitate la vapori maxim:

Tamplarie exterioara:

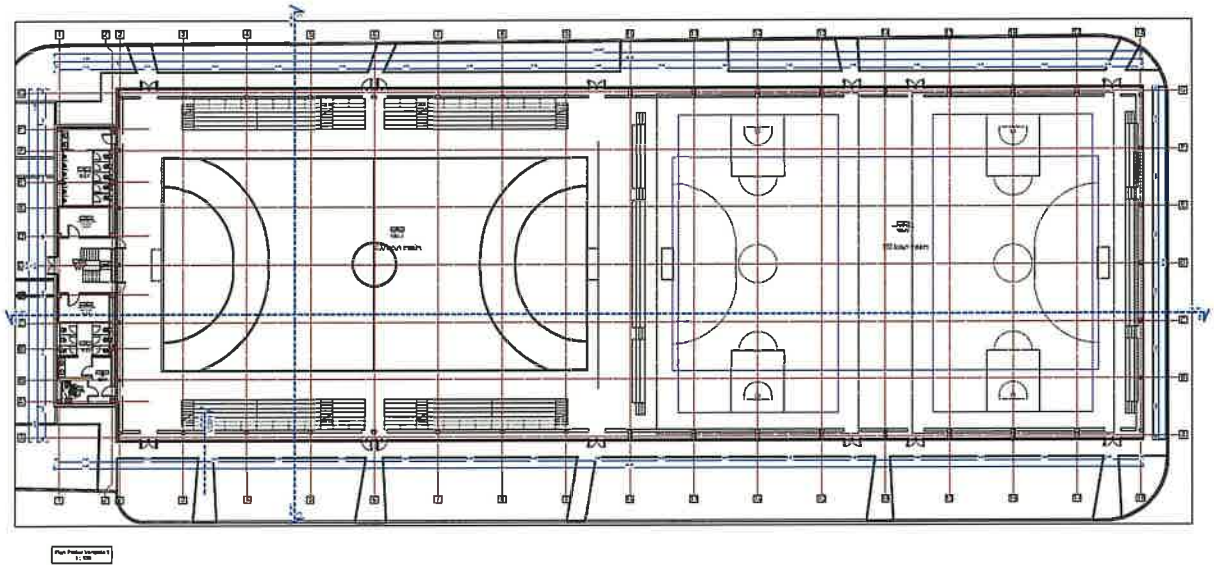
1. Rezistenta termica corectata minima conform fiselor tehnice: 1,1000000000000001m^{2}K/W
2. Rezistenta la foc: conform normative si norme de aplicare
3. Factor solar optim g_n: 0,60
4. Etanseitate perimetrala cu benzi precomprimate

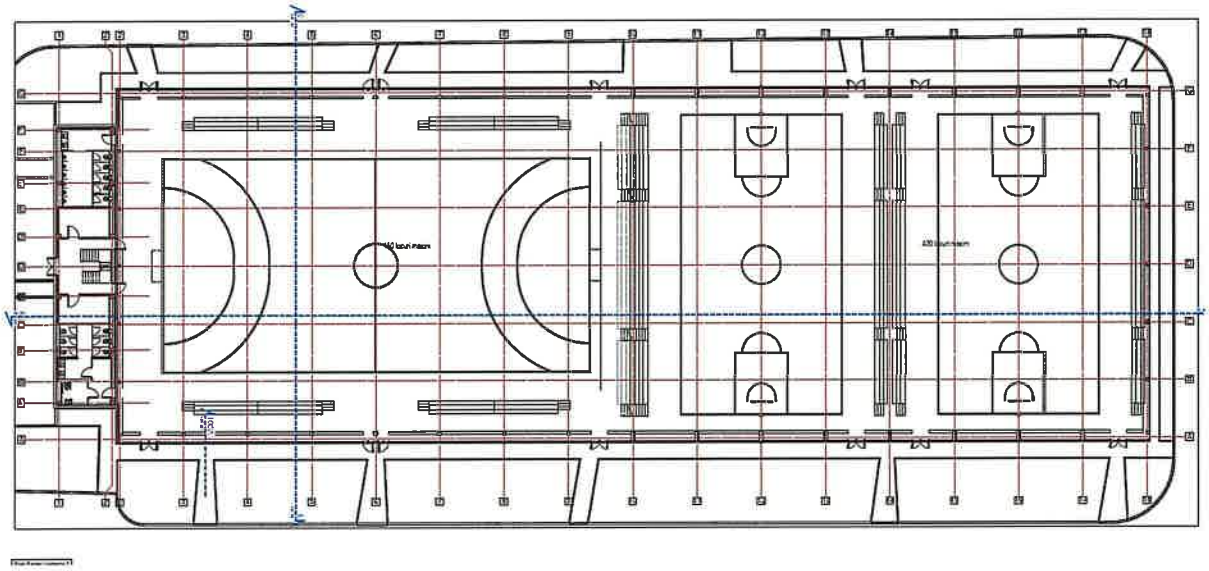
B. Instalatii:

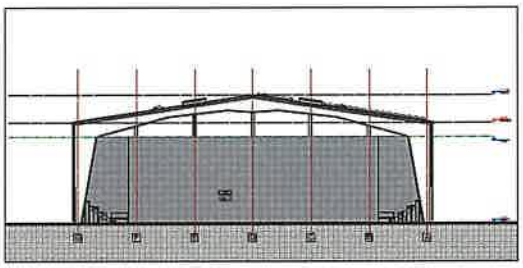
1. Panouri fotovoltaice 84 buc min 400W/buc

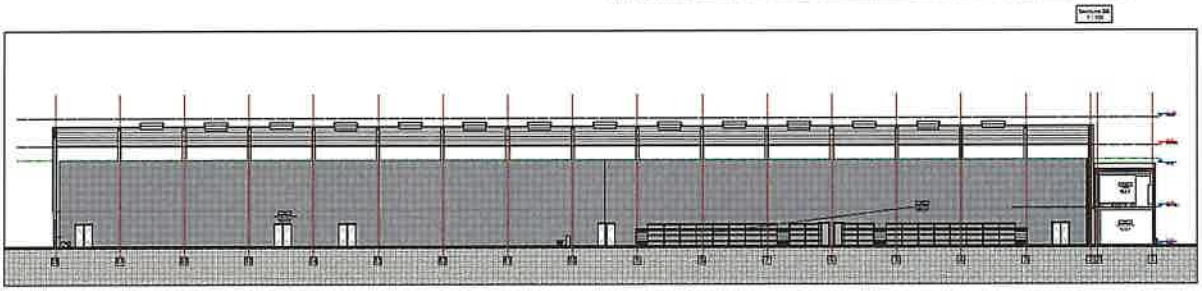
<u>Întocmit:</u>

ing.Hodea Andrei Cornel









Seria CA A Nr. 02536

ROMÂNIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535, născut(a) în anul 1989, luna AUGUST, ziua 3
țara ROMÂNIA, județul/sectorul DÎMBOVIȚA, localitatea TÎRGOVIȘTE
de profesie INGINER
cu domiciliul în țara ROMÂNIA, județul/sectorul 2, localitatea BUCUREȘTI,
str. LUNTREI, nr. 6

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)
SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)
Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI
CSEKE ATTILA

Data emiterii 08.02.2022

Semnătura titularului

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 02	Luna:	Luna:
Ziua: 08	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

HODEA S. ANDREI-CORNEL
ROMÂNIA
M.D.L.P.A.
NR. 02536
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI