

S.C. EVO PROJECT DESIGN S.R.L.

RO34607474 J13/1183/2015

Medgidia, B-dul Independenței nr.43, bl.49B, sc.B, ap.6

cod IBAN: RO 93 BTRL RON CRT 0301667401, Banca Transilvania

Punct de lucru: Constanța, B-dul Tomis nr.151, bloc A1, sc.C, parter

Tel: 0724970 240 Email: office@evoproject.ro Site: www.verificare-proiecte.ro



RAPORTUL

PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)

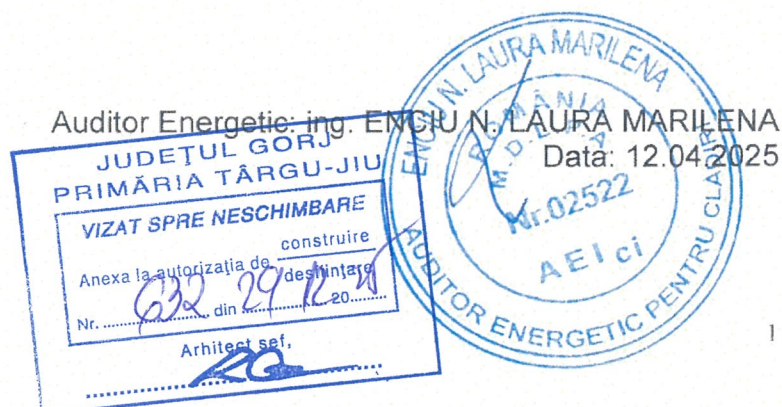
Denumire investiție: INFRASTRUCTURĂ DE SPORT ȘI SĂNĂTATE ÎN CAMPUS
STUDENTESC DEBARCADER: CONSTRUIRE SALĂ DE SPORT ȘI SĂLI DE RECUPERARE,
AMENAJARE INCINTĂ, DESFIINȚARE CONSTRUCȚII C8, C9, C10

Investitor: CARAGEA DANIEL pentru UNIVERSITATEA "CONSTANTIN BRÂNCUȘI"

Adresa investiției: Municipiul Târgu Jiu, strada Tineretului, nr.4, CF 40961, Județul Gorj

Proiectant: S.C. SCUAR S.R.L.

Proiect numărul: 11/2025



S.C. EVO PROJECT DESIGN S.R.L.

RO34607474 J13/1183/2015

Medgidia, B-dul Independenței nr.43, bl.49B, sc.B, ap.6

cod IBAN: RO 93 BTRL RON CRT 0301667401, Banca Transilvania

Punct de lucru: Constanța, B-dul Tomis nr.151, bloc A1, sc.C, parter

Tel: 0724970 240 Email: office@evoproject.ro Site: www.verificare-proiecte.ro



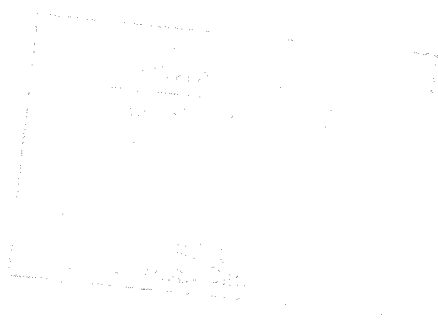
CUPRINS

Piese scrise:

- GENERALITATI/INTRODUCERE
- LISTA ACTE NORMATIVE APLICABILE
- DESCRIEREA OBIECTIVULUI
- CERINTE MINIME DE PERFORMANTA PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLADIRII
- DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ – G
- CERINTE MINIME DE PERFORMANTA ENERGETICA SI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR
- CERINTE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE
- STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA MONTARII/UTILIZARII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE EFICIENTA RIDICATA DE PRODUCERE A ENERGIEI
- ALTE CERINTE MINIME DE CONFORMARE
- CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC
- FISA TEHNICA PANOU FOTOVOLTAIC-EXEMPLU

Piese desenate:

- PLAN PARTER
- PLAN ETAJ
- SECTIUNE



S.C. EVO PROJECT DESIGN S.R.L.

RO34607474 J13/1183/2015

Medgidia, B-dul Independenței nr.43, bl.49B, sc.B, ap.6

cod IBAN: RO 93 BTRL RON CRT 0301667401, Banca Transilvania

Punct de lucru: Constanța, B-dul Tomis nr.151, bloc A1, sc.C, parter

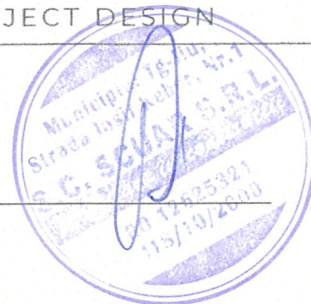
Tel: 0724970 240 Email: office@evoproject.ro Site: www.verificare-proiecte.ro

EVO

PROJECT DESIGN

Foaie de semnături

Șef de proiect: arh. Raducan Morega Corneliu _____



Arhitect: Raducan Morega Corneliu _____



Inginer proiectant instalații: ing.Dijmarescu Claudia _____

Auditor energetic ing.Enciu N. Laura Marilena _____



GENERALITĂȚI / INTRODUCERE

Prezenta lucrare are ca pornire Certificatul de Urbanism 269/28.02.2025 eliberat de Primaria Municipiului Targu Jiu, in concordanta cu prevederile Directivei Parlamentului European si Consiliului European 2002/91/CE, Legea 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor, republicata la 23 iulie 2013 si Legea 121/2014 privind eficienta energetica actualizata in 2016.

Majoritatea cladirilor din Romania se incadreaza in clasa energetica C si D avand consumuri energetice specific anuale pentru incalzire, apa calda menajera , ventilatie si iluminat de peste 200kWh/m²an. Prin Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr.18 din 2009 actualizata si Ordinul nr.264/2017 privind modificarea reglementarii tehnice "Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor", aprobata prin Ordinul Ministrului Transporturilor, Constructiilor si Turismului nr.157/2007 s-a stabilit ca tinta consumului anual specific pentru incalzire sa scada sub 100 kWh/m²an.

Scopul aplicarii acestor legi este promovarea masurilor pentru cresterea performantei energetice a cladirilor tinandu-se cont de conditiile climatice exterioare, de amplasament, de cerintele de confort interior, de nivelul optim, din punct de vedere al costurilor, al cerintelor de performanta energetica precum si pentru ameliorarea aspectului urbanistic al localitatilor.

Conformarea nZEB este obligatorie pentru toate cladirile noi din Romania pentru care receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza in baza autorizatiei de construire emise incepand cu 31.12.2020.

Notiunea de cladire cu consum aproape zero de energie (nZEB-Nearly Zero Energy Building) a fost mentionata pentru prima data in 2010, in directiva europeana 2010/31/EU (Directiva pentru Performanta Energetica a Cladirilor (EPBD-Energy Performance of Buildings Directive) care a fost transpusa de Ministerul Dezvoltarii, Lucrarilor Publice si Administratiei (MDLPA) in forma republicata din 2013 a Legii 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor, completata si modificata de Legea 159/2013.

Cladirile reprezinta un segment important al politicii UE privind eficienta energetica, deoarece ele sunt responsabile pentru circa 40% din consumul final de energie si pentru o mare parte din emisiile de CO₂.

Pentru cladirile noi, prin Certificatul de Urbanism emis de autoritatile publice in vederea obtinerii Autorizatiei de Construire, pe langa obligativitatea respectarii cerintelor minime de performanta energetica, se solicita in mod expres intocmirea unui Raport privind utilizarea unor sisteme alternative de eficienta ridicata, in functie de fezabilitatea acestora din punct de vedere etnic, economic si de protectie a mediului inconjurator,

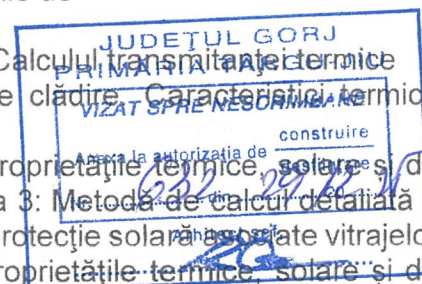
Raportul abanalizeaza potentialul investitiei din punct de vedere al utilizarii rationale si eficiente a resurselor si determina modul in care sunt satisfacute cerintele tehnice vsi economice impuse de utilizarea proiectului de investitii propria sau al afacerii.

Cladirile noi trebuie sa respecte cerintele stabilite inainte de inceperea lucrarilor de constructie, trebuie sa faca obiectul unui studiu privind posibilitatea utilizarii unor sisteme alternative de eficienta energetica, privind instalarea unor sisteme de alimentare cu energie din surse regenerabile, a unor sisteme de incalzire sau de racire centralizate si/sau a unor sisteme de cogenerare.

Evaluarea performantei energetice a cladirilor nou proiectate cu ocupare umana (cladire propriu-zusa si sistemele de instalatii aferente) precum si stabilirea cerintelor minime de performanta energetica a cladirilor (cladire, unitate de cladire, parte de cladire, grup de cladiri, apartament) tine seama de conditiile generale de climat exterior si interior (asigurand realizarea conditiilor de confort interior pentru ocupanti) de conditiile locale, de destinatia data in proiect, aplicandu-se diferentiat.

LISTĂ ACTE NORMATIVE APLICABILE

1. MC001/1-2022 Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor
2. MC001/2-2022 Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor. Partea II- Performanța energetică a clădirilor
3. SR EN ISO 52000-1 Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 1: Cadru general și metode
4. SR EN ISO 52003-1 Performanța energetică a clădirilor. Indicatori, cerințe, evaluare și certificate. Partea 1: Aspecte generale și aplicarea la performanța energetică globală
5. SR EN 15316-4-10 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-10: Sisteme de generare a energiei eoliene. Modul M11-8-3
6. SR EN 16798-1 Performanța energetică a clădirilor – Ventilarea clădirilor. Partea 1: Parametrii ambientali pentru proiectare și evaluarea performanței energetice a clădirilor, privind calitatea aerului interior, confortul termic, iluminatul și acustica (Modulul M1-6)
7. SR EN ISO 52010-1 Performanța energetică a clădirilor. Condiții climatice exterioare. Partea 1: Prelucrarea datelor climatice pentru calculele energetice
8. SR EN 15459-1 Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri Partea 1: proceduri de calcul, Modul M1-14
9. SR EN ISO 52016-1 Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturi interioare și sarcini termice sensibile și latente. Partea 1: Metode de calcul
10. SR EN ISO 52017-1 Performanța energetică a clădirilor. Sarcini termice sensibile și latente și temperaturi interioare. Partea 1: Metode de calcul generale
11. SR EN ISO 52018-1 Performanța energetică a clădirilor. Indicatori pentru cerințe PEC parțiale referitoare la bilanțul termic energetic și la caracteristicile elementelor de clădire. Partea 1: Prezentare generală a opțiunilor
12. SR EN ISO 13789 Performanța termică a clădirilor. Coeficienți de transfer termic prin transmisie și prin ventilare. Metodă de calcul
13. SR EN ISO 13370 Performanța termică a clădirilor. Transfer termic prin sol. Metode de calcul
14. SR EN ISO 10211 Punți termice în alcătuirea clădirilor. Fluxuri termice și temperaturi superficiale. Calcule detaliate
15. SR EN ISO 14683 Punți termice în alcătuirea clădirilor. Transmitanța termică liniară. Metode simplificate și valori implicite
16. SR EN ISO 10077-1 Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 1: Generalități
17. SR EN ISO 10077-2 Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 2: Metoda numerică pentru profilurile de tâmplărie
18. SR EN ISO 12631 Performanța termică a fațadelor cortină. Calculul transmitanței termice
19. SR EN ISO 13786 Performanța termică a elementelor de clădire. Caracteristici termice dinamice. Metode de calcul
20. SR EN ISO 52022-3 Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 3: Metodă de calcul detaliată a caracteristicilor solare și de lumină naturală pentru dispozitive de protecție solară amplasate pe vitrajelor
21. SR EN ISO 52022-1 Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 1: Metodă de calcul simplificată



a caracteristicilor solare și de lumina naturală pentru dispozitive de protecție solară asociate vitrajelor

22. SR EN 15316–1 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 1: Generalități și exprimarea performanței energetice, Modulele M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4

23. SR EN 12831–1 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 1: Necesarul de căldură pentru încălzire, Modul M3-3

24. SR EN 15316–2 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 2: Sisteme de emisie (încălzire și răcire), Modulele M3-5, M4-5

25. SR EN 15316–3 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 3: Sisteme de distribuție (apă caldă de consum, încălzire și răcire), Modulele M3-6, M4-6, M8-6

26. SR EN 15316–5 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 5: Sisteme de stocare

aferente instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum (nu de răcire), Modulele M3-7, M8-7

27. SR EN 15316–4-1 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-1: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire și prepararea apei calde de consum: instalații de ardere (cazane, biomasă), Modulele M3-8-1, M8-8-1

28. SR EN 15316–4-2 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-2: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: pompe de căldură, Modulele M3-8-2, M8-8-2

29. SR EN 15316–4-3 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-3: Sisteme de producere a căldurii: instalații termice solare și fotovoltaice, Modulele M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3

30. SR EN 15316-4-4 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-4: Sisteme de producere a căldurii: instalații de cogenerare integrate în clădiri, Modulele M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4

31. SR EN 15316-4-5 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-5: Încălzire și răcire centralizată. Modulele M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5

32. SR EN 15316-4-8 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-8: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: panouri radiante suspendate și instalații de încălzire cu aer cald, inclusiv sobe (local) Modul M3-8-8

33. SR EN 15378–3 Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 3: Performanța energetică măsurată, Modulele M3-10, M8-10

34. SR EN 15378–1 Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 1: Inspectia cazanelor, a instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum, Modulele M3-11, M8-11

35. SR EN 16798–9 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 9: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de răcire (Modulele M4-1, M4-4, M4-9). Generalități

36. SR EN 16798–15 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 15: Calculul sistemelor de răcire. (Modul M4-7). Stocare

37. SR EN 16798–13 Performanța energetică a clădirilor. Partea 13: Modul M4-8. Calculul sistemelor de răcire. Producere

38. SR EN 16798-17 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 3: Pentru clădiri nerezidențiale. Cerințe de performanță pentru sistemele de ventilare și de climatizare a încăperilor (Modulele M5-1, M5-4)
39. SR EN 16798-3 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 17: Ghid pentru inspecția instalațiilor de ventilare și de climatizare (Modulele M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)
40. SR EN 16798-7 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 7: Metode de calcul pentru determinarea debitelor de aer în clădiri, inclusive prin infiltrație (Modulul M5-5).
41. SR EN 16798-5-1 și SR EN 16798-5-2 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor - Partea 5-1: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare și de climatizare. Modulele M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8. Metoda 1: Distribuție și producere Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 5 2: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare (Modulele M5-6, M5 8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8). Metoda 2 - Distribuție și producere
42. SR EN 12831-3 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 3: Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum și caracterizarea necesarului, Modulele M8-2, M8-3
43. SR EN 15193-1 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe energetice pentru iluminat. Partea 1: Specificații, Modul M9
44. SR EN 15232-1 Performanța energetică a clădirilor. Partea 1: Impact al automatizării, reglării și managementului tehnic al clădirii. Module M10-4,5,6,7,8,9,10
45. SR EN ISO 52127-1 Performanța energetică a clădirilor. Sistem de management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-12
46. SR EN 16946-1 Performanța energetică a clădirilor. Inspecția sistemelor de automatizare, reglare și management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-11
47. SR EN ISO 10456 Materiale și produse pentru construcții. Proprietăți higrotermice. Valori tabelare de proiectare și proceduri pentru determinarea valorilor termice declarate și de proiectare



DESCRIEREA OBIECTIVULUI

Descrierea elementelor de anvelopă

Caracteristicile amplasamentului:

-zona seismică de calcul- $a_g=0,15$, $T_c=0,7$ sec

-categoria de importanță: C

-regimul de înălțime: P+E

Caracteristici geometrice:

-lungime maximă la nivelul amprentei la sol: 45.63m

-latime maximă la nivelul amprentei la sol: 33.65m

Pereți exteriori

Proiectantul a propus o structură de rezistență metalică cu închideri din panouri sandwich pentru pereți cu grosimea de 10cm

Tâmplărie exterioară

Tamplăria exterioară va fi realizată din profile PVC, cu 2 foi geam tratate împotriva razelor infraroșii

Planșeu inferior către sol

Planșeul inferior către sol (placă pe sol) se va realiza din beton clasa C16/20 și se va arma cu plasă de oțel cu grosimea barelor de 6mm, și ochiurile de 20x20cm fără termoizolație

Umpluturile ce se vor realiza sub pardoseala și în jurul fundațiilor se vor face cu pamânt din săpătură, dispus în straturi de 10-15cm care se vor compacta până la atingerea unui grad de compactare de minim 92%.

Planșeu superior

Planșeul superior se va realiza din plăci sandwich cu grosimea de 10cm special destinate învelitorilor

Instalații pentru încălzire

Pentru obținerea condițiilor de confort termic în interiorul imobilului se prevede o instalație de încălzire cu radiatoare din oțel, montate la parapet, pentru zona de săli de recuperare, vestiare și grupuri sanitare, etc. iar pentru terenul de sport și tribuna se prevede o instalație de încălzire în pardoseala și o instalație de încălzire cu echipament tip RoofTop. Ca agent termic se folosește apă caldă preparată centralizat, la parametrii 80/60 °C, preparat în centrala termică.

Distributia la corpurile de încălzire se va realiza din teava de cupru, izolată, protejată în tub din polietilena gofrată și montate în săpătură. Fiecare corp de încălzire este alimentat din sistemul distribuitor/colector pe circuitul său dedicat. Sistemele de distribuție sunt de tip ramificat, bitubulare, cu distribuție verticală de la centrala termică și distribuție ramificată în plafonul fals realizându-se coborări la fiecare sistem distribuitor-colector. Distribuția agentului termic prin plafonul fals se va realiza din teava de cupru rigidă la bară, iar distribuția prin săpătură se va face din teava de cupru la colac.

Instalații pentru prepararea apei calde menajere

Apă caldă menajeră este preparată cu un sistem de panouri solare și boiler cu dublă serpentină. Apa rece este preluată din rețeaua de apă strădală existentă în zona prin intermediul unui camin apometric amplasat la limita de proprietate.

Instalații pentru asigurarea iluminatului interior

Iluminatul interior se realizează cu corpuri de iluminat tehnologie LED circuitele electrice fiind realizate cu conductoare de cupru izolate, protejate în tuburi de protecție montate sub tencuiala.

Instalații pentru climatizare

Climatizarea terenului de sport și a tribunei se va realiza cu ajutorul unei unități de climatizare tip rooftop, functionand în detenta directă și având baterie cu apă caldă de la cazan, pentru încălzirea aerului.

Climatizarea restului spațiilor se va face local cu echipamente în detenta directă tip split cu unități interioare montate pe perete, respectiv aparate de aer condiționat.

Instalații pentru ventilare

Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare s-a prevăzut o instalație de ventilare compusă din asigurarea aerului proaspăt necesar ocupanților (cu rooftop — 30% aer proaspăt) și evacuarea mecanică a aerului viciat din grupurile sanitare, vestiare și de pe holuri.

Cerințele fundamentale aplicabile

Obiectivul specific caza nZEB-consum de energie mai mic de 98.20kWh/m²/an

CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII

Cerințele minime de performanță pentru anvelopa clădirii se referă la rezistența termică corectată pentru pereții exteriori, tîmplăria exterioară, planșeul superior și planșeul inferior.

Acest lucru impune ca rezistențele termice corectate reale să fie mai mari decât rezistențele normate minim impuse.

Tabel 2.7. Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru clădiri nerezidențiale NZEB

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/ W]	U'_{max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 ¹⁾	0,33
Tîmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Tîmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0,77 ^{2,3)}	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6,00 ¹⁾	0,17
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	3,40 ¹⁾	0,29
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,50 ¹⁾	0,67
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ș.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
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3,40 ¹⁾	0,29



Performanța energetică este definită ca fiind "cantitatea de energie necesară pentru a satisface necesarul de energie corespunzător unei utilizări tipice a clădirii, care include, între altele, energia utilizată pentru încălzire, răcire, ventilație, apă caldă și iluminat".

Pentru clădirile cu necesar foarte redus de energie, cât mai aproape de zero, m energie provine într-o măsură cât mai mare din surse regenerabile de energie, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere.

Peretele exterior, în proiect sunt realizați din panouri sandwich cu grosimea de 10cm. În această situație rezistența termică corectată a pereților exteriori va fi de $R^l=3.705 \text{ m}^2\text{K/W}$, valoare mai mică decât rezistența minimă normată în România, clădiri noi nerezidențiale nZEB ($R_{\min} = 3.000 \text{ m}^2\text{K/W}$), conform Mc 001-2022

Placa pe sol este din beton armat, fără termoizolație, rezistența termică corectată va fi $R^l= 5.563 \text{ m}^2\text{K/W}$, valoare mai mică decât rezistența minimă normată în România ($R_{\min} = 5.000 \text{ m}^2\text{K/W}$), conform Mc 001-2022

Planșeu (placa superioară)-este realizat din panouri sandwich special destinat învelitorilor, cu grosimea de 10cm; rezistența termică corectată va fi $R^l=4.712 \text{ m}^2\text{K/W}$, valoare mai mică decât rezistențele minime normate în România ($R_{\min} = 6.000 \text{ m}^2\text{K/W}$), conform Mc 001-2022

Rezistențele termice corectate depind de materialele de construcție utilizate și grosimea straturilor componente ale elementelor de înveliș.

Punțile termice au de asemenea un rol important și de aceea reducerea acestora este importantă.

Punțile termice reprezintă zone ale unei clădiri în care izolația termică este întreruptă sau redusă, permițând astfel transferul necontrolat de căldură între interiorul și exteriorul clădirii. Este important să reducem cât mai mult punțile termice într-o clădire cu consum redus de energie din mai multe motive:

Eficiența energetică: Punțile termice conduc la pierderi de căldură în timpul sezonului rece și la transfer de căldură necontrolat în timpul sezonului cald. Aceasta înseamnă că clădirea va necesita mai multă energie pentru a menține o temperatură confortabilă în interior. Prin reducerea punților termice, se poate îmbunătăți eficiența energetică a clădirii și se pot reduce costurile de încălzire și răcire.

Confort termic: Punțile termice pot cauza diferențe de temperatură între diferite zone ale clădirii, creând senzații de frig sau de căldură excesivă în anumite locuri. Aceste incoerențe termice pot afecta confortul ocupanților și pot necesita utilizarea excesivă a sistemelor de încălzire sau răcire pentru a compensa.

Prevenirea condensului și a mușcăiului: În zonele cu punți termice, suprafețele interioare reci pot cauza condens și acumularea de umiditate. Aceste condiții pot favoriza dezvoltarea mușcăiului și a altor probleme de sănătate și de durabilitate a clădirii. Prin eliminarea sau reducerea punților termice, se poate preveni formarea condensului și apariția acestor probleme.

Păstrarea integrității construcției: Punțile termice pot contribui la degradarea materialelor de construcție din cauza ciclurilor de îngheț-dezghet și a acumulării de umiditate. Prin minimizarea punților termice, se poate contribui la prelungirea durabilității și a stabilității clădirii.

Aderența la standarde și regulamente: În multe regiuni, există regulamente și standarde stricte privind performanța energetică a clădirilor. Reducerea punților termice este adesea un criteriu important pentru a îndeplini aceste cerințe legale și pentru a obține certificări de eficiență energetică.

În rezumat, reducerea sau eliminarea punților termice este esențială pentru a asigura o eficiență energetică sporită, confort termic, calitate a aerului interior și durabilitate în clădirile cu consum redus de energie. Proiectarea atentă a detaliilor de construcție, utilizarea materialelor izolante de calitate și implementarea tehnicilor de construcție adecvate sunt cheia pentru minimizarea punților termice într-o clădire.

Reducerea punților termice într-o clădire poate fi realizată prin abordarea atentă a proiectării, materialelor și tehnicilor de construcție. Iată câteva strategii pentru a reduce punțile termice:

Proiectare eficientă: În faza de proiectare, se poate evita plasarea elementelor structurale, cum ar fi grinzi sau stâlpi, în exteriorul izolației. Elementele structurale care trec prin izolație pot crea punți termice. Prin conceperea clădirii astfel încât izolația să fie continuă și neîntreruptă, se pot reduce pierderile de căldură prin punți termice.

Izolație de calitate: Utilizarea unor materiale izolante de înaltă calitate și cu proprietăți termice bune este esențială pentru reducerea punților termice. Izolația trebuie să fie instalată corespunzător în toate zonele clădirii, inclusiv în jurul ferestrelor, ușilor și a altor deschideri.

Detalii de construcție bine planificate: Detaliile de construcție, cum ar fi îmbinările între diferite materiale și între elementele de construcție, trebuie să fie bine planificate pentru a minimiza pierderile de căldură. Utilizarea unor materiale termoizolante pentru a înveli elementele de construcție poate ajuta la prevenirea transferului termic necontrolat.

Sisteme de izolare termică: În zonele cu potențial ridicat de punți termice, se pot utiliza sisteme de izolare termică suplimentare, cum ar fi panouri sau plăci izolante, pentru a acoperi zonele cu risc. Aceste sisteme pot ajuta la îmbunătățirea performanței termice a elementelor constructive.

Sisteme de montaj fără punți termice: Atunci când se montează elementele de construcție, trebuie să se folosească sisteme de fixare care minimizează punții termice. De exemplu, sistemele de fixare cu izolație termică sau suporturile izolante pot preveni transferul termic prin intermediul elementelor de fixare.

Sisteme de recuperare a căldurii: În cazul sistemelor de ventilație, se pot utiliza echipamente de recuperare a căldurii (HRV sau ERV) pentru a preveni pierderile de căldură prin ventilație. Aceste sisteme recuperează căldura din aerul evacuat și o transferă către aerul proaspăt adus din exterior.

Testarea și inspecția: După finalizarea construcției, este important să se efectueze teste de permeabilitate aeriană și inspecții pentru a identifica eventualele puncte de punți termice sau probleme legate de etanșarea insuficientă.

În final, reducerea punților termice necesită o abordare integrată și atentă în toate fazele de proiectare și construcție a clădirii. Prin utilizarea materialelor de calitate, tehnici de construcție adecvate și proiectarea detaliilor corespunzătoare, se poate obține o clădire mai eficientă energetic și mai confortabilă, cu mai puține pierderi de căldură prin punți termice.

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ - G

$$G_{1 \text{ ref}} = 0.169 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$G_{\text{clădire propusa termoizolata}} = 0.078 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$G = 0.078 < 0.169 = G_{1 \text{ ref}}, \text{ adică nivelul de izolare termică globală este bun.}$$



CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Tabelul 5.14 Clase energetice și de mediu pentru clădiri pentru activități sportive

Energie primară totală, kWh/(m2an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 36,0	36,0	50,0	50,0	99,0	99,0	178,0	178,0	257,0	257,0	321,0	321,0	385,0	> 385,0
Răcire	≤ 13,0	13,0	18,0	18,0	36,0	36,0	57,0	57,0	78,0	78,0	97,0	97,0	117,0	> 117,0
Ventilare	≤ 6,0	6,0	9,0	9,0	17,0	17,0	33,0	33,0	48,0	48,0	61,0	61,0	73,0	> 73,0
ACC	≤ 9,0	9,0	12,0	12,0	24,0	24,0	32,0	32,0	41,0	41,0	51,0	51,0	61,0	> 61,0
Iluminat	≤ 11,0	11,0	15,0	15,0	30,0	30,0	50,0	50,0	70,0	70,0	87,0	87,0	105,0	> 105,0
TOTAL	≤ 75,0	75,0	104,0	104,0	206,0	206,0	350,0	350,0	494,0	494,0	617,0	617,0	741,0	> 741,0
Emisii de CO ₂ , kg/(m2an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 12,3	12,3	17,0	17,0	33,7	33,7	57,4	57,4	81,2	81,2	101,4	101,4	121,7	> 121,7

CERINȚE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

Analiza economică a măsurilor de eficientizare energetică a unei clădiri se realizează prin intermediul indicatorilor economici specifici. În conformitate cu Regulamentul 244/2012 pentru aplicarea Directivei 2010/31/UE, cerințele minime de performanță energetică pentru clădiri și elementele acestora trebuie stabilite în vederea atingerii unor niveluri optime din punct de vedere al costurilor.

STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA MONTARII/UTILIZARII SISTEMELOR ALTERNATIVE/DE EFICIENȚA RIDICATĂ/DE PRODUCERE A ENERGIEI

Lucrarea de față are ca scop identificarea măsurilor ce pot fi luate în vederea reducerii consumurilor de energie ale clădirii, prin utilizarea sistemelor alternative de producere a energiei.

La baza acestui studiu au stat consumurile de energie pentru încălzire, preparare apă caldă de consum și iluminat, stabilite prin auditul energetic al clădirii propuse /termoizolate / proiectate

Aceste sisteme pot fi :

- Descentralizate de alimentare cu energie, bazate pe resurse regenerabile de energie.
- De cogenerare/trigenerare
- Centralizate de încălzire sau de răcire sau de bloc
- Pompe de caldura
- Schimbatoare de caldura sol-aer
- Recuperatoare de caldura

Producerea energiei reprezintă procesul de transformare a diferitelor forme de energie primară în energie termică sau electrică, de către sisteme speciale

Conform art. 11, alin (3) din Legea 159/2013, în cazul construirii și renovării majore a clădirilor, proprietarii/administratorii acestora pot monta sisteme alternative de producere a energiei prevăzute la art. 10, alin (2), în măsura în care prin auditul energetic al clădirii sau

proiectului in cazul constructiilor noi, se stabileste ca acest lucru este posibil din punct de vedere economic, tehnic si functional.

In cazul cladirilor noi, precum si in cazul renovarii majore a cladirilor existente, se respecta cerintele referitoare la sistemele ale cladirilor stipulate in reglementarile tehnice specifice, in vigoare la data intocmirii proiectelor cu privire la instalarea si dimensionarea corecta si cu privire la controlul sistemelor tehnice si vizeaza, in principal urmatoarele :

- sistemele de incalzire
- sistemele de productie/preparare a apei calde de consum
- sistemele de climatizare/conditionare a aerului si sistemele de ventilare mecanica, daca este cazul
- o combinatie a acestora.

In cazul de fata tratam « **Construire Pensiune** » cladire nerezidentiala, destinata turismului

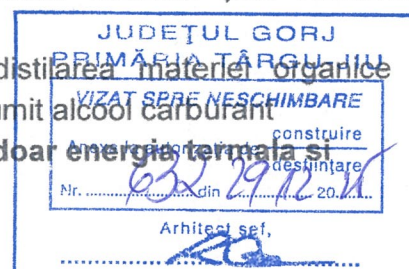
Incalzirea si apa calda se vor realiza cu pompe caldura cu functionare electrica, iluminatul cu energie electrica si studiem posibilitatea montarii unor surse alternative/regenerabile de productie a energiei care sa asigure in totalitate iluminatul si partial functionarea pompei de caldura pentru producerea agentului termic pentru incalzire si preparare apa calda menajera Pe langa pompa de caldura se va monta si un acumulator (puffer) de energie care in timpul zilei va acumula energia produsa de pompa de caldura, energie ce va fi consumata in timpul noptii cand panourile fotovoltaice nu mai produc energie electrica.

Sursele regenerabile de energie se refera la categoriile de surse primare de energie care sunt generate de catre sisteme naturale si care sunt definite ca „energii obtinute din fluxurile existente in mediul ambiant si care au un caracter continuu sau repetitiv »

Din totalitatea surselor regenerabile enumeram:

- energia eoliana
- energia solara
- energia valurilor si mareelor
- energia geotermala
- energia hidroelectrica
- energia continuta in fractiunea biodegradabila a produselor, deseurilor si reziduurilor din agricultura (inclusiv substante vegetale si reziduuri de origine animala) silvicultura si industrii conexe, biomasa- fractiunea biodegradabila a deseurilor
- gazul de depozit-energia continuta in gazul de fermentare a deseurilor
- energia continuta in gazul de fermentare a namolurilor din instalatiile de epurare a apelor uzate
- biogaz-energia continuta in produse secundare gazoase obtinute prin fermentare materiilor reziduale organice
- energia continuta in produse lichide obtinute prin distilarea materiei organice de fermentare, formand categoria de combustibil lichid denumit alcool carburant

Din totalitatea surselor regenerabile prezentate mai sus doar **energia termala si energia solara** poate reprezenta o posibila sursa alternativa



Auditorul propune alimentarea sistemului de incalzire, a sistemului de preparare apa calda menajera si iluminatului folosind energia electrica produsa de sistemul solar fotovoltaic

Municipiul Targu Jiu se afla intr-o zona a tarii in care intensitatea si durata insoririi este buna, valoarea medie anuala de energie solara primita fiind intre 1150-1600250 panourilor fotovoltaice si solare, datorita suprafetelor mari si dezvoltarii in domeniu, pentru care s-au luat in considerare descoperirile recente in materie de tehnica solara.

Studiu privind posibilitatea folosirii panourilor solare in aplicatii fotovoltaice

Cu ajutorul energiei solare se poate produce energie electrica, prin utilizarea unor panouri fotovoltaice ce absorb radiatia solara si a unor echipamente auxiliare.

ESTE eficienta/recomandabila montarea de panouri fotovoltaice pentru energie electrica, necesara iluminatului, alimentarea pompelor de caldura, si panouri solare pentru sistemul de preparare apa calda menajera, auditorul estimeaza ca durata de recuperare investitiei, cca 8 ani, va fi mai mica decat durata de viata a panourilor fotovoltaice.,

Pentru spatial construit Energia primara necesara se va diminua de la 234.885kwh/m²an in situatia nefolosirii energiei solare si a pompelor de caldura, la 95.337 kwh/m²an, in varianta UTILIZARII energiei solare (conform audit/simulare cpe) pentru luminat, incalzire si preparare apa calda menajera.

CONCLUZII FINALE / ANALIZA REZULTATE FINALE

Energiei primare si a emisiilor de CO₂, din surse neregenabile

Energia primară=Ep

$$E_P = Q_{f,h,l} \times f_{h,l} + Q_{f,w,l} \times f_{w,l} + W_{il} \times f_{i,l} \quad \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right]$$

$Q_{f,h,l} \frac{\text{kWh}}{\text{an}}$; energia termică consumată pentru încălzire

$Q_{f,w,l} \frac{\text{kWh}}{\text{an}}$; energia termică consumată pentru prepararea apei calde de consum, din S.E.N;

$W_{il} \frac{\text{kWh}}{\text{an}}$; - energia electrică consumată pentru iluminat

fil - factori de conversie în energie primară pentru energie electrică, iluminat

f_{wil}- factorul de conversie în energie primară apa calda

f_{hi} - factorul de conversie în energie primară incalzire.

Emisii echivalente totale de CO₂ (raportate la energia primara)

$$E_{CO_2} = Q_{f,h,l} \times f_{h,CO_2} + Q_{f,w,CO_2} \times f_{w,CO_2} + W_{il} \times f_{i,CO_2} \quad (\text{kg CO}_2/\text{an})$$

f_{h,CO₂}, f_{w,CO₂}, f_{i,CO₂} -factori conversie in emisii echivalente

CONCLUZII (REZULTATE ESTIMATE, pentru cele 2 variante/ scenarii;

- ☐ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei, varianta **CU** și varianta **FARA** panouri fotovoltaice/panouri solare:

Tip element de construcție	Rezistența minimă cf. NZEB [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, calculată [m ² K/W]	Aria [m ²]
1	2	3	4
Perete exterior izolat	3.000	3.705	1293.470
Planseu superior izolat	6.000	4.712	1519.630
Placa pe sol, izolată	5.000	5.563	1519.630
Fereastră termoizolantă/usa acces	0.770	1.230	553.110
Aria totală a anvelopei, S _E [m ²]			4885.840

- ☐ Factorul de formă al clădirii, S_E / V: 0.275m⁻¹
- ☐ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an] - Varianta **CU** panouri solare fotovoltaice/panouri solare

Tip sistem de instalații	Clădirea proiectată/propusă		
	Consum specific energie finală primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kgCO ₂ /m ² an)	Clasa de performanță energetică
1 Încălzire	44.720	0.000	B
2 Apă caldă de consum	7.778	0.000	A+
3 Răcire	2.738	0.000	A+
4 Ventilare mecanică	1.701	0.000	A+
5 Iluminat	38.400	0.000	D
TOTAL/CLASA	95.337	0.000	B



- ☐ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]- Varianta **FARA** panouri fotovoltaice/panouri solare

Tip sistem de instalații	Clădirea proiectată/propusă		
	Consum specific energie finală/ primară (kWh/m ² an)	Emisii specifice Anuale CO ₂ (kgCO ₂ /m ² an)	Clasa de performanță energetică
1 Încălzire	119.019	12.735	C
2 Apă caldă de consum	7.778	0.000	A+
3 Răcire	7.835	0.838	A+
4 Ventilare mecanică	4.235	0.455	A+
5 Iluminat	96.000	10.272	F
TOTAL	234.885	24.300	C

Varianta/scenariul Varianta **FARA** panouri fotovoltaice/panouri solare

Rezultate	Valoare maxima admisa conform NZEB (cladire propusa)	Valoare estimata (estimat cladire conform audit energetic cladire faza proiect/simulare cpe)	Observatii
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an)_	116.20	234.885	Valoare mai mica decat NZEB
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent Kg CO ₂ /m ² an)	16.90	24.300	Valoare mai mica decat NZEB
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an) surse conventionale _		227.107	
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an) surse regenerabile/ solara_		7.778	

Varianta/scenariul **CU** panouri solare fotovoltaice pentru incalzire, apa calda menajera si iluminat

Rezultate	Valoare maxima admisa conform NZEB (cladire propusa)	Valoare estimata (estimat cladire conform audit energetic cladire faza proiect/simulare cpe)	Observatii
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an)_	116.20	95.337	Valoare mai mica decat NZEB
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent Kg CO ₂ /m ² /an)	16.90	0.000	Valoare mai mica decat NZEB
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an) surse conventionale _		0.000	
Consum de energie primara totala (kWh/m ² /an) surse solara/ regenerabila_		95.337	

- ✓ **Varianta CU panouri fotovoltaice/energie solara SE INCADREAZA in tipul cladirii NZEB**
- ✓ **Varianta FARA panouri fotovoltaice/energie solara NU SE INCADREAZA in tipul cladirii NZEB**

CONCLUZIE

Avand in vedere analiza tehnica mai sus prezentata se poate constata ca utilizarea unor sisteme alternative de eficienta ridicata, inclusive o buna anvelopare pentru reducerea pierderilor termice este posibil din punct de vedere tehnic. Ramane la latitudinea beneficiarului adoptarea tuturor masurilor prezentate sau a unora dintre ele, functie de posibilitatile financiare existente in faza de executie



Intocmit ; Auditor energetic pentru cladiri
ing. Enciu N. Laura Marilena
seria AELCI nr. 02522



EXEMPLU FISA TEHNICA PANOU SOLAR FOTOVOLTAIC

Prezentare generala: Panoul solar poate fi utilizat în instalații solare de autoconsum conectate la rețea și în instalații izolate, întotdeauna cu invertorul solar corespunzător. Acestea oferă o combinație bună de calitate, preț și performanță datorită celor 108 celule. Fabricate cu materiale de înaltă calitate care permit o performanță optimă în orice tip de condiții și medii.

Caracteristici tehnice

Putere maxima: 600W

Eficiența: 21.2%

Tipul celulei: monocristalina de tip P

Numar de celule: 120

Dimensiuni: 2172×1303×35mm

Greutate: 31.4 kg

Sticla frontala: 3,2 mm, acoperire anti-reflex, transmisie ridicata, fier scazut, sticla calita

Cadru: aliaj de aluminiu anodizat

Cutie de jonctiune: IP68

Presiune a vantului: 2.400 Pa

Presiune a zapezii: 5.400 Pa

RO34607474 J13/1183/2015

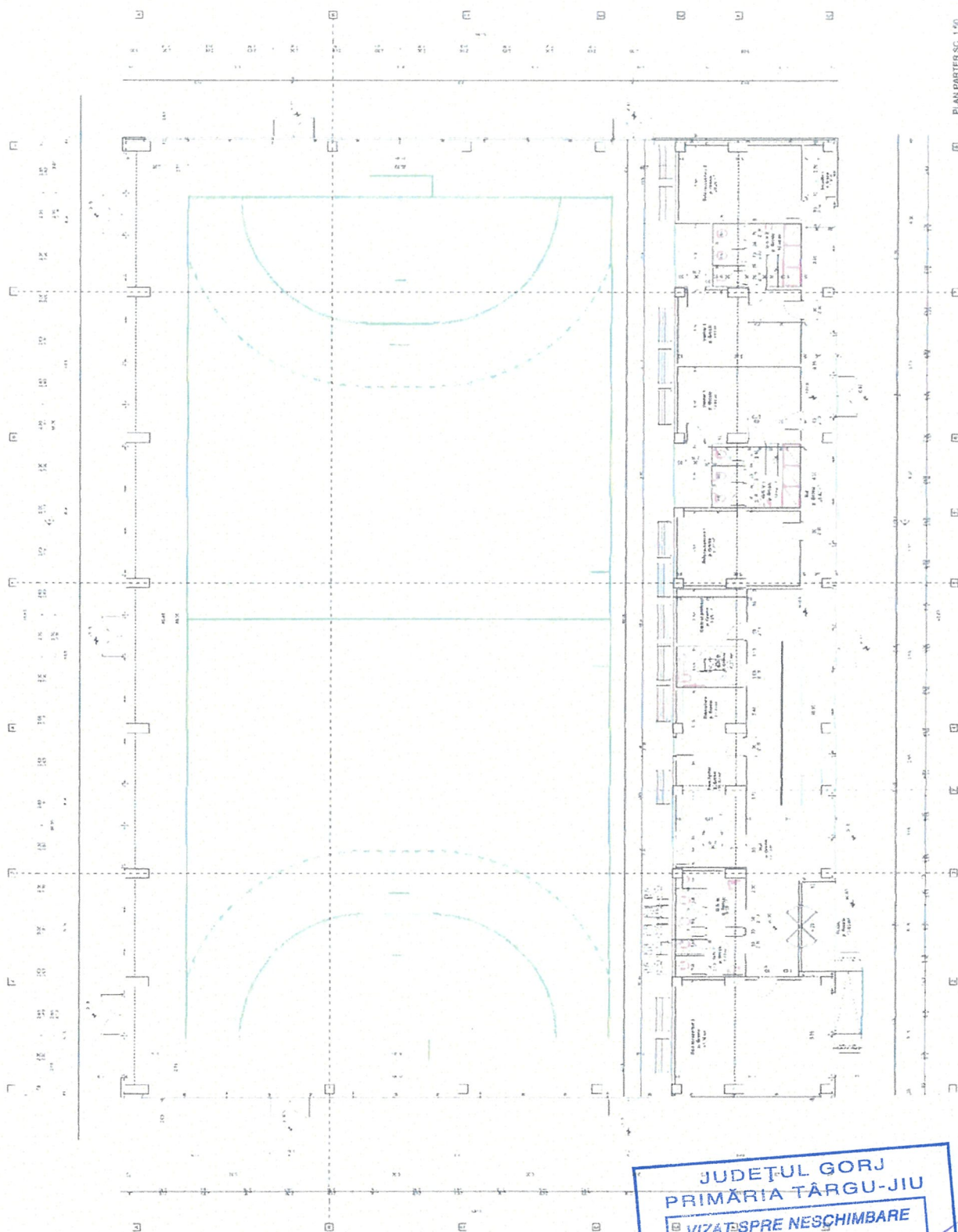
Medgidia, B-dul Independenței nr.43, bl.498, sc.8, ap.6

cod IBAN: RO 93 BTRL RON CRT 0301667401, Banca Transilvania

Punct de lucru: Constanța, B-dul Tomis nr.151, bloc A1, sc.C, parter

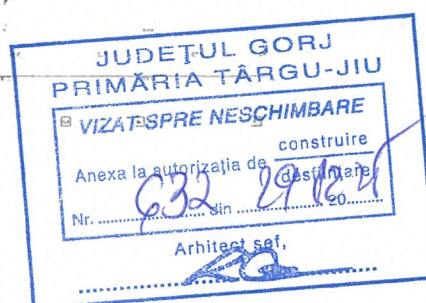
Tel: 0724970 240 Email: office@evoproject.ro Site: www.verificare-proiecte.ro

Parter

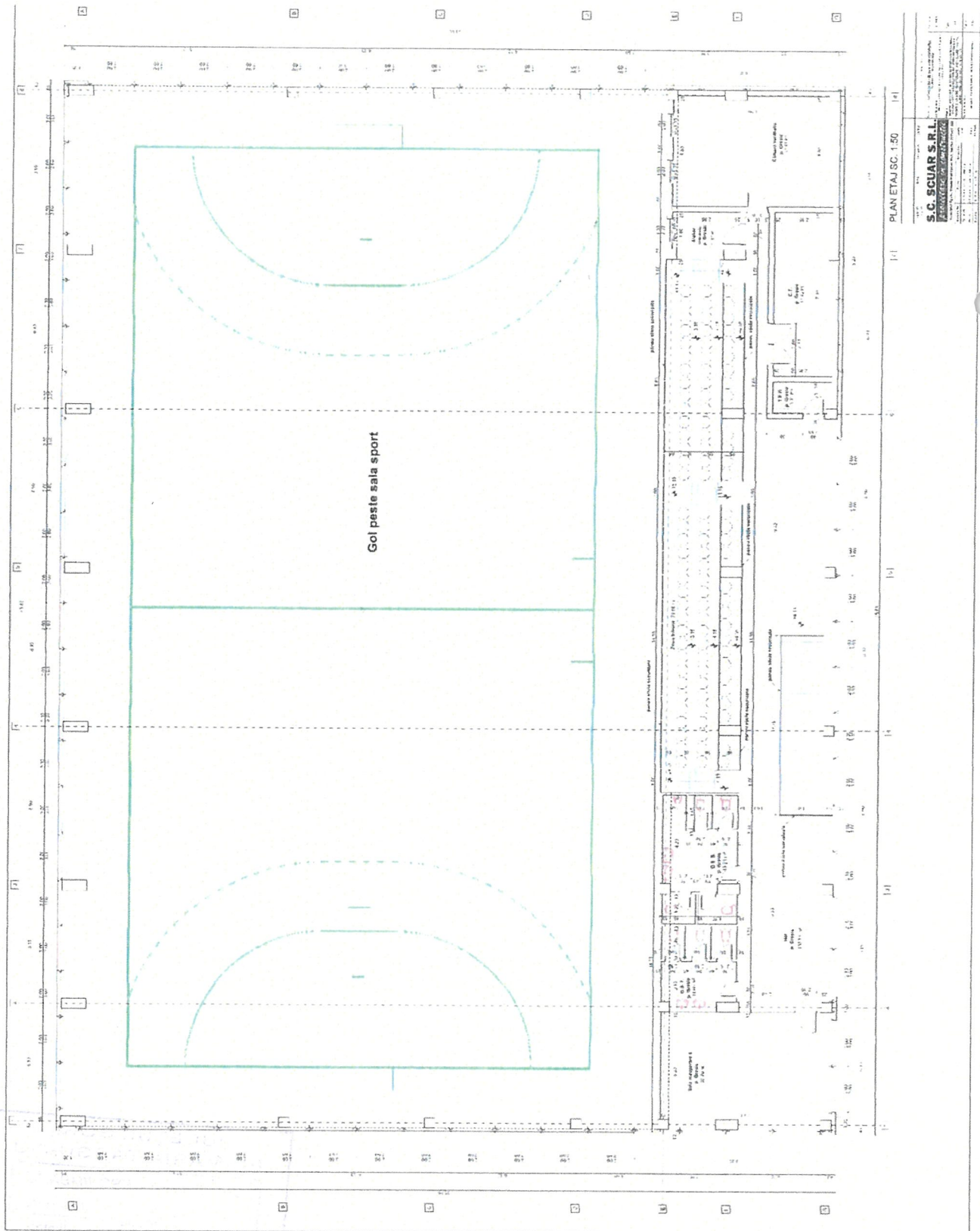


PLAN PARTERRE SC. 1/50

Year	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	



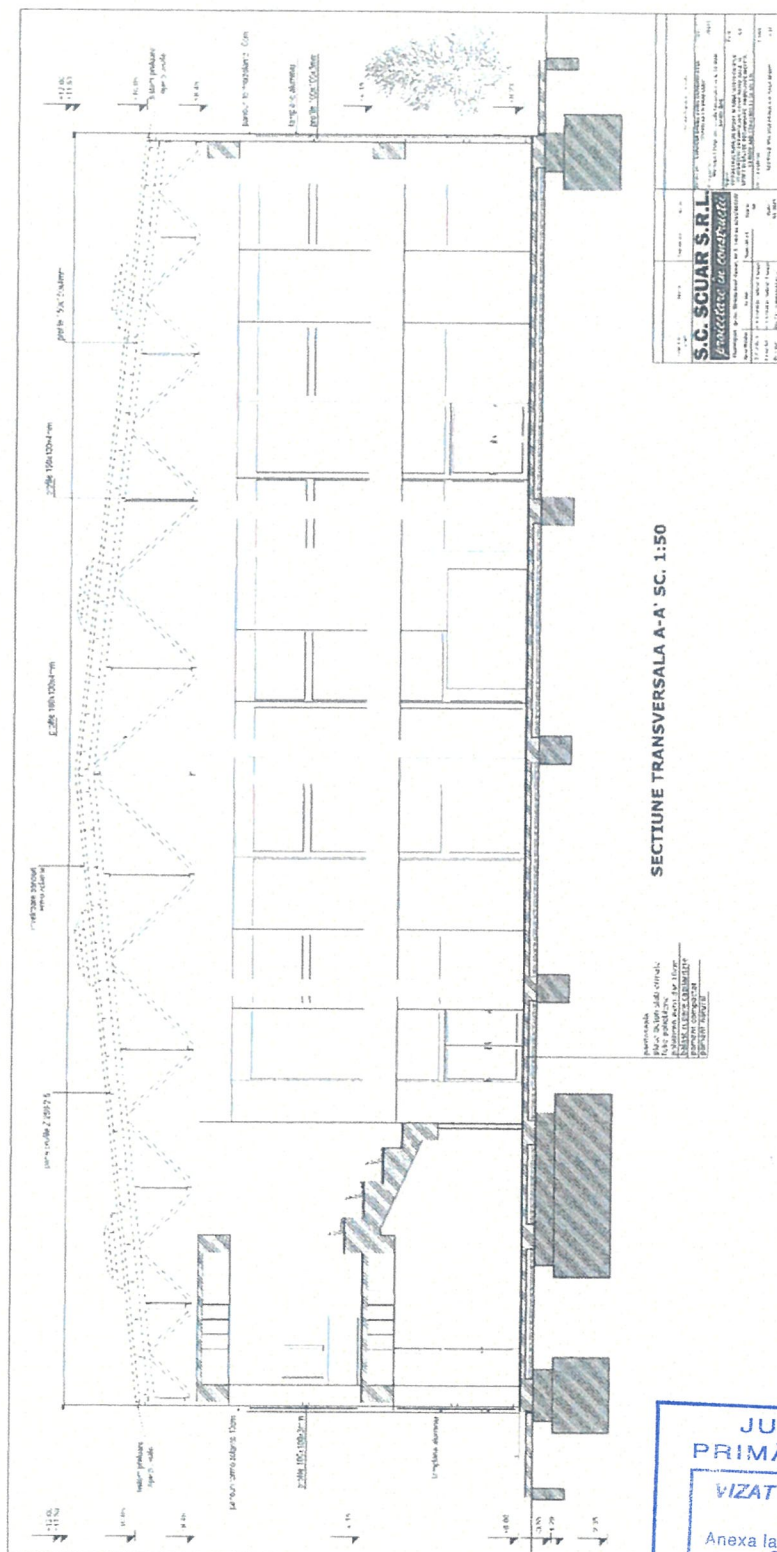
Etaj



Tel: 0724970 240 Email: office@evoproject.ro Site: www.verificare-proiecte.ro

EVO
PROJECT DESIGN

Sectione



SECTIONE TRANSVERSALA A-A' SC. 1:50

paracetamol
 plus un peu d'acide citrique
 facile à avaler
 plusieurs sacs de 100g
 dans une carotide
 pour le confort

JUDEȚUL GORJ
PRIMĂRIA TÂRGU-JIU

VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Anexa la autorizația de construire
Nr. 632/29 din 29.12.2011

Arhitect set,